

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**

**FAREM-MATAGALPA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**Tema:**

**Evaluación de Riesgos Laborales Empresariales**

**Subtema:**

**Determinación de condiciones de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2016.**

**Autores:**

**Br. Byron Joel Flores Valle.**

**Br. Emma Antonia Pérez Aguilar.**

**Tutor:**

**Ing. Pedro Antonio Cruz Flores.**

**Febrero, 2017.**



**Tema:**

**Evaluación de Riesgos Laborales Empresariales**

**Subtema:**

**Determinación de condiciones de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2016.**

# Índice

<b>VALORACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>II. JUSTIFICACION .....</b>	<b>2</b>
<b>III. OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>IV. DESARROLLO.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. Marco referencial .....</b>	<b>4</b>
<input type="checkbox"/> <b>Riesgo.....</b>	<b>4</b>
<input type="checkbox"/> <b>Riesgo residual .....</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> <b>Valoración del riesgo.....</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> <b>Función peligrosa de una máquina.....</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> <b>Condición insegura o peligrosa .....</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> <b>Zona peligrosa .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. Ambiente laboral .....</b>	<b>5</b>
<b>4.3. Enfermedad profesional .....</b>	<b>6</b>
<b>4.4. Tipos de contaminantes .....</b>	<b>6</b>
<b>4.4.1. Contaminantes químicos.....</b>	<b>6</b>
<b>4.4.2. Agentes físicos nocivos .....</b>	<b>6</b>
<b>4.5. Descripción del área productiva .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6. Taller de torno y rectificación .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6.1. ¿Qué es una rectificadora? .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6.1.1. ¿Cómo funciona? .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6.2. Tipos de rectificadoras usadas en la empresa .....</b>	<b>8</b>
<b>4.6.2.1. Rectificado de la tapa de cilindros.....</b>	<b>8</b>
<b>4.6.2.2. Rectificado de válvulas y asientos de válvula .....</b>	<b>9</b>

4.6.2.3. Rectificado del bloque motor .....	9
4.6.2.4. “Encamisado” de motores .....	10
4.6.2.5. Rectificado del cigüeñal .....	10
4.6.3. Riesgos en el área de rectificado.....	11
4.6.3.1. Antes de comenzar el trabajo.....	13
4.7. Taller de soldadura .....	14
4.7.1 Soldadura por arco .....	14
4.7.2. Proceso soldadura por arco.....	15
4.7.4 Equipo de protección utilizado en soldadura: .....	18
4.8. Condiciones generales de trabajo .....	18
4.8.1. Seguridad estructural .....	21
4.8.2. Superficie y cubicación .....	22
4.8.3. Suelos, techos y paredes .....	22
4.8.4. Pasillos.....	23
4.8.5. Puertas y salidas .....	24
4.8.6. Abastecimiento de agua .....	25
4.9. Riesgo laboral.....	26
4.9.1. Riesgos físicos .....	26
4.9.1.1. Iluminación .....	27
4.9.1.1.1. Intensidades mínimas de iluminación artificial según los distintos trabajos e industrias .....	28
4.9.2. Riesgos químicos.....	33
4.9.2.1. Humo .....	33
4.9.2.2. Sustancias toxicas .....	34
4.9.2.3. Gases.....	35
4.10. Equipo de protección personal.....	35
4.11. Comisión mixta.....	37
4.12. Salud de los trabajadores.....	38
4.13. Higiene y seguridad ocupacional .....	39
4.14. Accidentes de trabajo .....	40
4.16. Capacitación a los trabajadores .....	42

<b>4.17. Prevención y protección contra incendios .....</b>	<b>43</b>
<b>4.18. Señalización.....</b>	<b>45</b>
<b>4.19. Análisis y discusión de los resultados.....</b>	<b>48</b>
<b>Diagrama de flujo de proceso .....</b>	<b>49</b>
<b>Matriz No. 1 .....</b>	<b>52</b>
<b>Matriz No. 2 .....</b>	<b>55</b>
<b>Matriz No. 3 .....</b>	<b>57</b>
<b>Matriz No. 4 .....</b>	<b>59</b>
<b>Matriz No. 5 .....</b>	<b>60</b>
<b>Matriz No. 6 .....</b>	<b>62</b>
<b>Matriz No. 7 .....</b>	<b>63</b>
<b>Matriz No. 8 .....</b>	<b>64</b>
<b>Matriz No. 9 .....</b>	<b>64</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO No. 1 .....</b>	<b>Operacionalización de variables</b>
<b>ANEXO No. 2.....</b>	<b>Lista de cheque sobre la distribución de la planta</b>
<b>ANEXO No. 3.....</b>	<b>Entrevista a trabajadores</b>
<b>ANEXO No. 4.....</b>	<b>Entrevista a Administrador</b>
<b>ANEXO No. 5.....</b>	<b>Matriz de reducción de información</b>
<b>ANEXO No. 6.....</b>	<b>Máquinas rectificadoras</b>
<b>ANEXO No. 7.....</b>	<b>Equipos de protección</b>
<b>ANEXO No. 8.....</b>	<b>Fotos de la empresa</b>
<b>ANEXO No. 9.....</b>	<b>Fotos sobre la iluminación</b>

## VALORACIÓN DEL TUTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA

*“Año de la Madre Tierra”*



CARTA AVAL

### VALORACIÓN DEL DOCENTE.

Por este medio doy fe que el presente trabajo de Seminario de Graduación denominado: **Determinación de condiciones de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa durante el II semestre del año 2016** elaborado por los bachilleres **Byron Joel Flores Valle** con número de carnet **07064013** y **Emma Antonia Pérez Aguilar** con número de carné **08065321** corresponde a la estructura definida por la normativa correspondiente; los objetivos, contenidos teóricos desarrollados y análisis y discusión de resultados tienen coherencia y correlación, narrados en forma lógica, con apoyo a una amplia gama de fuentes bibliográficas y sustentados con el trabajo de campo realizado con mucha responsabilidad, científicidad y ética.

Se extiende la presente a los veintiocho días del mes de noviembre del año dos mil dieciséis.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Cruz Flores'.

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores  
Tutor

## DEDICATORIA

Dedico este seminario de graduación a Dios como ser supremo y creador nuestro de todo lo que nos rodea, además por darme la fuerza y la paciencia para seguir adelante a pesar de las pruebas que me ha puesto en el camino; así como la oportunidad que me dio para conocer grandes personas a lo largo de mi vida universitaria.

Mi familia y especialmente a mis padres: Socorro Aguilar y Emilio Pérez; quienes han sido parte fundamental en mi vida por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, por apoyarme y guiarme, ellos son quienes me dieron grandes enseñanzas y los principales protagonistas de este objetivo logrado.

A mis segundos padres: Maximiliano García y Lidia Dormus por haberme aconsejado y apoyado durante toda esta jornada universitaria, por estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hijos y mi esposo: a Wilfredo Alexander, Marling Nahomy y Fernando Javier por ser fuente de motivación para seguir siempre adelante en la búsqueda de un futuro mejor, a ti Wilfredo García Dormuz porque has sido mi consejero, mi ángel de la guarda y complemento de mi vida desde hace más de diez años.

**Br: Emma Antonia Pérez Aguilar**

## DEDICATORIA

Dedico el presente seminario de graduación:

A mis padres, en especial a mi madre que desde niño me supo educar y guiarme por el buen camino, que con esfuerzos me dio los estudios hasta llegar a ser un profesional y por qué siempre está a mi lado cuando la necesito.

A los compañeros de clase y los distintos profesores que me apoyaron de una u otra manera durante el transcurso de mi carrera.

**Br. Byron Joel Flores Vall**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a UNAN-FAREM Matagalpa por que ha sido nuestra casa de estudios y nos ha brindado la oportunidad de alcanzar una de nuestras metas, por la cual hemos luchado arduamente durante nuestras vidas.

A los Docentes que a lo largo de nuestra carrera nos han guiado y han compartido sus conocimientos, experiencias y sobre todo nos han brindado su amistad, sin su trabajo arduo y su dedicación no hubiera sido posible nuestra formación profesional.

**Ing. Donaldo José Estrada, Ing. Oscar Danilo Coronado e Ing. Iván Montenegro Castillo.** Gracias por su orientación, inspiración, preocupación, paciencia, presencia, tenacidad, nos enseñaron que un buen maestro no es quién nos da las respuestas correctas, sino aquel que nos señala el camino y nos permite tomar nuestras propias decisiones y cometer nuestros propios errores, de tal forma que aprendemos a valorar nuestros triunfos y fortalecer nuestro carácter compartiéndonos de sus conocimientos, regalándonos de su tiempo, ser no solamente maestros sino también compañeros y siempre estar ahí apoyándonos. Así como todos y cada uno de los docentes que nos impartieron las diferentes asignaturas.

A nuestros tutores, Ing. Pedro Antonio Cruz Flores y Msc. Lady María Tórrez Ruiz quienes con esfuerzo y dedicación nos han acompañado a lo largo de esta investigación, compartiéndonos sus conocimientos, experiencias y nos brindaron su apoyo incondicional.

Al propietario de la Rectificadora del Norte Ing. Wilfredo Orlando Ruiz y los trabajadores del área de rectificación por abrirnos las puertas de su empresa y colaborar con nosotros compartiendo sus conocimientos y experiencias indispensables para nuestro trabajo.

A los compañeros y colegas con los cuales compartimos el mismo objetivo, y que a pesar de las indiferencias nos hemos apoyado en los buenos y malos momentos.

Br. Byron Joel Flores Valle

Br. Emma Antonia Pérez Aguilar

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo trata de determinar los riesgos laborales en las áreas de la empresa Rectificadora del Norte, ubicada en el Reparto Monte Tabor, Valle Las Tejas, municipio de Matagalpa, es una empresa especializada en brindar servicios de precisión en la rectificación de motores, trabajos de torno en general, reparación y fabricación de maquinaria agrícola e industrial; con el propósito de evaluar los riesgos existentes en la empresa referente a la ley 618 y otras directrices técnicas de autores diversos en dicha materia.

La importancia de este trabajo consiste en que ayudará a la empresa a prevenir y disminuir los riesgos más comunes a los que se expone el personal y crear condiciones seguras en los puestos de trabajo para proteger la salud del operario.

Para la evaluación de la primera sub variable condiciones de trabajo (ver anexo 2) los resultados fueron: todas las áreas están correctamente divididas cada área posee suficiente espacio para la movilización del operario y la realización de su tarea no afecta ninguna actividad ajena ella. El trabajo se realiza dependiendo de las necesidades de cada cliente.

Para identificar los riesgos físicos se utilizaron equipos para medir la intensidad de la luz (luxómetro), para medir el nivel de ruido (sonómetro) y para evaluar la temperatura se utilizó el método cualitativo obteniendo los siguientes resultados: cada área no posee la iluminación adecuada así como el nivel de ruido es completamente aceptable. Las áreas están acondicionadas de manera que la temperatura no afecte la comodidad del trabajador así como la correcta ventilación evitando la acumulación de gases tóxicos en el caso de los proceso generan emanaciones como la pintura y soldadura.

Evaluando las condiciones de seguridad en la empresa, como resultado se considera que las principales causas de riesgos laborales son:

Las vibraciones generadas por el torno, pulidora y taladro pueden constituir un riesgo nocivo a largo plazo para el personal debido a que estos se exponen

diariamente a este agente físico aunque la exposición sea a niveles bajos se debe considerar un riesgo para la salud del personal.

1. La iluminación en cada máquina no es la adecuada en algunas de estas, hay máquinas que poseen deficiencia de iluminación y por el contrario otras que tienen exceso de iluminación y ambos extremos producen un riesgo para el operario.
2. No poseen equipo de protección adecuado ni la cantidad suficiente para cada operario provocando mayores riesgos de accidentes en la realización de sus tareas en los puestos de trabajo.
3. Las salidas de emergencia no están definidas, esto dificulta la salida del personal ante cualquier imprevisto que pueda ocurrir.
4. Los agentes químicos como el humo y vapores son perjudiciales para la salud de los trabajadores, así como la manipulación de los químicos gasolina, acetileno y aceites lubricantes.

## I. INTRODUCCION

Esta investigación sobre evaluación de riesgos laborales empresariales trata de determinar los posibles riesgos que se produzcan por las condiciones de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte ubicada en el Valle las Tejas, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa.

Los agentes físicos y el espacio entre maquinas son dos aspectos de relevancia en los talleres de metalmecánica. En toda actividad laboral existen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. La información sobre medidas preventivas aplicables a eliminar o disminuir los riesgos laborales requiere de la atención de la dirección de la empresa para transmitirla directa y adecuadamente a cada uno de los puestos de trabajo según su naturaleza.

Para llevar a cabo esta investigación se hizo un enfoque cualitativo con aspectos cuantitativos predominando el enfoque cualitativo de acuerdo a la profundidad es descriptiva y de corte transversal por su ubicación en un periodo de tiempo determinado. Para el desarrollo de las variables cualitativas se utilizaron las técnicas de observación y entrevista con preguntas abiertas y cerradas, para las variables cuantitativas como la temperatura y el ruido se utilizaron instrumentos de medición como el sonómetro y luxómetro; y para la recolección de datos de las variables cualitativas y cuantitativas se realizó mediante matriz de triangulación de información. La población se tomó como el universo debido a que en la empresa solo hay seis personas

(López y Castillo, 2016), realizaron un estudio sobre: Evaluación de las condiciones de Seguridad laboral en el área productiva de la empresa metalmecánica Rectificadora del Norte en el segundo semestre del año 2015 en la cual se dedujo que no cumplen en su totalidad con el reglamento de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (Ley No 618), en cuanto a condiciones ambientales hay deficiencia de iluminación.

## II. JUSTIFICACION

Las condiciones de trabajo es un factor influyente en la productividad de una empresa independientemente de su rubro de producción. Garantizar condiciones laborales adecuadas es un compromiso de los empresarios, capacitar al personal sobre la prevención de riesgos laborales y la adecuada utilización de los equipos de protección.

Ésta investigación se realizó con el propósito de determinar las condiciones laborales y los posibles riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa Rectificadora del Norte ubicada en Reparto Monte Tabor, Valle Las Tejas municipio de Matagalpa para prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales debido a que estos incurren en altos costos para la empresa.

La importancia de ésta investigación radica en que servirá de punto de referencia para futuras líneas de investigación en cuanto a temas relacionados en cuanto a riesgo laboral empresarial aportando a la universidad, estudiantes y a la empresa recomendaciones y conocimiento más profundo que servirá como base de proyectos futuros.

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Determinar los riesgos laborales ocasionados por las condiciones de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte municipio de Matagalpa en el segundo semestre del año 2016.

#### **Objetivos específicos**

- Describir el proceso de rectificado de motores de la empresa.
- Identificar los principales riesgos que existen en las distintas áreas.
- Evaluar las condiciones de seguridad en la empresa.
- Brindar recomendaciones a la gerencia de la empresa para prevenir riesgos laborales.

## IV. DESARROLLO

### 4.1. Marco referencial

Existe hoy en día una gran preocupación por la seguridad, sea del tipo que sea, seguridad vial, laboral u otras. Ya que conforme la sociedad progresa se va mostrando menos tolerante con las deficiencias de la seguridad. Una de las aspiraciones de la humanidad es de desarrollarse en un ambiente seguro. La seguridad hace referencia a la protección y la salvaguarda del derecho a la vida y a la integridad personal (Martínez, 2007). La seguridad laboral es uno de los principales conceptos que toda empresa debe aplicar a sus áreas de trabajo debido a la comodidad que brinda al trabajador a desempeñar cualquier tipo de actividad.

#### **A continuación se presentan algunos Conceptos Básicos:**

- ❖ **Matriz de Triangulación:** según Denzin (1970) es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación de un estudio singular.

Se refiere a la confrontación de diferentes datos en los estudios y se produce cuando hay concordancia o discrepancia entre estas fuentes.

La matriz de triangulación de información se trata de hacer comparación entre las diferentes fuentes de información donde el investigador puede describir la problemática observada y dar sus opiniones propias.

- ❖ **Salud:** se contempla no tan solo la ausencia de enfermedad orgánica, si no el equilibrio físico, psíquico y social, podemos aceptar que el control de la salud laboral, sea algo más amplio que únicamente evitar la aparición de la enfermedad profesional.
- ❖ **Riesgo:** combinación de probabilidad y gravedad de posibles lesiones o daños a la salud en una situación peligrosa.

- ❖ **Riesgo residual:** es aquél que queda permanente después de aplicadas las oportunas medidas de seguridad.
- ❖ **Valoración del riesgo:** valoración global de la probabilidad y gravedad de posibles lesiones o daños a la salud en una situación peligrosa para estudiar la correcta adopción de las medidas de seguridad.
- ❖ **Función peligrosa de una máquina:** cualquier función de una máquina que genera un peligro durante su funcionamiento.
- ❖ **Condición insegura o peligrosa:** es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros).
- ❖ **Zona peligrosa:** cualquier zona en la cual una persona está expuesta a un riesgo de lesión o daños a la salud.

## 4.2. Ambiente laboral

El clima laboral es el medio en el que se desarrolla el trabajo cotidiano. La calidad de este clima influye directamente en la satisfacción de los trabajadores y por lo tanto en la productividad (Suárez, 2012). La calidad del ambiente laboral se encuentra íntimamente relacionada con el manejo social de los directivos, con los comportamientos de los trabajadores, con su manera de trabajar y de relacionarse, con su interacción con la empresa, con las máquinas que se utilizan y con las características de la propia actividad de cada uno, cuando el ambiente laboral es adecuado para el empleado éste desempeña su trabajo más eficientemente debido a la seguridad que genera.

### **4.3. Enfermedad profesional**

Daño físico interno y/o externo que se produce por el ejercicio de una actividad laboral o por la exposición a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo (franco, 2013).

Siendo entonces la enfermedad profesional la que es causada por la ejecución de las tareas en los puestos de trabajo cuando las condiciones del puesto no son ergonómicas y también por la exposición a agentes de cualquier naturaleza (físicos, químicos, biológicos, y otros).

Las enfermedades profesionales se manifiestan en las personas por lo general a largo plazo provocando grandes daños en su salud ocasionados por la exposición a altos niveles de agentes físicos, químicos y biológicos los cuales pueden ser adquiridos en la realización de las tareas los centros de trabajo.

### **4.4. Tipos de contaminantes**

#### **4.4.1. Contaminantes químicos**

Se entiende por tal, toda porción de materia inerte, es decir no viva, en cualquiera de sus estados de agregación (sólido, líquido o gas), cuya presencia en la atmósfera de trabajo puede originar alteraciones en la salud de las personas expuestas. Al tratarse de materia inerte, su absorción por el organismo no provoca un incremento de la porción absorbida. Dentro de este grupo cabe citar, a modo de ejemplo, polvos finos, fibras, humos, nieblas, gases, vapores, entre otros.

#### **4.4.2. Agentes físicos nocivos**

Son manifestaciones energéticas, cuya presencia en el ambiente de trabajo puede originar riesgo. Algunos ejemplos de formas de energía capaces de actuar

como factores de riesgo son: ruido, vibraciones, variaciones de la presión, radiaciones (ionizantes y no ionizantes).

#### **4.5. Descripción del área productiva**

El área productiva es donde se dan las distintas actividades laborales, que es el pilar fundamental de la empresa, a través de esta se presta el servicio a los clientes y se generan las utilidades que mantienen el funcionamiento de la organización.

Rectificadora del norte es una empresa metalmecánica que se dedica principalmente a la rectificación de motores de la línea automotriz y fabricación de maquinaria agroindustrial. Entre sus actividades más comunes se encuentran la elaboración de maquinaria industrial, podadoras, piezas de máquinas utilizada en beneficios de café, etc. Y en el área de torno poseen el equipo necesario para realizar cambio de “camisas” de motores, rectificación de ejes de todo tipo de motor, identificación y reparación de fracturas en “culatas” de éstos.

#### **4.6. Taller de torno y rectificación**

##### **4.6.1. ¿Qué es una rectificadora?**

Es una máquina herramienta, utilizada para realizar mecanizados de abrasión, con mayor precisión dimensional y menores rigurosidades. Las piezas que se rectifican son principalmente de acero endurecido mediante tratamiento térmico (Valenzuela, 2010).

##### **4.6.1.1. ¿Cómo funciona?**

El mecanismo de piezas por abrasión es uno de los tres procesos que eliminan material de una pieza a fin de darle forma y modelarla de acuerdo a su aplicación posterior. Se diferencia de otros procesos mecanizados por que la remoción de material es relativamente pequeña, por lo que se trata más bien de un proceso de acabado de piezas.

#### **4.6.2. Tipos de rectificadoras usadas en la empresa**

El área de rectificado cuenta por lo menos con una máquina de cada tipo, los cuales son:

1. Rectificadoras frontales: presentan el manejo más sencillo y consta solamente de un carro longitudinal que otorga el movimiento de traslación a ambas piezas.
2. Rectificadoras cilíndricas internas: el trabajado se realiza en el interior de la pieza. La muela abrasiva es siempre menor que el ancho de la pieza.
3. Rectificadoras universales: son las máquinas que ofrecen mayor capacidad de trabajo. Estas máquinas realizan trabajos de rectificado tanto de exteriores como de interiores de árboles de leva, cigüeñales, interiores de cilindros, camisas y muchas otras piezas.

Una empresa de rectificado automotriz debe tener en su maquinaria al menos dos diferentes tipos de rectificadoras; para que su número de servicios brindados abarque la mayor cantidad posible de necesidades de sus clientes potenciales.

El taller automotriz Rectificadora del Norte posee en su inventario cinco tipos de máquinas rectificadoras, las cuales cumplen con distintas funciones. La empresa tiene la capacidad de realizar tareas como rectificado de culatas, bielas, cigüeñal, superficie (parte superior de la estructura del motor), rectificación de cilindros, etc.

##### **4.6.2.1. Rectificado de la tapa de cilindros**

La tapa de cilindros es una pieza del motor que está expuesta a altas temperaturas y presiones, que crean dilataciones importantes, seguidas de las correspondientes contracciones cuando se enfría el motor, una vez detenido. Como resultado de todo eso, pueden crearse deformaciones continuas como también grietas, que causan una falla en el motor.

¿Qué se rectifica de la tapa?: los asientos de válvula. Las guías de las válvulas, si hay deformaciones o alabeos (combas), se debe proceder a la rectificación del

plano, teniendo cuidado de sacar la mínima cantidad posible de material, pues con el rectificado se acorta la altura y por ende, como la tapa cierra los cilindros, o sea, las cámaras de combustión, el cilindro provocará mayor relación de compresión (Valenzuela, 2010). Es decir se acorta el recorrido por donde trabajan los pistones del motor, sin afectar demasiado dicha longitud, dicho recorrido se ve afectado por las altas temperaturas a las que es sometido.

#### **4.6.2.2. Rectificado de válvulas y asientos de válvula**

Los desgastes entre el vástago de la válvula y su guía, así como las posibles deformaciones del vástago, provocan desviaciones, en cuyo caso el vástago o cabeza de válvula están deformados y es preciso sustituirla.

La operación de rectificado de los asientos de válvula se efectúa utilizando fresas o herramientas abrasivas adecuadas y consiste en quitar material del asiento hasta dejarlo completamente liso, de modo que la válvula acople correctamente con él. (Valenzuela, 2010).

#### **4.6.2.3. Rectificado del bloque motor**

El rectificado del block se realiza en la superficial de unión con la tapa de cilindros y en los cilindros (agujeros por donde funcionan los pistones).la principal causa de la rectificación de los cilindros es el desgaste producido por el rozamiento de los segmentos sobre la pared del cilindro. El agujero se deforma o se daña por algún desperfecto en algunos de los segmentos que funcionan dentro de él (aros o pistón).

El rectificado debe realizarse en todos los cilindros a la misma sobre-medida, cualquiera que sea su desgaste, manteniéndose, así, idéntica cilindrada en todos y, en consecuencia, igual potencia. En caso contrario, los desequilibrios de potencia entre los diferentes cilindros darían lugar a irregularidades en el giro del motor y desequilibrios peligrosos, que podrían producir la rotura de algún componente.

Cuando la operación de rectificado consiste en eliminar una capa de material muy fina por tener poco desgaste el cilindro, basta con efectuar una operación de

esmerilado. Esta operación se realiza con una máquina que tiene un eje giratorio provisto de una cabeza con tiras de material abrasivo que se introduce en el cilindro perfectamente centrado con él. Durante la operación de esmerilado, la cabeza gira al mismo tiempo que se mueve de arriba a abajo. El material abrasivo, extensible a voluntad para adaptarse al diámetro del cilindro, produce el arrancamiento de material en una acción de esmerilado. (Valenzuela, 2010).

#### **4.6.2.4. “Encamisado” de motores**

##### **¿Qué significa encamisar un motor?**

Cuando el desgaste de un cilindro es tal que no existe posibilidad de rectificado, comúnmente se lleva adelante un procedimiento que se llama: encamisar los cilindros. Se trata de montar nuevas camisas en el cilindro. Con ello se vuelve al motor a su cilindrada original. Las nuevas camisas son montadas en el cilindro en prensas especiales, previa rectificación del cilindro (ver anexo No.6 figura5 y 6)

Después de realizado el encamisado es necesario un rectificado o esmerilado de los cilindros hasta la medida adecuada. Con ello se consigue eliminar las posibles deformaciones que se hayan producido en la operación de montaje. No se rectificaran los motores equipados con camisas húmedas (Suarez, 2012).

#### **4.6.2.5. Rectificado del cigüeñal**

El cigüeñal, a fuerza de girar sobre sus metales (cojinetes) de apoyo, así como en las bielas, se desgasta, lo que obliga a cambiar los cojinetes.

Pero, algunas veces, se deforman los apoyos del cigüeñal o los muñones (ejes de las bielas) y, en este caso, se procede a su rectificado y a la colocación de nuevos metales (cojinetes).

El especialista rebajará (rectificará) lo menos posible para que la superficie de apoyo del cojinete no disminuya demasiado, pues a medida que se reduce, aumenta la presión unitaria.

También los cigüeñales se deforman longitudinalmente debido a los esfuerzos de torsión que experimentan. Por todo ello es necesaria una comparación los muñones y apoyos, así como un equilibrado del mismo.

El cigüeñal no debe presentar grietas ni hendiduras de ninguna clase. Para el caso que alguno de los muñones y/o apoyo estén demasiados gastados o deformados se rellenan. Pero este es un proceso, además de muy delicado, poco eficiente porque ya el cigüeñal está prácticamente condenado (Suárez, 2012).

En el área de producción de la empresa Rectificadora del Norte se realiza la manipulación de todas las maquinarias y equipos necesarios para el proceso de rectificación, en el diagrama de flujo se contempla el proceso que realizan los operarios de la empresa para brindar el servicio de rectificación de motores (ver figura No. 4), en dependencia de las exigencias y necesidades de los clientes; es por ello que es indispensable el análisis del proceso desde la concepción de la higiene industrial, ya que todo el proceso y las condiciones de trabajo a las que se encuentran expuestos los trabajadores representan un riesgo potencial para los trabajadores.

#### **4.6.3. Riesgos en el área de rectificado**

Cada labor ejecutada por los trabajadores conlleva riesgos, y más si no se utilizan las medidas de protección adecuadas.

La rectificadora de “camisas” se utiliza fundamentalmente para recortar y bruñir las piezas a colocar en el motor. La función principal es utilizar una cuchilla con la cual recorta

**Figura # 1**



**Fuente:** pocomtpro.com

el exceso que sobre sale de su lugar, esto para evitar daños en los pistones. En esta máquina una de las principales causas de riesgo es la falta de uso de lentes para proteger los ojos de la viruta que salen expedidas por la fricción provocada al momento de desgastar las camisas. La persona encargada no utiliza equipo de protección por su falta de cultura hacia la seguridad.

El proceso se realiza de una manera poco ergonómica, esto debido a la posición de la máquina en la que se encuentra ubicada.

Por lo general el usuario debe adoptar una posición un poco inclinada durante mucho tiempo lo que podría generar problemas físicos afectando específicamente la columna.

Mediante algunas observaciones de este proceso se recomiendan tomar en cuenta las siguientes medidas de protección:

- Manejar la máquina sin distraerse.
- Si a pesar de todo se le introdujera alguna vez un cuerpo extraño en un ojo, no lo refriegue, puede provocarse una herida. Acuda inmediatamente al médico.
- Las virutas producidas durante el mecanizado nunca deben retirarse con la mano, ya que se pueden producir cortes y pinchazos.
- las virutas secas se deben retirar con un cepillo o brocha adecuados, estando la máquina parada. Para virutas húmedas o aceitosas es mejor emplear una escobilla de goma.
- Se debe llevar la ropa de trabajo bien ajustada. Las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca.

**Figura # 2**



**Fuente:** pocomtpro.com

- Se debe llevar la ropa de trabajo bien ajustada. Las mangas deben llevarse cortas sin llegar al codo.
- Utilizar calzado de seguridad que proteja contra cortes y pinchazos, así como contra caídas de piezas pesadas.
- El calzado debe ser antifricción, para evitar caídas.
- Es muy peligroso trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas en el cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.
- Asimismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, que deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.

#### **4.6.3.1. Antes de comenzar el trabajo**

- Verificar que el plato, discos y su seguro contra el aflojamiento, están correctamente colocados.
- Las piezas a trabajar deben estar correctas y firmemente sujetas al dispositivo de sujeción y en su movimiento no encuentre obstáculos que puedan afectar de manera brusca el movimiento de la máquina.
- Deben estar apretados los tornillos de fijación del carro superior.
- Si se usa contrapunto, comprobar que esté bien anclado a la bancada y que la base de la máquina esté bien sujeta.
- Las carcasas de protección o resguardos de los engranajes y transmisiones está correctamente colocadas y fijadas.
- No debe haber piezas o herramientas abandonadas que pudieran caer o ser alcanzados por la máquina.
- Si se va a trabajar sobre barras largas que sobresalen por la parte trasera del cabezal, comprobar que la barra está cubierta por una protección guía, en toda su longitud.
- La cubierta de protección del plato está correctamente colocada.
- Se debe colocar una pantalla transparente de plástico o vidrio de protección contra proyecciones de virutas se encuentra bien situada.
- Asegurarse de llevar el equipo de protección personal completo.
- Verificar el estado mecánico de la máquina.

## **4.7. Taller de soldadura**

El término soldadura se define como la unión mecánicamente resistente de dos o más piezas metálicas diferentes. La primera manifestación de ello, aunque poco tiene que ver con los sistemas modernos, se remonta a los comienzos de la fabricación de armas. Los trozos de hierro por unir eran calentados hasta alcanzar un estado plástico, para ser así fácilmente deformados por la acción de golpes sucesivos (Rodríguez, 2001).

Los diversos trozos o piezas metálicas que se deseen fijar permanentemente entre sí, deben ser sometidas a algún proceso que proporcione uniones que resulten lo más fuertes posibles. Es aquí cuando para tal fin, los sistemas de soldadura juegan un papel primordial. El calor necesario para unir dos piezas metálicas puede obtenerse a través de distintos medios. Podemos definir dos grandes grupos. Los sistemas de calentamiento por combustión con oxígeno de diversos gases (denominados soldadura por gas), y los de calentamiento mediante energía eléctrica (por inducción, arco, punto, etc.). Las uniones logradas a través de una soldadura de cualquier tipo, se ejecutan mediante el empleo de una fuente de calor (una llama, un sistema de inducción, un arco eléctrico, etc.). Para rellenar las uniones entre las piezas o partes a soldar, se utilizan varillas de relleno, denominadas material de aporte o electrodos, realizadas con diferentes aleaciones, en función de los metales a unir (Rodríguez, 2001).

### **4.7.1 Soldadura por arco**

La técnica de soldadura por arco eléctrico consiste en la fusión de un metal a temperatura elevada por empleo de un diferencial de potencial y valor de intensidad de corriente eléctrica determinado. Por medio de esta diferencia de potencial el aire se ioniza y los electrones son transportados a través de los electrodos y la pieza a soldar. El calor generado (4000°C), funde tanto el material base y el material de aporte el cual se deposita y crea el denominado cordón de soldadura. Los electrodos son conocidos también como material de “aporte” se

encuentran revestidos de una sustancia no metálica cuya composición química es muy variada (celulosa, óxido de titanio, carbonato de calcio y fluoruro de calcio).

Otros tipos de soldadura por arco eléctrico son:

- Soldadura por arco con electrodo recubierto.
- Soldadura por arco con protección gaseosa.
- Soldadura por arco con fundente en polvo o arco sumergido.

#### **4.7.2. Proceso soldadura por arco**

##### **4.7.2.1 Condiciones generales de inicio**

Tanto los electrodos así como las superficies a soldar deberán estar libres de todo tipo de contaminación, así como grasa, polvo, humedad, y defectos en la superficie.

Conociendo la relación intensidad/tensión podemos elegir las características del arco. Generalmente se necesita una tensión comprendida entre 40 y 110 v; esta tensión va descendiendo hasta valores de mantenimiento comprendidos entre 15 y 35 v (Díaz, 2009).

##### **4.7.2.2 Materiales y equipos**

**Máquina soldadora** (fuente de poder), la mayoría de los talleres emplean máquinas de soldar con tomas de voltaje a 220 v ó 380 v con línea a tierra. El cambio de polaridad se realiza solo si la máquina se encuentra apagada.

**Circuito de soldadura**, cuando no está en uso la porta electrodos, nunca debe ser dejado encima de la mesa o en contacto con cualquier otro objeto que tenga una línea directa a la superficie donde se suelda. El peligro en este caso es que el porta electrodo, en contacto con el circuito a tierra, provoque en el transformador del equipo un corto circuito. La soldadura no es una operación riesgosa si se respetan las medidas preventivas adecuadas. Esto requiere un conocimiento de

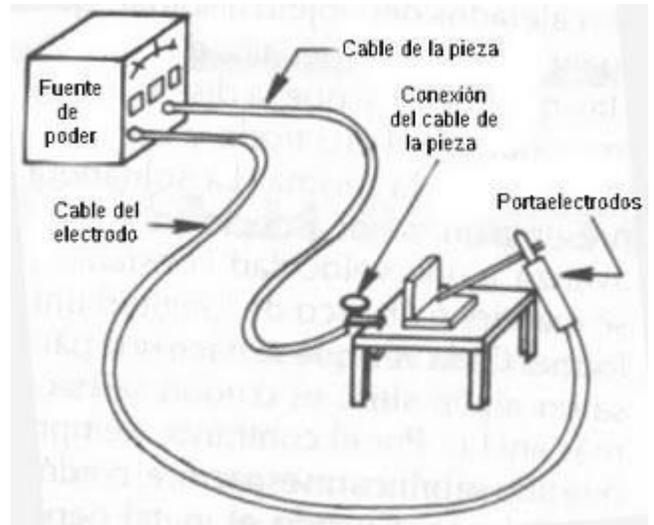
las posibilidades de daño que pueden ocurrir en las operaciones de soldar y una precaución habitual de seguridad por el operador.

**El electrodo:** consiste en un núcleo o varilla metálica, rodeado por una capa de revestimiento, donde el núcleo es transferido hacia el metal base a través de una zona eléctrica generada por la corriente de soldadura.

**Figura # 3**

#### 4.7.2.3 Procedimiento soldadura por arco

Mientras se mantiene el electrodo sobre la junta se produce una chispa eléctrica mientras se funden la base y el electrodo, formándose el cordón de soldadura, la aparición de un punto brillante indica que el metal ha alcanzado su punto de fusión cuando se mantiene este estado se mantiene una soldadura brillante y regular, sin sobre espesores sin formación de “escoria” (Mercader, 2005).



**Fuente:** pocomtpro.com

La soldadura por arco es el método de unión de piezas metálica más utilizado, al igual que todos los procesos de la línea de maquinaria y automotriz presenta muchos riesgos para los operadores de estas herramientas, sino se toman las medidas de prevención necesarias para realizar este proceso se pueden presentar incidentes, accidentes y hasta enfermedades profesionales.

Los trabajadores que diariamente realizan soldadura poseen en su organismo alta concentración de humo lo cual puede provocar asfixia al entrar al cuerpo como sustituto del oxígeno, para evitar que este ocurra se deben de tomar todas las medidas de prevención necesarias y utilizar siempre el equipo de protección adecuado, el principal riesgo que presenta el proceso de soldadura es la inhalación del humo generado por los electrodos al ser fundido a altas temperaturas.

### 4.7.3 Riesgos en el proceso de soldadura

Las superficies a soldar se llevan a su estado de fusión por medio del calor generado al saltar un arco eléctrico entre un electrodo y la pieza a soldar.

- Altas temperaturas asociadas al arco eléctrico y los materiales fundidos que se producen, tanto formando la soldadura como proyecciones que se desprenden de la misma, del equipo que se utiliza para la soldadura: pistolas, antorchas, pinzas, conexiones, material adyacente.
- Electricidad generada por los equipos de soldadura, campos electromagnéticos creados en las conducciones eléctricas de los procesos de soldadura, componentes en movimiento asociados a los equipos de soldadura: motores de ventilación, de desplazamiento de equipos, etc.
- Toxicidad de los vapores de consumibles y materiales base que se funden durante la soldadura así como de componentes que se calientan (pinturas, grasas, protecciones superficiales) y de gases de protección en los procesos que se requieran, así como de gases generados en el propio arco eléctrico (Rodríguez, 2001).

Como toda actividad que incluye electricidad los riesgos están presentes, y de no tomar las medidas de seguridad necesarias dichos riesgos pasan de ser una amenaza a convertirse en una realidad. El equipo de protección juega un papel primordial para la segura ejecución de ésta actividad.

En la empresa Rectificadora del Norte los instrumentos de seguridad en el área de soldadura no siempre se toman en cuenta, el único elemento que no se omite su uso es la máscara, pero el uso de guantes y ropa gruesa son completamente ignorados según el personal de la empresa aseguran que no se les provee de todos los equipos de protección para este proceso. El encargado del área dice que no son muy importantes, y que los accidentes se dan si no se sabe realizar el proceso de soldadura.

#### **4.7.4 Equipo de protección utilizado en soldadura:**

**Careta:** consiste en una máscara cuyo objetivo, además de proteger el rostro, es mostrar el punto de soldadura de una manera más clara sin dañar la vista.

**Guantes:** proteger las manos de quemaduras provocadas por residuos, durante el proceso, es sus principal función.

**Pechera o gabacha:** su objetivo es el proteger el torso del soldador.

**Botas:** con el fin de evitar la fricción sobre superficies resbaladizas y proteger el pie de virutas calientes.

**Polainas:** es una protección extra para los pies, se utilizan sobre las botas.

**Lentes protectores:** por lo general vienen adicionados en la máscara o careta.

Estos equipos de protección personal pueden prevenir que se den accidentes de trabajo en el proceso de soldadura resguardando así la salud de los trabajadores y ayuda a prevenir a largo plazo enfermedad profesional que este proceso pueda ocasionar.

En la empresa Rectificadora del Norte estos equipos de protección personal que deben utilizarse en el proceso de soldadura no están presentes en su mayoría, solo utilizan la careta y en algunas ocasiones la ropa adecuada, el personal asegura que esto se debe a la confianza generada por los años de experiencia que según ellos son muchos y por lo tanto no puede ocasionar ningún accidente de trabajo. Aun así se debe tomar en cuenta la utilización de estos equipos de protección personal de manera responsable y obligatoria para no poner en riesgo la salud física del operario, para este proceso se recomienda utilizar el equipo de protección completo. (Ver Anexo No.7)

#### **4.8. Condiciones generales de trabajo**

El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán ofrecer garantías de higiene y seguridad frente a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. (Ley 618 artículo 73 título 4).

La infraestructura de los puestos de trabajo deben brindar las condiciones necesarias para prevenir accidentes y enfermedad profesional. Esta condición no se garantiza al cien por ciento en el taller de metalmecánica.

La estructura y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial de incendio y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores. (Ley 618 artículo 74 título 4).

La conformación de la construcción de los lugares de trabajo debe facilitar la salida del personal en situaciones de emergencia y posibilitar la evacuación rápida del personal. Esta característica de construcción en la empresa no permite la evacuación rápida de las personas por no contar con salidas bien definidas, en caso de emergencia las personas no saben por dónde salir y hacia dónde ir.

A tal efecto los lugares de trabajo deberán ajustarse, en lo particular, a lo dispuesto en el reglamento que regule las condiciones de protección contra incendios y fenómenos climatológicos o sismológicos que le sean de aplicación.

La estructura física de la empresa Rectificadora del Norte es deficiente en relación a posibles rutas de evacuación, el personal no cuenta con un plan de evacuación visible ni con el conocimiento sobre salidas de emergencias específicas, además recursos humanos tiene el concepto de plan de evacuación como salir por la puerta más cercana hacia los exteriores.

La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca menor a 0.80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina. (Título IV capítulo VI artículo 91 ley no 618).

El espacio entre las máquinas debe permitir al operario desplazarse con facilidad y permitir al personal desarrollar su trabajo sin ninguna dificultad para moverse al momento de operar la máquina y realizar sus tareas. Esta condición se cumple en su totalidad, las máquinas de la Rectificadora cuentan con el espacio de separación entre ellas establecido por la ley, facilitando el trabajo de cada persona.

El diseño y característica de las instalaciones de los lugares de trabajo deberán garantizar:

- a. Que las instalaciones de servicio o de protección anexas a los lugares de trabajo puedan ser utilizadas sin peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores.
- b. Que dichas instalaciones y dispositivos de protección cumplan con su cometido, dando protección efectiva frente a los riesgos que pretenden evitar.

Las instalaciones de los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, la reglamentación específica que le sea de aplicación. (Artículo 75 ley n 618 título IV capítulo I).

El diseño y características de los lugares de trabajo deben asegurar que los servicios de protección sean utilizados de manera segura y que las instalaciones cumplan con el objetivo de dar protección efectiva a los riesgos que se pueden prevenir.

La ley de Seguridad e Higiene establece que las instalaciones de servicios anexas a los lugares de trabajo se utilicen sin ningún peligro y que cumplan su función de dar protección a los trabajadores para prevenir riesgos.

En esta institución no hay instalaciones de servicio anexas a los lugares de trabajo exponiendo así a los operarios a mayores riesgos.

#### **4.8.1. Seguridad estructural**

Todos los edificios permanentes o provisionales, serán de construcción segura y atendiendo a las disposiciones estipuladas en el Reglamento de Seguridad en las Construcciones; para así evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Los edificios serán construidos de tal forma que garanticen las condiciones de seguridad establecida por la ley de Higiene y Seguridad del trabajo resguardando así la salud e incluso la vida de los empleados.

Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para los que han sido calculados. (Ley No 618 título IV, capítulo III Artículo 82 y 83).

Todos los edificios deben ser construidos con una infraestructura segura para evitar riesgos de desplome. Los pisos y otros elementos del edificio tendrán la resistencia necesaria para sostener la carga con seguridad. La estructura física de la empresa debe garantizar al personal seguridad evitando que esta se desplome además las paredes y los pisos deben soportar las cargas para las cuales han sido diseñadas. El material y el diseño de la empresa Rectificadora del Norte poseen características y las medidas de construcción adecuadas para actividades como suspensión de peso del techo, traslado de piezas pesadas en el área de rectificado, almacenamiento de herramientas correspondientes a cada actividad.

#### **4.8.2. Superficie y cubicación**

Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- A. Tres metros de altura desde el piso al techo;
- B. Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y
- C. Diez metros cúbicos por cada trabajador. (Ley No 618 título IV, capítulo IV artículo 85).

La altura desde el piso hasta el techo de los lugares de trabajo debe ser la establecida por la Ley de Seguridad e Higiene laboral donde el operario se desplace sin alcanzar y tocar el techo con la cabeza.

La altura del techo con respecto al suelo en las diferentes áreas de trabajo posee una medida de 5 metros como lo establece la ley en el artículo 85 ley No 618 donde el trabajador puede desplazarse sin exponerse al riesgo de tocar el techo con la cabeza y provocar un golpe.

#### **4.8.3. Suelos, techos y paredes**

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serio con el uso y de fácil limpieza, estará al mismo nivel y de no ser así se salvarán las diferencias de alturas por rampas de pendiente no superior al 10 por 100.

Las paredes serán lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas.

Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Si han de soportar o suspender cargas deberán ofrecer resistencia suficiente para garantizar la seguridad de los trabajadores. (Ley No 618 artículos 87 al 89 título IV capítulo V).

El piso de los puestos de trabajo debe ser de material consistente, no resbaladizo y fácil de limpiar, las paredes deben estar pintadas con colores claros, los techos deben proteger al personal de la lluvia, del sol y del viento por lo tanto el techo como las paredes se encuentran en buen estado físico, las paredes están construidas de concreto con una altura de 5 metros, el techo posee estructura metálica en su totalidad compuesto de perlines y zinc troquelado sin cielo falso, lo que se presenta como una deficiencia visual, ya que en el ambiente de trabajo predominan los colores oscuros y grises que reflejan las paredes y el techo; es necesario emplear colores claros en las paredes y el techo para mayor reflexión de la iluminación en todas las superficies de trabajo, de esta manera se aprovecha al máximo la luz y se mantiene un nivel óptimo de iluminación en los puestos de trabajo y se asegura el bienestar mental de los trabajadores.

#### **4.8.4. Pasillos**

Los corredores, galerías y pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo.

Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- A. 1.20 metros de anchura para los pasillos principales.
- B. 1 metro de anchura para los pasillos secundarios. (Ley No 618 título IV capítulo VI artículo 90).

Cuando existan aparatos con órganos móviles, que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse. (Ley 618 artículo 92).

Para garantizar la libre circulación del personal en caso de emergencia y en sus actividades diarias la empresa debe contar con pasillos y salidas que permitan al operario moverse sin dificultad. El piso está constituido por baldosa de concreto completamente, la maquinaria se encuentra ubicada de distintas maneras, algunas

sobre plataformas de madera y el resto directamente sobre el concreto, el piso además de presentar algunas fisuras de poca profundidad posee algunos desniveles también algunas de ellas se encuentran en los pasillos por los cuales transitan los operarios con cargas de una máquina a otra o hacia la parte exterior de la empresa. Estos daños podrían provocar caídas a los trabajadores e incluso obstaculizar la salida de los empleados en casos de emergencia.

#### **4.8.5. Puertas y salidas**

Las salidas y las puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalado, serán suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y estar protegidas contra la rotura o ser de material de seguridad, cuando éstas puedan suponer un peligro para los trabajadores.

Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las mismas condiciones y además: Las puertas que se cierran solas deberán ser o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o su planta permanecerá bloqueada (aunque esté cerrada), de manera, que impida la salida durante los períodos de trabajo. (Ley No 618 título IV capítulo VII artículos del 93 al 95).

Los lugares de trabajo deben tener las puertas y salidas en lugares visibles de fácil acceso y bien señalizadas como lo establece la Ley de higiene y Seguridad del trabajo, estas salidas deben tener la anchura adecuada de acuerdo al número de personas que circulan diariamente, las puertas que comunican espacios exteriores y que se cierran solas deben tener partes transparentes que permitan al trabajador mirar la zona que se accede. (Ver anexo No.9, figura 17).

La empresa no cuenta con salidas de emergencias establecidas, además la entrada por la cual circulan constantemente los trabajadores es la misma por la que los clientes tienen acceso al local, ocasionando aglomeración al momento de coincidir en el uso de dicha entrada, lo que puede provocar accidentes que conlleven lesiones a los involucrados. (Ver anexo No 8, figura 16).

#### **4.8.6. Abastecimiento de agua**

Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuido en lugares próximos a los puestos de trabajo. (Artículo 102 Ley No 618).

En los locales de trabajo el empleador debe garantizar al personal el servicio de agua potable en cantidad suficiente para todo el personal para que este satisfaga sus necesidades.

El acceso a este vital líquido en la empresa es de fácil obtención, el área de soldadura posee una pequeña sección en la cual el personal puede hidratarse cuando sea necesario pero también presenta algunas deficiencias como la falta de utensilios para hacerlo, también sus condiciones salubres son deficientes esto debido a que se encuentra con residuos de aceite, grasa y en ocasiones tiene humedad en exceso. (Ver anexo No 9, figura18).

Con respecto al diseño de las instalaciones de la empresa la administración asegura que no se establecieron diseños técnicos o estudios de riesgos presentes en las instalaciones previos a la construcción del galerón, las disposiciones de construcción las estableció el gerente de la empresa, tomando en cuenta las necesidades de espacio requeridas para las actividades a realizarse, cabe mencionar que cuando la empresa inició sus labores no tenían la cantidad de máquinas que poseen en la actualidad por lo tanto se debe de acomodar el diseño a las necesidades actuales de los operarios y de la empresa.

## **4.9. Riesgo laboral**

Es un riesgo que existe en el área de trabajo que puede resultar en enfermedad laboral o en un accidente laboral” (quintana, 2005). Literalmente consiste en percances físicos que afectan al trabajador de manera directa y/o indirectamente a su bienestar.

Los operarios que trabajan con diferentes tipos de máquinas están expuestos a mayores riesgos laborales debido al alto nivel de peligro que representa la utilización de la maquinaria, sino se utiliza el equipo de protección y no se toman las medidas preventivas necesarias para manipular estas herramientas pueden presentarse accidentes que dejen secuelas irreversibles a las personas que los sufran.

### **4.9.1. Riesgos físicos**

Generalmente son fuertes ruidos, vibraciones, poca iluminación, las radiaciones y las temperaturas extremas.

Los trabajadores no crean los riesgos; en muchas ocasiones están ya en el lugar de trabajo. Exigir a los trabajadores que lleven ropa de protección que adecuada al área de trabajo es una manera de evitar y crear conciencia en los trabajadores sobre el riesgo laboral y las buenas prácticas de trabajo. (Sala, 2007).

La mayoría de los accidentes laborales se deben a las condiciones inseguras que presentan las diferentes fallas en las estructuras de las áreas productivas de una empresa, las medidas de seguridad y prevención de accidentes debes ser impuestas por el empleador de manera obligatoria con el fin de cumplir con las normas impuestas en la ley 618.

La estructura de la empresa posee algunas deficiencias que, si no se toman las medidas adecuadas, pueden generar accidentes graves, estos desperfectos

representan una constante amenaza de accidente, la cual es reforzada con la poca cultura hacia las buenas prácticas laborales del personal.

#### 4.9.1.1. Iluminación

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort -visual aceptable. (Ley No 618, título iv, capítulo I, artículo 76).

El personal de la empresa debe tener las condiciones adecuadas de iluminación para trasladarse dentro de la empresa y desarrollar sus actividades eficientemente sin provocar una enfermedad visual.

**Tabla No 1:** Niveles mínimos de iluminación para tareas visuales:

<b>Categorías</b>	<b>Luxes</b>
<b>Tarea visuales y simple</b>	250 a 500
<b>Observación continua de detalles</b>	500 a 1000
<b>Tareas visuales continua y de precisión</b>	1000 a 2000
<b>Trabajos muy delicados y detallados</b>	2000 a más

**Nota:** cada lux equivale a un lumen por m<sup>2</sup>

**Fuente:** (Chiavenato, 2005, pág. 334)

En esta tabla se establecen los niveles mínimos de iluminación para las diferentes tareas visuales. Los niveles varían según área de trabajo en la empresa, teniendo como resultado actividades laborales con deficiente iluminación afectando de esta manera la salud visual del empleado obligándolo a forzar la vista. El personal

depende de las lámparas para iluminar su rango de visión reforzado con una tenue luz natural pero deficiente.

(Chiavenato, 2007) define iluminación como la cantidad de luz que incide en el lugar de trabajo del empleado. No se trata de la iluminación en general, si no de la cantidad de lux en el punto focal del trabajo. Así, los estándares de la iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe realizar; es decir, cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, tanto más necesaria será la luminosidad en el punto focal de trabajo.

La iluminación es la cantidad de luz necesaria para realizar las tareas de manera eficiente y sin hacer mayores esfuerzos sin disminuir la capacidad visual de la persona.

Las mediciones realizadas en la empresa demuestran que la iluminación es deficiente pero podría ser de mayor provecho si fuese reforzada con contrastes en las paredes adecuados y láminas traslúcidas en el techo. El poco aseo presente en las paredes disminuye la reflexión de la luz evitando llegar con mayor intensidad a todos los rincones. (Ver anexo No.8, figura 16).

#### **4.9.1.1.1. Intensidades mínimas de iluminación artificial según los distintos trabajos e industrias**

1. Patios, galerías y demás lugares de paso 50 - 100 lux.
2. Operaciones con las que la distinción de detalles no sea esencial como: manipulación de mercancías a granel, materiales gruesos y pulverización de productos: 100 - 200 lux.
3. Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, como fabricación de productos semi-acabados de hierro y acero, montajes simples, molienda de granos, candado de algodón, salas de máquinas, calderas, lavandería, empaque,

departamento de embalaje, almacenes y depósito, vestuarios y cuartos de aseo: 200 - 300 lux.

4. Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medios, en trabajo sencillos en bancos de taller, trabajo en máquinas, costura de tejidos claros o de productos de cuero, industrias de conservas y carpintería mecánica y automotriz: 300 lux.

5. Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajo en bancos de taller o en máquinas, acabado de cuero, tejidos en colores claros y trabajos y equipos de oficinas en general, inspección de botellas y control de productos: 300 - 500 lux.

6. En trabajo en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de constante contraste durante largos períodos de tiempo, tales como: montajes delicados, trabajos en banco de taller o máquina, pulimento, ebanistería, tejido en colores oscuros, inspección en colores oscuros y dibujo: 700 - 1000 lux.

7. Actividades que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste extremadamente difícil, tales como:

- Costuras en tejidos de colores oscuros: 1000 lux.
- Montajes extra finos con instrumentos de precisión: 1000 – 2000 lux.
- Grabado: 1000 – 2000 lux.
- Trabajos finos de imprenta y litografía: 1000 – 2000 lux.
- Talleres de joyería, relojerías y microelectrónica: 1500 lux.

Fuente: norma ministerial sobre disposiciones básicas de higiene y seguridad (ver anexo 2).

La norma ministerial sobre disposiciones de higiene y seguridad laboral establece los niveles mínimos de iluminación para las distintas áreas de trabajo en las empresas.

En los lugares predispuestos para bodegas o almacenes existe poca presencia de iluminación; una mala iluminación o por el contrario una iluminación que cause demasiado deslumbramiento son causa de proyectar sombras pronunciadas sobre los objetos con los cuales se está trabajando o dificultar la visibilidad impidiendo la correcta manipulación de las piezas que se están mecanizando o la correcta inspección del funcionamiento de la maquinaria.

El factor personal de cada trabajador con respecto a la salud visual que este tenga es un factor de suma importancia para establecer el nivel de riesgo que corren los empleados que además de presentar enfermedades de la vista se encuentren expuestos a bajos niveles de iluminación.

La mayoría de los empleados no presenta problemas con respecto a la vista, sin embargo es necesaria la realización de exámenes periódicos que determinen si han adquirido enfermedades profesionales que puedan poner en peligro su bienestar.

#### **4.9.1.2. Ruido**

El ruido se entiende como un sonido o barullo indeseable que tiene dos características principales; la frecuencia y la intensidad. La frecuencia del sonido se refiere al número de vibraciones por segundo que emite la fuente de ruido y se mide en ciclos por segundos (cps). La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB). algunas investigaciones arrojan evidencia de que el ruido no provoca que disminuya el desempeño de trabajo. Sin embargo el ruido influye poderosamente en la salud del empleado, sobre todo en su audición. (Chiavenato, 2005, pág. 334).

A partir de los 85 dB (a) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones. (Ley No. 618, título v, capítulo v, artículo 121).

El ruido es un contaminante sonoro que afecta las vías auditivas. Cuando en la organización el personal está expuesto a más de 85 decibeles y este expuesto las ocho horas laborales se les debe garantizar equipo de protección personal cuando no sea posible su disminución.

Los niveles de ruidos en la empresa no alcanzo los 85 dB (Ver tabla No. 6), en su mayoría producidos por las máquinas y herramientas implementadas; el 100% de los entrevistados afirmó que se encuentran expuestos al ruido en el ambiente de trabajo por más de 5 horas aproximadamente, sin embargo al indagar acerca de los efectos de la exposición del ruido en el organismo de los trabajadores, el 100% afirmaron no sufrir ningún efecto debido al ruido existente en el ambiente de trabajo.

**Tabla No 2:** Valoración de los niveles de la intensidad del ruido intensidades del ruido en dB y valoraciones subjetivas de su percepción:

Nivel de dB	Valoración (subjetiva)
30	Débil
50-60	Moderado
70-80	Fuerte
90	Muy fuerte
120	Ensordecedor
130	Umbral de sensación dolorosa

**Fuente:** (Chiavenato, 2005)

Según el nivel de decibelios un ruido puede ser considerado como débil hasta umbral de sensación dolorosa, su categoría determina el nivel de afectación al personal junto con el tiempo de exposición durante las horas laborales.

Los niveles que oscilan entre 70 y 78 decibeles se consideran como fuerte, sin embargo el efecto sobre la salud de los trabajadores está presente aunque en un nivel mínimo debido a que las personas se exponen diariamente a éstos niveles de ruido y a largo plazo pueden producir efectos negativos en la salud de los operarios como la falta de concentración para realizar trabajos que requieren de gran precisión también afecta la comunicación entre los trabajadores y los clientes cuando es necesario dar o recibir orientaciones.

#### **4.9.1.3. Temperatura**

Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.

En los lugares de trabajo se debe mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aire contaminado, calor o frío.

En los lugares de trabajo donde existan variaciones constantes de temperatura, deberán existir lugares intermedios donde el trabajador se adapte gradualmente a una u otra. (Ley No 618, título V, capítulo IV, artículo 118 al 120).

En los lugares de trabajo se deben garantizar las temperaturas adecuadas para el operario para que esta no genere incomodidad para el personal de la empresa. Cuando hay temperaturas extremas se debe adquirir equipos naturales o artificiales para obtener condiciones atmosféricas adecuadas. Cuando las temperaturas presentan variaciones constantes deben existir lugares intermedios para que el personal se adapte a los cambios graduales.

Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de

trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el poder ejecutivo a través del ministerio de trabajo.

La temperatura del local es agradable según valoración cualitativa, no posee ventilación artificial sin embargo los galerones con los que cuenta la estructura debido a su tamaño permiten que el aire circule por todos los pasillos manteniendo un ambiente fresco durante altas temperaturas pero no siempre la ventilación natural es suficiente debido a los cambios variados de las condiciones ambientales, ésta puede ser muy fría cuando el clima presenta temperaturas muy bajas. La empresa en estos casos no brinda ningún tipo de protección al personal.

#### **4.9.2. Riesgos químicos**

Son ocasionados por agentes líquidos, sólidos, polvos, humos, vapores y gases. Los riesgos químicos están presentes en los puestos de trabajo estos pueden causar enfermedades en las personas que los inhalen, y los más comunes son el polvo y los gases, estos son atraídos por el viento y al entrar en el organismo pueden ocasionar enfermedades respiratorias.

##### **4.9.2.1. Humo**

Monóxido de Carbono, es un gas sin color, sin olor, insípido y tóxico, es imposible detectarlo por medio de los sentidos humanos, si existe la presencia en el aire que respira, este ingresará a nuestro sistema sanguíneo de la misma forma que lo hace el oxígeno, es decir a través de los pulmones. El monóxido de carbono, reemplaza el oxígeno en la sangre y de esta manera priva al organismo de oxígeno, cuando el monóxido reemplaza una cantidad suficiente de oxígeno, produce asfixia (Unión General de Trabajadores, 2002)

El humo es un gas perjudicial para la salud que ingresa al organismo por las vías respiratorias e impide que el oxígeno ingrese al cuerpo, sustituyéndolo y provocando al cuerpo una serie de afectaciones. Cuando las personas se exponen

a este agente químico está propenso a sufrir enfermedades respiratorias y cuando existe sobreexposición puede provocar asfixia en las personas que lo inhalen.

#### **4.9.2.2. Sustancias toxicas**

En los centros de trabajo que en sus procesos de producción, hace uso, manipulan y aplican plaguicidas u otras sustancias agroquímicas se debe observar y adoptar las medidas de seguridad e higiene para garantizar la salud de los trabajadores en el desempeño de sus labores. (Título x, ley no 618, artículo 171).

En el caso de la manipulación del acetileno y el oxígeno Indura en su hoja de datos de seguridad de materiales respectiva para cada tipo de material recomienda para la manipulación de estos elementos el uso de gafas de seguridad, guantes protectores de cuero libres de derivados de petróleo y máscara facial completa; como medida de seguridad adicional se debe implementar zapatos especiales y duchas de seguridad cuando se manipulen dichos componentes.

En los centros de trabajo el empleador tiene la obligación de garantizar las medidas de protección necesarias en pro de la salud del personal. Aunque las sustancias que manipula el personal del área de rectificado no son tóxicas al tacto son muy inflamables, y no cuentan con equipo contra incendios en la empresa y en dado caso que existiera los empleados no saben utilizarlo porque no se brinda capacitación al personal, además los embaces que contienen estas sustancias no están debidamente etiquetadas y no poseen un lugar de almacenamiento adecuado esto aumenta el riesgo de incendio en la empresa. El principal riesgo de estas sustancias químicas es la inhalación en altas concentraciones que puede provocar asfixia. (Ver anexo No.8, figura 14).

#### **4.9.2.3. Gases**

La palabra gases corresponde al plural del término gas, en tanto, por gas se refiere a aquel fluido que tiende a expandirse de manera indefinida y que se caracteriza por su pequeña densidad. En otras palabras puede decirse que el gas es el estado de agregación de la materia que no tiene forma ni volumen propio a diferencia de los sólidos y líquidos que si lo tienen.

El gas es un fluido que se expande en el ambiente de forma indefinida y que ingresa al cuerpo por las vías respiratorias deteriorando así la salud de las personas que lo inhalen. Esta sustancia química causa al organismo grandes afectaciones cuando su inhalación se produce en grandes concentraciones, el personal expuesto a este contaminante debe utilizar filtro químicos para su protección.

#### **4.10. Equipo de protección personal**

Los equipos de protección personal serán provistos por el empleador en forma gratuita, deberá darles mantenimiento, reparación adecuadas y sustituirlos cuando el caso lo amerite. (Código del trabajo título V capítulo II artículo 103).

Los equipos de protección personal deberán utilizarse en forma obligatoria y permanente cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse. Los equipos de protección personal, deberán cumplir los requisitos siguientes:

A. Proporcionar protección personal adecuada y eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

B. En caso de riesgos múltiples, que requieran la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles, manteniendo su eficacia frente a los riesgos correspondientes.

La utilización y mantenimiento de los equipos de protección personal deberán efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante o suministrador

A) Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección personal sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

B) Las condiciones de utilización de un equipo de protección personal y en particular, su tiempo de uso, deberán determinarse teniendo en cuenta:

La gravedad del riesgo;

El tiempo o frecuencia de la exposición al riesgo;

Las condiciones del puesto de trabajo; y las bondades del propio equipo, tomando en cuenta su vida útil y su fecha de vencimiento.

C) los equipos de protección personal serán de uso exclusivo de los trabajadores asignados. Si las circunstancias exigen que un equipo sea de uso compartido, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que ello suponga un problema higiénico o sanitario para los diferentes usuarios. (Ley no 618 título VII artículos 134 y 135).

El empleador tiene la responsabilidad de proveer equipo de protección al personal para garantizar su seguridad al momento de realizar las diferentes actividades laborales, estos deben estar en buenas condiciones por lo que debe dárseles mantenimiento preventivo.

Es obligación de los trabajadores utilizar correctamente los medios de protección facilitados por el empleador de acuerdo a las instrucciones recibidas por este, en el artículo 134 de la ley general de higiene y seguridad, los equipos de protección personal deberán utilizarse en forma obligatoria y permanente cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse.

Debe considerarse también el tiempo de exposición a los agentes de riesgos, la gravedad de dichos agentes para la salud y bienestar de los trabajadores, las condiciones del puesto de trabajo y las condiciones en las que se encuentren los

equipos de protección personal tomando en cuenta la vida útil del equipo y el mantenimiento (si lo requiere).

#### **4.11. Comisión mixta**

El Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo es el órgano colegiado de participación interinstitucional, serán parte de este Consejo: las asociaciones profesionales de los empleadores, las organizaciones sindicales de los trabajadores y las instituciones del estado. Tendrá como misión proponer y aprobar políticas en materia de prevención y promoción de la higiene y seguridad de los trabajadores.

Los empleadores o sus representantes están en la obligación de constituir en sus deberá integrarse con igual número de representantes de empleador que de los trabajadores. (Título III, capítulo I, artículo 41 y 43 ley no 618).

En todo centro de trabajo debe existir un representante en materia de higiene y Seguridad para la vigilancia y control de los programas de prevención de accidentes laborales y el uso de adecuado de los equipos de protección personal.

La gerencia de la empresa debe comunicar a todo el personal de la existencia de la comisión mixta y los operarios deben colaborar en la planificación y ejecución de los proyectos en materia de Higiene y Seguridad laboral en pro de la salud y la seguridad individual del personal Cuando en una institución no está conformada la comisión mixta de Higiene y seguridad laboral se debilita el control y prevención de accidentes en el trabajo.

El número de representantes de cada sector representativo guardan una relación directa con el número de trabajadores de la empresa o centro de trabajo, de acuerdo con la siguiente escala mínima:

**Tabla No. 3:** Número de representantes de cada sector por cantidad de trabajadores:

No de representantes	Cantidad de trabajadores
1	Hasta 50 trabajadores
2	De 51 a 100 trabajadores
3	De 101 a 500 trabajadores
4	De 501 a 000 trabajadores
5	De 1001 a 1500 trabajadores
8	De 1501 a 2500 trabajadores
10	De 2501 a más trabajadores

**Fuente:** (Ley de Higiene y Seguridad Laboral)

En cada centro de trabajo de existir una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad Laboral en la que participan miembros del empleador y trabajadores donde se asigna un número de representantes por cantidad de trabajadores en caso de las microempresas que poseen un pequeño número de trabajadores debe haber un representante en materia de Higiene y Seguridad para llevar a cabo los diferentes programas en esta materia y para vigilar y controlar el buen uso del equipo de protección.

#### **4.12 . Salud de los trabajadores**

Es compromiso de los empleadores, garantizar una vigilancia adecuada de la salud de los trabajadores, cuando en su actividad laboral concurren algunos elementos o factores de exposición a riesgos higiénicos industriales y la realización de los exámenes médicos pre empleo y periódico en salud ocupacional a los trabajadores que estén en exposición a riesgos o cuando lo indiquen las autoridades del Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud.

Deberán realizarse exámenes pre-empleos de manera obligatoria a todos aquellos aspirantes a puestos de trabajo.

Los trabajadores tienen derecho a conocer y obtener toda información relacionada con su estado de salud, con respecto a los resultados de las valoraciones médicas practicadas, respetando siempre la confidencialidad en todos los casos.

Se llevará un expediente de cada trabajador que contenga: exámenes pre-empleo, registro de accidentes, enfermedades ocupacionales. (*Ley No 618, Título II, Capítulo III, Arto.23 al 26*).

La salud de los trabajadores es uno de los factores de mayor relevancia en la empresa, porque de ella depende el avance de la misma, es por tanto que los empleadores deben de garantizarse en contratar personal en condiciones saludables y mantenerlos en ese estado, las empresas de metalmecánica deben de ser una de las más interesadas en resguardar la salud de su personal de producción debido a las múltiples enfermedades que pueden presentar al estar expuestas diariamente a agentes físicos y químicos.

La empresa no realiza exámenes periódicos al personal, no poseen botiquín de primeros auxilios, no promueve el uso del equipo de seguridad y no se interesa en las fallas de estructura todo esto no brinda un ambiente sano para el personal poniendo en riesgo su salud y su vida.

#### **4.13. Higiene y seguridad ocupacional**

Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el poder ejecutivo a través del ministerio de trabajo. (Código del trabajo, artículo 100. Capítulo I título v).

El objetivo fundamental de la política de prevención de riesgos en la empresa debe ser el desarrollo de una cultura preventiva en la que se busquen unas condiciones de trabajo adecuadas, donde las personas principal valor de la empresa, se conviertan también en objetivo empresarial. Definir el camino por el

que se pretende avanzar es elemento imprescindible para que todos puedan integrarse y a su vez, poder disponer de un mecanismo de autocontrol para alcanzar los objetivos estratégicos planteados. (Roblero, 2011).

En definitiva, se pretende alcanzar en toda la empresa, una comprensión más profunda y detallada sobre los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores, y solo se puede llegar a esto mediante el trabajo en conjunto de todos los miembros de la empresa formando una sola visión de las medidas preventivas adecuadas.

La política de prevención en materia de higiene y seguridad del trabajo, tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo a través de planes estratégicos y programas específicos de promoción, educación y prevención, dirigidos a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en sus puestos de trabajo.

#### **4.14. Accidentes de trabajo**

Según Davis, es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en el ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente (Cimo, corrales, & galón, s. F.)

Los accidentes de trabajo son los que ocurren en el ejercicio de la actividad laboral los cuales pueden ser ocasionados por diferentes factores que influyen en la concentración de cada operario.

Estos influyen negativamente en la calidad del trabajo del personal, además de afectar su salud física y emocional los accidentes de trabajo generan costos para la empresa y para el operario por muy pequeños que sean pueden ocasionar un bajo rendimiento en la producción del empleado y disminuir la productividad de la empresa.

## **4.15. Tipos de accidentes**

### **4.15.1. Accidentes leves sin baja**

Son aquellos que ocasionan al trabajador lesiones leves, que no ameriten días de subsidios o reposos, solamente le brinden primeros auxilios o acude al médico de la empresa le dan tratamiento y se reintegra a sus labores.

### **4.15.2. Accidentes leves con baja**

Se considerarán todos los accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del accidentado de trabajo de al menos un día laboral, hasta un máximo de siete días. Las lesiones ocasionadas por el agente material deben ser de carácter leve, tales como golpes, heridas de tres puntadas, quemaduras leves, entre otros.

### **4.15.3. Accidentes graves**

Son considerados todos los accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de ocho días o más; los tipos de lesiones consideradas como graves pueden ser: fracturas, esguinces, quemaduras de segundo y tercer grado, amputaciones entre otros.

### **4.15.4. Accidentes muy graves**

Se consideran todos los accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del accidentado por más de veintiséis semanas consecutivas y que las lesiones ocasionadas sean de carácter muy grave y múltiples, tales como fracturas múltiples, amputaciones, politraumatismo, entre otros.

### **4.15.5. Accidente mortal**

Se consideran todos los accidentes de trabajo que provoquen fallecimiento de la persona que trabaja. *(Reglamento de la ley no. 618).*

La política de prevención de los riesgos laborales se llevará a cabo por medio de las normativas, reglamentos y foros que se desarrollen para la mejora de las condiciones de seguridad, higiene y salud en el trabajo, la reducción de los riesgos laborales, la investigación, estudio o fomento de nuevas formas de protección, la promoción, divulgación de estructuras eficaces de prevención. *(Ley no 618, título I; capítulo IV, art 8, inciso a).*

Los accidentes leves se reportan en un plazo máximo de cinco días hábiles y los mortales, graves y muy graves en el plazo máximo de veinticuatro horas hábiles más el término de la distancia, al ministerio del trabajo. En caso de no registrarse accidentes, se deberá, comunicarlo por escrito al ministerio del trabajo, mensualmente. *(Ley no 618, título II, capítulo IV, art 28 y 30)*

La empresa debe investigar en coordinación con la comisión mixta de higiene y seguridad todos los accidentes de trabajo e indicar para cada uno de ellos las recomendaciones técnicas que considere pertinente con el propósito de evitar la repetición de las mismas, también es obligación de llevar el registro de las estadísticas de los accidentes ocurridos por período y analizar sus causas.

#### **4.16. Capacitación a los trabajadores**

El empleador debe proporcionar gratuitamente los medios apropiados para que los trabajadores reciban formación e información por medio de programas de entrenamiento en materia de higiene, seguridad y salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

El empleador debe garantizar el desarrollo de programas de capacitación en materia de higiene y seguridad, cuyos temas deberán estar vinculados al diagnóstico y mapa de riesgo de la empresa, mediante la calendarización de estos programas en los planes anuales de las actividades que se realizan en conjunto con la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo, los que deben ser dirigidos a todos los trabajadores de la empresa, por lo menos una vez al año.

La empresa debe garantizar en el contenido de los programas de capacitación en su diseño e implementación de medidas en materia de primeros auxilios, prevención de incendio y evacuación de los trabajadores. La ejecución y desarrollo de estos. (Ley 618 capítulo III título II artículos 19 al 22).

El objetivo final de cualquier actuación en materia de prevención de riesgos profesionales, es evitar la pérdida de salud de trabajadores, como consecuencia de su trabajo. Es por ello que se hace necesario y obligatorio, capacitar a los empleados de forma que adquieran las aptitudes y actitudes necesarias para desarrollar su actividad de forma segura.

La importancia de crear una cultura preventiva dentro de la organización empresarial radica en que todos los niveles jerárquicos al estar conscientes del peligro al que se encuentran expuestos durante la realización de sus tareas evitan los riesgos y se vuelven fuentes importantes de información para la administración al comunicar las fallas o riesgos que quizá la administración misma no ha logrado identificar.

#### **4.17. Prevención y protección contra incendios**

**Incendio:** Fuego que se desarrolla sin control que ocasiona pérdidas de vidas, daños a los bienes materiales y contaminación del ambiente. (*Norma ministerial de Higiene Y Seguridad del trabajo relativa a la prevención y extinción de incendios en los lugares de trabajo, Capítulo II, Arto No 2*).

El empleador debe coordinar con los bomberos para elaborar un Plan de Emergencia de la empresa, cuya implementación y desarrollo será su responsabilidad. Los centros de trabajo deben estar provistos de equipos suficientes y adecuados para la extinción de incendios, de conformidad a lo dispuesto en la normativa específica que regula esta materia. (*Ley No 618, Título XI, Arto 179 y 180*).

Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente inflamables y estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación, se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes centros de trabajo.

Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes de mampostería, con muros rellenos de tierra o materiales incombustibles sin aberturas. (*Ley No 618, Título XI, Capítulo I Arto 181 y 182*).

Todo Centro de Trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase del fuego de que se trate.

Los extintores de incendio deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo cada año.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. El uso para el que están destinados los extintores deberá estar indicado para asegurar la elección de los mismos en caso de incendio. Las indicaciones se basarán en los agentes que contienen y las clases de fuego contra las que deben emplearse.

Los extintores portátiles deben ser emplazados sobre parámetros verticales, a una altura de 1.20 metros del suelo a la parte superior del equipo.

Los extintores emplazados en lugares que estén sometidos a vibraciones, deberán ser instalados sobre soportes especialmente diseñados para amortiguarlas.

Los extintores, en función del agente extintor que se utilice, se clasifican en los siguientes tipos:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico.
- Extintores de hidrocarburos halogenados.

- Extintores específicos para fuego de metales.

*(Norma ministerial de Higiene Y Seguridad del trabajo relativa a la prevención y extinción de incendios en los lugares de trabajo, Capítulo XIV Arto No 41 al 47).*

Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderas, motores eléctricos y paneles de maniobra y control.

Los extintores no deben estar ubicados en las paredes de las escaleras.

La distancia a recorrer por un trabajador para dirigirse a tomar el extintor no deberá ser mayor de los 15 metros. *(Norma ministerial de Higiene Y Seguridad del trabajo relativa a la prevención y extinción de incendios en los lugares de trabajo, Arto 53).*

Igualmente, se mantendrán en buenas condiciones los sistemas que existan para la protección de incendios tales como:

- a) Sistema de detección y alarmas.
- b) Sistema automático de extinción.
- c) Red de agua y mangueras.

#### **4.18. Señalización**

La señalización en el centro del trabajo debe considerarse como una medida complementaria de las medidas técnicas y organizativas de higiene y seguridad en los puestos de trabajo y no como sustitutiva de ellas.

En los centros de trabajo el empleador debe colocar en lugares visibles de los puestos de trabajo señalización indicando o advirtiendo las precauciones especiales a tomar; del uso del equipo de protección personal, de las zonas de circulación; evacuación; salidas de emergencia; así como la existencia de riesgo de forma permanente. (Ley 618 título VIII artículos 140 y 141).

El empleador tiene la obligación de colocar en un lugar visible las señales para indicar o advertir al personal que tome las debidas precauciones. El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que en los lugares de trabajo exista señalización de higiene y seguridad del trabajo que cumpla lo establecido en la presente norma. 4.2. La señalización deberá considerarse como una medida complementaria y no como sustituta de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva. (Norma ministerial sobre señalización, anexo 1, artículo 4).

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso, se realizará teniendo en cuenta las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que haya de señalizarse. La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores involucrados, de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible.

Cuando en un centro de trabajo no existe ninguna señal de los peligros que existen entonces el personal se expone a mayores riesgos que podrían ocasionar accidentes graves que pueden resultar irreversibles para los empleados, es por ello que se recomienda la señalización de las zonas más peligrosas de los lugares de trabajo.

Colores de seguridad la señalización de higiene y seguridad del trabajo, se realizará mediante colores de seguridad, señales de forma de panel, señalización de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales. Los colores de seguridad deberán llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como facilitar su rápida identificación. Podrán, igualmente, ser utilizados por si mismos para indicar la ubicación de dispositivos y equipos que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad. Los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla No 4:** Colores de seguridad y su significado.

<b>Color</b>	<b>Significado</b>	<b>Indicación y precisiones</b>
<b>Rojo</b>	Prohibición Peligro- alarma Material y equipo de Lucha contra incendios	Comportamientos peligrosos Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia Evacuación Identificación y localización
<b>Amarillo o Amarillo Anaranjado</b>	Advertencia	Atención, precaución Verificación
<b>Azul</b>	Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de llevar un equipo de protección personal.
<b>Verde</b>	Salvamento o auxilios Locales, etc. Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, materiales, puesto de salvamento o de emergencia locales etc. Vuelta a la normalidad.

**Fuente:** Norma Ministerial sobre señalización anexo 1

En las empresas debe existir una adecuada señalización para proteger la salud del personal. En esta organización donde se realizó el estudio no existe ninguna señalización para indicar las zonas de peligro. La correcta indicación de las áreas de riesgo permite al empleado realizar un trabajo más seguro debido a que de

ante mano dispondrá las medidas necesarias a tomar para la prevención de accidentes en su labor.

En las observaciones realizadas se pudo constatar que no se implementan las señalizaciones de riesgos correspondientes a cada área donde podrían existir peligros inminentes, así como también las señalizaciones que indiquen la ruta de emergencia y las directrices de evacuación en caso de situaciones de emergencia. Según disposiciones de la Ley 618 en los artículos 139, 140, 141, 142 deberán señalizarse adecuadamente, las zonas peligrosas donde exista peligro de caídas de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos; vías y salidas de evacuación, vías de circulación en que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad, los equipos de extinción de incendios y los equipos locales de primeros auxilios.

En los centros de trabajo el empleador debe colocar en lugares visibles de los puestos de trabajo señalización indicando o advirtiendo las precauciones especiales a tomar; del uso del equipo de protección personal, de las zonas de circulación; evacuación; salidas de emergencia; así como la existencia de riesgo de forma permanente.

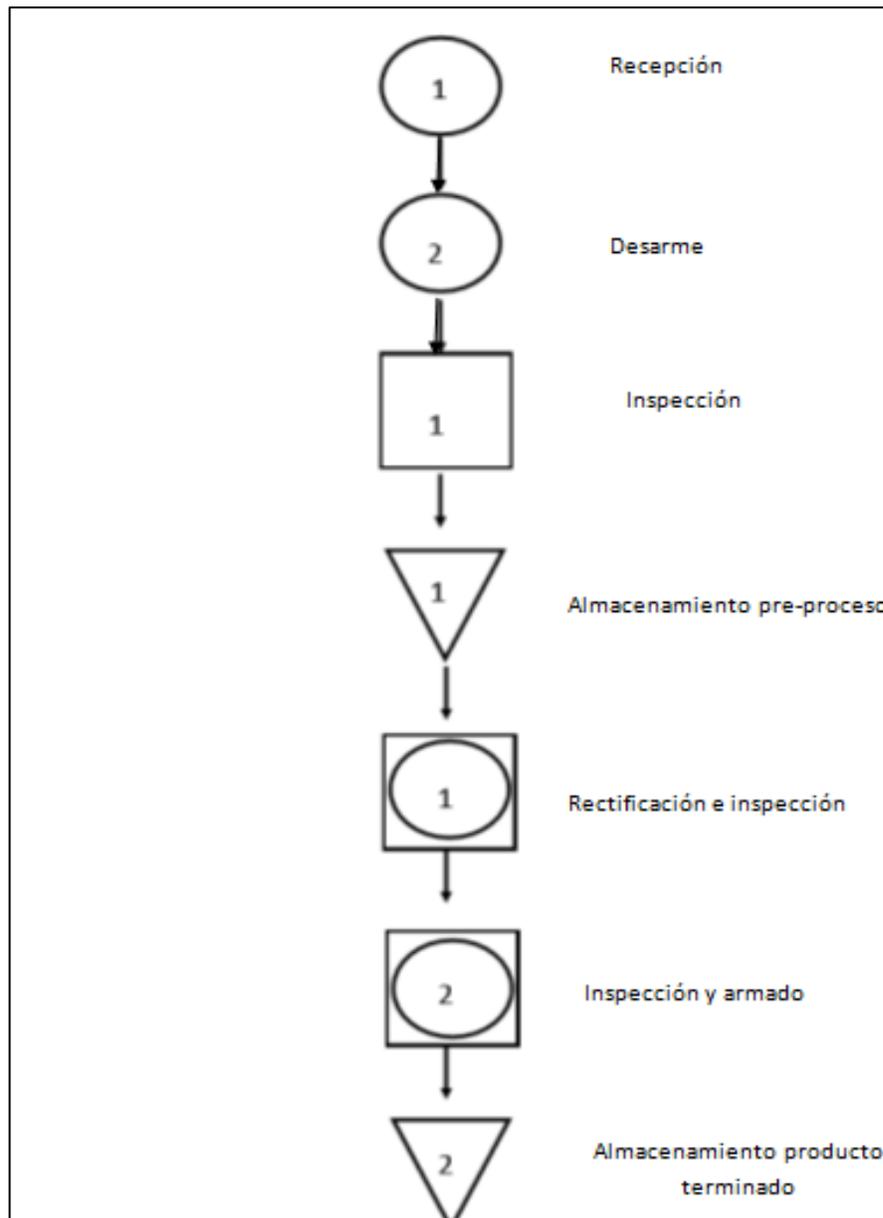
#### **4.19. Análisis y discusión de los resultados**

El presente capítulo contiene el análisis y discusión de los resultados el cual está estructurado por objetivos con respecto a la evaluación de riesgos laborales en la Rectificadora del Norte, la recolección de la información se logró mediante la implementación de instrumentos que permitieron caracterizar el comportamiento de las variables a través de la información proporcionada por los trabajadores, la gerencia de la empresa y las observaciones realizadas al entorno actual de la empresa en cumplimiento con ley de seguridad e higiene laboral (ley 618) y con otras directrices técnicas de autores diversos en dicha materia.

Para el primer objetivo, identificación de las condiciones de trabajo en las áreas de la empresa se obtuvieron los siguientes resultados:

### Diagrama de flujo de proceso

Figura # 4



Fuente: Propia

La empresa Rectificadora del Norte opera con un proceso productivo intermitente por talleres donde cada pieza se trabaja según las necesidades del cliente, además se lleva un control donde cada pieza pertenece a un cliente en específico.

Según las observaciones realizadas sobre las condiciones generales de trabajo se describe lo siguiente. (Ver anexo 2).

- La distancia entre cada máquina es la adecuada poseen 1 metro de distancia la Ley 618 establece en su artículo 91 que la distancia entre maquinas debe ser 0.80 metros.
- La funcionalidad de una maquina no interfiere con la otra cada una es independiente.
- El funcionamiento de las maquinas no afectan el trabajo del operador.
- El funcionamiento de la maquinaria no afecta el área administrativa.
- En una sola área de trabajo se realizan todas las actividades.
- Las áreas no están divididas correctamente por especialidad.
- Las condiciones físicas de cada área son las adecuadas para el tipo de trabajo realizado, la ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo cita en el artículo 74 que el diseño y características constructivas de los lugares de trabajo deberán facilitar el control de las situaciones de emergencia y posibilitar la evacuación rápida del personal.
- No hay señalización en ninguna de las áreas, le ley de Higiene y seguridad del trabajo establece en el artículo 139 que deben señalizarse las partes o elementos de los lugares de trabajo.
- La fricción en el piso es afectada por que el piso siempre está sucio debido a que en la empresa no hay personal encargado de la limpieza y los hombres que operan las maquinas no limpian el piso diariamente.
- Por la naturaleza de los talleres el piso siempre tiene grasa y esto afecta la fricción en este caso para prevenir que este se encuentre sucio se debe limpiar el piso después de la utilización de aceites y grasas sino se puede prevenir que estas sustancias caigan al piso.

Al realizar las visitas a la empresa, y observar las condiciones de seguridad de la estructura físicas del centro de trabajo (pisos, paredes, techo, abastecimiento de agua) se verificó que estas poseen deficiencias relativas a los deterioros en la baldosa del piso, el mal estado del lugar donde toman agua en el área de trabajo,

y el contraste de colores oscuros de las paredes y el techo; aunque estas deficiencias no son un riesgo potencial para la seguridad de los trabajadores, si pueden interferir en el bienestar físico del personal.

Tanto el techo como las paredes se encuentran en buen estado físico, las paredes están construidas de concreto con una altura de 5 metros, el techo es una estructura de metal en su totalidad compuesto de perlines y zinc troquelado sin cielo falso, la principal deficiencia se presenta en cuanto al contraste de color que existe, ya que en el ambiente de trabajo predominan los colores oscuros que reflejan las paredes y el techo; es necesario que se empleen colores claros en las paredes y el techo para lograr un contraste que permita reflejar la luz en todas las superficies de trabajo, de esta manera se aprovecha al máximo la luz y se mantiene un nivel óptimo de iluminación en los puestos de trabajo y se asegura el bienestar psicológico de los trabajadores.

El piso está constituido por baldosa de concreto en su totalidad, 2 máquinas se encuentran dispuestas sobre plataformas de concreto construidas sobre la baldosa, 7 máquinas se encuentran directamente sobre la baldosa y 1 máquina se encuentra sobre plataforma de madera, el piso presenta algunas fisuras de poca profundidad pero de gran tamaño, algunas de ellas se encuentran en los pasillos por los cuales transitan los operarios con cargas de una máquina a otra o hacia la parte exterior de la empresa. Estas irregularidades podrían causar tropiezos cuando los trabajadores transiten con cargas por los pasillos, o en situaciones de emergencia podrían representar obstáculos para la salida rápida de los trabajadores.

Las condiciones generales de trabajo en la empresa Rectificadora del Norte no se cumplen en su totalidad se encuentran deficiencias en el piso, abastecimiento de agua, el techo no posee cielo falso, las paredes no están pintadas y no cuentan con pasillos del ancho que establece la Ley de Seguridad e Higiene Laboral, esto pueden provocar muchos riesgos para el operario.

## II. Identificación de los riesgos en la empresa.

Para dar salida a este objetivo se realizó entrevista al personal y al gerente de recursos humanos dando como resultado las siguientes matrices. (ver anexo No.5).

### Matriz de triangulación de información.

**Matriz No. 1:** Interrogante sobre la iluminación.

Aspecto	Entrevista a administrador y operarios	Ley 618	Observación
Iluminación	Ambos consideran que la iluminación de cada área de trabajo es buena.	Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medios, en trabajo sencillos en bancos de taller, trabajo en máquinas, costura de tejidos claros o de productos de cuero, industrias de conservas y carpintería mecánica y automotriz: 300 lux.  (Norma Ministerial sobre disposiciones básicas de Higiene y Seguridad, anexo 2)	Según las mediciones realizadas con el luxómetro en la empresa la iluminación del área en cuanto a cantidad de lux es la establecida en las disposiciones básicas de higiene y seguridad.

**Fuente:** elaboración propia de la entrevista aplicada.

Según la entrevista realizada al personal y administrador sobre la iluminación ambos consideran que la iluminación es la buena, la ley de Higiene y seguridad del Trabajo establece que la iluminación en las áreas de trabajo debe ser

adecuada para que el operario se desplace y realice sus actividades, además en las mediciones realizadas en la empresa se determinó que la iluminación en las áreas de trabajo es de 288.6 lux como promedio de las diferentes mediciones realizadas (ver tabla No. 5 ) sin embargo se comprobó que la cantidad de luz no es la misma en cada punto por lo tanto en algunos de estos puntos hay deficiencias de iluminación, además en contraste con las paredes la iluminación no se considera correcta debido a que las paredes no poseen colores claros y están sucias.

A las demás preguntas relacionadas con la iluminación como la maquinaria que genera gran cantidad de iluminación el administrador aseguró que el welder provoca demasiada iluminación para lo que la empresa provee máscaras y lentes protectores para no afectar la visibilidad del operario.

Por otra parte se interrogó al personal y administrador si han sufrido alguna enfermedad profesional provocada por exceso o falta de iluminación encontrando como respuesta que no tienen ninguna afectación a su salud y en las indagaciones que se hicieron sobre posibles enfermedades ocasionadas por gran cantidad de iluminación no se encontró ninguna persona afectada.

**Tabla No. 5:** Medición de la cantidad de luxes en Rectificadora del Norte.

<b>Puesto de Trabajo (máquinas)</b>	<b>Nivel de Iluminancia (lux)</b>
<b>Máquina</b>	<b>Cantidad de Lux</b>
Torno 1	390
Torno 2	401
Rectificadora de cigüeñal	420
Rectificadora de culata 1	301
Rectificadora de culata 2	343
Rectificadora de cilindros 1	480
Rectificadora de cilindros 2	380
Rectificadora de válvula 1	306
Rectificadora de válvula	280
Prensa	85
Taladro 1	35
Taladro 2	42
Promedio	288.6

**Fuente:** Elaboración propia

Los niveles de lux reflejados en esta tabla muestran una amplia variación en la intensidad de iluminación de los diferentes puntos de la empresa, lo que afecta de manera evidente el trabajo del empleado según la acción que realice debido a que en algunas máquinas hay deficiencia de iluminación.

El nivel de precisión requerido en la realización de las tareas es alto y se requiere constante inspección de los detalles y acabado de las piezas, ya que se trabaja con piezas de diversos tamaños, tipos de mecanismos y materiales de fabricación, por lo que se requiere que los niveles de iluminación artificial sean altos y las lámparas empleadas estén en óptimas condiciones. Cabe mencionar que a las lámparas solo se les da mantenimiento correctivo estas se cambian solo cuando ya no funcionan.

Para la iluminación en la empresa, se emplean lámparas fluorescentes dispuestas sobre algunos puestos de trabajo, se contabilizaron un total de 5 lámparas fluorescentes, 3 máquinas (rectificadora de culata, rectificadora de cilindro y desarmadora de culata) tiene incorporadas lámparas para lograr un alto nivel de iluminancia sobre la tarea que se ésta realizando.

La visibilidad depende de varios factores (tamaño y color del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz y contraste cromático y luminoso con el fondo).

Todos estos factores deben ser tomados en cuenta de manera especial al momento de realizar una investigación en el ambiente de trabajo donde se desarrolla la producción de la empresa, ya que las actividades del área de producción pueden volverse peligrosas para los trabajadores y causar insatisfacción o quejas, y en el peor escenario accidentes de trabajo. Cabe destacar que la iluminación es un factor físico que además de ser uno de los más importantes es el más fácil de corregir. Cualquier actividad laboral que desarrollemos requiere iluminación, y en función de la tarea que se desempeñe, la iluminación deberá tener mayor o menor intensidad.

**Matriz No. 2:** Pregunta sobre existencia de equipos de protección ruido.

Aspecto	Entrevista a administrador y operarios	Ley 618	Observación
Equipo de protección contra Ruido	El personal asegura que no hay equipo de protección contra el ruido y el gerente dice que la empresa provee tapones al personal.	A partir de los 85 dB (a) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones. (Ley No. 618, título v, capítulo v, artículo 121).	Según las mediciones realizadas con el sonómetro el nivel de ruido no sobrepasa los 85 dB y el personal no está expuesto a este las 8 horas de la jornada laboral.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de la entrevista aplicada al personal sobre la existencia de equipos de protección contra ruido indican que la empresa no provee equipo de protección contra ruido, mientras que el gerente asegura que la empresa brinda tapones para la protección contra el ruido sin embargo la ley 618 en su artículo 121 establece

que a partir de los 85dB y 8 horas de exposición el personal debe utilizar tapones u orejeras.

En las mediciones realizadas en la empresa., durante una hora, se encontró que el nivel promedio de ruido no alcanza los 85 dB y el personal no está expuesto a este las 8 horas de la jornada laboral por lo que no es necesaria la utilización de equipo de protección.

**Tabla No. 6:** Medición de ruido

Área	Nivel de ruido (dB)
Administración	71-76
Taller	73-82

**Fuente:** Elaboración propia

Estas mediciones fueron realizadas al momento en que estaban trabajando con la maquina rectificadora de camisas y rectificadora de superficies, por medio de las cuales se logró ,determinar que el nivel de ruido de cada área de trabajo no alcanza los 85 dB y en las observaciones realizadas el personal no trabaja con las Maquinas que provocan ruido las 8 horas de la jornada laboral, también se confirmó que la empresa no posee equipo de protección contra el ruido, además el personal que labora en esta institución tiene gran conocimiento sobre las máquinas y detectan por medio del ruido si estas tienen alguna falla, sin embargo, se debe considerar que pueden existir ciertos efectos que pasen desapercibidos o sean ignorados por parte de los trabajadores, y los atribuyan a otras causas descartando los efectos que la exposición a agentes físicos tienen en sus organismos.

Los niveles de ruido aunque no sean altos impiden la concentración en las personas al momento de realizar sus tareas, también dificultan la comunicación entre los trabajadores y los clientes.

**Matriz No. 3:** Pregunta de la entrevista sobre la existencia de máquinas que generan vibraciones.

Aspecto	Entrevista a administrador y operarios	Ley 618	Observación
Máquinas que generan vibraciones	Ambos aseguran que no hay vibraciones.	La Organización Internacional del Trabajo (1996), considera que el término vibración comprende todo movimiento transmitido al cuerpo humano por estructuras sólidas capaz de producir un efecto nocivo o cualquier tipo de molestia.	En la empresa hay máquinas que generan vibraciones: el torno y la pulidora.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de la entrevista realizada al personal y administración aseguran que en la empresa no hay máquinas que generen vibraciones, pero según las observaciones realizadas en el taller de metalmecánica hay tornos y herramientas manuales (pulidoras) que generan vibraciones en su funcionamiento. Aunque son pocos los trabajadores expuestos a vibraciones que resulten peligrosas para la salud, no se deberían descuidar las medidas de protección necesarias. También deben analizarse primeramente las posibilidades de reducir los niveles de las vibraciones y de reducir el efecto que estas producen; cuando esto no sea posible, habrá que controlar el período de exposición. Las personas expuestas a vibraciones deben ser sometidas a reconocimientos médicos periódicos.

Muchas de las personas que trabajan expuestas a las vibraciones llegan a considerarlas como habituales en su ambiente de trabajo y llegan a no darle la importancia que merecen, ya que estas tareas cotidianas con herramientas o máquinas que producen vibraciones resultan ser lesivas para la salud. Sin embargo, se debe considerar que pueden existir ciertos efectos que pasen desapercibidos o sean ignorados por parte de los trabajadores, y los atribuyan a otras causas descartando los efectos que la exposición a agentes físicos tienen en sus organismos.

Cabe destacar que el personal asegura que las máquinas con las cuales realizaban sus tareas no podían emitir vibraciones ya que esto indicaba que no presentaban un buen funcionamiento, y por ende produce daños en la pieza con que se está trabajando, por lo que cuando una pieza de motor es sometida a rectificación las superficies deben adquirir un acabado superficial sin deformaciones que puedan disminuir el rozamiento y la buena lubricación entre todas las superficies de contacto que existan en el motor (conseguir un acabado superficial fino).

Cuando la exposición a las vibraciones se da en un nivel alto y afecta todo el cuerpo el organismo se expone mayormente a sufrir enfermedades.

Según la Organización Panamericana de la Salud Los efectos más comunes de la vibración son:

La vibración de la totalidad del cuerpo a bajas frecuencias da a lugar a:

- Dificultades en el control de movimientos, así como la comprensión de la lectura, de señales o datos necesarios para el desarrollo del trabajo. En general, dificultades en el sistema nervioso central
- Aumenta la fatiga ya que el esfuerzo empleado es superior al que se haría en condiciones de normalidad
- Provoca dificultades para respirar.
- Incrementa el riesgo de dolor, lumbalgias, hernias, pinzamientos discales.

**Matriz No. 4:** Máquinas que generen exceso de calor.

<b>Aspecto</b>	<b>Entrevista a administrador y operarios</b>	<b>Ley 618</b>	<b>Observación</b>
Máquina que generen exceso de calor	Ambos aseguran que la maquinaria no provocan exceso de calor	<b>Artículo 118.</b> Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.(ley 618)	Según valoración cualitativa de la temperatura ésta es adecuada, la maquinaria no genera exceso de calor

**Fuente:** Elaboración propia

Según los resultados de la entrevista aplicada al gerente y personal sobre las máquinas que provocan alteración en las temperaturas indican que la maquinaria no altera las condiciones térmicas, la ley 618 establece en su artículo 181 que las condiciones térmicas no deben constituir fuente de incomodidad para el trabajador y según valoración cualitativa de la temperatura en la empresa se considerada correcta por encontrarse con amplias entradas de ventilación, esto permite mantener las temperaturas adecuadas para el personal sin embargo se debe contar con un sistema de ventilación artificial debido a que los cambios climáticos son constantes y esto repercute en la alteración a las condiciones térmicas y se manifiesta en temperaturas extremadamente altas o por el contrario las temperaturas pueden ser muy bajas.

**Matriz No. 5:** Exposición a emanaciones de gases y humo.

Aspecto	Entrevista a Administrador y operarios	Ley	Observación
Máquinas que emanan gases y humo	Ambos coinciden que las máquinas no provocan emanación de gases y ni humo	Monóxido de Carbono, es un gas sin color, sin olor, insípido y tóxico, es imposible detectarlo por medio de los sentidos humanos, si existe la presencia en el aire que respira, este ingresará a nuestro sistema sanguíneo de la misma forma que lo hace el oxígeno, es decir a través de los pulmones. El monóxido de carbono, reemplaza el oxígeno en la sangre y de esta manera priva al organismo de oxígeno, cuando el monóxido reemplaza una cantidad suficiente de oxígeno, produce asfixia (Unión General de Trabajadores, 2002)	La maquinaria utilizada en soldadura produce emanación de gases y humo.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de la entrevista realizada a administración y trabajadores indican que las maquinas utilizadas no producen emanaciones de gases ni humos, sin embargo en las observaciones realizadas en la empresa se constató que en el

proceso de soldadura hay presencia de humo. Para regular la exposición al humo se puede hacer mediante equipos de protección tales como respiradores de filtro químico y gafas con montadura ajustada.

A través de las observaciones hechas en la empresa el personal se expone diariamente al humo y emanaciones de gases que producen los electrodos al fundirse a cuatro mil grados Celsius de temperatura, los operarios que mayor exposición presentan a estos agentes químicos son los que trabajan el proceso de soldadura los cuales no utilizan el equipo de protección correspondiente ante este posible riesgo, aun así Rectificadora del Norte no provee ningún equipo de protección adecuado para el personal ante la exposición al humo y gases generados por los electrodos.

El humo es uno de los agentes químicos que tiende a dañar la salud de los trabajadores ya que la exposición a este daña el sistema respiratorio y puede causar asfixia, en las empresas principalmente en los talleres de metalmecánica existen procesos que generan monóxido de carbono, por lo tanto deben existir los medios técnicos para controlar estas emisiones que no solo afecta al trabajador sino también al medio ambiente.

Cuando la exposición al humo no se puede evitar se recomienda tomar las medidas preventivas necesarias y utilizar el equipo de protección adecuado para no ocasionar altas concentraciones de humo en el organismo y evitar la sobreexposición a este agente químico, las personas que diariamente inhalan el humo están en riesgo de padecer una enfermedad respiratoria crónica a largo plazo, para que esto no ocurra se recomienda aislar a las personas a un área no contaminada y con abundante ventilación.

**Matriz No. 6:** Pregunta sobre la utilización de sustancias toxicas.

<b>Aspecto</b>	<b>Entrevista a administrador y operarios</b>	<b>Ley 618</b>	<b>Observación</b>
Uso de sustancias tóxicas	Los operarios aseguran que no utilizan sustancias toxicas y según el gerente hacen uso de aceites, refrigerantes y gasolina	En los centros de trabajo que en sus procesos de producción, hace uso, manipulan y aplican plaguicidas u otras sustancias agroquímicas se debe observar y adoptar las medidas de seguridad e higiene para garantizar la salud de los trabajadores en el desempeño de sus labores. (Título x ley no 618).	En sus operaciones el personal hace uso de sustancias tóxicas.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de la entrevista realizada al personal y recursos humanos muestran una contradicción en el uso de sustancias toxicas. La ley de higiene y Seguridad en el Trabajo dice que cuando se utilizan sustancias toxicas se debe adoptar medidas preventivas para garantizar la salud del trabajador. Según las observaciones realizadas el personal de la empresa hace uso de sustancias tóxicas como refrigerantes, gasolina y aceites. Para manipular estas sustancias el personal utiliza guantes y ropa adecuada que la empresa provee, el personal asegura no haber recibido capacitación sobre el manejo de dichas sustancias; las medidas preventivas que ponen e practica los trabajadores es la manipulación correcta de estas sustancias como no dejar abierto el recipiente que las contiene cuando no las están utilizando y utilizar las cantidades que van a utilizar sin exceder las medidas para evitar que estas caigan al piso y provocar riesgo de intoxicación a las demás personas que circulan en el área.

Según el administrador de la empresa los desechos de estas sustancias químicas son expulsados a las tuberías de aguas grises lo cual puede provocar un riesgo de intoxicación para las demás personas ajenas a la institución ya que estas aguas residuales salen hacia la calle y toda persona que circule por los puntos cercanos donde están estos residuos de sustancias químicas podrían inhalarlas y sufrir una asfixia si la cantidad que contienen estas aguas es abundante.

**Matriz No. 7:** Interrogante sobre la existencia de la comisión mixta.

Aspecto	Entrevista a administrador y operarios	Ley 618	Observación
Existencia de comisión mixta	Ambos aseguran que en la empresa no existe una comisión mixta	Los empleadores o sus representantes están en la obligación de constituir en sus centros de trabajo una comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo, que deberá integrarse con igual número de representantes de empleador que de los trabajadores. (Título III, capítulo I, artículo 41 y 43 ley no 618).	En la institución no existe comisión mixta

**Fuente:** Elaboración propia

Según la entrevista aplicada al administrador y operarios en la empresa no está conformada la comisión mixta. La ley de Seguridad e Higiene laboral establece en el artículo 41 que los empleados están en la obligación de constituir en los centros de trabajo una comisión mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, esta se integrará con igual número de representantes de la parte empleadora que de los trabajadores. En las observaciones realizadas se confirmó que en la organización no existe una comisión mixta.

**Matriz No. 8:** Ocurrencia de accidentes de trabajo.

<b>Aspecto</b>	<b>Entrevista a administrador y operarios</b>	<b>Ley 618</b>	<b>Observación</b>
Accidentes de trabajo	Aseguran que en la empresa no ocurren accidentes de trabajo	<b>Artículo 29.-</b> En caso de no registrarse accidentes, el empleador deberá, comunicarlo por escrito al Ministerio del Trabajo, mensualmente durante los primeros cinco días del mes siguiente a reportar	En la empresa no se han registrado accidentes graves en todo el tiempo de su funcionalidad según administración.

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados de la entrevista indican que en la empresa no ocurren accidentes graves. La ley de higiene y seguridad en el artículo 29 establece que aunque no se registren accidentes se debe reportar a MITRAB mensualmente la inexistencia de incidentes laborales en la empresa. Según observaciones realizadas la empresa no posee registros de accidentes y estos no son reportados al MITRAB y cuando ocurren pequeños accidentes como leves cortaduras, rasguños y caídas.

Sin embargo no se deben minimizar los accidentes por muy leves que sean, ya que los accidentes de trabajo se presentan de manera imprevista y violenta en ocasiones que provoca daños irreversibles en la salud de las personas que lo sufren, es por ello que todo indicador de riesgos potenciales presentes en las tareas que se realizan debería estar sujetos a acciones inmediatas de control y prevención de dichos elementos.

**Matriz No. 9:** Existencia de plan de prevención contra incendios.

Aspecto	Entrevista a administrador y operarios	Ley 618	Observación
Existencia de plan de prevención de incendios	El administrador asegura que existe un plan para prevenir incendios y el personal asegura que no existe ningún plan.	Los centros de trabajo deben estar provistos de equipos suficientes y adecuados para la extinción de incendios, de conformidad a lo dispuesto en la normativa específica que regula esta materia. <i>(Ley No 618, Título XI, Arto 179 y 180) Higiene y Seguridad Laboral.</i>	La empresa no posee medidas preventivas contra incendios ni extintores

**Fuente:** Elaboración propia

Según la entrevista aplicada el personal en la empresa no existe un plan de prevención contra incendios ni equipos para combatirlo. La ley No 618 establece en los artículos 179 y 180 Los centros de trabajo deben estar provistos de equipos suficientes y adecuados para la extinción de incendios, sin embargo la empresa no posee equipos para combatir incendios poniendo en riesgo la salud de los trabajadores y violando las características constructivas de los centros de trabajo que establece la Ley de Seguridad e Higiene Laboral en el artículo 74. El diseño y característica constructiva de .los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial de incendio y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores, esta condición de seguridad no se garantiza en la Rectificadora del Norte.

## V. CONCLUSIONES

- 1) Según el primer objetivo que describe el proceso de rectificado se concluye que el proceso de rectificación de motores es un proceso intermitente por taller el cual contiene las siguientes operaciones:
  1. Recepción de la pieza.
  2. Desarme.
  3. Inspección.
  4. Almacenamiento temporal.
  5. Rectificado.
  6. Inspección y armado de la pieza.
  7. Almacenamiento.
  
- 2) Como respuesta al objetivo identificación de los riesgos en las áreas se concluye:
  1. El personal opera con máquinas que generan vibraciones.
  2. No hay pasillos definidos como lo establece la ley.
  3. El piso está deteriorado, sucio y desnivelado provocando un riesgo de caída para los trabajadores.
  4. El personal no utiliza el equipo de protección adecuado para operar con las distintas máquinas.
  5. No existen salidas de emergencias.
  6. El contraste de colores oscuros de las paredes y el techo no permiten una iluminación adecuada. (Ver anexo No 9, figura 19).
  7. Obstaculización de pasillos con trabajos terminados y en proceso.
  8. No existen medidas de prevención contra incendio.

3) Para el tercer objetivo como respuesta de la evaluación se concluye lo siguiente:

1. En la empresa no existe medios artificiales para regular las temperaturas, solo hay ventilación natural pero esta no siempre es suficiente debido a los cambios variados de las condiciones ambientales.
2. Las vibraciones generadas por el torno, pulidora y taladro pueden constituir un riesgo nocivo a largo plazo para el personal debido a que estos se exponen diariamente a este agente físico aunque la exposición sea a niveles bajos se debe considerar un riesgo para la salud del personal.
3. La iluminación en cada máquina no es la adecuada en algunas de estas, hay máquinas que poseen deficiencia de iluminación y por el contrario otras que tienen exceso de iluminación y ambos extremos producen un riesgo para el operario.
4. No poseen equipo de protección adecuado ni la cantidad suficiente para cada operario provocando mayores riesgos de accidentes en la realización de sus tareas en los puestos de trabajo.
5. Las salidas de emergencia no están definidas, esto dificulta la salida del personal ante cualquier imprevisto que pueda ocurrir.
6. Los agentes químicos como el humo y vapores son perjudiciales para la salud de los trabajadores, así como la manipulación de los químicos gasolina, acetileno y aceites lubricantes.
7. La falta de medidas de evaluación, anticipación y prevención de riesgos por parte de todos los miembros de la organización.
8. Falta de capacitación en temas de seguridad e higiene, manipulación de sustancias inflamables, plan de emergencia y evacuación.

Para dar cumplimiento al cuarto objetivo de la investigación se sugieren las siguientes recomendaciones:

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Crear un mapa de riesgo.
2. Consolidar La Comisión Mixta de Higiene y Seguridad o elegir un representante de los trabajadores.
3. Capacitar e informar a los trabajadores sobre la existencia y funcionalidad de la Comisión Mixta y sensibilizarlos sobre los beneficios que esta tiene tanto para ellos como para la empresa.
4. Ubicar dentro de la empresa la señalización para prevenir riesgos.
5. Adquirir extintores para ser utilizados en caso de incendios y capacitar al personal sobre su uso.
6. Brindar capacitación al personal en materia de Higiene y Seguridad Laboral.
7. Establecer una ruta de evacuación para facilitar la salida del personal en casos de emergencias.
8. Elaborar un botiquín de primeros auxilios para brindar atención en caso de pequeños accidentes de trabajo.
9. Mejorar las condiciones físicas del abastecimiento de agua.
10. Pintar las paredes con colores claros (blanco) para obtener mejor iluminación en las máquinas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

**Asamblea Nacional de la República de Nicaragua.** (2007). *Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo*. Managua: La Gaceta.

**Asamblea Nacional de la República de Nicaragua.** (2009). *Código del trabajo de Nicaragua*. Managua: La Gaceta.

**Chiavenato,** Idalberto. (2005). *Administración de recursos humanos de las organizaciones* (octava edición). McGraw Hill interamericana.

Cimo, C., Corrales, A., & Galón, M. (s.f). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. PUBLICACIÓN MENSUAL UNAM, 26.

**Díaz** Ignacio. (2009). *Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo*. Centro nacional de condiciones de trabajo. Inst. Barcelona

**Falagán** Rojo, M., **Canga** Alonso, A., **Ferrer** Piñol, P., & **Fernández** Quintana, J. M. (2000). *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo.

**González** Díaz. (2002): *la obligación empresarial de prevención de riesgos laborales*, ces, Madrid.

Indura Air Products. (2008). *Hoja de datos de seguridad de Acetileno*.

**Martínez** ángel. (2007). *Tempus Vitalis*. Revista electrónica de cuidados, volumen 7, número 2.

**Martín** Hernández (2006): *el derecho de los trabajadores a la seguridad y salud en el trabajo*, ces, Madrid.

**Mercader Uguinay Puebla** Pinilla, a. (2005): “nuevas fórmulas para la revitalización de la prevención de riesgos laborales” en relaciones laborales, núm. 18, págs. 83 y ss.

**Sala Franco**, t. (2007): derecho de la prevención de riesgos laborales, valencia.

**Suárez Manuel**. (2012) - tornos y conceptos.

**Valenzuela Enrique**. (2010). Rectificado final. México: firma s.

# ANEXOS

**ANEXO No. 1:**  
**Operacionalización de variables**

Variable	Sub-variable	Sub-sub-variable	Indicador	Instrumento	Pregunta
Riesgos laborales	Condiciones generales	Seguridad estructural	Seguridad de la infraestructura	Observación directa	¿La construcción del edificio es la adecuada?
		Superficie y cubicación	Altura desde piso al techo	Observación directa	¿La altura desde el piso hasta el techo es menor de tres metros?
		Suelos	Piso no resbaladizo	Observación	¿El piso es fácil de limpiar?
		Paredes	paredes lisas y pintadas	Observación	¿Las paredes están pintadas en colores claros?
			Anchura de los pasillos	Observación	¿Los pasillos poseen las dimensiones mínimas establecidas?
		Puertas y salidas	Señalización	Observación	¿Están correctamente señalizadas y visibles las puertas y salidas?
		Abastecimiento de agua	Cantidad de agua proporcional al número de trabajadores	Observación	¿La cantidad de agua es suficiente para todo el personal?

Riesgos laborales	Físico	Iluminación	Lux	Entrevista	¿Existe una iluminación adecuada?
		Ruido	Decibeles	Entrevista	¿Se ha visto afectado por el nivel de ruido producido por las máquinas?
		Vibraciones	Tiempo de exposición	Observación	¿Cuánto tiempo se expone a las vibraciones?
		Temperatura	Termómetro	Entrevista	¿Cree usted que la temperatura en el área de trabajo sobrepasa el nivel normal?
Riesgos laborales	Químicos	Humo	Tiempo de exposición	Entrevista	¿Es abundante la cantidad de humo constantemente?
		Sustancias tóxicas	Nocividad	Entrevista	¿Qué tipo de sustancias nocivas utiliza?
		Gases	Tiempo de exposición	Entrevista	¿Con que frecuencia hay emanaciones de gases?
		Equipo de protección personal	Seguridad de los equipos	Existencia	¿La empresa provee equipo de protección personal?
			Comisión mixta	Existencia Entrevista	¿En la empresa existe un representante en materia de Higiene y Seguridad laboral?

		Accidentes de trabajo	Tipos de accidente	Frecuencia con que ocurren Entrevista	¿Con que frecuencia ocurren accidentes?
		Capacitación al personal	Sobre higiene y seguridad	Se brinda Entrevista	¿Ha recibido capacitación en materia de higiene y seguridad ocupacional?
		Medidas de prevención contra incendio		Existencia de extintores Entrevista	¿El personal sabe utilizar los extintores?
		Señalización	Colores de señalización	Existencia de señales Observación	¿Están señalizadas adecuadamente las zonas peligrosas?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**  
**FAREM- MATAGALPA**



**ANEXO No. 2**

**Lista de cheque sobre la distribución de la planta**

**Empresa: Rectificadora del Norte**

	<b>Distribución de la planta</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
1	¿La ubicación de la maquinaria posee la distancia adecuada entre sí? (1 m aprox.)	x		
2	¿Interfiere la funcionalidad de una máquina con otra?		X	
3	¿El trabajo de algún operador es afectado por el uso o funcionamiento de una máquina?		X	
4	¿Afecta de manera directa el funcionamiento de la maquinaria al área administrativa?		X	
5	¿Cada área de trabajo está destinada a una tarea en específico?		X	
6	¿Están correctamente divididas las áreas por especialidad?	x		
7	¿Las condiciones físicas de cada área son las necesarias para el tipo de labor ejecutada?	x		Deficiente
8	¿Está correctamente señalada cada área? (salidas de emergencia, equipo para combatir incendios...)		X	
9	¿La señalización es visible lo suficiente?		X	
10	¿La fricción en el piso es la correcta para evitar accidentes?		X	
11	¿Están los suelos limpios de grasa y anti deslizantes?		X	

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**  
**FAREM- MATAGALPA**



**ANEXO No. 3**  
**Entrevista a trabajadores**

Estimado colaborador la presente entrevista servirá para fines exclusivamente de investigación para aplicar al título de ingeniería industrial y de sistemas. Por lo que solicitamos su valiosa colaboración para responder las siguientes preguntas, ésta información será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos, por lo que agradezco la información brindada.

**I. Datos generales**

- 1.1. Años de trabajar en la empresa\_\_\_\_\_
- 1.2. Sexo:\_\_\_\_\_
- 1.3. Nombre:\_\_\_\_\_
- 1.4. Nivel educativo:\_\_\_\_\_

**II. Identificación de los principales riesgos en las áreas de trabajo.**

- 2.1. ¿Qué maquinaria genera exceso de iluminación al utilizarla?
- 2.2. ¿Considera que la iluminación de su área de trabajo es la adecuada?
- 2.3. ¿Qué áreas considera que afecta su trabajo por exceso o falta de iluminación?

- 2.4. ¿Provee la empresa el equipo de protección adecuado para el exceso de luz? ¿qué tipo?
- 2.5. ¿Hace uso del equipo provisto por la empresa? ¿por qué?
- 2.6. ¿Existen registros de accidentes por exceso de luz o uso omiso de equipo de protección? ¿cuáles?
- 2.7. ¿Qué tipo de protección contra el ruido provee la empresa? ¿hace uso del equipo? ¿por qué?
- 2.8. ¿Qué maquinaria genera exceso de vibraciones?
- 2.9. ¿Se ha visto afectada su salud por el exceso de vibraciones? ¿de qué manera?
- 2.10. ¿Hace uso del equipo de protección? ¿por qué?
- 2.11. ¿Qué maquinarias generan exceso de calor? ¿cuáles?

- 2.12. ¿De qué manera han afectado estos cambios de temperatura su salud?
- 2.13. ¿La maquinaria que utiliza genera alguna emanación de humo o gas?  
¿de qué tipo? ¿qué maquinaria?
- 2.14. ¿Qué tipo de medidas toma la empresa para evitar o redirigir dichas emanaciones?
- 2.15. ¿En la realización de algunas tareas se utilizan se hace uso de sustancias tóxicas o corrosivas?
- 2.16. ¿Qué equipo utiliza para trabajar con dichos elementos?
- 2.17. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido sobre el manejo de estos químicos?
- 2.18. ¿De qué manera su salud se ha visto afectada por dichas sustancias?

- 2.19. ¿Qué tipo de medidas preventivas toma el personal al momento de utilizar estas sustancias?
- 2.20. ¿Está conformada la comisión mixta? ¿Qué tipo de accidentes ocurren con más frecuencia?
- 2.21. ¿La empresa brinda capacitación al personal en materia de Seguridad e Higiene Laboral?
- 2.22. ¿Existe un plan de prevención contra incendios? ¿El personal conoce las medidas de prevención contra incendio?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**  
**FAREM- MATAGALPA**



**ANEXO No. 4**

**II. Identificación de los principales riesgos en las áreas de trabajo**

**Entrevista a Administrador**

Estimado colaborador la presente entrevista servirá para fines exclusivamente de investigación para aplicar al título de ingeniería industrial y de sistemas. Por lo que solicitamos su valiosa colaboración para responder las siguientes preguntas, ésta información será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos, por lo que agradezco la información brindada.

**Datos generales**

Años de trabajar en la empresa: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Nivel educativo: \_\_\_\_\_

**II. Identificación de los principales riesgos en las áreas de trabajo**

2.1 ¿Cree usted que la maquinaria genera exceso de iluminación al utilizarla?

2.2 ¿Considera que la iluminación de cada área de trabajo es la adecuada?

2.3 ¿Qué áreas considera que afecta el trabajo del personal por exceso o falta de iluminación?

2.4 ¿Provee la empresa el equipo de protección adecuado para el exceso de luz?  
¿qué tipo?

2.5 ¿Hace uso el personal del equipo provisto por la empresa? ¿por qué?

2.6 ¿Existen registros de accidentes por exceso de luz o uso omiso de equipo de protección? ¿cuáles?

2.7 ¿Qué tipo de protección contra el ruido provee la empresa? ¿hace uso del equipo? ¿por qué?

2.8 ¿Qué maquinaria considera que genera exceso de vibraciones?

2.9 ¿Se ha visto afectada la salud del personal por el exceso de vibraciones? ¿de qué manera?

2.10 ¿El personal utiliza el equipo de protección? ¿Por qué?

2.11 ¿Qué maquinarias generan exceso de calor? ¿cuáles?

2.12 ¿De qué manera han afectado estos cambios de temperatura al personal?

2.13 ¿La maquinaria que utiliza genera alguna emanación de humo o gas? ¿de qué tipo? ¿qué maquinaria?

2.14 ¿Qué tipo de medidas toma la empresa para evitar o redirigir dichas emanaciones?

2.15 ¿En la realización de algunas tareas se utilizan se hace uso de sustancias tóxicas o corrosivas?

2.16 ¿Qué equipo utiliza para trabajar con dichos elementos?

2.17 ¿Qué tipo de capacitación ha recibido sobre el manejo de estos químicos?

2.18 ¿De qué manera su salud se ha visto afectada por dichas sustancias?

2.19 ¿Qué tipo de medidas preventivas toma el personal al momento de utilizar estas sustancias?

2.20 ¿En la empresa tienen está conformada la comisión mixta?

2.21 ¿Qué tipo de accidentes ocurren con más frecuencia?

2.22 ¿Poseen un plan de prevención contra incendios?

**ANEXO No. 5:**

**Matriz de reducción de información**

Aspecto abordado	Entrevista a administrador	Entrevista a trabajador	Resumen
Máquina que genera Exceso de iluminación	Wilder	Ninguna	Según el gerente el wilder genera exceso de iluminación y el que operario dice que ninguna
Iluminación de las áreas	Si, se han mejorado	Si	Ambos coinciden en que la iluminación es la adecuada
Áreas con abundante o deficiencia de luz	Ninguna	Ninguna	Ambos dicen que la iluminación es la adecuada
Equipo de protección adecuado para iluminación	Si, mascara para soldadura	Ningún equipo de protección	El gerente asegura que proveen máscaras y el operario dice que no hay ningún equipo
El personal utiliza el equipo	No	No hay equipo	El gerente dice que el personal no utiliza el equipo y los trabajadores aseguran que no hay
Registro del accidente visual	No	No	Ambos aseguran que no se ha registrado ningún accidente
Equipo de	Si, tapones	Ninguno	El gerente dice que la

protección contra ruido			empresa provee tapones al personal y ellos dicen que no hay
Máquina que genera exceso de vibraciones	No hay	No hay	Ambos aseguran que no hay maquinas que generen vibraciones
Afectaciones al personal por vibraciones	No	No	El personal no está expuesto a las vibraciones
Equipo de protección contra vibraciones	No hay	No hay	No hay equipo de protección contra vibraciones porque no hay vibraciones
Maquinaria que genera exceso de calor	No hay	No hay	Ambos aseguran que ninguna maquina genera exceso de calor
Afectaciones a la salud por los cambios de temperatura	No han sido afectados	De ninguna	El gerente y operario dicen que no han sido afectados por las temperaturas
Emanación de gas o humo	No hay	No hay	Ambos aseguran que no hay emanación de gas ni humo
Medidas para evitar emanaciones de gas y humo	No hay porque no hay emanaciones	No hay medidas, no hay emanaciones	El gerente y operario coinciden en que no hay emanación de gas y humo
Uso de sustancias	Si, se utiliza diésel, gasolina,	No	Según el personal no se utilizan sustancias

tóxicas	aceite soluble		tóxicas y el gerente dice que si las utilizan
Equipo de protección contra sustancias tóxicas.	Ninguno.	No hay	Ambos coinciden que no hay equipo de protección.
Accidentes ocasionados por el uso de sustancias tóxicas.	Ninguno.	No se han dado.	El gerente y trabajador dicen que no hay accidentes ocasionados por sustancias toxicas.
Capacitación sobre manejo de sustancias tóxicas.	No se dan capacitaciones.	No han recibido capacitación.	La empresa no da capacitación al personal.
Medidas preventivas en la utilización de sustancias tóxicas.	Utilizar los guantes y ropa adecuada.	No usamos sustancias toxicas.	Los trabajadores no cuentan con el conocimiento sobre las sustancias que utilizan.
Existencia de comisión mixta	No existe comisión mixta	No hay comisión mixta	Ambos aseguran que en la empresa no existe una comisión mixta

Accidentes que suceden con más frecuencia	Por lo general no ocurren accidentes	Tomamos todas las medidas preventivas para prevenir accidentes y casi nunca suceden	El personal y administrador coinciden en que en la empresa no se dan accidentes laborales
Capacitación al personal	No se dan capacitaciones	La empresa no brinda ninguna capacitación	El administrador y operario aseguran que no se brinda capacitación en materia de Higiene y Seguridad
Medidas de prevención contra incendios	La empresa tiene un plan de prevención de incendios	Los operarios aseguran que no hay un plan de prevención de incendio	El administrador asegura que existe un plan para prevenir incendios y el personal asegura que no existe ningún plan.

**Fuente:** autoría propia

## ANEXO No. 6: Máquinas rectificadoras

**Figura # 4: RECTIFICADO**



**Fuente: PROPIA**

**Figura # 3: Rectificado de "camisas"**



**Fuente: PROPIA**

**Figura # 5: Rectificadora**



**Fuente: PROPIA**

**Figura # 6: "Encamisadora"**



**Fuente: PROPIA**

**ANEXO No. 7**  
**Equipos de seguridad**

**Figura # 9: Visor**



**Figura # 8: Mascara**



**Figura # 7: Guantes**



**Figura # 12: Camisa**



**Fuente: Propia**

**Figura # 11: Pechera**



**Fuente: Propia**

**Figura # 10: Polainas**



**Fuente: Propia**

**ANEXO No. 8**

**Figura # 14: almacenamiento de químicos**



**Fuente: Propia**

**Figura # 13: Rectificadora**



**Fuente: Propia**

**Figura # 16: Torno**



**Fuente: Propia**

**Figura # 15: Rectificadora**



**Fuente:  
Propia**

**ANEXO No. 9**

**Figura# 17: Variación en la iluminación**



**Fuente: Propia**

**Figura# 18: abastecimiento de agua**



**Fuente: Propia**

**Figura# 19: contraste de colores**



**Fuente: Propia**