

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa



Ingeniería Industrial y de Sistemas

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

Tema:

Seguridad e Higiene Ocupacional

Sub Tema:

Evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral en el área de producción de la empresa metal mecánica Rectificadora del Norte en el Departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2015.

Autores:

Br. Juan Carlos López García.

Bra. Massiel Angélica Castillo Soza.

Tutor:

MSc. Iván Martín Montenegro Castillo.

12 de febrero de 2016.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa



Ingeniería Industrial y de Sistemas

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

Tema:

Seguridad e Higiene Ocupacional

Sub Tema:

Evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral en el área de producción de la empresa metal mecánica Rectificadora del Norte en el Departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2015.

Autores:

Br. Juan Carlos López García.

Bra. Massiel Angélica Castillo Soza.

Tutor:

MSc. Iván Martín Montenegro Castillo.

12 de febrero de 2016.

Tema:

Seguridad e Higiene Ocupacional

Sub Tema:

Evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral en el área de producción de la empresa metal mecánica Rectificadora del Norte en el Departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2015.

Índice

	<u>Página</u>
Dedicatoria 1	i
Dedicatoria 2	ii
Agradecimiento	iii
Valoración del Docente	iv
Resumen	v
1. Introducción	1
2. Justificación	3
3. Objetivos	5
4. Desarrollo del Tema	6
4.1. Proceso de rectificación de motores	6
4.1.1. Rectificado de la culata	7
4.1.2. Rectificado del bloque motor	8
4.1.3. Rectificado del cigüeñal	9
4.1.4. Rectificado de válvulas y asientos de válvulas	11
4.2. Higiene Industrial	13
4.2.1. Alcances de la higiene industrial	13
4.2.2. Riesgos	15
4.2.2.1. Riesgo Profesional	16
4.2.3. Salud	16
4.3. Tipos de riesgos en un medio de trabajo	17
4.3.1. Riesgos derivados de las condiciones de la estructura del centro	17
4.3.2. Riesgos originados por agentes físicos	18
4.3.3. Riesgos originados por agentes químicos	18
4.3.4. Riesgos originados por agentes biológicos	18
4.3.5. Riesgos derivados de la organización y adaptación al puesto de trabajo	19
4.3.6. Riesgos de tipo psicológico	20
4.3.7. Riesgos derivados del factor humano	20
4.3.8. Evaluación de riesgos	21
4.4. Condiciones inseguras de trabajo como condiciones de riesgo	22
4.5. Exposición a agentes físicos	25
4.5.1. El ruido	25
4.5.2. Las vibraciones	29
4.5.3. La Iluminación	31
4.6. Daños derivados del trabajo	39
4.6.1. Accidentes de trabajo	39
4.6.2. Enfermedad profesional	41
4.6.2.1. Enfermedades producidas por agentes químicos	41
4.6.2.2. Enfermedades profesionales de la piel	41
4.6.2.3. Enfermedades por inhalación de sustancias	41
4.6.2.4. Enfermedades infecciosas y parasitarias	42

	<u>Página</u>
4.6.2.5. Enfermedades producidas por agentes físicos	42
4.6.3. Otros daños derivados del trabajo	44
4.6.3.1. La fatiga profesional	45
4.6.3.2. El estrés	45
4.6.3.3. La insatisfacción laboral	46
4.7. Sistemas elementales de control de riesgo	47
4.7.1. Principios generales de control de riesgo	47
4.7.2. Implementación de medidas técnicas para reducir riesgos profesionales	49
4.7.2.1. Acciones para controlar riesgos en el origen	50
4.7.2.2. Acciones para controlar riesgos en el medio de propagación	52
4.7.3. Medidas administrativas y de gestión para reducir los riesgos profesionales	55
4.7.3.1. Control de compras	56
4.7.3.2. Métodos de trabajo	56
4.7.3.3. Formación e información	57
4.7.3.4. Rotación del personal y cambio del puesto de trabajo	57
4.7.4. Sistemas de protección colectiva	58
4.7.4.1. Resguardos	58
4.7.4.2. Barandillas	58
4.7.4.3. Viseras	59
4.7.4.4. Plataformas	59
4.7.4.5. Redes de seguridad	59
4.7.4.6. Interruptores diferenciales	60
4.7.4.7. Señalización de riesgos	60
4.7.5. Sistemas de protección individual	60
4.7.5.1. Protectores de cabeza	62
4.7.5.2. Protectores de oídos	62
4.7.5.3. Protectores de ojos y cara	63
4.7.5.4. Protectores de vías respiratorias	63
4.7.5.5. Protectores de pies y piernas	63
4.7.5.6. Protectores de tronco y abdomen	63
4.7.5.7. Protectores de manos y brazos	64
4.7.5.8. Protección total del cuerpo	64
4.8. Planes de emergencia y evacuación	65
4.8.1. Manual de autoprotección	66
4.8.1.1. Documento nº1: Evaluación del riesgo	67
4.8.1.2. Documento nº2: Medios de protección	69
4.8.1.3. Documento nº3: Plan de emergencia	69
4.8.1.4. Documento nº 4: Implantación y revisión	74
4.8.2. Simulacros de emergencia	74

	<u>Página</u>
4.8.3. Plan de evacuación	75
4.8.4. Señalización e iluminación	76
5. Análisis y discusión de resultados	78
5.1. Riesgo en un medio de trabajo	81
5.1.1. Condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo	81
5.1.2. Riesgo originado por agentes químicos	83
5.1.3. Riesgos derivados de la organización y adaptación del trabajo	85
5.1.4. Condiciones inseguras de trabajo	89
5.1.5. Exposición a agentes físicos	91
5.1.6. Riesgo derivado de la carga de trabajo y sus efectos en los trabajadores	99
5.1.7. Riesgos derivados del factor humano	101
5.2. Medidas técnicas para reducir riesgos profesionales	103
5.2.1. Control de riesgos en el origen	103
5.2.2. Control de riesgos en el medio de propagación	104
5.2.3. Medidas administrativas y de gestión para reducir riesgos	106
5.3. Sistemas de protección colectiva	107
5.3.1. Señalización de riesgos	108
5.3.2. Disposición de resguardos en las máquinas y equipos	109
5.4. Sistemas de protección individual	110
5.5. Planes de emergencia y evacuación	112
5.6. Accidentes de trabajo	113
6. Conclusiones	115
7. Recomendaciones	118
8. Bibliografía	121
ANEXOS	122
Anexo nº 1: Operacionalización de variables	
Anexo nº 2: Encuesta	
Anexo nº 3: Guía de observación	
Anexo nº 4: Entrevista	
Anexo nº 5: Diagrama sinóptico	
Anexo nº 6: Distribución actual de la empresa	
Anexo nº 7: Señalización de riesgos	
Anexo nº 8: Significado de señalización	
Anexo nº 9 Ruta de evacuación	
Anexo nº Tabla de mediciones de iluminancia	
Anexo nº 10: Fotografías de la empresa	

Dedicatoria 1

A Dios por ser el Todopoderoso Padre que me ha mantenido en pie durante toda mi vida, me ha dado la sabiduría, el amor, la paciencia, la salud y la dedicación para lograr mis metas, y sobre todo me ha dado la fe para confiar en su voluntad.

A mi Padre Danilo Adrián Castillo Alonso que ha sido mi protector y me ha brindado su apoyo incondicional, me ha dado el ejemplo del trabajo digno y el esfuerzo diario, me motivó a no darme por vencida y a luchar siempre por la vida.

A mi Madre Yelba María Soza Rivera que ha sido mi amiga, mi maestra, mi consejera, el pilar fundamental de mi vida, pero sobre todo mi guía y mi ejemplo a seguir, es gracias a ella y a su dedicación como madre que he llegado hasta este momento tan importante, ella me enseñó el camino correcto y yo lo seguí.

A mis Hermanos Danilo José Castillo Meza y Yader Adrián Castillo Soza que han sido mi motivación para luchar.

A mis abuelos Carlos Castillo, Nora Alonso, Angélica Rivera, Juan Soza (qepd) quienes me han brindado su amor, sus consejos y su apoyo incondicional, y a toda mi familia que me brindaron un lugar para crecer a su lado y su apoyo incondicional.

A Juan Carlos López García, que ha sido más que mi compañero de trabajo, me ha brindado su amistad, sus consejos, ha compartido sus experiencias conmigo y las que hemos vivido, me ha brindado sus palabras sinceras cuando más las necesito, y sobre todo me ha enseñado el valor de luchar por lo que amo.

Br. Massiel Angélica Castillo Soza

Dedicatoria 2

A nuestro Padre Dios, que me concede la Gracia, Fe, Fuerza y Bendiciones a diario para continuar mi camino siempre dirigido por su santa voluntad.

A mi madre Ivania Carolina Alaniz García quien ha sido mi benefactora me ha brindado su apoyo incondicional, me ha dado el ejemplo del trabajo digno y el esfuerzo diario, me motivó a no darme por vencido y a luchar por la vida.

A UNBOUND por el apoyo incondicional de los recursos materiales, por la solidaridad con mi familia, por la motivación, la esperanza y la oportunidad brindada en tantos años de participar junto a ustedes.

A mis hermanos Kenia Castillo, Yader José Herrera, Raúl Iván Castillo por la compañía y motivación.

A Fotocopiadoras UNAN y a su propietario Miguel Bonilla por la oportunidad de tabajar y compartir experiencias que me motivaron a continuar en la carrera.

A Julio César Castro por ser un buen amigo y compañero de trabajo quien me ha apoyado incondicionalmente.

A Massiel Angélica Castillo Soza por ser amiga, compañera y consejera, por ser motivación, alegría y fuerza de unión para la realización del presente seminario, así también por el tiempo, la paciencia y la confianza que me entrega a diario.

Br. Juan Carlos López García.

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.

Al Ing. Iván Martín Montenegro Castillo, quien con esfuerzo y disciplina nos ha enseñado a amar nuestra profesión, nos ha guiado y nos ha dado su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo. Gracias por compartir sus vivencias y experiencias con sus estudiantes.

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.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.:2772-3310 - Fax: 2772-3206

Apartado Postal N. 218

Email: farematagalpa@unan.edu.ni

“Año de la Universidad Saludable”

VALORACIÓN DEL TUTOR

El presente Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema “Evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral en el area de producción en la empresa metalmecánica Rectificadora Del Norte en el departamento de Matagalpa , durante el segundo semestre del año 2015” . Realizado por los bachilleres Massiel Angelica Castillo Soza y Juan Carlos López García , ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generará resultados significativos para la empresa donde se realizó el estudio de ser aplicados y estoy seguro que el producto final, será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas del departamento que tienen que ver con la temática en particular aquí presentada.

Ante lo expuesto, considero que el presente Seminario de Graduación cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

Ing. Iván Martin Montenegro Castillo

Tutor.

¡A la libertad por la Universidad!

Resumen

Higiene Industrial es una técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, mediante el control en el medio ambiente de trabajo de los contaminantes que las producen.

En el presente trabajo se evaluaron las condiciones de higiene y seguridad laboral en la Rectificadora del Norte, empresa que se ubica en el Km 126 carretera a Matagalpa, Reparto Monte Tabor, Valle Las Tejas, 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.

Como parte de los objetivos planteados se describe el proceso de rectificación de motores implementado en el área de producción de la empresa Rectificadora del Norte. Para evaluar las condiciones de riesgo se identificaron deficiencias en la falta de implementación de políticas de análisis, control y prevención de riesgos en el medio de trabajo, la falta de planes inmediatos para actuar en situaciones de emergencia y la falta de capacitaciones a los empleados en temas de seguridad e higiene laboral; también se constataron los riesgos a los que se encuentran expuestos debido a la presencia de agentes físicos (iluminación, ventilación y ruido), manipulación de cargas, manipulación de sustancias inflamables, condiciones de las instalaciones físicas de la empresa.

Se analizaron las medidas de seguridad e higiene implementadas actualmente por la empresa encontrando que poseen políticas de contratación que exigen experiencia previa en la rama metal mecánica, la utilización de maquinarias en óptimo estado mecánico, la inspección y mantenimiento continuo de las maquinarias empleadas para los procesos de rectificación de piezas de motores. Así como también se plantearon propuestas a la empresa técnicas de seguridad e higiene con acciones preventivas y correctivas para mitigar los riesgos encontrados durante el análisis realizado en la presente investigación, tomando como guía las disposiciones de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (ley 618) y otras directrices técnicas en cuanto a diseño de condiciones seguras de trabajo.

1. Introducción

Las normas de higiene y seguridad ocupacional son un conjunto de técnicas y procedimientos establecidos y que deben ser cumplidas por el estado, los empleadores y los trabajadores; estas disposiciones deberán desarrollarse en los centros de trabajo con el objetivo de proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Es de obligatorio cumplimiento las disposiciones generales, reglamentos y normativas expuestas en la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad de Trabajo aprobada en Julio del año 2007; esto como un instrumento imprescindible para modificar la grave situación en la que laboraban un alto porcentaje de los trabajadores y trabajadoras nicaragüenses; donde se contempla que todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentren establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público o privado, o de cualquier otra naturaleza, deben cumplir con las disposiciones establecidas en la ley ya que son de aplicación obligatoria en las distintas instituciones del país.

En los últimos años las instituciones involucradas: Ministerio de Salud (MINSAL), Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS) y el Ministerio del Trabajo (MITRAB) se han incorporado a la red nacional de los trabajadores y han impulsado un enfoque de promoción de espacios laborales saludables.

Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) anualmente ocurre a nivel mundial más de 15 millones de accidentes de trabajo, afirmando que el 89% de los casos el factor humano fue el determinante de su ocurrencia.

Es por ello que se abordó la problemática referente la implementación de las normas de higiene y seguridad laboral en la Rectificadora del Norte ubicada en el municipio de Matagalpa, ya que la mano de obra humana es uno de los principales recursos utilizados por la empresa para la producción.

Además de propuso el diseño de un ambiente de trabajo de acuerdo con las normas nacionales e internacionales (Ley 618, Organización Internacional del Trabajo, Organización Panamericana de la Salud, entre otros autores en materia de seguridad e higiene laboral) en el cual se pueda mantener la seguridad de los operarios de la fábrica durante la producción.

El universo de investigación lo representan los trabajadores y como muestra se tomó en mismo universo, se implementaron encuestas a los trabajadores, entrevistas a la administración de la empresa y observaciones al procesos y las condiciones actuales de la empresa con respecto a la seguridad e higiene laboral, para la exposición a agentes físicos se implementó un luxómetro para medir los niveles de iluminancia y un sonómetro para medir la presencia de ruido en el ambiente de trabajo.

La presente investigación según su aplicación es una investigación aplicada, según el nivel de profundidad del conocimiento es una investigación explicativa, de corte transversal y para la recolección de datos se emplearon el método empírico mediante la implementación de instrumentos como la entrevista, la encuesta y la observación.

2. Justificación

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo fundamental analizar la higiene y seguridad laboral en la empresa metal mecánica Rectificadora del Norte para detectar problemas que ocurren o que puedan ocurrir en un futuro y de esta manera beneficiar a los operarios reduciendo los riesgos en sus labores y a la empresa.

Un plan de seguridad e higiene laboral debe estar dentro de la mejora continua y concebirse como parte de la organización empresarial; la seguridad e higiene laboral es crucial para la productividad de la empresa, ya que no solo se preserva la salud de los trabajadores, sino también que se asegura en todo momento la motivación y la satisfacción que tengan los trabajadores con respecto a sus labores, aumentando así su eficiencia y eficacia para sus tareas diarias.

También cabe mencionar que una cultura de seguridad e higiene empresarial reduce los costos que podrían afectar a la empresa en el momento en el que ocurran accidentes, ya que resulta ser más costoso reparar los daños a consecuencia de accidentes, que implementar sistemas de gestión de seguridad y control de riesgos.

Es por ello que la empresa mediante la administración debe estar comprometida con la implementación de las acciones (comisión mixta de seguridad e higiene laboral contemplada en la ley 618, equipos de seguridad e higiene necesarios para el desarrollo de las actividades, mapa de riesgo con las respectivas señalizaciones de seguridad) y los empleados deben asegurarse de mantener un ambiente de trabajo seguro.

Todos los resultados obtenidos mediante la presente investigación tienen como objetivo proporcionar a la empresa información con la cual podrán tomar medidas correctivas en cada área de trabajo donde el factor humano es el principal recurso de la producción, permitiendo así una mejora en los planes de acción que se tomen en un futuro y ajustarse cada vez a la legislación laboral vigente; así como también contribuyó al desarrollo del Seminario de Graduación para adquirir el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas,

proporcionó conocimientos científicos a los investigadores y constituirá una referencia para los estudiantes de la UNAN FAREM Matagalpa que realicen trabajos investigativos de rigor científico.

3. Objetivos

Objetivo General:

Evaluar las condiciones de higiene y seguridad laboral en el área de producción de la empresa metal mecánica Rectificadora del Norte en el Departamento de Matagalpa durante el segundo semestre del año 2015.

Objetivos Específicos:

- Describir el proceso de rectificación de motores implementado en el área de producción de la empresa.
- Identificar las condiciones de higiene y seguridad en las distintas áreas de producción de la empresa.
- Analizar las medidas de higiene y seguridad implementadas actualmente en el área de producción de la empresa y sus efectos en los trabajadores.
- Proponer a la empresa técnicas de higiene y seguridad para la mejora las condiciones actuales del área de producción.

4. Desarrollo del Tema

4.1. Proceso de Rectificación de Motores.

El Manual de Técnicas del automóvil de José Manuel Alonso especifica que las piezas que forman el conjunto de un motor están sometidas a desgastes y deformaciones. Esto es debido al rozamiento entre piezas y al calor que tienen que soportar. Para corregir estos desgastes y deformaciones se utiliza la técnica del rectificado que consiste en el mecanizado de las piezas, hasta igualar las superficies de contacto y darles un acabado que disminuya el rozamiento y favorezca la lubricación de los órganos en movimiento. Se realiza el rectificado en piezas como: los cilindros del bloque motor, cigüeñales, árboles de levas, asientos de válvulas, etc.

También se rectifican las piezas de ajuste que requieren la planificación de su superficie como, por ejemplo, culatas, bloques de motor, etc.

El rectificado es una técnica de mecanizado similar al realizado por fresadoras y tornos. Se sustituyen las cuchillas o fresas por muelas abrasivas, que consiguen un acabado superficial más fino y una medida final más exacta.

Para el rectificado de motores se utiliza una maquinaria específica, diseñada para el trabajo en las distintas piezas del automóvil, como pueden ser las utilizadas para rectificar los cilindros del motor, o la rectificadora cilíndrica para cigüeñales, o la rectificadora utilizada para planificar culatas.

La operación de rectificado se realiza en talleres especializados dedicados a este fin. El mecánico decidirá es necesario hacer esta reparación o bien se decide por el recambio de la pieza por otra en perfecto estado.

La decisión de rectificar una pieza depende de los siguientes factores:

- Se consultara que el fabricante del vehículo permite el rectificado de la pieza en cuestión. Si el fabricante lo permite, se deben identificar si la pieza a rectificar está dentro de las tolerancias y hasta qué punto se puede trabajar en ella.
- Se debe saber el precio que supone el rectificado, si es superior al de una pieza de recambio nueva, no se recomienda la operación de rectificado.

El rectificado es recomendable en piezas donde el coste del recambio es elevado, como por ejemplo: culatas, cigüeñales, bloque motor. También se recomienda en vehículos pesados: camiones, maquinaria agrícola y de obra públicas, donde la vida útil del vehículo es muy superior a la del motor.

4.1.1. Rectificado de la Culata

La culata se fabrica generalmente de fundición aleada con otros materiales, que añaden características de resistencia, rigidez y conductividad térmica. En otras ocasiones se usan aleaciones de aluminio.

La culata es una pieza del motor que está sometida a grandes temperaturas y elevadas presiones, que producen dilataciones importantes, seguidas de las correspondientes contracciones al enfriarse el motor, una vez parado. Como consecuencia de todo ello, pueden producirse deformaciones permanentes e incluso grietas, que provocan una avería en el motor. La culata es una pieza importante y de precio elevado, por lo tanto se procederá a su rectificado si el fabricante lo permite.

La verificación de planitud de la superficie de apoyo con el bloque se realiza con la ayuda de una regla y un juego de "galgas de espesores" calibradas. Posicionada la regla se comprobará con la galga calibrada que el mayor alabeo es inferior a 0,05 mm. Si se encuentran deformaciones o alabeos, deberá procederse a la rectificación del plano,

cuidando de quitar la menor cantidad posible de material, ya que con el rectificado disminuye el volumen de las cámaras de combustión y, en consecuencia, aumenta la relación de compresión (Alonso Pérez, 2004)

4.1.2. Rectificado del Bloque Motor

Las operaciones de rectificado en el bloque motor se realizan en los cilindros y en la planitud de la cara del bloque que se une a la culata. Los bloques que permiten el rectificado son los bloques integrales, y la principal causa de la rectificación es el desgaste producido por el rozamiento de los segmentos sobre la pared del cilindro. Este rozamiento produce una conicidad en el interior del cilindro y un ovalamiento del diámetro interior. Cuando la conicidad o el ovalamiento del cilindro por desgaste supere los 0,15 mm (o la medida que indique el fabricante), es recomendable rectificar los cilindros del motor.

Se comprende que la operación de 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. Posteriormente es sustituida la cabeza por otra de grano mucho más fino para pulir la superficie esmerilada.

Cuando el material a eliminar supera un espesor de 0,15 mm de diámetro, se procede a la operación de rectificado, la cual se realiza en máquinas similares a la descrita, en las que el material abrasivo del cabezal es sustituido por unas cuchillas. Normalmente en el rectificado se deja 0,04 mm de material, para poder después hacer la operación de esmerilado y así dar un acabado fino a las paredes del cilindro.

Cuando el desgaste de un cilindro es tal que no existe posibilidad de rectificado, deberá procederse al encamisado, que consiste en 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, con anterioridad debe rectificarse el cilindro hasta un diámetro de 0,05 mm menor que el exterior de la nueva camisa, con el fin de que esta entre con interferencia en el cilindro y quede allí aprisionada. 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 (Alonso Pérez, 2004)

4.1.3. Rectificado del Cigüeñal

Con el paso del tiempo y los kilómetros recorridos, el cigüeñal a fuerza de girar sobre sus cojinetes de apoyo, así como en las bielas, se produce un desgaste, que cuando es excesivo obliga a cambiar los cojinetes. Algunas veces se deforman los apoyos del cigüeñal o las muñequillas y, en este caso, se procede a su rectificado y a la colocación de nuevos cojinetes de diámetros minorados.

Se deberá rebajar (rectificar) lo menos posible para que la superficie de apoyo del cojinete no disminuya demasiado, pues a medida que se reduce, aumenta la presión unitaria y, por ello, no debe sobrepasarse una disminución de 1 mm al rectificar. También los cigüeñales se deforman longitudinalmente debido a los esfuerzos de torsión que experimentan. Por todo ello es necesaria una comparación de las muñequillas y apoyos, así como un equilibrado del mismo.

El cigüeñal no debe presentar grietas ni hendiduras de ninguna clase. En caso contrario deberá cambiarse por otro nuevo. Una vez hecha esta verificación se procederá a comprobar el desgaste de las muñequillas de biela y apoyos del cigüeñal, para lo cual, deberá disponerse de la medida estándar de ellos dadas por el fabricante. Este desgaste se comprobará con un micrómetro, efectuando varias medidas en cada muñequilla y en cada apoyo.

Para proceder al rectificado deberá tenerse en cuenta la menor de las lecturas obtenidas y rectificar todas las muñequillas a esa misma medida, pues si no, el cigüeñal gira desequilibrado. Con los apoyos del cigüeñal deberá seguirse idéntico procedimiento aunque pueden rectificarse a distinta minoración que las muñequillas. En relación con el rectificado efectuado, se montarán los cojinetes correspondientes a la submedida; la operación de rectificado se realiza en máquinas especiales, donde se monta el cigüeñal bien centrado y se procede al rectificado con muelas abrasivas y después a un pulimentado.

Después del rectificado deberá pasarse el control de alineación de los apoyos y muñequillas, para lo cual se colocara el cigüeñal sujeto por los extremos entre puntas y se utilizara un reloj comparador. La máxima tolerancia admisible es de 0,02 mm. Una vez efectuada esta comprobación deberá controlarse el equilibrado del cigüeñal con el volante de inercia montado en él. Esta operación se realiza en una maquina (balanceadora) y se consigue el equilibrio quitando material donde corresponda, por mediación de vaciados en los contrapesos, o aplicando una pasta especial llamada mastic para sumar peso, también en los propios contrapesos.

Para equilibrar (balancear) un cigüeñal, se registran dos medidas de radio y tres de distancia. Estas mediciones son fáciles de hacer, pero son muy importantes. Se gira el cigüeñal y una pantalla digital indica cual es la corrección de peso que hay que hacer y exactamente en qué lugar. Con el taladro se hace la corrección de peso en la misma balanceadora y se revisa la precisión sin pérdida de tiempo (Alonso Pérez, 2004)

4.1.4. Rectificado de válvulas y asientos de válvulas

Los desgastes entre el vástago de la válvula y su guía, así como las posibles deformaciones del vástago, se comprueban por medio de un reloj comparador, cuyo palpador se pone en contacto con la periferia de la cabeza de la válvula, estando la válvula montada en su alojamiento. En estas condiciones, se hace girar la válvula sobre su eje, observando si existen desviaciones de la aguja del comparador, en cuyo caso el vástago o cabeza de válvula están deformados y es preciso sustituirla.

La holgura entre el vástago y su guía se comprueba moviendo la válvula lateralmente, para alejarla y acercarla del palpador del comparador. La diferencia de las lecturas obtenidas en ambas posiciones determina el huelgo existente, que en ningún caso debe de sobrepasar los 0,15 mm. Si el huelgo es excesivo, se sustituirá la guía volviendo a realizar la verificación.

La tolerancia de montaje entre guía y válvula es de 0,02 a 0,06 mm. En caso de sobrepasarla con la nueva guía, se sustituirá también la válvula. En la válvula puede comprobarse el desgaste del vástago por medio de un micrómetro. La operación de rectificado de los asientos de válvula se efectúa utilizando fresas o muelas abrasivas adecuadas, cuyo ángulo de inclinación coincida con el asiento (generalmente de 45°), y consiste en quitar material del asiento hasta dejarlo completamente liso, de modo que la válvula acople correctamente con asiento. Para realizar esta operación se inserta en la guía de la válvula una varilla sobre la cual ha de girar la muela. El centrado de la varilla ha de efectuarse con sumo cuidado, pues de ello depende que el rectificado se realice correctamente. La muela se monta en un soporte adecuado y se transmite movimiento a mano o mediante una máquina eléctrica. El rectificado se realiza haciendo girar la muela y aplicando ésta sobre el asiento con una pequeña presión.

Finalizada la operación de rectificado, la anchura del asiento queda aumentada y es necesaria reducirla hasta un valor conveniente (generalmente de 1,2 a 2 mm), para lo cual se utilizan fresas de 45 °, 20° y 75° respectivamente. Con la primera de ellas (45°) se quita material de la zona de asiento de la válvula, mientras que con la segunda se

hace lo mismo en el cono de entrada y por ultimo con la fresa de 75° se quita material en el cono de salida. Estas fresas se montan sobre los asientos en forma idéntica a las muelas de rectificado y con ellas se consigue, además, dejar el asiento a la altura adecuada, para el mejor acoplamiento de la válvula.

Por cuanto se refiere al rectificado de la válvula, se realiza en una rectificadora universal, en la que el giro simultáneo de la válvula y la muela producen el rectificado. Durante el trabajo de rectificado deberá quitarse la menor cantidad de material con el fin de no debilitar en exceso la cabeza de la válvula.

Finalizada la operación de rectificado de válvulas y asientos, es necesario el esmerilado con el fin de conseguir un mejor acoplamiento entre válvulas y sus asientos, mejorando la estanqueidad en el cierre. Esta operación consiste en frotar alternativamente la cabeza de la válvula contra su asiento, interponiendo entre ambas una pasta de esmeril de grano sumamente fino. Este proceso se realiza con ayuda de una ventosa con mango, fijada en la cabeza de la válvula, a la que se imprime un movimiento alternativo de rotación acompañado de levantamientos sistemáticos de la válvula.

Para comprobar que las superficies quedan con un acabado suficientemente afinado, basta con marcar unos trazos de lápiz sobre el asiento y frotar contra la válvula en seco. Si los trazos desaparecen, la operación ha sido realizada correctamente. La altura a la que queda la válvula una vez rectificada se puede verificar con respecto a la culata por medio de un calibre de profundidades o un reloj comparador (Alonso Pérez, 2004)

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, el **Anexo nº 5** contempla el diagrama sinóptico del proceso que realizan los operarios de la empresa para brindar el servicio de rectificación de motores, 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.

4.2. Higiene Industrial

Higiene Industrial se define como una técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, mediante el control en el medio ambiente de trabajo de los contaminantes que las producen. La higiene industrial se ocupa de las relaciones y efectos que producen sobre el trabajador el contaminante existente en el lugar de trabajo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

La higiene industrial no es una aplicación médica con la cual se encuentre un diagnóstico definitivo de las condiciones de higiene y seguridad en un puesto de trabajo, la necesidad de la higiene industrial perdurará mientras se encuentre el recurso humano laborando dentro de las empresas y surge con la necesidad de proteger la salud de los trabajadores; aunque la higiene industrial se encargue de tratar las enfermedades profesionales, no es este un enfoque apropiado, ya que esta podría repetirse en el futuro mientras la exposición al agente contaminante se encuentre presente y no se modifique el ambiente e trabajo en el cual se desempeñan las tareas. Solo si se controlan los riesgos para la salud podrá romperse el esquema de exposición a agentes nocivos; el diagnóstico, tratamiento y curación de enfermedades profesionales para posteriormente ser expuesto nuevamente a los agentes que en principio han causado las complicaciones médicas que han afectado la salud de los trabajadores.

4.2.1. Alcances de la Higiene Industrial

La Organización Mundial de la salud, define la Higiene ocupacional como “la ciencia de la anticipación, reconocimiento y evaluación de riesgos y condiciones perjudiciales en el ambiente laboral, con el objetivo de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, salvaguardando también la comunidad y el medio ambiente en general”.

Con la intervención del análisis de la seguridad e higiene en los ambientes de trabajo, se puede mantener una vigilancia continua de la exposición a agentes perjudiciales para la salud, esto hace posible detectar, eliminar y controlar los riesgos a los que se encuentran

expuestos los trabajadores antes de que estos causen efectos irreversibles en las personas que deben laborar bajo condiciones inseguras.

El objetivo fundamental de la Higiene Industrial es el de prevenir las enfermedades profesionales, y para conseguir dicho objetivo basa su actuación sobre las funciones de reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales del trabajo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

La anticipación de riesgos en un centro de trabajo consiste en prever los riesgos potenciales existentes en cada uno de los elementos del trabajo que se está realizando, los riesgos existentes en el manejo y la manipulación de las máquinas, las herramientas y los materiales. Una vez anticipados dichos factores de riesgo se pueden tomar las medidas necesarias para prevenirlos en las etapas de planificación de la producción, el diseño y selección de los procesos e instalaciones para la producción.

Si un trabajador o la administración misma no logra hacer el reconocimiento de los agentes y factores peligrosos para la seguridad y la higiene, no podrá anticipar dichos riesgos, ya se deben identificar los posibles efectos adversos que puedan tener dichos factores de riesgo en los trabajadores expuestos, es por ello que los estudios para el reconocimiento no solo deben realizarse a las instalaciones y puestos de trabajo, también se debe estudiar los procesos industriales empleados y la materia prima utilizada para la producción ya que en estos también se encuentran riesgos potenciales que muchas veces pasan desapercibidos.

El siguiente paso es la evaluación de cada uno de los riesgos encontrados; mediante la valoración se define el nivel de incidencia que tienen estos sobre la seguridad y la salud de los trabajadores en base a los valores límites de exposición recomendados y legales en dependencia de las labores que se realizan.

Y por último, la prevención y el control, que no es más que el diseño y la implementación de medidas de prevención y de control para los riesgos (antes anticipados, identificados

y evaluados) que requieren ser minimizados o eliminados por completo. Estas medidas de prevención pueden ser implantadas en las instalaciones, en la organización del trabajo, en los métodos de producción utilizados por la empresa y en el uso de los equipos de protección personal. Para que las medidas de prevención y control surjan efecto deben ser supervisadas y evaluadas periódicamente, de esta manera se asegura la eficiencia y la mejora continua de todos los elementos que influyen en la producción de la empresa.

4.2.2. Riesgos

El Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros^[1] y Fraternidad Muprespa ^[2] define Riesgo como la posibilidad o probabilidad de que, ante la confluencia de diversos factores (internos o externos) una persona puede sufrir un daño determinado. A su vez el riesgo puede ser clasificado de distintas formas, atendiendo a la gravedad (leve, grave o muy grave), a la inminencia (improbable, probable o seguro).

El ser humano es de naturaleza frágil y vulnerable ante la exposición de ciertos elementos que pueden producir efectos nocivos para su salud, su seguridad y su bienestar. Es por ello que el hombre cuando identifica un elemento que pueda poner en riesgo su vida, trata de reducir la incidencia de dicho factor o lo evita para reducir la posibilidad de que este produzca algún daño inmediato o las consecuencias perjudiciales que puedan ocurrir en un futuro.

[1] El Centro de Estudios Financieros (CEF) es una escuela de negocios cuyo principal objetivo es la formación de profesionales y directivos que busquen formación complementaria (maestrías, especialización, postgrado, curso a medida para empresas), el CEF cuenta con editorial propio que provee manuales, revistas y libros académicos.

[2] La sociedad de prevención Fraternidad Muprespa es una empresa líder en el ámbito de la prevención de riesgos laborales y la gestión de la higiene industrial en España.

4.2.2.1. Riesgo Profesional

Según el Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999) el riesgo profesional es la posibilidad de que un trabajador sufra determinado daño derivado de su trabajo. Son daños derivados del trabajo las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo

La identificación de riesgos en un medio de trabajo representa la caracterización física de las principales fuentes de contaminantes que existen en el ambiente laboral y las vías de propagación por las cuales este contaminante se propaga por todos los espacios de las instalaciones físicas de una empresa.

Desde el momento en que una persona asume un cargo en una empresa es su responsabilidad desempeñar con eficiencia las tareas que se le han asignado, sin embargo, si esta persona en la realización de dichas tareas se encuentra expuesto a factores de riesgos inherentes en los procesos de producción se vuelve responsabilidad de la empresa hacer que este trabajador o conjunto de trabajadores conserve su salud como objetivo primordial en el desempeño de sus labores.

4.2.3. Salud

La organización mundial de la Salud (OMS), define la salud como el estado completo de bienestar físico, psíquico y social y no solo la ausencia de afecciones y enfermedades.

El término salud, en relación con el trabajo abarca no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedades, sino también los elementos físicos y mentales que afectan la salud y están directamente relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 1996)

El trabajo incide en la salud de diversas formas, ya sea porque existen factores de riesgo que puedan afectar de forma directa y negativa a la salud (como la exposición directa a

agentes tóxicos y nocivos para la salud) o bien por el propio trabajo que lleva consigo un desgaste físico o mental paulatino que incrementa la posibilidad de padecer de determinadas enfermedades a medida que pasa el tiempo, por ejemplo, la carga de trabajo, el estrés, la insatisfacción laboral aumenta la posibilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Sin embargo el trabajo no solo incide en la salud de las personas por los riesgos que a los que esta se encuentre expuesta durante la realización de determinadas tareas sino que también se debe considerar el bienestar emocional, físico y social producto de la remuneración que se consigue con el trabajo para mantener condiciones de vida satisfactorias, por lo que la ausencia del trabajo o la incapacidad para realizarlo también incide en la salud de las personas.

4.3. Tipos de riesgos en un medio de trabajo

Según el Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999) existen diversos Tipos de riesgos en un medio de trabajo dentro de los cuales podemos encontrar:

Por su origen los riesgos profesionales se pueden clasificar en:

4.3.1. Riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos. Las deficiencias en estas instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes que ponen en peligro el bienestar físico de los trabajadores.

Si un centro de trabajo carece de las condiciones mínimas de seguridad en la estructura (suelos, paredes, techos, iluminación, ventilación) o que dispone de una instalación eléctrica deficiente sin las protecciones adecuadas, puede originar accidentes graves que afectan a todos los trabajadores del mismo.

4.3.2. Riesgos originados por agentes físicos. Tiene su origen en las distintas manifestaciones de la energía en el entorno de trabajo. A su vez se clasifican en:

- Riesgo mecánico (utilización de maquinaria o riesgo producido por el funcionamiento de esta, el ruido, las vibraciones, etc).
- Riesgo luminoso o calorífico (Exposición a una iluminación con una determinada intensidad o a variaciones de temperatura.
- Riesgos derivados de distintos tipos de energía (radiaciones, ultrasonidos o radiofrecuencias).

Los niveles de exposición a agentes de esta índole pueden causar trastornos directos e inminentes en la salud de los trabajadores, ya que si los niveles de exposición alcanzan o sobrepasan los límites tolerables a los cuales pueden estar expuestas las personas, los efectos pueden ser irreversibles, por ejemplo la exposición a niveles de ruido excesivos puede causar la pérdida total o parcial de la capacidad auditiva, así como también la exposición a radiaciones causa aparición de células cancerígenas.

4.3.3. Riesgos originados por agentes químicos; son los derivados de la exposición a contaminantes y agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo, ya sea de forma sólida, líquida o gaseosa, capaces de producir un daño en el organismo en determinadas concentraciones (la exposición a sustancias tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes, cancerígenas, etc.).

La presencia de contaminantes en un proceso productivo, en contacto con los trabajadores puede producir efectos directos, tales como mareos, vómitos, pérdida de la consciencia, asfixia, etc., ya que una exposición más o menos prolongada puede causar, después de un largo período de tiempo, consecuencias irreversibles.

4.3.4. Riesgos originados por agentes biológicos, son los derivados de la exposición o del contacto con seres vivos, tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier otro organismo que puede producir infecciones, enfermedades o alergias.

La presencia de agentes biológicos contagiosos en un ambiente de trabajo resulta peligroso no solo para las personas que laboran para la empresa, sino que también representa un riesgo para las personas externas que entran en contacto con esta persona que puede ser portadora de virus, bacterias o parásitos; los sectores industriales tales como los mataderos, granjas y los laboratorios es en donde se presenta en su mayoría dichos riesgos originados por agentes biológicos.

4.3.5. Riesgos derivados de la Organización y adaptación al puesto de trabajo, se trata de factores de carácter interno, es decir, que no tienen su origen en el exterior, sino que vienen dados por la propia naturaleza del proceso productivo. (Ver **Tabla nº 1**. Riesgos derivados de la Organización del trabajo)

Tabla nº 1. Riesgos derivados de la Organización del trabajo

Factores de riesgo	Consecuencias	
Trabajo nocturno	Fatiga	Accidente de Trabajo
Trabajo a turnos	Estrés	
Trabajo con incentivos	Pérdida de Atención	
Trabajo monótono y repetitivo		

Fuente: Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999)

En ocasiones la mala planificación de las tareas a realizar en un puesto de trabajo puede producir efectos negativos sobre la salud, por ejemplo si un trabajador realiza turnos con una mala organización, puede estar expuesto a agotamiento físico y mental, el diseño ergonómico de un puesto de trabajo también influye en la adaptación al puesto de trabajo ya que si el operario cuenta con sillas, mesas, maquinarias y equipos (en el caso de que se utilice dentro de un puesto de trabajo) inadecuados o en mal estado puede provocar daños o molestias en distintas partes del cuerpo.

4.3.6. Riesgos de tipo psicológico, derivan de la influencia que ejerce el trabajo, desarrollado en su conjunto en el ser humano, dependiendo en gran medida de las características personales de este.

La carga de trabajo, la motivación o la insatisfacción, son factores de riesgo que pueden producir estrés, agotamiento o fatiga, que a su vez pueden provocar daños psíquicos, como depresión e incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral.

4.3.7. Riesgos derivados del factor humano, son aquellos en los que la intervención del hombre, bien por actuaciones peligrosas y prácticas inseguras, o bien por la ausencia de un comportamiento adecuado en una situación de riesgo puede ser origen de un accidente. (Ver **Tabla nº 2.** Riesgos derivados del factor humano)

Tabla nº 2. Riesgos derivados del factor humano

Factores de Riesgo	Consecuencias	
De las condiciones personales del trabajador Edad Estado de Salud Aspectos fisiológicos Nivel académico Experiencia profesional	Falta de adaptación del trabajador al trabajo	
Prácticas Inseguras Negligencia Imprudencia	Falta de adaptación del trabajador Descuidos Falta de atención Comportamientos temerarios	
Accidente de Trabajo		

Fuente: Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999)

Por ejemplo si un operario desconoce cómo funciona un equipo, un proceso o una herramienta, así como también la falta de habilidad, o insubordinación a las instrucciones y normas establecidas por la dirección de la empresa, representan factores de riesgo que pueden ocasionar imprudencias y negligencias que son causas potenciales de accidentes.

4.3.8. Evaluación de riesgos

Según la Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo (Ley 618) en el artículo 144, la evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores en los centros de trabajo deberá a partir de:

- Una evaluación inicial de los riesgos que se deberá con carácter general para identificarlos, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, la cual se deberá realizar con una periodicidad mínima de una vez al año.
- La evaluación será actualizada cuando se produzcan modificaciones del proceso, para la elección de los equipos de protección personal, en la elección de sustancias o preparados químicos que afecten el grado de exposición de los trabajadores a dichos agentes, en la modificación del acondicionamiento de los lugares de trabajo o cuando se detecte en algún trabajador alguna intoxicación o enfermedad atribuible a una exposición a estos agentes.

Si los resultados de la evaluación muestran la existencia de un riesgo para la seguridad o salud de los trabajadores por exposición a agentes nocivos, el empleador deberá adoptar las medidas necesarias para evitar esa exposición.

La gravedad de un riesgo viene determinada por la probabilidad y la severidad o importancia del daño que pueda producirse. La proximidad o certeza de que el daño se produzca cuando, además, éste pueda resultar grave para la salud de los trabajadores, hace que se clasifique como un riesgo grave e inminente (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

El principal objetivo de la evaluación de los riesgos es determinar la magnitud, frecuencia y duración de la exposición de los trabajadores a un agente que puede ser nocivo para la salud y el bienestar; cada país tiene las directrices respectivas para la debida actuación

en materia de seguridad e higiene así como también existen especificaciones técnicas internacionales que aseguran el diseño y mantenimiento de condiciones seguras de trabajo adaptables a los agentes y contaminantes intrínsecos en los procesos y materiales con los cuales se realiza las tareas de cualquier índole.

Al momento de evaluar los factores de riesgos graves e inminentes a los se encuentran expuestos los trabajadores debe anticiparse racionalmente la materialización de los daños graves a la salud, ya que aunque los efectos no aparezcan de manera inmediata, no debe dejarse al azar la salud y la vida misma de las personas.

4.4. Condiciones inseguras de trabajo como condiciones de riesgo

Para la Organización Internacional del Trabajo (1996), las condiciones inseguras de trabajo y la productividad poseen una interdependencia entre sí, esto se puede medir de tal manera que si en un ambiente de trabajo existen accidentes frecuentes estos tienen repercusiones económicas y físicas no solo para la empresa, sino también para los trabajadores, viéndose afectada la productividad directamente. Sin embargo no solo los accidentes potencialmente peligrosos para los trabajadores representan una disminución en la productividad de los trabajadores, actualmente también las enfermedades profesionales se toman en cuenta al momento de medir los riesgos a los que se encuentra expuesto un trabajador en sus labores diarias, también se ha puesto en evidencia los costos reales de representan los accidentes de trabajo (tiempo perdido de la víctima del accidente, los testigos y los investigadores del accidente, interrupciones en la producción, daños materiales, retrasos, probables gastos judiciales y de otra índole, disminución de la producción, al sustituirse al accidentado y posteriormente se reincorpora a su trabajo) que suelen ser elevados en su totalidad (costos directos e indirectos).

La disminución de la productividad y el aumento de los defectos en la producción y los descartes de la producción imputables a la fatiga provocada por las largas jornadas de trabajo y las malas condiciones de trabajo (representando un mayor problema la ventilación y la iluminación deficiente en las áreas de trabajo) ha demostrado que el

organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones óptimas.

Las consecuencias que acarrearán las condiciones inseguras de trabajo representan un sin número de situaciones imprecisas en las que si solo se toman en cuenta los factores directos de la seguridad de los trabajadores (tales como el pago de los servicios del seguro social obligatorio, los subsidios por accidentes laborales, etc.) y no se toman en cuenta los diversos factores indirectos que afectan no solo en la seguridad sino también directamente a la producción (produciendo pérdidas de toda índole) da como resultado el fracaso de cualquier medida que tome la empresa.

En el manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa (1999) define como “condiciones inseguras de trabajo” cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

Por lo que dentro de las condiciones de trabajo también deben ser considerados los siguientes aspectos:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo, dentro de ellas se pueden especificar las características generales de los locales (espacios, pasillos, suelos, escaleras), las instalaciones eléctricas, de gases, de vapor (si las hubiera dentro de las instalaciones), los equipos de trabajo (máquinas, herramientas, aparatos a presión, de elevación, de mantenimiento), el almacenamiento y manipulación de cargas u otros objetos, de materiales y productos, existencia o utilización de materiales o productos inflamables, existencia o utilización de productos químicos peligrosos.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia, por ejemplo: La exposición de agentes físicos tales como ruido,

vibraciones, radiaciones, microondas, ondas de radio, láser, campos electromagnéticos; la exposición a gases químicos con una ventilación industrial obsoleta, el calor y el frío, la climatización y la calidad del aire y la iluminación.

Todos estos ítems representan las principales características de las condiciones de trabajo de una empresa, y de las cuales depende no solo la seguridad laboral de sus operarios sino también el buen desempeño del recurso humano, independientemente de las actividades que esta realice.

En cualquier actividad de la vida cotidiana toda persona se encuentra con que el medio ambiente en que se desenvuelve tiene un factor de riesgo hacia el ser humano, que se acentúa cuando mayor sea la relación que se tenga con dicho componente, por lo que el perjuicio para la salud aumenta proporcionalmente.

El trabajo con su capacidad de exposición a unos agentes medioambientales más que a otros (dependiendo de la actividad que se desarrolle) es sin duda un importante generador de riesgo.

Es por ello que las industrias de hoy en día no solo deben preocuparse de los productos químicos como posibles agentes peligrosos para la salud de sus trabajadores, también aquellos cuya familiaridad con el ambiente de trabajo pueden parecer inocuos para la salud de los trabajadores; factores como la iluminación de un lugar de trabajo o el nivel de ruido soportado por el factor humano, pueden dar lugar a lesiones físicas irreversibles, aunque en principio parezca tolerable trabajar en esas condiciones.

4.5. Exposición a Agentes Físicos

4.5.1. El Ruido

El ruido es todo sonido no deseado por el receptor, tanto por las características físicas del sonido, como por las del receptor en sí, teniendo en cuenta siempre tanto los aspectos físicos como psicológicos del mismo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Se puede considerar el ruido como uno de los riesgos con mayor extensión en el mundo laboral, si se tiene en cuenta que es (junto con la vista) el sentido que más información proporciona sobre nuestro entorno, nos damos cuenta de la importancia que tiene en la fuerza laboral de una empresa.

Desde el punto de vista físico, el sonido es una vibración mecánica que se transmite en forma de ondas desde una fuente vibratoria y que el oído percibe como una sensación objetiva. Estas vibraciones constituyen un conjunto de ondas sonoras que son de naturaleza puramente mecánica por lo que cualquier sonido necesita para prolongarse de un medio elástico, no propagándose en el vacío (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Para la Van Deer Haar & Goelzer (2001), existen tres características básicas del sonido que conviene conocer para poder hacer frente a los problemas que genere el ruido, y que deben tener en cuenta a la hora de establecer cualquier actividad preventiva:

- La Intensidad acústica, es la cantidad de energía que en la unidad de tiempo atraviesa una unidad de superficie situada perpendicularmente a la dirección de propagación de las ondas sonoras. Su unidad es el W/m^2 .
- La frecuencia, es número de ciclos por segundo de una onda de presión acústica. Su unidad de medida es el hertzio (Hz).

- Tiempo de exposición, es muy importante establecer (a la hora de llevar a cabo cualquier actividad para atenuar el efecto del ruido) este factor, pues de su relación con las otras dos características del sonido se derivará el tomar las medidas de prevención necesarias.

Los sonidos, para ser percibidos por el oído humano, tienen que desarrollarse en una frecuencia de entre 20 Hz y 20,000 Hz; y si nos referimos a la presión acústica entre 0 dBA y 120 dBA.

Los sonidos inferiores a 20 Hz (infrasonido) y los superiores a 20,000 Hz (ultrasonido), son inaudibles para los hombres, por encima de 80 dBA o 90 dBA son audibles, pero son perjudiciales para la salud estando en el umbral del dolor en 120 dBA.

Las reacciones al ruido pueden ser similares a las que provocan otros agentes que producen sobre carga. El ruido puede provocar reacciones fisiológicas de estrés; y es que las terminaciones nerviosas auditivas, no solo están relacionadas con el centro nervioso auditivo, sino que existen conexiones directas con otros sistemas (neuroendocrino, sistema nervioso autónomo).

Así, el ruido influye (directa o indirectamente) físicamente en:

- El sistema cardiovascular (tensión y frecuencia cardíacas)
- Influye sobre el tono muscular
- Sobre el aparato digestivo
- Alteraciones en la función visual
- En el metabolismo
- Trastornos en el sueño, irritabilidad, cansancio

Todos estos efectos tienen a su vez influencia sobre el nivel de atención de las personas en el trabajo que están realizando, por lo que el número de errores en el trabajo de un operario expuesto a estas condiciones físicas aumenta y por consiguiente el incremento de riesgo de accidentes.

El ruido son la causa de diversos problemas en un ambiente de trabajo, ya que además de producir efectos negativos en la salud de las personas, también impide la buena comunicación del sonido, ya que los sonidos de gran frecuencia prevalecerán ante los sonidos de baja frecuencia, por lo que el ruido de una maquinaria pesada intervendrá en la inteligibilidad de las palabras emitidas por una voz de una persona o las señales de alarma ante un peligro.

El ruido ambiental puede obstaculizar la comunicación o, al cubrir las señales de alarma, puede ocasionar accidentes. Su nivel no debe exceder de los 60- 70 dBA, si se quiere mantener una conversación a una distancia normal (Organización Internacional del Trabajo, 1996)

Realizar trabajos que requieran gran concentración en un ambiente ruidoso, resulta ser un esfuerzo agotador; resulta ser más peligroso para las personas la exposición prolongada y regular a algunos tipos de ruidos de intensidad moderada mantenida a lo largo de una jornada laboral o a lo largo de los años, que la exposición a ruidos de alta intensidad por períodos breves de tiempo ya que la pérdida de la audición puede ser temporal o permanente según la duración e intensidad de la exposición al ruido; y más nocivo aún una única exposición breve a un ruido de muy alta intensidad que pueda causar la pérdida permanente de la audición. Sin embargo todos dan como resultado la sordera profesional con daños permanentes.

Según la Organización Internacional del Trabajo (1996) se considera que la exposición a niveles de ruido continuo de 90 dBA o superiores es peligrosa para el oído, pero el nivel de 85 dBA ya es un nivel de alarma que no debería superarse.

El método más eficaz de luchar contra el ruido, consiste en reducirlo en el lugar mismo donde se produce, por ejemplo, reemplazando las máquinas o el equipo ruidoso por otros más silenciosos, lo que equivale a decir que, como siempre cuando se trata de medidas preventivas, hay que tenerlas en cuenta durante la fase de concepción del proceso de producción, la construcción del edificio o la compra del equipo.

El segundo método consiste en impedir o reducir la transmisión del ruido interponiendo barreras que lo absorban entre la fuente y el trabajador, insonorizando las estructuras que puedan ser origen de reverberación secundaria o aislando la fuente de ruido en locales separados o recintos insonorizados (lo que puede exigir además de una reforma de los cimientos para impedir la transmisión de las vibraciones en el piso)

Reducir al nivel más bajo resulta ser la técnica más razonable para reducir en su mínima expresión los riesgos derivados de la exposición al ruido, para ello se debe tener en cuenta los aspectos técnicos y la disponibilidad de estos recursos para tomar las medidas de control aplicadas a las instalaciones, por ejemplo si se emplea cierta maquinaria obsoleta que genera mucho ruido, se debe investigar si existe en el mercado una máquina más moderna que realice el mismo trabajo, pero también se debe considerar el mantenimiento, la operabilidad y los todos costos implícitos en la adquisición de la nueva maquinaria.

También se debe evaluar la exposición de los trabajadores al ruido, con el objeto de determinar si se superan los límites o niveles fijados en los puestos de trabajo, de esta manera se logra vigilar constantemente la salud de los trabajadores, ya que con la identificación del riesgo al que se encuentran expuestos, se pueden tomar las medidas necesarias y evaluar si han surgido efecto y si se deben mejorar o implementar nuevas medidas (ver **Tabla nº 3**. Protección de los trabajadores frente al ruido)

Tabla nº 3. Protección de los trabajadores frente al ruido

Nivel de exposición al ruido	Más de 80 dBA	Más de 85 dBA	Más de 90 dB o más de 140 dBA
Información y formación a los trabajadores sobre	Evaluación de los riesgos Medidas preventivas Utilización de protectores auditivos Resultado de los controles médicos	Las mismas que las señaladas para más de 80 dBA	Las mismas que las señaladas para más de 80 dBA
Controles médicos	Inicial Periódicos (mínimo cada 5 años)	Inicial Periódicos (mínimo cada 3 años)	Inicial Periódicos (mínimo anualmente)
Protectores Auditivos	Se proporcionarán a los trabajadores que lo soliciten	Deberán suministrarse a todos los trabajadores expuestos	Se utilizará por todos los trabajadores, señalándose adecuadamente
Medidas adicionales			Programación de medidas técnicas y organizativas para disminuir el ruido

Fuente: Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana (2000)

4.5.2. Las 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.

El movimiento debe ser oscilatorio en torno a una posición de referencia, y en función de las veces que se produzca esa oscilación, y del tiempo, tendremos la frecuencia de la vibración, que se mide en hertzios (Hz).

Las estructuras sólidas tienen que ser deformables y elásticas, características sin las cuales sería imposible que se produjeran las vibraciones. La exposición a la vibración se produce al transmitirse a alguna parte del cuerpo del trabajador el movimiento de oscilación de alguna herramienta, de alguna estructura o de alguna plataforma.

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 maquinas que producen vibraciones resultan ser lesivas para la salud.

Según Falagán Rojo y et al. (2000), podemos dividir la exposición a las vibraciones en dos categorías fundamentalmente, en función del porcentaje o partes del cuerpo humano que reciban directamente las vibraciones:

- Vibración de la totalidad del cuerpo, todo el cuerpo está sometido al contacto directo de la vibración.
- Vibración localizada, solamente una parte del cuerpo está sometida al contacto directo, más conocida como vibración mano- brazo por ser estos elementos del cuerpo humano los que con más frecuencia soportan directamente este efecto, dado el modo en que se produce.

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.

A altas frecuencias el riesgo es mayor, ya que además de los efectos anteriores puede causar:

- Daños en órganos internos.
- Incrementa el riesgo de caídas.
- Aumenta la incidencia de las enfermedades estomacales.
- Incrementa el riesgo de lesiones producidas por posturas incorrectas.

La vibración localizada siempre se produce en altas frecuencias, ya que está provocada por herramientas manuales rotativas, percutoras tales como martillos neumáticos, pulidoras, motosierras, lijadoras, etc. (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Otro efecto de suma importancia son las lesiones óseas y de las articulaciones, que por muy bien que amortigüen las vibraciones, no están diseñadas para tan altas frecuencias. Así, encontramos con altísima frecuencia artropatías, sobre todo en miembros superiores como lesiones de muñeca, artrosis, calambres, trastornos de la sensibilidad, entre otros. Aunque son pocos los trabajadores expuestos a vibraciones que resulten peligrosas para la salud, no se deberían descuidar las medidas de protección necesarias. Deben analizarse primeramente las posibilidades de reducir los niveles de las vibraciones y de reducir el efecto de las vibraciones; cuando esto no sea posible, habrá que controlar el período de exposición. Las personas expuestas a vibraciones deben ser sometidas a reconocimientos médicos periódicos.

4.5.3. La Iluminación

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro y prevenir la fatiga visual y las cefaleas de los trabajadores.

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.

Según Falagán Rojo et al. (2000), los factores que debemos tomar en cuenta a la hora de establecer la intensidad de la iluminación son:

- Características individuales del trabajador relacionadas con su vista.
- El índice de precisión de la tarea y el detalle del trabajo.
- La velocidad de movimiento de los objetos.
- La distancia entre el ojo y el objeto.
- La capacidad de deslumbramiento del objeto.
- El contraste.

Según el Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa (1999), el nivel de iluminación es la cantidad de luz que recibe cada unidad de superficie, y su unidad de medida es el lux. También se define la Iluminancia como la cantidad de luz devuelta por cada unidad de superficie, es decir la relación entre el flujo de luz y la superficie a iluminar.

En ambas definiciones es importante destacar la incidencia que tiene la luz sobre las superficies en las que se está trabajando, tanto la luz que incide como la luz que se refleja sobre los objetos, una mala iluminación puede provocar sombras pronunciadas que

dificultan la visibilidad de los objetos sobre los que se está trabajando, y la iluminancia puede causar el deslumbramiento de los objetos del área de trabajo dificultando al operario la visibilidad causando problemas al momento de manipular correctamente los objetos, maquinas o equipos del área de producción. En el **Cuadro nº 4** se muestran los niveles mínimos de iluminación recomendados por la Organización Internacional del Trabajo para diferentes tareas.

Tabla nº4 Niveles mínimos de iluminancia por tareas

Naturaleza del trabajo (esfuerzo visual)	Nivel mínimo de iluminación (lux)	Ejemplos típicos
Percepción general solamente	100	Salas de calderas (manipulación de carbón y cenizas) almacenes toscos y voluminosos, vestuarios.
Percepción aproximada de los detalles	150	Trabajos toscos e intermitentes en banco de taller y en máquina, inspección y recuento de existencias, montaje de grandes máquinas.
Distinción moderada de los detalles	300	Trabajos con piezas de tamaño mediano en banco de taller o máquina, montaje e inspección de esas piezas, trabajos corrientes de oficina (lectura, escritura, archivo).
Distinción bastante clara de los detalles	700	Trabajos finos en banco de taller o máquina, montaje e inspección de esos trabajos, pintura y pulverización extrafinas, cosido de telas oscuras
Distinción muy afinada de los detalles	1500	Montaje e inspección de mecanismos de precisión, fabricación de herramientas y matrices, lectura de instrumentos de medición, rectificación de piezas de precisión.
Tareas excepcionalmente difíciles e importantes	300 o más	Relojería de precisión (fabricación y reparación)

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (1996)

Lo más recomendable es aprovechar la luz natural del día mediante la instalación de ventanas, sin embargo se debe considerar que la luz natural varía en dependencia de las estaciones del año, la ubicación de las instalaciones o la mala distribución de las ventanas y los puestos de trabajo.

Es por ello que la optimización de la luz artificial permite la disposición de luz a cualquier hora del día, manteniendo una visibilidad adecuada con el objeto con el que se está trabajando y los elementos que se encuentren alrededor del puesto de trabajo.

De la misma manera en que se debe aprovechar las fuentes de luz existentes (tanto naturales como artificiales) de manera eficiente dentro de las instalaciones de la empresa, así también el empleo de colores acertado en el interior de los puestos de trabajo contribuyen a mantener una buena iluminación y ayudan a mantener un ambiente de trabajo confortable psicológicamente para los empleados.

Para poder tener un nivel aceptable de iluminación conviene tener en cuenta algunos aspectos técnicos básicos, el Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa (1999) establece que se debe:

- Realizar un mantenimiento periódico de las lámparas, las luminarias, las paredes y las superficies de trabajo. Esto se debe ya que con el polvo y el paso del tiempo estos van perdiendo sus condiciones volviéndose menos eficientes con respecto a la iluminación.
- El uso de colores claros en la pintura de paredes y techos contribuye a que estos tengan un mayor factor de reflexión.
- Optimización del contraste, se puede conseguir mediante la utilización de luminarias con distribución especial de luz diseñadas para minimizar el flujo reflejado en la dirección de la visión.

- Evitar el deslumbramiento, este se incrementa cuanto mayor es la cantidad de luz por unidad de superficie, el contraste y el tiempo de exposición. Para disminuir el deslumbramiento se deben cubrir las lámparas con pantallas, difusores u otros materiales translúcidos que permitan regular la luz e impidan una visión directa del foco luminoso. Se deben reemplazar siempre que sea posible, las superficies pulidas, en la labor y en el lugar de trabajo por superficies mates en lugar de superficies brillantes o lustrosas.
- Las fuentes de luz deben ser convenientemente difusas para evitar que se produzcan sombras, lo que conllevaría a una disminución de la iluminación de contraste.
- Es conveniente evitar que los puestos de trabajo estén situados frente a una ventana, si tienen una computadora se debe evitar aún más, ya que la luminancia de éstas es más elevada y se produciría un contraste perjudicial.
- Se debe evitar el contacto directo de los ojos con las fuentes de luz, para ellos las lámparas y otras fuentes de luz se deben colocar en un lugar adecuado, paralelamente al ángulo de visión de las personas.

Todos estos factores y otros tantos que pasan desapercibidos y en ocasiones hasta se ignoran afectan negativamente a la salud del organismo humano, y como hemos estudiado, estas afectaciones dependen de la naturaleza de estos factores, la intensidad con que afecten al organismo y el tiempo de exposición que tengan las personas a ellos.

Es aquí donde radica la importancia de que las personas eviten la relación que mantengan en su vida laboral con estos elementos y para que su efecto sobre el cuerpo sea lo menos perjudicial posible, para ello se debe tomar como referencia los valores de referencia en los que un ser humano puede realizar todas sus tareas sin tener consecuencias negativas ya sea a corto o a largo plazo.

Las personas encargadas de mantener la seguridad e higiene en la empresa deberán apreciar la necesidad y la importancia de establecer (para las tareas que se realizan dentro del área de producción) un control cuantitativo de los tiempos a los que se encuentran expuestos sus trabajadores a los elementos presentes dentro del ambiente laboral, así como también la intensidad en que se manifiestan los agentes peligrosos durante ese tiempo de exposición, dicho de otra manera se debe implementar un sistema de mediciones regular y periódico.

La importancia del control de dichos valores de exposición radica en el inicio de la actividad preventiva que implementará la empresa, ya que una vez que se conozcan los valores reales, mediante los valores de referencia se puede analizar si los trabajadores se están desarrollando en un ambiente saludable y dentro de los parámetros establecidos para su organismo. Posteriormente se deben hacer las correcciones pertinentes, de tal manera que se debe rediseñar el ambiente actual, a un ambiente seguro y saludable.

Según la Oficina Internacional del Trabajo (1996), las causas de accidentes de trabajo no son sencillas de analizar, incluso en los accidentes superficiales, las causas de accidentes más corrientes no estriban en las máquinas más peligrosas de manipular o en las sustancias más peligrosas, sino en los actos tan comunes como tropezar, caerse, manipular o utilizar objetos sin cuidado, emplear instrumentos manuales o ser golpeado por algún objeto que cae. (ver **Tabla nº 5**. Factores de riesgo que pueden estar presentes en un lugar de trabajo)

Dentro de la industria existe un sin número de riesgos tanto visibles como invisibles para los trabajadores, los riesgos visibles son una falta de cautela tanto por parte de los trabajadores (que se encuentran en la obligación de reportar los principales riesgos a los que se encuentran expuestos) como por parte de la gerencia (que es la encargada de suministrar los recursos para tomar medidas con respecto a los riesgos existentes en la empresa) dentro de los riesgos visibles en un área de trabajo podemos encontrar

andamios sin protección, los hundimientos en el suelo, el goteo o la fuga de sustancias químicas o la zona no cerrada de una maquinaria pesada o una maquinaria especial.

Los riesgos no visibles deben ser evaluados por profesionales en la higiene industrial, ya que todos se encuentran dentro de niveles de exposición por parte del recurso humano de la empresa, y sobre todo especificaciones de manejo y manipulación por lo que resultan ser más peligrosos pero más comunes día con día; dentro de los riesgos invisibles tenemos el ruido, las vibraciones o los efectos de una mezcla de productos químicos.

La identificación de los riesgos es una etapa fundamental en la práctica de la higiene industrial, así como también indispensable para la evaluación de los mismos riesgos y las estrategias de control de estos; también se debe considerar el establecimiento de prioridades de acción con respecto a las medidas de prevención; permite determinar los agentes de riesgos que pueden estar presentes y las circunstancias en las que se encuentran, la naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y el bienestar de los trabajadores.

Pero no solo es importante la identificación de los agentes peligrosos, sus fuentes y las condiciones de exposición, también se requiere un conocimiento exhaustivo y un estudio detenido de los procesos y operaciones de trabajo, las materias primas y las sustancias químicas utilizadas o generadas durante el proceso, los productos finales y los posibles subproductos, descomposición de materiales, quema de combustibles o presencia de impurezas. También se debe considerar que la determinación de la naturaleza y la magnitud potencial de los efectos en la salud de los trabajadores que estos agentes pueden causar si se produce exposición excesiva a ellos, exige el acceso a información toxicológica.

Tabla nº 5. Factores de riesgo que pueden estar presentes en un lugar de trabajo

Factores de Riesgo	Consecuencias		
Estructurales Pasillos y superficies de tránsito Espacios de trabajo Escaleras Instalación Eléctrica Instalación de gases	Caída de personas Caída de objetos Desplome y derrumbamiento Choques contra objetos Golpes y cortes	Atrapamiento Quemaduras Asfixias Explosiones Incendios	Accidente de trabajo
Manejo de los equipos de trabajo Elementos fijos o móviles Roturas Herramientas Manejo de vehículos	Golpes, cortes y atrapamientos Lesiones oculares Esguinces y torceduras	Caídas de o desde aparatos elevadores Vuelco de vehículos Proyección de fragmentos o partículas	
Agentes físicos Ruido Vibraciones Temperatura Humedad Velocidad del aire Radiaciones	Sordera Profesional Afecciones en los huesos, músculos y articulaciones Deshidratación Golpe de calor	Quemaduras Afecciones pulmonares y cardiovasculares Hemorragias Afecciones oculares	Enfermedad Profesional
Agentes químicos Contaminantes químicos (corrosivo, irradiantes, cancerígenos) Sustancias y preparados peligrosos (benceno, plomo, amianto, cloruro de vinilo)	Mareos Malformaciones congénitas Destrucción de tejidos Pérdida de la consciencia	Afecciones nerviosas Alteración de órganos Asfixia Vómitos	
Agentes Biológicos Bacterias Virus Hongos Parásitos	Afecciones respiratorias Enfermedades en la piel	Enfermedades infecciosas Enfermedades parasitarias	

Fuente: Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999)

4.6. Daños derivados del trabajo

4.6.1. Accidentes de Trabajo.

Entendemos por accidente de trabajo, toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúe por cuenta ajena (lesión ocasionada durante la prestación de servicios por parte del trabajador dentro del ámbito de la empresa u organización) (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Dentro de esta definición también se debe tomar en consideración como accidente de trabajo:

- Los accidentes que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.
- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o naturalmente en interés del buen funcionamiento de la empresa.
- Las enfermedades padecidas con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.

El accidente de trabajo puede originar diverso tipos de pérdidas. Las pérdidas materiales, que normalmente son pérdidas de tiempo, retrasos y demoras, daños en la maquinaria y en los equipos, en el proceso productivo e instalaciones, daños a terceros y casi siempre una paralización o disminución de la actividad o de la producción.

Las pérdidas personales se pueden concretar en los efectos negativos que se producen en la persona del trabajador, desde el punto de vista de los efectos directos sobre la salud (lesiones) o de los efectos derivados (pérdida de salario e incentivos, disminución del

rendimiento, inadaptación, pérdida de la capacidad profesional, etcétera); los daños más importantes derivados del trabajo son los personales y, especialmente los que provocan la pérdida de la salud del trabajador.

De las pérdidas personales puede derivarse un daño en la salud del trabajador, que puede dar lugar a los distintos tipos de incapacidad, con las consiguientes prestaciones de seguridad social:

- Incapacidad temporal.
- Incapacidad permanente parcial.
- Incapacidad permanente total para la profesión habituada (profesión que ejercía el interesado).
- Incapacidad permanente absoluta para todo trabajo.
- Gran invalidez.

Según Falagán Rojo et al. Los accidentes de trabajo se pueden clasificar en:

- Los accidentes leves sin baja médica se caracterizan por una gravedad baja y sin secuelas, sin embargo tienen una posibilidad de ocurrencia alta
- Los accidentes graves con baja médica y accidentes mortales se caracterizan por una gravedad alta y una posibilidad de ocurrencia baja, estos accidentes debido a los costes humanos y económicos que suponen, deben constituir el primer objetivo de la gestión preventiva

Los accidentes de mayor gravedad y que suelen presentarse con mayor frecuencia en la industria son las caídas al mismo o distinto nivel, atrapamiento por o entre objetos, golpes con máquinas o herramientas, caída de objetos a causa de una indebida manipulación, sobreesfuerzos, contactos eléctricos, explosiones, incendios y exposición o manipulación de sustancias tóxicas peligrosas, nocivas y corrosivas; es por ello que se debe prestar especial atención a las causas que pueden provocarlas.

4.6.2. Enfermedad Profesional.

El Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa supone que la enfermedad profesional es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena a la propia en las actividades previstas legalmente a tal efecto en un cuadro específico y que esté provocada por la acción de elementos y sustancias que se indiquen en dicho cuadro para cada enfermedad.

Así también especifica de manera general las diversas enfermedades profesionales causadas por la exposición a los factores de riesgos existentes en un centro de trabajo:

4.6.2.1. Enfermedades producidas por agentes químicos:

- Plomo, mercurio, cadmio, manganeso, cromo, níquel, berilio, talio, vanadio, fósforo, arsénico, cloro, bromo, yodo, flúor y los compuestos de todas estas sustancias; las actividades que dan origen a estas enfermedades son principalmente la producción, empleo y manipulación de estos productos.
- Ácido nítrico, óxidos de azufre, amoníaco, anhídrido sulfuroso y sulfídrico, sulfuro de carbono, óxido de carbono, etcétera.

4.6.2.2. Enfermedades profesionales de la piel

- Cáncer cutáneo y lesiones cutáneas precancerosas debidas al hollín, alquitrán, betún brea, antraceno, aceites minerales, parafina bruta y a los compuestos, productos y residuos de estas sustancias y otros factores carcinógenos.
- Afecciones cutáneas provocadas en el medio profesional.

4.6.2.3. Enfermedades profesionales provocadas por la inhalación de sustancias

- Neumoconiosis, son enfermedades producidas por depósito de polvo en los pulmones, de tipo orgánico vegetal, como la cannabosis o bagazosis, o de tipo inorgánico mineral, como la silicosis.

- Afecciones broncopulmonares debidas a los polvos o humos de aluminio o de sus compuestos.
- Afecciones broncopulmonares debidas a los polvos metales duros (talco, hierro, etc.)
- Asma
- Enfermedades causadas por la irritación de las vías aéreas superiores por inhalación o ingestión de polvos, líquidos, gases o vapores.

4.6.2.4. Enfermedades profesionales infecciosas y parasitarias

- Son todas aquellas producidas por organismos vivos como bacterias (tétanos, carbunco, brucelosis) o virus (hepatitis, SIDA).

4.6.2.5. Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos

- Enfermedades provocadas por radiaciones ionizantes.
- Catarata producida por energía radiante.
- Hipoacusia o sordera provocada por el ruido.
- Enfermedades provocadas por trabajos con aire comprimido.
- Enfermedades osteoarticulares provocadas por vibraciones mecánicas.
- Nistagmus de los mineros, en los trabajos en el fondo de las minas.

Tanto las enfermedades profesionales como los accidentes de trabajo son riesgos inherentes a los cuales se encuentra expuestos los trabajadores de cualquier empresa que realicen actividades realizando la manipulación de maquinarias o sustancias peligrosas para la salud, sin embargo existen diferencias entre ambos términos en el ambiente laboral. (ver **Tabla nº 6.** Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional)

Tabla nº 6. Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional

Accidente de Trabajo		Enfermedad Profesional
Generalmente se presenta de una forma súbita, en un momento concreto fácilmente identificable	En cuanto al momento de su inicio	Normalmente es el resultado de un proceso lento y progresivo, siendo difícil determinar el momento exacto en que se inicia
Las causas del accidente suelen ser externas, provocando una lesión.	En cuanto a la causa que lo provoca	Si bien las causas que la motivan provienen del exterior, los agentes que la causan deben penetrar en el organismo, iniciándose el proceso patológico.
Se manifiesta de una forma rápida y violenta, a veces de forma traumática.	En cuanto a su manifestación	No suele haber un desencadenante violento, sino que se manifiesta de una forma progresiva mediante síntomas y deficiencias en el organismo.
Es fácilmente identificable debido a la mayor facilidad para encontrar la causa que lo provoca y el momento en que se produce.	En cuanto a su identificación	Es difícil de identificar, al ser un proceso lento y progresivo que, además, puede originar síntomas comunes con otras enfermedades que no tienen origen profesional.
Requiere un tratamiento médico de choque, bien mediante primeros auxilios o curas de urgencia o un tratamiento quirúrgico en función de su gravedad.	En cuanto a su tratamiento	Requiere un tratamiento médico adecuado para el proceso patológico concreto, con un seguimiento, reconocimiento y análisis frecuentes.
Casi siempre es imprevisible, si bien, depende en gran parte de la exposición a los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que el accidente se produzca	En cuanto a su previsibilidad	Su aparición puede preverse mediante reconocimientos y análisis médicos, siendo previsible su padecimiento. La exposición a determinadas sustancias o agentes y la realización de determinados trabajos pueden alertar de un posible padecimiento de la enfermedad.

Fuente: Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999)

4.6.3. Otros daños derivados del trabajo

Los daños producidos y provocados por la realización de cualquier trabajo no se agotan en los accidentes de trabajo o en las enfermedades profesionales (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Con frecuencia, existen factores de riesgo laboral que no ocasionan un daño para la salud de forma directa, sino que causan efectos negativos que en un momento concreto o a largo plazo pueden materializarse en dolencias profesionales. (ver **Tabla nº 7.** Riesgos derivados de la Carga de Trabajo)

Tabla nº 7. Riesgos derivados de la Carga de Trabajo.

Factores de Riesgo	Consecuencias	
Carga de trabajo Física: Postura de trabajo, manipulación de cargas, esfuerzo físico	Fatiga Mareos Dolores musculares	Absentismo <hr/> Accidente de trabajo
Mental: Carga de trabajo, motivación	Estrés Depresiones Insomnio	Insatisfacción Laboral
Factores psicosociales Condiciones de empleo Tipo de contrato Retribución Clima socio laboral Relaciones jerárquicas en la empresa Mandos intermedios Ascensos Conflictividad Social Sindicación	Problemas psicológicos: Agresividad • Ansiedad Envejecimiento Prematuro	Insatisfacción Laboral

Fuente: Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa (1999)

4.6.3.1. La Fatiga Profesional

Dentro de los principales daños derivados del trabajo tenemos la fatiga profesional, que consiste en un agotamiento de la persona, tanto a nivel nervioso, psicológico, muscular, intelectual o sensorial, que tiene como causa más probable la continuidad de una tarea sin haber efectuado un descanso compensatorio adecuado del esfuerzo realizado (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Los efectos de la fatiga profesional se traducen en una pérdida de la capacidad funcional, falta de resistencia, sensación de impotencia y de malestar, estos efectos pueden agravar otras circunstancias que pueden ser a la vez posibles causas de accidentes, la realización de un esfuerzo físico continuado produce un agotamiento que puede provocar distracción, disminución de la capacidad física para continuar con el trabajo que se está realizando.

4.6.3.2. El Estrés

El estrés se produce cuando la carga de trabajo es tal, a nivel físico o psíquico, que desborda la capacidad o el esfuerzo del trabajador para adaptarse a las exigencias del entorno de trabajo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

No poder cumplir los objetivos marcados, la sobrecarga de las tareas a realizar y el exceso continuado de la carga de trabajo puede producir la sensación de impotencia, ansiedad, agresividad y frustración, factores que pueden incidir en agravar otros factores de riesgo.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) establece que dentro de las principales causas del estrés se encuentra:

- Factores medioambientales, soportar factores agresivos derivados del medio de trabajo como la temperatura, el ruido, las vibraciones u otros agentes (químicos, biológicos)
- Factores psicológicos, sobrecarga de trabajo, falta de definición de funciones, sensación de incapacidad para el desempeño de tareas, incomodidad en el puesto de trabajo.
- Factores personales, inseguridad, incapacidad, frustración, sensación de culpabilidad, falta de capacidad o de formación, falta de adaptación.

Así como también establece que las principales consecuencias del estrés en un trabajador son:

- Disminución del rendimiento.
- Agotamiento y pérdida de capacidad.
- Inseguridad en la realización del trabajo.
- Factor de riesgo en la producción de accidentes de trabajo.

4.6.3.3. La Insatisfacción Laboral

La insatisfacción laboral, es un efecto que se produce cuando las expectativas del trabajador, en cuanto a las compensaciones de toda índole que pudiera recibir, se ven mermadas y no compensadas con el esfuerzo personal y profesional que realiza en su puesto de trabajo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

El esfuerzo profesional realizado no se ve compensado con las expectativas profesionales (ascenso), salariales (aumento de retribuciones), disfrute de períodos de descanso o cualquier otra compensación por el trabajo realizado. Los efectos que se producen son la pérdida de interés en las tareas a realizar, la posibilidad de desencadenar

comportamientos agresivos, la disminución del rendimiento y, en algunas ocasiones, el incumplimiento de los deberes laborales, entre los que se encuentran la seguridad.

4.7. Sistemas elementales de control de riesgo

4.7.1. Principios Generales de Control de riesgo

La evaluación de riesgos es el proceso encaminado a estimar las magnitudes de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse. El estudio de los resultados de la evaluación de los riesgos determinará las bases de la planificación de la actividad preventiva que estará encaminada a evitar, controlar y reducir los riesgos detectados (Asfahl & Rieske, 2010)

Se puede considerar que las bases de todo sistema de control de riesgo lleva consigo acciones encaminadas a planificar la prevención desde el momento del diseño del proyecto de la empresa misma; la evaluación de los riesgos relacionados al trabajo desarrollado y si se presentan modificaciones dicha evaluación se debe actualizar; la implementación de medidas preventivas respectivas a los riesgos detectados con anterioridad y con el objetivo de lograr la disminución de estos, y por último el control y medición de la efectividad de las medidas de prevención puestas en práctica.

No debe pasar desapercibida la información y formación de los trabajadores, ya que asegurar el conocimiento y el alcance real de los riesgos que ellos corren al desempeñar sus labores contribuye a crear una cultura preventiva y son ellos mismos quienes los evitan.

Para Asfahl & Rieske (2010), la adopción de medidas de protección de los trabajadores ha de tener en cuenta los principios generales de la acción preventiva, dentro de los cuales figuran:

- Evitar los riesgos, se utilizarán sistemas de protección sólo frente a aquellos riesgos que no hayan podido evitarse; previamente se habrán adoptado todas las medidas necesarias para eliminar todos aquellos riesgos que puedan evitarse.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar, en aquellos riesgos que no se hayan podido evitar habrá que evaluar la probabilidad de que se produzca el daño, así como la severidad que tendría ese daño en caso de producirse; en función del resultado de esta evaluación se establecerá el plan de acción.
- Combatir riesgos en su origen, en un proceso químico que exija la manipulación de sustancias peligrosas volátiles, siempre será recomendable utilizar maquinaria que realice el proceso de manera confinada sin dejar escapar ningún tipo de vapores al tener que disponer en el recinto de extractores ambientales que se encarguen de filtrar permanentemente el aire viciado.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución técnica, tomando en cuenta cada uno de los elementos del proceso de producción, eliminando los elementos que tienen consecuencias nocivas para la salud de los trabajadores, de esta manera, si las maquinarias son las que causan los factores de riesgo, habrá que sustituirlas; así pues se podrá sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, ya que resulta más eficiente y asegura una mayor protección para los trabajadores.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores, ya que esto permite que estos conozcan los riesgos profesionales de su puesto de trabajo y la manera de prevenirlos, es determinante la eficiencia de cualquier política preventiva; los trabajadores deberán ser formados en la utilización de la maquinaria y las herramientas y de igual manera informados de sus riesgos siempre que se produzca una nueva incorporación de maquinaria y siempre que un nuevo trabajador se incorpore a un nuevo puesto de trabajo.

4.7.2. Implementación de medidas técnicas para reducir los riesgos profesionales

Según Asfahl & Rieske (2010) para la selección de las medidas de control existen tres posibles líneas de acción:

- Control de riesgos en el origen.
- Control de riesgos en el medio de transmisión.
- Control de riesgos sobre el propio sujeto expuesto al peligro.

Una vez estudiado cada uno de los factores de riesgos existentes en un medio de trabajo y sus consecuencias sobre la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a dichos factores durante la realización de sus tareas; también se ha establecido las bases para la implementación y manejo de los sistemas de control de riesgos, sin embargo se debe especificar cada una de las posibles acciones técnicas que se deben implementar dependiendo de las condiciones en las que se encuentre la seguridad e higiene de la empresa.

4.7.2.1. Acciones para controlar riesgos en el origen

Según Asfahl & Rieske (2010), las acciones específicas para controlar los riesgos en el origen se ejecutan mediante:

- Selección de equipos y diseños adecuados.

El diseño y la selección adecuada de los métodos de producción empleados en un proyecto representan una importante tarea para las personas encargadas de la fase inicial de inversión y la puesta en marcha (fase de inversión) de la empresa, ya que de dichas disposiciones dependerá la eficiencia, la seguridad y la salud de la mano de obra.

- Sustitución de productos peligrosos por otros que entrañen menor peligro.

Hacer estudios previos sobre la materia prima a emplear y las afectaciones que esta podría causar en la salud de las personas al momento de su manipulación permite reducir o evitar el riesgo al que se podrían encontrar expuesto los trabajadores. Siempre y cuando el proceso productivo lo permita se puede sustituir dicha materia prima por otra que resulte menos nociva.

En ocasiones el factor de riesgo que puede representar la manipulación de determinadas materias primas en la salud de los trabajadores son un tema desconocido para algunas empresas, y se convierten en un factor de riesgo invisible, ya que solo se considera que los factores de riesgos como las condiciones físicas de las instalaciones (techos, pisos, paredes, escaleras) son los únicos factores de riesgos existentes dentro de una industria.

También se debe considerar que la reingeniería de un proceso permite no solo la reducción de los riesgos existentes para los trabajadores, además permite la mejora

continúa en la calidad de la producción y por ende una mejora considerable en la calidad del producto final o el servicio brindado.

- Aislamiento o confinamiento del proceso.

Si no se puede sustituir o suprimir los elementos que producen un riesgo potencial dentro de proceso, al menos es conveniente mantenerlo bajo control para evitar que su efecto se expanda y afecte a la seguridad y la salud de los empleados que se encuentren en contacto con dicho elemento. Esto se puede lograr limitando o cerrando el espacio donde se encuentre el factor peligroso de tal manera que las afectaciones que este produzca sean las menores posibles.

Los métodos más utilizados para que los trabajadores conozcan del peligro que puede producir una maquinaria o un material peligroso con el que se está trabajando es mediante la señalización o la restricción de entrada en los lugares donde se encuentra el factor de riesgo, así se puede asegurar un menor número de trabajadores expuestos y una reducción en los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

- Métodos húmedos.

Este método consiste en la aplicación de agua a presión u otros líquidos que permitan la disminución del polvo u otras partículas que puedan resultar peligrosas para la salud.

La existencia de polvos dentro de un ambiente de trabajo reduce la visibilidad en los puestos de trabajo, así como también la inhalación de estos representa un factor de riesgo para el bienestar de las personas que se encuentren expuestas a estas condiciones de trabajo. Para que este método de aplicación de agua funcione se deberán instalar mecanismos que garanticen la eliminación de estas partículas ya que una vez que el polvo húmedo se seque, se volverá a dispersar en el ambiente de trabajo.

- Extracción localizada.

Representa la mejor solución contra gases, vapores, humos y polvos que pueden resultar peligrosos, ya que reduce de manera inmediata la concentración y propagación de estos elementos en un ambiente de trabajo.

Este método se logra mediante la instalación de ventiladores de extracción localizada.

La ventilación por extracción localizada se recomienda cuando:

- El contaminante es de alta toxicidad.
- Se generan grandes cantidades de contaminante.
- La emisión de contaminante no es uniforme.
- Los trabajadores se encuentran próximos al foco

Con el sistema de extracción localizada se logra que la eliminación del contaminante sea completa siempre y cuando los extractores se encuentren dispuestos correctamente sobre el foco de contaminación, otra ventaja de los sistemas de extracción es que se evita la sedimentación de las partículas sobre los puestos de trabajo, las maquinarias, los equipos ya que la presencia de estas partículas reducen la eficiencia no solo del factor humano, sino que también afectan el correcto funcionamiento de las máquinas ocasionando averías que son un factor de riesgo para la seguridad y retrasos en la producción por el mal funcionamiento de las maquinarias y los equipos.

4.7.2.2. Acciones para controlar riesgos en el medio de propagación

Para Asfahl & Rieske (2010), los métodos de control que se pueden aplicar en el medio de propagación se emplean cuando la actuación sobre el foco resulte imposible o insuficiente; dentro de los métodos de control en el medio de propagación se encuentran:

- Orden y limpieza.

Aunque en muchas ocasiones el orden y la limpieza de un local de trabajo no se considere como una prioridad dentro de las acciones de prevención, resulta que este método representa uno de los pilares básicos de la prevención de riesgos en ambiente de trabajo.

Si la empresa representada por la administración no establece programas de orden y limpieza en los puestos de trabajo, cualquier intento por establecer otras acciones de prevención perderá su efectividad, ya que si existe un proceso desordenado los riesgos se propagan más allá del alcance de otras medidas correctivas implementadas. Por ejemplo, si en un taller de pintura se han tomado las medidas para que los contaminantes no se propaguen en el medio de trabajo tales como extractores, y cuartos confinados únicamente para dichos trabajos, pero los operarios disponen de otras áreas no establecidas para trabajos de pintura, se exponen a los contaminantes existentes en los materiales que utilizan por la falta de orden dentro del puesto de trabajo.

Es importante que las zonas de pasillos, las salidas, vías de circulación de los lugares de trabajo y salidas de emergencia permanezcan libre de obstáculos de tal manera que el tránsito a través de ellas no presente dificultades en ningún momento, por lo que no deberán utilizarse como almacén de materiales o herramientas, y deberán señalizarse de tal manera que los trabajadores reconozcan que dichos lugares están dispuestos únicamente para libre circulación.

La implementación del orden y la limpieza de los lugares de trabajo, las maquinarias, herramientas, las instalaciones deberán realizarse periódicamente y en conjunto con todo el personal tanto de mantenimiento como de producción, con el fin de mantener en todo momento las condiciones higiénicas adecuadas. Sin embargo las operaciones de limpieza no deberán representar una fuente de riesgo tanto para las personas encargadas de realizarlas o para terceros, por lo que la administración deberá proporcionar los materiales necesarios para la limpieza y los equipos de protección en caso de que sean necesarios.

- Ventilación general.

Este método consiste en la dilución o mezcla del aire contaminado con aire puro, a fin de mantener las concentraciones de los contaminantes presentes en los ambientes industriales por debajo de unos límites aceptables previamente establecidos.

La disposición de la ventilación para la disminución de la presencia de contaminantes en el ambiente requiere que la concentración del contaminante a eliminar sea de baja densidad o que no representen un peligro nocivo para los trabajadores que se encuentren expuestos a contaminantes potencialmente peligrosos; esto se debe a que los ventiladores no poseen altas cantidades de aires que son necesarias para eliminar los contaminantes en grandes concentraciones. En la mayoría de los casos en la industria los ventiladores se utilizan para mantener la temperatura, la humedad y la limpieza dentro de los locales de trabajo.

- Separación entre emisor y receptor.

El aumento de la distancia entre el punto donde se genera un contaminante y el operario más próximo, implicará que este llegará muy diluido a la zona de influencia del trabajador.

Esto quiere decir que el trabajador deberá mantener cierta distancia de ciertos contaminantes que puedan generar riesgos en su salud. Por ejemplo este método resulta eficaz para los procesos que tienen un elevado nivel de ruido, así se produce el efecto Doopler, el cual consiste en que mientras más se aleja la fuente del receptor menor será la frecuencia del sonido que este percibirá.

- Sistemas de alarma.

La actuación de sistemas de alarma cuando el contaminante supera una concentración determinada es un buen método de actuación sobre el medio.

Este método alerta a los trabajadores de la situación de peligro, permitiendo la adopción de medidas de control antes de que los efectos de los contaminantes puedan suponer un daño para la salud de los trabajadores.

Las actuaciones sobre el trabajador están justificadas cuando las actuaciones sobre el foco y sobre el medio de transmisión han sido imposibles o insuficientes.

A estas acciones se les denomina protección del receptor, que se emplea mediante el uso individual de equipos de seguridad, sin embargo, dichos equipos no reducen el peligro en su totalidad ya que además de ocasionar molestias al trabajador durante su utilización existe una tendencia de no utilización de los equipos de protección por parte de los trabajadores, por lo que los supervisores o encargados de producción deben estar siempre atentos de que los equipos están siendo utilizados por aquellos trabajadores que necesiten protección adicional.

4.7.3. Medidas administrativas y de gestión para reducir los riesgos profesionales.

Tienen por objeto reducir la exposición de los trabajadores a los contaminantes y riesgos mediante actividades distintas a las medidas técnicas. (Asfahl & Rieske, 2010)

Las medidas administrativas a veces no surgen efecto ya que no están orientadas técnicamente para controlar los riesgos en su origen, sin embargo resultan ser de fácil aplicación, pueden mitigar ciertos riesgos y crean una cultura de gestión y prevención de peligros dentro del ambiente de trabajo.

Según Asfahl & Rieske, (2010), dentro de las medidas administrativas se especifican:

4.7.3.1. Control de compras.

Orientado a reducir la presencia de producción de tóxicos en el lugar de trabajo y a sustituirlos por otros más seguros o menos tóxicos. Tiene un papel fundamental en la actividad preventiva previa a la compra y la adecuada selección de los equipos de trabajo, herramientas y materiales

4.7.3.2. Métodos de trabajo.

Son medidas de carácter organizativo cuyo fin es evitar una exposición excesiva mediante el establecimiento de procedimientos, normas e instrucciones de trabajo que determinen la forma correcta de realizar las tareas.

Si un proceso de producción determinado representa un riesgo potencial para la salud de los empleados, se necesitará someter el proceso actual a una reingeniería que permita incluir prácticas saludables y seguras para la mano de obra del área de producción.

Existen cuatro elementos que pueden ser modificados en cuanto a los métodos generales empleados para el proceso de producción:

- Procedimientos operativos, son aquellos que establecen la forma segura de realizar las tareas en las que se han identificado riesgos.
- Prácticas de trabajo, son procedimientos de operación aplicados de forma genérica y sin entrar en detalle de fases.
- Normas de trabajo, son directrices que han de seguir el trabajador con vistas a evitar los riesgos.
- Instrucciones de trabajo, se refieren a puntos críticos que debe tener en cuenta un trabajador al realizar la tarea

4.7.3.3. Formación e información.

Es una medida complementaria a las demás que pretende que los operarios sepan identificar los riesgos derivados de su trabajo, la manera de evitarlos y las medidas a adoptar en caso de que suceda una emergencia.

Cuando los empleados cuentan con una adecuada formación en materia de higiene y seguridad laboral contribuyen a asumir responsabilidades; tanto la formación como la información representan un derecho que los trabajadores deben exigir a los empresarios, que deberán capacitar y proporcionar los equipos de protección y las condiciones laborales necesarias para prevenir riesgos. Por ejemplo, si la empresa, por algún motivo, decide cambiar ya sea de materia prima o de maquinaria de mayor complejidad, deberá reeducar a los operarios encargados de su manipulación y formar parte de las políticas preventivas de la empresa.

4.7.3.4. Rotación del personal y cambio de puesto de trabajo.

La rotación del personal, considerada como integrante de un sistema de protección, no disminuiría la concentración de contaminantes a la que puede estar expuesto un trabajador, pero reduce el tiempo de exposición y por tanto la dosis recibida, minimizando los efectos hasta alcanzar los niveles tolerables previamente establecidos.

La rotación del personal en los puestos de trabajo no es una medida que sea implementada frecuentemente por las empresas debido a que pueden existir ciertos retrasos en la producción por la falta de experiencia de ciertos operarios en determinadas operaciones.

4.7.4. Sistemas de protección colectiva

Se considera medidas o métodos de protección colectiva a aquellas que protegen simultáneamente a más de una persona (Asfahl & Rieske, 2010)

Estas medidas suelen resultar más eficaces que los sistemas de protección individual, ya que tiene la ventaja de que representan una molestia física durante el desarrollo de la actividad ni requieren una colaboración activa en el uso de los mismos por parte del trabajador.

Algunos ejemplos de aplicación de medidas de protección colectiva son:

4.7.4.1. Resguardos.

Son componentes o dispositivos que se añaden a una máquina y que actúan como barrera material impidiendo que los usuarios alcancen las partes peligrosas evitando golpes, atrapamientos, cortes, etc. (Asfahl & Rieske, 2010)

Por ejemplo si una máquina posee elementos como cuchillas o prensas, o bien que expulsen piezas violentamente; se provee a estas maquinarias de carcasas o de cubiertas que ofrezcan una protección a los operarios encargados de su manipulación.

4.7.4.2. Barandillas.

Deberán ser resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección en la parte inferior, también tendrá pasamano y una protección a media altura que impida el paso o deslizamiento (Asfahl & Rieske, 2010)

Las barandillas protegen principalmente contra las caídas a distinto nivel, ya que las instalaciones con niveles elevados sin protección representan un riesgo potencial, los operarios podrían sufrir de vértigo y resbalar.

4.7.4.3. Viseras.

Elementos que se disponen en la primera planta de las obras y protegen a los viandantes y trabajadores que se encuentren en las inmediaciones de la obra del riesgo de caída de objetos y materiales (Asfahl & Rieske, 2010)

Este tipo de protección es ideal para las construcciones de edificios de muchos niveles ya que como se menciona anteriormente, la caída de objetos o residuos de materiales es un riesgo para los trabajadores que se encuentren en el primer nivel, y si la construcción se encuentra en un lugar concurrido por personas ajenas a la construcción que no saben del peligro al que se encuentran expuestas, la protección con viseras también reduce el riesgo de accidentes a los transeúntes.

4.7.4.4. Plataformas, dobles mallazos, tapas de madera

Se utilizan para tapar los huecos horizontales en los forjados, impidiendo la caída de los trabajadores de una obra a través de ellos (Asfahl & Rieske, 2010)

Cuando en una instalación se encuentran huecos que, aunque no tengan un diámetro de gran medida y una profundidad pronunciada; si se encuentran sin protección, los trabajadores pueden quedar atrapados en ellos causando fracturas y contusiones.

4.7.4.5. Redes de Seguridad.

Se disponen en las obras perimetralmente cada dos plantas y tienen por objeto minimizar los efectos de la posible caída accidental de un trabajador (Asfahl & Rieske, 2010)

Si los niveles de las instalaciones de una empresa (ya sea que se encuentren terminados o en proceso de construcción) no cuenta con barandas, se deberá por lo menos disponer

de mallas de seguridad con colores vistosos que permita que el trabajador distinga que se encuentra en peligro de sufrir una caída.

4.7.4.6. Interruptores diferenciales.

Son dispositivos de seguridad que se introducen en las instalaciones eléctricas cuya función es de interrumpir el paso de la corriente cuando se produce una derivación que eleva la intensidad por encima de los límites de seguridad previamente establecidos (Asfahl & Rieske, 2010)

La protección de una diferencia de potencial protege no solo al buen funcionamiento de la maquinaria y los equipos, también ofrece protección de cortocircuitos que podrían generar incendios posteriormente.

4.7.4.7. Señalización de Riesgos.

La señalización de los riesgos nunca deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse sólo cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o haberlos reducido suficientemente (Asfahl & Rieske, 2010)

Si bien es cierto que la debida señalización de los riesgos potenciales existentes en un área de trabajo es importante, también resulta crucial que los trabajadores conozcan e interpreten el significado de cada una de las señalizaciones, ya que sería inútil implementar este sistema por que los trabajadores estarían expuestos al mismo peligro equivalente a que el área de trabajo se encuentre sin ningún tipo de señalización.

4.7.5. Sistemas de protección individual

Cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o

mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, deberán utilizarse equipos de protección individual.

El Equipo de Protección Individual (EPI) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud.

Según Asfahl & Rieske (2010), los equipos de protección individual deberán proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos ni ocasionar riesgos adicionales o molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador tras los ajustes necesarios

Es una obligación del trabajador portar y utilizar correctamente los equipos de protección individuales que les son entregados por parte de la administración de la empresa y cuidar el buen estado de estos para evitar la exposición a riesgos. Cuando se utilicen varios tipos de equipos de protección individual a la vez, estos deberán ser compatibles entre sí; por ejemplo, existen cascos protectores que tienen integrados protectores para los oídos, esto permite que la utilización de un solo componente sea más eficaz que utilizar dos componentes por separado que podrían causar molestias al trabajador.

Por otra parte se deben cuidar los niveles de exposición de los trabajadores, ya que cada equipo de protección cuenta con especificaciones técnicas de los niveles específicos de protección que ofrecen, así por ejemplo si una persona se encuentra expuesta a gases contaminantes altamente peligrosos debe utilizar máscara que ofrezca una protección específica al contaminante al que se encuentra expuesto.

El empresario deberá determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, los riesgos frente a lo que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo de protección individual que deberá utilizarse. La administración de la empresa debe elegir equipos de protección manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo, así como también proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar y velar por la utilización de los equipos y asegurar que su mantenimiento se realice de manera adecuada (Asfahl & Rieske, 2010)

Según el Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa existen muchos tipos de equipos de protección individual, que se pueden clasificar dependiendo de la parte del cuerpo que estos protejan, entre ellos encontramos:

4.7.5.1. Protectores de cabeza.

La normativa vigente exige unas las características mínimas sobre el diseño de los elementos que constituyen el casco de seguridad, el cumplimiento de requisitos físicos en cuanto a dimensiones y disposición, así como satisfacer las pruebas o ensayos de laboratorio oportunos para determinar el grado de protección contra los riesgos que el casco debe cubrir.

4.7.5.2. Protectores de oído.

Los equipos de protección personal auditiva son aquellos que como resultado de sus propiedades de atenuación del sonido reducen los efectos del ruido en la audición con objeto de evitar daños en el aparato auditivo. Para que la protección sea efectiva, los protectores auditivos deben utilizarse todo el tiempo que el usuario se encuentre en entornos de ruido elevados.

4.7.5.3. Protectores de los ojos y la cara.

Los protectores de oculares no deben tener ningún tipo de saliente, bordes cortantes o cualquier tipo de defecto que pueda producir incomodidad o daños durante su utilización. Ninguna parte del protector ocular que esté en contacto con la piel debe estar elaborada con materiales que puedan producir irritación en la piel.

Existen diferentes tipos de protectores oculares específicos contra la proyección de partículas, contra radiaciones solares, infrarrojas y ultravioleta. Suelen consistir en gafas protectoras o pantallas.

4.7.5.4. Protección de las vías respiratorias.

Cada tipo de contaminante o mezcla de tipos de contaminantes requieren la utilización de un equipo de protección respiratoria apropiado. Hay que tener en cuenta que cada respirador está diseñado para ser utilizados contra determinado tipo de contaminante y que el mejor filtro contra determinadas partículas puede no aportar ninguna protección contra gases o vapores y viceversa.

4.7.5.5. Protectores de pies y piernas.

Protegen contra la caída de objetos o aplastamientos producidos sobre las extremidades inferiores, así como contra la acción de elementos agresivos, tales como la electricidad, el frío o el calor, el fuego o los productos químicos. En este grupo se engloban todo tipo de calzado de uso profesional en sus distintos niveles de protección además de polainas y rodilleras.

4.7.5.6. Protectores del tronco y abdomen.

Protegen de la manipulación o presencia de agentes irritantes, corrosivos, masas ardientes o frías, dentro de ellos tenemos chalecos, chaquetas, mandiles.

También se deben incluir en este grupo las fajas y cinturones lumbares, cinturones anti vibraciones, entre otros.

4.7.5.7. Protectores de manos y brazos.

Protegen las extremidades superiores contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes o vibraciones) químicas, eléctricas o térmicas.

El material se seleccionará en función de la resistencia que ofrece a los riesgos que se quieren cubrir y teniendo en cuenta la menor molestia para el usuario.

4.7.5.8. Protección total del cuerpo.

Protegen contra las caídas de altura o contra los elementos agresivos de equipos o agentes que puedan causar daño a todo el cuerpo, Dentro de los que se encuentran arneses, cinturones de sujeción, ropa de protección contra temperatura, contaminación radioactiva, agresiones mecánicas o químicas o los accesorios de señalización (retro reflectores o fluorescentes). La ropa de protección es aquella que sustituye o cubre la ropa personal y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros, por ejemplo, los monos, armaduras, batas, mandiles, impermeables.

Para la utilización de los equipos de protección individuales se debe tener en consideración que también presentan riesgos derivados de su utilización, tales como la falta de higiene, la mala sujeción que provoca inestabilidad en los equipos, la dificultad de comunicación, un defectuoso diseño ergonómico, efectos de irritabilidad por los materiales con los que se encuentran fabricados, la adaptación, la respiración de la piel, etcétera. Es por ello que en ocasiones los trabajadores optan por no utilizar los equipos de protección individual, lo que supone un riesgo aun mayor, es por ello que se recomienda reducir los peligros mediante la implementación de sistema de prevención colectiva.

4.8. Planes de Emergencia y Evacuación

El Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa establece que una buena política de prevención no termina con la realización de la evaluación de riesgo, ya que el último fin de la prevención es evitar que se produzcan daños, por eso se debe completar la planificación preventiva con una correcta actuación ante las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar en el entorno laboral.

Normalmente se prevé que los planes de emergencia y evacuación están dirigidos únicamente ante un incendio probable, ya que se trata de una situación que aunque es catastrófica resulta ser común entre cualquier tipo de empresa; sin embargo no es la única emergencia a la que se deben enfrentar todos los empleados de la empresa, también se deben tener en cuenta desastres naturales (como inundaciones o terremotos) o fallas técnicas de los sistemas (explosiones, fugas, fallas en el sistema eléctrico).

Emergencia son aquellas situaciones que son lo suficientemente graves como para ocasionar daños a muchas personas, o muy graves a algunas personas; además de daños a las instalaciones y al medio ambiente (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Un plan de emergencia es la organización de los medios humanos y materiales disponibles para la prevención de las emergencias y garantizar, en caso necesario, la evacuación inmediata (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

La empresa deberá invertir todos sus esfuerzos en el diseño e implementación de un plan de emergencia que contemple todas y cada una de las actuaciones que garanticen la preservación de la salud de los trabajadores. Para poder implantar un sistema de evacuación la empresa debe considerar el tamaño de sus instalaciones ya que se deben destinar pasillos y salidas de emergencia, la complejidad de los procesos que se realizan

dentro de la empresa y el uso y almacenaje de productos y sustancias peligrosas y por último, si la empresa recibe visitas constantes de personas ajenas a la empresa (clientes, proveedores, visitantes), esto se debe a que las personas ajenas a la empresa no conocen el funcionamiento del plan de emergencia implementado por lo que su actuación ante una situación de incidencia de cualquier tipo podría dificultar el proceso de evacuación.

El objeto del plan de emergencia es planificar y organizar los medios humanos y materiales de que se disponen para hacer frente a una situación de emergencia y definir las acciones a realizar para su control, para ello es básico conocer las situaciones específicas que van a activar el plan de emergencia, la manera en que se actuará frente a las distintas situaciones de emergencia y la persona encargada de activar, dirigir y finalizar la situación de emergencia (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Es crucial que para la autoprotección de los trabajadores estos se encuentren informados, formados y dotados de los equipos adecuados para la mitigación de las situaciones de emergencia, por ejemplo, durante un incendio en la empresa, el empleado debe conocer cuáles son las salidas de emergencia, la actuación ante un incendio, la correcta manipulación de los extintores y su distribución por las instalaciones de la empresa y si los empleados no logran controlar la situación, deben estar informados de la entidad pertinente encargada de mitigar el peligro, en este caso en particular se hace referencia al cuerpo de bomberos más cercano.

4.8.1. Manual de autoprotección

Se trata de una guía que puede servir de apoyo para la elaboración y puesta en práctica de las medidas de autoprotección y además orienta sobre las medidas que se deben adoptar según sea el nivel de riesgo que se ha analizado.

El Manual de autoprotección tienen como principal objetivo la preparación, redacción y aplicación del Plan de emergencia, en él se recogen las bases técnicas para alcanzar el conocimiento de los edificios y sus ocupantes, garantizar la fiabilidad de medios de protección e instalaciones, evitar las causas origen de las emergencias, disponer de personal organizado y formado así como mantenerlos informados y formados ante cualquier eventualidad (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

La estructura del manual de autoprotección se divide en cuatro documentos:

4.8.1.1. Documento nº1: Evaluación del riesgo.

En este documento se enunciará y valorarán las condiciones de riesgo de los edificios en relación con los medios disponibles.

- Análisis de los factores que influyen sobre el riesgo potencial.

Se efectuará un análisis de los factores que influyen sobre el riesgo potencial realizando una descripción de los factores que influyen en el riesgo potencial (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Es importante el reconocimiento previo de los factores de riesgos que existen en la empresa ya que así se pueden analizar detalladamente cada uno de los elementos que contribuyen a que los riesgos se encuentren presentes en el área de trabajo, los factores que se pueden tomar en cuenta al momento de realizar un análisis pueden variar dependiendo de las condiciones actuales en las que se encuentre la empresa, por ejemplo, se puede analizar la localización de la planta con respecto a su entorno, la situación y descripción de accesos (pasillos, acceso de vehículos), las características de la construcción (vías de evacuación, sectores de incendios, resistencia de los distintos materiales), actividades que se realizan en la planta y el número máximo de personas a evacuar en cada área.

- Evaluación.

Estudiado y analizado los factores que influyen sobre el riesgo potencial, y en función de la ocupación de personas, superficie y actividad, se debe evaluar el nivel de riesgo (alto, medio, bajo) (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Esto permitirá preparar adecuadamente a los trabajadores ante las situaciones de riesgo a los que se encuentran expuestos, por ejemplo si en la planta se maneja material altamente inflamable el riesgo potencial es alto, por lo que se debe preparar a las personas para una evacuación rápida, se debe disponer de varios extintores y los trabajadores deben manipularlos adecuadamente, deben conocer las salidas de emergencia y la correcta actuación ante una explosión o un incendio de los materiales con los que se trabaja.

- Planos de situación y emplazamiento de la información obtenida anteriormente.

La información que se haya recopilado se reflejará gráficamente en planos, los cuales contendrán indicaciones técnicas de la construcción e instalación de medios de prevención y mitigación de riesgos. Se deben preparar tres tipos de planos, uno destinado para el cuerpo de bomberos, uno para la dirección de la empresa y uno para colocar en la entrada principal del edificio (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Los mapas de riesgos deben ser fácilmente legibles por todas las personas tanto los trabajadores como las personas ajenas a la empresa, se deben reconocer fácilmente las áreas destinadas a evacuaciones, salidas de emergencia, puntos de reunión y cada área debe estar debidamente señalizada.

4.8.1.2. Documento nº 2: Medios de protección.

En este documento se realizará un inventario de los medios materiales y humanos disponibles (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Es deber de la administración de la empresa de proveer de los medios materiales para la actuación en una situación de emergencia, y también un deber de los trabajadores participar activamente en los planes de evacuación y diversas capacitaciones en materia de primeros auxilios para así brindar el apoyo necesario al momento de que se active el plan de emergencia.

- Inventario.

En este informe se determinará:

- Las necesidades materiales y humanas disponibles y precisas.
- Definición de los equipos y sus funciones.
- Otros datos de interés para garantizar la prevención de riesgos.

En particular se hará inventario de:

- Instalaciones de detección de emergencia.
- Sistemas de alarma.
- Medios de extinción de incendios (extintores, abastecimiento de agua, bocas de incendio, hidrantes)
- Señalización de emergencia.
- Alumbrado de emergencia (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

- Planos

Al igual que en el documento nº 1, se deben dibujar planos del edificio por plantas indicando:

- Compartimentación y resistencia al fuego.
- Vías de evacuación.
- Ubicación de los medios de extinción.
- Sistemas de alerta, alarma y detección.
- Almacén de materias inflamables y locales de especial peligrosidad.
- Número de ocupantes.
- Interruptores generales de electricidad (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

4.8.1.3. Documento nº 3: Plan de emergencia.

Este es el documento principal y el que da sentido a los dos anteriores que son preparatorios para la realización del plan de emergencia (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Analizadas y estudiadas las posibles situaciones de emergencia, las características del edificio e inventariado los medios materiales y humanos con se cuenta; el plan de emergencia debe definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse.

Control de las emergencias

En función de las dificultades existentes para su control y las posibles consecuencias, las emergencias se pueden clasificar en:

- Conato de emergencia. Es la que puede ser controlada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección local.
- Emergencia parcial. Para ser dominada requiere la actuación de los equipos especiales de emergencia del sector, sus efectos quedan limitados a un sector.
- Emergencia general. Es la que precisa la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y la ayuda de medios de socorro y salvamento

exteriores, se extiende a todo el establecimiento (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Las acciones a realizar ante una situación de emergencia han de estar presididas por los principios de rapidez y eficacia, y comprenden:

- La alerta de la aparición de la emergencia y dar aviso a los equipos de intervención propios, y si fuera necesario a los externos.
- Activación de la alarma para la evacuación, si fuera necesario.
- Intervención para controlar la emergencia.
- Apoyo necesario para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

Medios humanos o equipos de emergencia

Resulta fundamental que dentro de la empresa se cuente con personal organizado y entrenado para evitar que aparezcan las situaciones de emergencia y para actuar de manera rápida y eficaz cuando estas se produzcan (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Es vital la actuación de los empleados ante una situación de emergencia, ya que ellos pueden ayudar a mitigar la emergencia de manera inmediata, por ejemplo si sucediera un conato de emergencia y los empleados no se encuentran preparados para actuar inmediatamente, se podría convertir en una situación de mayor gravedad, por el contrario si se encuentran bien preparados podrían controlar la situación sin necesidad de recurrir a los medios de protección local.

Los componentes de los equipos deberán:

- Estar informados del riesgo general y particular que presentan los distintos procesos dentro de la actividad.
- Señalar e informar las anomalías que se detecten y verificar que han sido subsanadas.

- Tener conocimiento de la existencia y de cómo se usan los medios de que se dispone.
- Hacerse cargo de la revisión y mantenimiento de los mencionados medios.
- Estar capacitado para suprimir sin demora las causas que pueden provocar cualquier anomalía (dar la alarma, cortar la luz, cerrar llave de paso de gas, etc.)
- Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Coordinarse con los medios de otros equipos para anular los efectos de los accidentes o reducirlos al mínimo (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Personal encargado y los equipos de emergencia

- Jefe de emergencia.

Desde el centro de comunicaciones del establecimiento y en función de la información que le proporciona el jefe de intervención enviará al área donde se produce la emergencia las ayudas internas disponibles y recabarán las externas que sean necesarias (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

El jefe de emergencia debe ser una persona que tenga autoridad en la empresa y que se encuentre habitualmente en ella.

- Jefe de intervención.

Depende del jefe de emergencia y se encuentra en el lugar donde se produce la misma. Valora la emergencia, informa al jefe de emergencia y dirige a los equipos de intervención.

- Equipo de alarma y evacuación.

Son los encargados de activar la alarma y de dirigir la evacuación, situándose en puntos estratégicos para guiarla y asegurarse de que no queda nadie dentro de la zona evacuada (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

- Equipos de primeros auxilios.

Encargados de prestar los primeros auxilios antes de que lleguen, si fuera necesario, las asistencias médicas (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Para ello estas personas deben contar con la preparación necesaria para actuar de manera inmediata y para brindar primeros auxilios en la zona de emergencia a las personas que lo ameriten de inmediato.

- Equipos de primera intervención.

Encargados de intentar controlar la emergencia en un primer momento. Su actuación será suficiente para controlar un conato de emergencia (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Las personas encargadas de intervenir en el foco donde se produce la emergencia, deben contar con los equipos de protección necesarios para poder exponerse y actuar inmediatamente, ya que podrían poner en un riesgo potencial su vida si no cuentan con la protección adecuada.

- Equipos de segunda intervención.

Actuarán cuando dada la gravedad de la emergencia ésta no pueda ser controlada por los equipos de primera intervención. Colaboran con los servicios externos (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Es importante que la empresa garantice la comunicación con las autoridades correspondientes para mitigar la emergencia (cuando se dé) sobre todo si se trata de una emergencia general.

4.8.1.4. Documento nº 4: Implantación y revisión

El titular de la actividad, el empresario en este caso, será el responsable de implantar, establecer y poner en ejecución el Plan de Autoprotección. El personal directivo, técnico, mandos intermedios y trabajadores también están obligados a participar en el plan de Autoprotección (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

La responsabilidad debe ser compartida, ya que el empresario es responsable de la implantación y todos los trabajadores que pertenecen a la empresa son responsables de realizar la misión que se les ha sido encomendada en el plan, inclusive aquellos que no tengan una misión especial o no pertenezcan a ningún equipo de intervención inmediata están obligados a seguir las instrucciones de evacuación.

Se podría considerar que las responsabilidades asignadas en el plan de autoprotección aunque no figuren dentro de las tareas del puesto de trabajo que se ocupe, se deben incluir dentro de las responsabilidades que deben asumir los trabajadores para que así el compromiso con la seguridad sea asumido por todos.

4.8.2. Simulacros de Emergencia

Según el Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa los simulacros son una medida de control y

valoración de las medidas de emergencias adoptadas, en el que se simula una situación de emergencia que realmente no existe con el fin de activar el Plan de Emergencia y evacuación.

El simulacro sirve para valorar el propio plan y detectar fallos que pudiera haber en el mismo, para valorar la actuación, formación y adiestramiento de los equipos de emergencia, para medir el tiempo empleado en la evacuación total del establecimiento y para mantener a los trabajadores alerta respecto a una intempestiva e inesperada aparición de una emergencia.

Es conveniente la planeación anticipada de este tipo de actividades para lograr un éxito total y el interés de todas las partes involucradas, así como también es necesario la realización de capacitaciones y asignación de responsabilidades previas para realizar un simulacro, de esta manera los empleados sabrán que tarea deberán llevar a cabo y como deberán actuar eficazmente, así como también deberán funcionar correctamente los medios técnicos (alarmas, medios de detección, control de emergencia, etc.) para que el simulacro sea lo más acertado posible a una situación de emergencia real.

4.8.3. Plan de Evacuación

El desalojo total o parcial de la zona de peligro se conoce como evacuación, esta puede ser total o parcial, la evacuación debe realizarse con orden, rapidez (pero sin crear pánico), control y eficacia total de las medidas implementadas (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000)

Los recorridos de evacuación deben estar en áreas de la empresa donde tenga el menor número posible de obstáculos, así el tiempo de evacuación será menor y más eficaz, si en el recorrido de evacuación existen máquinas instaladas, cajas almacenadas u otros obstáculos podrían representar un peligro al momento de una emergencia.

Se debe evitar el mayor número de escaleras y ascensores ya que el atrapamiento y peligro en el recorrido de estos puede ser una causa de retraso para la evacuación inmediata.

Las salidas de las diversas áreas deben comunicarse entre sí y llevar a una sola salida de las instalaciones y a un punto de reunión donde se controlará la salida de todos los trabajadores.

La anchura de los pasillos y puertas de evacuación serán en dependencia del número de personas que han de ser evacuadas de las instalaciones.

La ley 618 establece que las ventanas que se utilicen como salidas de emergencia carecerán de rejas, abrirán hacia el exterior, la altura del dintel desde el nivel del piso será 1.12 cm., de ancho 0.51 cm. y 0.61 cm. de alto, Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y abrirán hacia fuera, sin necesidad de emplear llaves, barras o útiles semejantes.

Las puertas interiores serán de tipo vaivén. 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 1.20 metros de anchura para los pasillos principales y 1 metro de anchura para los pasillos secundarios.

4.8.4. Señalización e iluminación

El Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa establece que la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que del análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas ponga en manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Como se puede observar es clara la relación entre la señalización y las medidas de emergencia y evacuación, la señalización, sobre todo la referente a la evacuación no sólo deben servir a los trabajadores, sino también a aquellas personas ajenas a la empresa que pueden estar dentro de las instalaciones (clientes, visitantes, proveedores, etc).

Existen varios tipos de señales de emergencia; el Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales del Centro de Estudios Financieros y la Fraternidad Muprespa clasifica las señales en luminosas que son las que deben provocar un contraste luminoso y con intensidad; las señales acústicas que en casos de emergencia suelen ser sirenas o alarmas que tienen un nivel sonoro superior al ambiental; las comunicaciones verbales que puede darse a través de la voz o mediante megafonía con mensajes cortos y fácilmente audibles y las señales en forma de panel que tienen por objetivo el de guiar (en caso de evacuación) por las distintas dependencias y pasillos hasta llegar a un espacio seguro, también son utilizadas para reflejar los distintos peligros o prohibiciones mediante carteles o imágenes preventivas en los locales de trabajo.

5. Análisis y Discusión de Resultados

El presente capítulo contiene los resultados obtenidos con respecto a la evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral 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.

En cumplimiento con los objetivos específicos planteados para el desarrollo del proceso investigativo se analizaron las siguientes variables que posteriormente se explican detalladamente en las siguientes páginas:

a) Condiciones de higiene y seguridad en las distintas áreas de producción de la empresa.

Al evaluar los riesgos en un medio de trabajo, se identificó:

- Las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo (piso, ventilación, techos y paredes)
- Los riesgos originados por la exposición a agentes químicos tales como sustancias tóxicas, corrosivas e irritantes.
- Los riesgos derivados de la organización y adaptación de trabajo, originados específicamente por la planificación de las tareas dentro de la empresa, el diseño ergonómico de los puestos de trabajo y las máquinas implementadas.
- Las condiciones inseguras de trabajo que están dadas principalmente por la caracterización de los espacios de trabajo, los pasillos, las condiciones de las instalaciones eléctricas, el estado mecánico y físico de las máquinas y herramientas, la utilización de materiales inflamables y la manipulación de cargas y objetos.

- La exposición a agentes físicos tales como ruidos, iluminación y vibraciones a niveles (respectivamente analizados) que podrían causar diversas afectaciones no solo a las tareas que se están realizando, sino también a la salud del recurso humano de la empresa.
- Los riesgos derivados de la carga de trabajo causados por la naturaleza misma de las tareas, el esfuerzo que deben hacer para realizarlas, las retribuciones recibidas por parte de la administración de la empresa, y el clima socio laboral que existe actualmente en la organización laboral.
- El riesgo derivado del factor humano estudiado a partir de la edad de los trabajadores y la experiencia laboral que estos tienen en la rama de la mecánica.

b) Medidas de higiene y seguridad implementadas y sus efectos en los trabajadores.

Se presentaron una serie de medidas técnicas para reducir los riesgos profesionales y se evaluó cuales implementa actualmente la empresa, dentro de las medidas técnicas adaptadas a las necesidades de la empresa se encuentran:

- Control de riesgos en el origen que consiste en prevenir los riesgos tomando medidas en el diseño de las instalaciones, la selección de los métodos de trabajo, el confinamiento de máquinas a acceso restringido para evitar exposición a riesgos potenciales y el empleo de métodos para la eliminación de partículas potencialmente peligrosas en un ambiente de trabajo tales como polvos, aire viciado, partículas resultantes del proceso, gases tóxicos, entre otros.
- El control de riesgos en el medio de propagación, que se logra mediante el orden y la limpieza de los puestos de trabajo, los pasillos y salidas libres de obstáculos, equipos de limpieza y mantenimiento disponibles.
- Las diversas medidas a nivel administrativo tales como la inversión en sustitución de maquinarias, equipos y materiales que entrañen menos peligro para los trabajadores, la reingeniería de los procesos, la capacitación de los empleados en

materia de seguridad e higiene laboral y la rotación del personal en los puestos de trabajo.

- Los sistemas de protección colectiva tales como resguardos de las maquinarias, disposición de plataformas, mallas o tapas en huecos horizontales y la disposición de señales de riesgo en las instalaciones de la empresa.
- La utilización de sistemas de protección individual mejor conocidos como equipos de protección personal tales como cascos, protectores para oídos, gafas, pantallas o máscaras protectoras, chalecos, fajas lumbares y guantes.
- Los planes de emergencia y evacuación que hayan sido realizados en la empresa, el entrenamiento de los trabajadores en situaciones de emergencia, los simulacros de emergencia, el mapa de riesgos y los análisis y evaluaciones de riesgos potenciales precedentes a la presente investigación.

Se constató que la empresa actualmente implementa un pequeño porcentaje de las medidas técnicas expuestas, por lo que se examinó a su vez que efecto tienen las medidas que la empresa implementa en el comportamiento de los trabajadores en la realización de sus tareas y crucialmente el efecto que han tenido con respecto a preservar la salud y el bienestar de los trabajadores:

- Frecuencia de ocurrencia de accidentes de trabajo.
- Enfermedades profesionales detectadas en los trabajadores.
- Exposición a fatiga profesional, estrés e insatisfacción laboral.

c) Propuesta a la empresa de técnicas de higiene y seguridad acorde a sus actividades y necesidades, para la mejora de las condiciones actuales del área de producción.

De acuerdo a los resultados obtenidos con los diversos instrumentos empleados para analizar las condiciones de seguridad e higiene, se propusieron una serie de recomendaciones para tomar medidas con respecto a los riesgos potenciales encontrados durante la realización del presente trabajo investigativo.

5.1. Riesgo en el medio de trabajo.

5.1.1. Condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo.

Al realizar las visitas a la empresa, y observar las condiciones de seguridad de la estructura físicas del centro de trabajo (pisos, paredes, techo, iluminación, ventilación) se verificó que estas poseen deficiencias relativas a los deterioros en la baldosa del piso, la inexistencia de ventilación artificial 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.

La ley 618 en los artículos 87, 88 y 89 dicta que el piso de constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso, de material consistente, no resbaladizo y de fácil limpieza; las paredes serán lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas, los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo, y si han de soportar o suspender cargas deberán ofrecer resistencia suficiente para garantizar la seguridad de los trabajadores.

5.1.1.1. Piso

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 hacía 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.

5.1.1.2. Techo y paredes

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.

5.1.1.3. Ventilación

El Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa indica que el ser humano requiere una temperatura interna constante para desarrollar sus actividades con un ritmo normal, en ocasiones es fundamental incidir sobre los niveles de temperatura de los lugares de trabajo ya que las condiciones naturales por sí solas no son suficientes para conservar el equilibrio térmico que se necesita durante toda la jornada laboral.

Dentro del área de trabajo no se encuentran ventiladores instalados, solo se cuenta con la ventilación natural que permiten las entradas principales de la empresa, las cuales poseen un gran tamaño permitiendo el paso de las corrientes de aires provenientes del exterior hacia el interior de las instalaciones.

Como se mencionó anteriormente, en ocasiones no es suficiente la ventilación natural en las instalaciones, ya que se debe considerar que, debido a la actividad física, el cuerpo genera calor, también es importante destacar las variaciones de las temperaturas ambientales, la temperatura del aire, los niveles de humedad, el tipo de vestimenta se

emplea para realizar los trabajos y, el metabolismo y las condiciones de salud individual de los trabajadores.

La exposición a altas temperaturas en un medio de trabajo puede ocasionar:

- Golpe de calor que se produce cuando la combinación de estrés térmico y la carga de trabajo es elevada o por el padecimiento de enfermedades cardiovasculares, dicho aumento en la temperatura corporal puede llegar a los 43°C, y puede estar acompañado de vértigos, mareos, agitación y convulsiones.
- Agotamiento provocado por deficiencias circulatorias de agua en el organismo.
- Trastornos de la piel, que se manifiestan en erupciones cutáneas acompañadas por picores e irritaciones producidos por el sudor.
- Trastornos psico neuróticos, ya que la exposición al calor afecta el tono emocional, la motivación en el trabajo y el buen desempeño en el mismo.

Según la Organización Internacional del Trabajo cuando la ventilación natural es insuficiente, se debe recurrir a la ventilación artificial. En tal caso se puede optar entre el sistema de insuflación de aire puro, un sistema de evacuación del aire viciado o una combinación de ambos (ventilación de “mete y saca”) Sólo los sistemas de ventilación de “mete y saca” garantizan una mejor regulación del movimiento del aire.

5.1.2. Riesgos originados por agentes químicos.

Los riesgos originados por la exposición a agentes químicos tales como sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes es mínima, al momento de indagar si los trabajadores se encuentran expuestos a este tipo de sustancias, el 100% de los encuestados afirmó que no se realiza la manipulación de dichas sustancias que producen efectos directos o irreversibles en dependencia de los niveles de exposición.

Figura N° 1



Fuente: Elaboración propia.

Se pudo observar que se realiza manipulación de sustancias tales como acetileno y oxígeno industrial que se encuentran dispuestos en tanques de acero; y aceites lubricantes dispuestos en recipientes de plástico, que son productos inflamables, sin embargo como se puede apreciar en la **figura n° 1** solo el 37.5% de los encuestados aseguró que durante el desarrollo de la jornada laboral manipulan este tipo de productos el 62.5% restante aseguró que no realizan manipulación de sustancias químicas o materiales inflamables.

El acetileno en combinación con el oxígeno constituye un combustible de alto rendimiento, que se aplica para trabajos de soldadura y corte, tratamientos por calor, enderezado, temple y revenido de partes mecánicas.

Según la empresa Indura, especializada en envasado y comercialización de gases empleados en la soldadura y la seguridad industrial en su manipulación; en la hoja de datos de seguridad de materiales expone que el acetileno es un gas incoloro e inflamable, presenta un peligro grave de incendio por que se enciende fácilmente por calor, chispas

o llamas cuando hay escape accidental, ya que es más liviano que el aire y puede propagarse a largas distancias, localizar una fuente de ignición y regresar en llamas. Adicionalmente el acetileno puede presentar descomposición molecular, generando alta temperatura y posibles explosiones.

Al contacto con los ojos no presenta efectos ya que es un gas a temperatura ambiente, el contacto con acetileno líquido puede producir irritación temporal; no presenta efectos al contacto con la piel, y no se puede ingerir ya que el acetileno utilizado es gas a temperatura ambiente.

El principal riesgo lo presenta en la inhalación ya que es un asfixiante y puede causar efectos anestésicos en altas concentraciones. Las altas concentraciones pueden obstaculizar el suministro de oxígeno en los pulmones, dentro de los síntomas que se presentan cuando se inhala acetileno se encuentra la respiración rápida, agudeza mental disminuida, coordinación muscular afectada, alteración de la realidad cognitiva, inestabilidad emocional y fatiga, a niveles altos de exposición se presentan vértigo, vómitos, pérdida de la conciencia y convulsiones. Para las personas que presenten sobre- exposición se recomienda que sean removidas a un área no contaminada e inhalar aire fresco, si la respiración se ha detenido se debe administrar reanimación cardio-pulmonar.

De la misma manera que el acetileno, el oxígeno industrial no representa un riesgo a concentraciones bajas, la sintomatología que se presenta al inhalar en altos niveles de concentración (mayores de 75% de la atmosfera de trabajo) de oxígeno son calambres, náuseas, vértigo, hipotermia, dificultades en la respiración, desmayos y convulsiones. Es un gas no inflamable, oxidante y acelera la combustión de los materiales con los que se trabaja. Si se produjeran incendios se debe rociar agua, no se debe exponer los cilindros de acetileno y oxígeno a daños físicos y su almacenamiento debe ser en un área con buena ventilación y seca, no se deben realizar reparaciones a la válvula ni al cilindro y al momento de la realización de soldadura se debe evitar el contacto directo del soplete con el cilindro.

5.1.3. Riesgos derivados de la organización y adaptación del trabajo.

5.1.3.1. Planificación de las tareas.

La planificación de las diversas tareas las realiza el gerente de la empresa quien se encarga de inspeccionar las solicitudes de los clientes y los trabajos terminados. Cada trabajador tiene su propia tarea designada y la manipulación de una determinada maquinaria para la realización de estas tareas, así por ejemplo, la persona encargada de la máquina de rectificación de cigüeñales es la única persona encargada de manipular y realizar los trabajos en esta máquina, ya que es la única persona que posee la experiencia en el manejo de dicha máquina, de la misma forma sucede con el resto del personal encargado de la rectificación de las válvulas y asientos, los trabajos de torno, rectificado de la culata y el bloque motor; no se realiza rotación del personal.

La jornada laboral es de 8 Horas y media (de 7:30 A.M a 5:30 P.M, horario que incluye una hora de almuerzo) Se realizan horas extras y trabajos nocturnos en dependencia de los clientes que soliciten los servicios de la empresa, según el gerente los clientes con los cuales adquieren contratos (beneficios de café, empresas de transporte) en ocasiones solicitan trabajos con carácter de urgencia, por lo que el personal debe laborar en horas extras para poder cumplir con las necesidades de sus clientes.

5.1.3.2. Realización de trabajos monótonos y repetitivos.

Aunque los trabajos no son monótonos si presentan cierto nivel de repetitividad así como también requieren de un alto nivel de precisión y concentración, ya que se realizan mediciones con instrumentos de precisión y al momento de operar las máquinas es necesario que el trabajador inspeccione continuamente el buen funcionamiento de esta y el trabajo que se está realizando en la pieza.

5.1.3.3. Diseño ergonómicos de las máquinas y equipos.

En el artículo 131 de la Ley 618 contempla que los equipos y dispositivos empleados en los procesos productivos deben reunir los requisitos técnicos de instalación, operación, protección y mantenimiento.

Las máquinas que posee la empresa son fabricadas e importadas por distribuidores extranjeros; y se les realiza mantenimientos con periodicidades semanales, bimensuales y trimestrales para asegurar el buen funcionamiento de las máquinas, la gerencia y los trabajadores mismos están conscientes que su manipulación representa un riesgo potencial para las personas que laboran en la empresa, también se debe tomar en cuenta que los operarios realizan los trabajos de pie tanto en las máquinas como en las mesas de trabajo, dentro del área se disponen de 3 mesas de trabajo, 2 rectificadoras de válvulas dispuestas en mesas y un estante. (ver **Tabla nº 8**. Dimensiones de las mesas de Trabajo)

Tabla nº 8. Dimensiones de las mesas de Trabajo.

	Alto	Ancho
Mesa 1	0.5 m	0.41m
Mesa 2	0.2 m	0.41 m
Mesa 3	0.5 m	0.5 m
Rectificadora de válvula 1	0.5 m	0.34 m
Rectificadora de válvula 2	0.51 m	0.41 m

Fuente: Elaboración Propia.

Al momento de analizar las dimensiones estáticas de los puestos de trabajo es de suma importancia saber si dichas mediciones coinciden con la antropometría humana y a su vez permitan realizar los movimientos asociados a las diversas actividades con normalidad y fluidez.

El Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de estudios financieros y Fraternidad Muprespa dispone que los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que flexionarse ni girar la espalda excesivamente, si hay que trabajar de pie se deben adoptar posiciones cómodas, tales como estar de frente al producto o a la máquina, mantener el cuerpo próximo a la máquina, mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.

La altura óptima de la superficie de trabajo depende de la antropometría de los trabajadores; de manera general se puede disponer de las siguientes directrices para la altura de las mesas de trabajo cuando el trabajo se realiza de pie:

- Para trabajos de precisión la altura de la superficie de trabajo debe ser de 0 a 10 cm por encima del codo, lo cual sirve como soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros.
- Para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 0 a 10 cm por debajo del codo para materiales y herramientas pequeñas.
- Para trabajo pesado, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 20 cm por debajo del codo para permitir un buen trabajo muscular de la extremidad superior.
- El alcance horizontal de agarre se mide desde el hombro hasta la mano de la persona, tomando en cuenta la semicircunferencia frontal que los brazos pueden trazar alrededor de la mesa de trabajo.

En la empresa se ejecutan diversos tipos de trabajo ya sea por su nivel de precisión o por la carga de trabajo que este represente para los empleados; con respecto a las mesas existentes en la empresa (considerando la altura que estas poseen) la que representa un problema respecto a la postura que adopten los trabajadores, obligándolos a realizar esfuerzos durante la realización tareas en ella es la mesa 2, teniendo que adaptarse al trabajo lo cual ocasionando a su vez, que el trabajador se encuentre expuesto a estrés laboral por el esfuerzo físico que se encuentre realizando para poder completar sus tareas, entre otros efectos que podrían ser aún más graves como enfermedades y

lesiones musculo esqueléticas tales como lumbalgias, hernias discales, artralgiyas y dolores musculares.

Todos los ítems anteriormente descritos están adecuados a la situación actual de la empresa, se debe considerar que el riesgo de accidentes laborales o efectos negativos de la carga de trabajo, el agotamiento físico y mental están presentes en el ambiente de trabajo debido al tipo de rama en la que ellos laboran (mecánica) lleva intrínseco en cualquier tarea que se realice el riesgo de sufrir un accidente laboral.

Se debe tomar en cuenta la importancia que tiene la evaluación inicial de los factores de riesgo que afectan directamente a la salud y bienestar de los trabajadores (en dependencia de los niveles de exposición) ya que es con está que se marcan las pautas para poder realizar evaluaciones periódicas que permitan constatar que los riesgos ya identificados se mantienen bajo control así como también determinar si existen otros factores de riesgos que quizá durante la etapa inicial del análisis no fueron identificados, es importante destacar que en la empresa no existen análisis y evaluación de riesgos laborales, por lo que es preciso que la empresa reconozca que la anticipación de los posibles riesgos (ya sea inmediatos como a largo plazo) beneficia a todos los miembros de la organización.

5.1.4. Condiciones inseguras de trabajo.

En el capítulo 3 de la Ley 618 establece que las condiciones de trabajo son un conjunto de factores del ambiente de trabajo que influyen sobre el estado funcional del trabajador, sobre su capacidad de trabajo, salud o actitud durante la actividad laboral; así como también las condiciones inseguras o peligrosas de trabajo son factores de riesgo que dependen de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo causadas por deficiencias técnicas, mecánicas, físicas y organizativas del lugar de trabajo.

En la evaluación realizada al estado actual de las condiciones de desarrollo laboral, estructural y hombre- máquina se pudo observar que:

- a) Los pasillos no se encuentran señalizados debidamente, así como también se encuentran obstaculizados por trabajos en proceso, mesas y equipos que se utilizan durante la jornada laboral.

- b) El panel de control eléctrico se encuentra expuesto sin su debida señalización, los componentes restantes de las instalaciones eléctricas (cableado) se encuentran dispuestos en tubos de PVC; máquinas de rectificación diversas y los equipos de soldadura, compresión, pulidoras, y las herramientas implementadas se encuentran en buen estado mecánico y físico.

- c) No se cuenta con herramientas mecánicas de elevación para la manipulación de las cargas, sólo se implementa un riel (con trole de impulso) que se encuentra habilitado para la entrada de piezas de gran tamaño y peso (torno y rectificadora de cigüeñales) a las máquinas donde se requiere laborar con ellas; y carretillas de mano con dos ruedas que se utilizan para las cargas de menor peso y tamaño y deben ser cargadas manualmente por los trabajadores.

- d) El almacenamiento de materiales y suministros se encuentra dispuesto en varios lugares de la empresa, no existe una bodega en la cual se sitúen materiales y herramientas para el mantenimiento de las máquinas, los materiales utilizados en el proceso de rectificación.

Al analizar las condiciones de trabajo actuales que ofrece la empresa a sus trabajadores, se puede constatar que existen deficiencias respecto al orden de los trabajos en proceso ya que se destinan áreas de pasillos para el almacenamiento de las piezas, la falta señalización en el área de trabajo que no permite la identificación de los riesgos existentes ni la ruta de evacuación en situaciones de emergencia, la manipulación de las cargas realizadas manualmente debido a que el riel destinado para el transporte de cargas recorre una distancia mínima.

5.1.5. Exposición a agentes físicos

Los principales agentes físicos estudiados dentro de la empresa son los ruidos en el ambiente de trabajo, las vibraciones producidas por las máquinas que pueden afectar a los trabajadores y la iluminación existente en los puestos de trabajo ya que estos factores son generadores potenciales de riesgos para las personas que se encuentren expuestos a niveles, concentraciones o intensidades correspondientemente muy altos o muy bajos de los niveles a los que está permitido o es tolerable realizar tareas en una empresa; al mismo tiempo estos factores de riesgo resultan ser familiares en un ambiente de trabajo por lo que su presencia pasa desapercibida por parte de los trabajadores, quienes en ocasiones no logran identificar los efectos inmediatos o a largo plazo que produce la exposición a dichos agentes.

5.1.5.1. Ruido.

Los niveles de ruidos en la empresa son de nivel medio, en su mayoría producidos por las máquinas y herramientas implementadas; el 100% de los encuestados 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.

Un muestreo realizado al ambiente de trabajo, con la utilización de un decibelímetro, durante un intervalo de media hora indica que los niveles de ruido dentro de la empresa oscilan entre los 84 dBA como nivel máximo y 56 dBA como nivel mínimo (ver **Anexo 10**. Tabla de mediciones de niveles de ruido) y el valor medio obtenido es:

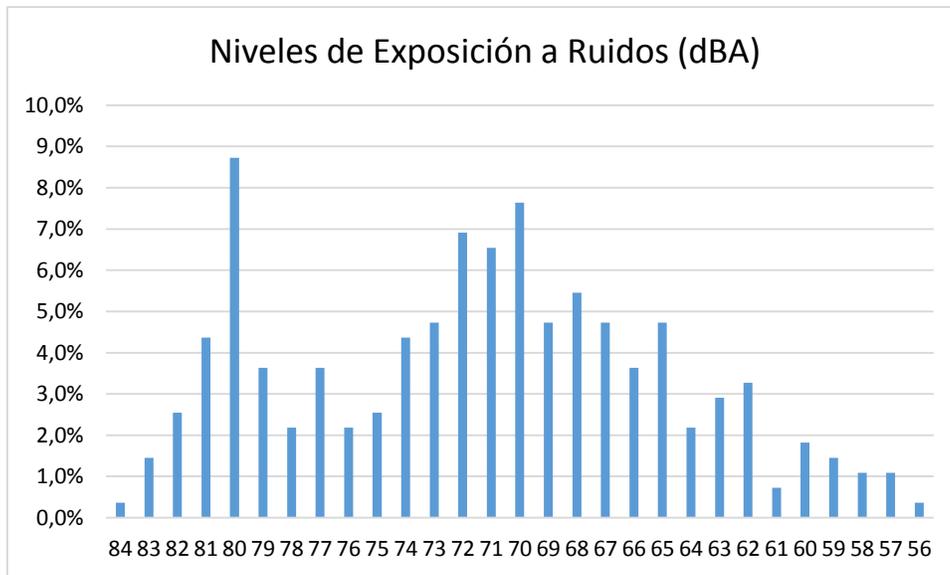
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N}$$

Donde:

$$\bar{X} = \frac{19642}{275} = 71.42$$

El nivel promedio de dBA al que se encuentran expuestos los trabajadores durante la jornada laboral es de 71.42 dBA, al analizar la frecuencia de ocurrencia de cada uno de los datos obtenidos en las mediciones realizadas al ruido se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura n° 2



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la **Figura n° 2** los niveles de ruido que tuvieron mayor número de frecuencias son 80 dBA, 72 dBA, 70 dBA; el artículo 121 de la Ley 618 especifica que a partir de los 85 dBA para 8 horas de exposición siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal.

En las mediciones realizadas los niveles de ruido mayores e iguales a 80 dBA (como límite superior 84 dBA) en una frecuencia acumulada representan el 17.4% del total de las observaciones y los niveles menores a 80 dBA (como límite inferior 56 dBA) representan el 82.6% del total de las observaciones; esto indica que aunque los niveles de ruido presentes en el ambiente de trabajo alcancen los niveles permitidos por la ley,

la exposición a altos ruidos no es constante durante la jornada laboral, ya que predomina la presencia de ruidos de menor intensidad; no obstante se recomienda la utilización de protectores para oído para los trabajadores, revisiones médicas periódicas y evaluaciones periódicas de los riesgos auditivos a los que se encuentran expuestos.

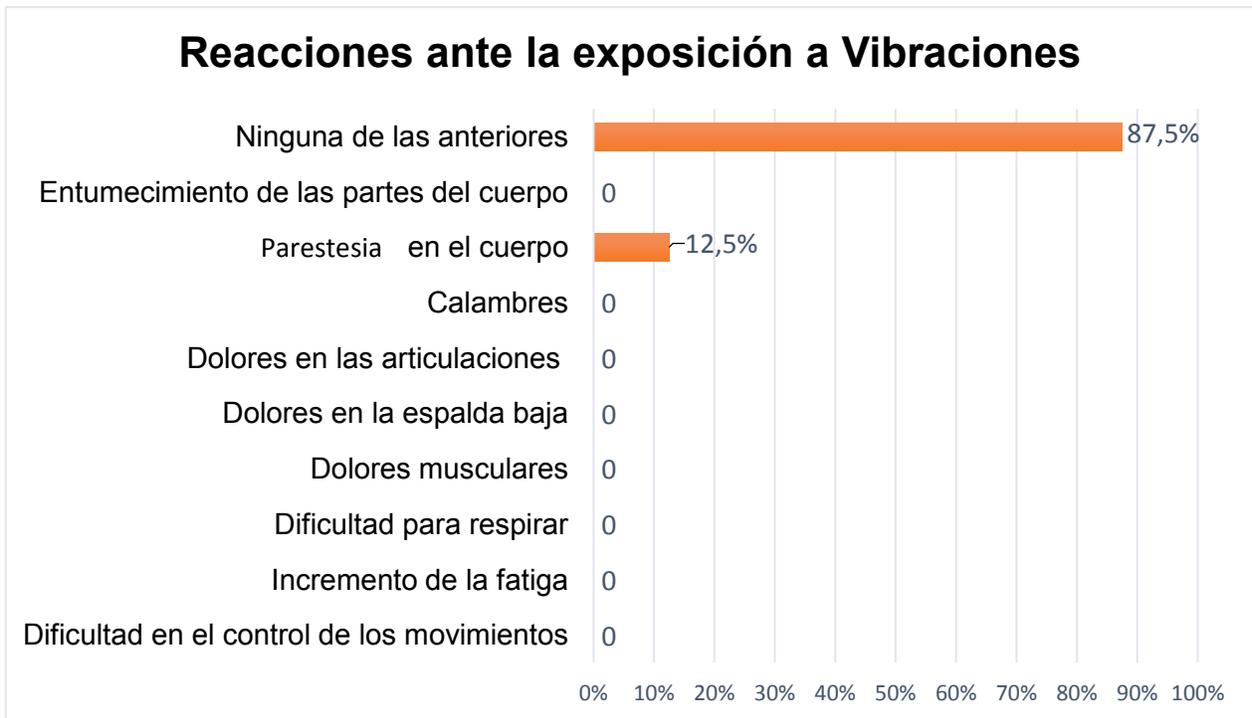
Como se señaló anteriormente, estos factores pasan desapercibidos, se considera que el trabajo que realiza cada uno de los trabajadores requiere gran nivel de precisión y concentración por lo que ante la presencia del ruido sin ninguna protección exige que se incremente el nivel de atención, produciendo a su vez estrés, cansancio, alteraciones nerviosas, entre otras alteraciones que aunque no produzcan efectos inmediatos podrían causar efectos a largo plazo.

Aunque el ruido afecte la comunicación entre los trabajadores o prevalezcan los sonidos de mayor intensidad que impidan detectar señales de alarma, los niveles a los que se encuentran expuestos no impiden que los trabajadores puedan recibir instrucciones por parte de la gerencia con respecto a los trabajos que se deben realizar, así como también la constante inspección que realizan los trabajadores a las máquinas mientras estas se encuentran en funcionamiento y el conocimiento y experiencia que se ha adquirido en el funcionamiento de dichas máquinas permite la identificación de fallas o averías que podrían ocurrir y de esta manera se pueden tomar acciones a tiempo evitando así accidentes laborales.

5.1.5.2. Vibraciones.

Con respecto a las vibraciones a las que se encuentran expuestos los trabajadores, se pudo constatar que la exposición a las vibraciones en la totalidad del cuerpo son mínimas y la exposiciones a vibraciones localizadas (vibración mano- brazo) tienen un nivel tolerable, al momento de preguntar a los encuestados sobre el tiempo de exposición a vibraciones, el 100% aseguró que durante la jornada laboral se encuentran expuestos menos de 1 hora a las vibraciones que producen las máquinas.

Figura nº 3



Fuente: Elaboración propia.

Al preguntarle a los encuestados sobre las reacciones desfavorables que han presentado debido a la exposición a vibraciones, en la **Figura nº 3** se puede apreciar que el 12.5% señaló que debido a las vibraciones generada por trabajos con la máquina pulidora presenta parestesia en el cuerpo el 87.5% de los encuestados señalaron no presentar reacciones desfavorables.

Cabe destacar que el porcentaje que señaló no presentar reacciones, añadieron 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)

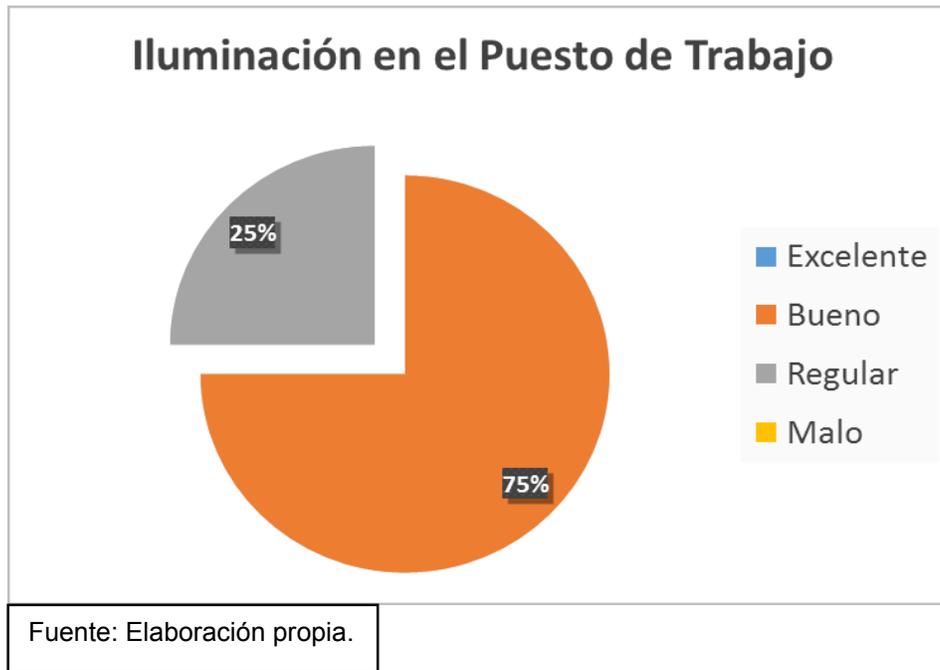
Si la pieza rectificada presentara superficies rugosas, debido al mal funcionamiento de las máquinas podría dañar el mecanismo del motor; es por ello que los trabajadores deben asegurarse que la pieza consiga el acabado deseado luego de la aplicación de la rectificación. Las herramientas que pueden generar vibraciones localizadas debido a trabajos de percusión y rotación en los trabajos que realizan los operarios son taladros manuales y pulidoras.

De la misma manera en que los encuestados aseguraron no presentar ningún efecto con la presencia del ruido, así también aseguraron no presentar reacciones desfavorables en su organismo debido a la exposición de vibraciones (las cuales son mínimas durante el desarrollo de sus actividades) 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.

5.1.5.3. Iluminación.

El artículo 76 de Ley 618 establece que 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 confort visual aceptable.

Figura nº 4



Con respecto a la iluminación del área de trabajo en la **Figura nº 4** se observa que el 25% de los trabajadores categoriza como regular el nivel de iluminación en su puesto de trabajo y el 75% restante lo categoriza como bueno; según las observaciones realizadas a la iluminación en el área de trabajo y las áreas de inspección (casi siempre se realiza en el mismo lugar en donde se está trabajando con las piezas) se determinó que predominan los colores oscuros de las paredes, el techo y el piso en todas las superficies de trabajo, no existe un contraste con el cual se pueda aprovechar la iluminación artificial. 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.

Al realizar las mediciones con la implementación de un luxómetro en los diversos puestos de trabajo, la cantidad de luz que incide sobre las superficies de trabajo (iluminancia o nivel de iluminación) se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla n° 9. Mediciones de iluminancia de las áreas de trabajo.

Puesto de Trabajo (máquinas)	Nivel de Iluminancia (lux)	
	Superior	Inferior
Torno 1	370	361
Torno 2	400	398
Rectificadora de cigüeñal	280	263
Rectificadora de culata 1	210	202
Rectificadora de culata 2	201.2	193.4
Rectificadora de cilindros 1	16.2	13.9
Rectificadora de cilindros 2	297	280
Rectificadora de válvula 1	214	206
Rectificadora de válvula	297	280
Prensa	28	26
Taladro 1	19.5	19.3
Taladro 2	24	22.3
Mesa de desarme de culata	149.7	148

Fuente: Elaboración propia.

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.

En el Manual básico de prevención de riesgos laborales del Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa señala que el nivel promedio de iluminancia en los trabajos de mecánica en general es de 500 lux; a simple vista se puede apreciar en la **Tabla n° 9** en las mediciones realizadas que los puestos de trabajo no poseen los niveles de iluminancia requeridos para el tipo de trabajo que se realiza, por otra parte, la distribución de las lámparas en los puestos y máquinas no es óptima ya que existen máquinas que no alcanzan los niveles requeridos de iluminación.

Como se había mencionado anteriormente 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 destacar que según información de la administración a las lámparas y luminarias tan solo se realizan mantenimientos correctivos, esto quiere decir que solo se realizan cambios de luminarias cuando estas dejan de funcionar, si bien con la implementación este tipo de mantenimiento se aprovecha al máximo la vida útil de los equipos y maquinarias, disminuye su confiabilidad y genera más costos a largo plazo debido a que el daño que presentan es definitivo.

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; 87.5% de los trabajadores asegura no padecer de enfermedades de la vista y el 12.5% restante padece de dolores de cabeza desde temprana edad. La mayoría de los empleados no presenta problemas con respecto a la vista, sin embargo es necesario la realización de exámenes periódicos que determinen si han adquirido enfermedades profesionales que puedan poner en peligro su bienestar.

Todos los factores físicos expuestos anteriormente se encuentran presentes de una u otra manera en diferentes niveles de exposición en los ambientes de trabajo, es por ello que es importante que la empresa controle los valores reales de exposición que existen en las diversas tareas que se le asignan a los trabajadores; en el caso de la empresa Rectificadora del Norte para los trabajadores y la administración los valores de exposición son tolerables y no han presentan ninguna dificultad (en el caso de los factores de riesgos como las vibraciones, el ruido y la iluminación) para la realización de sus labores, sin

embargo, las políticas y la actividad preventiva debe ser constante para anticipar y prevenir los riesgos potenciales.

Muchas de las deficiencias que existen en materia de seguridad e higiene en la empresa se pueden corregir fácilmente implementando técnicas como las descritas en la ley, y otras directrices de seguridad e higiene contenidas en la presente investigación.

5.1.6. Riesgo derivado de la carga de trabajo y sus efectos en los trabajadores.

El artículo 292 de Ley 618 establece que todo puesto de trabajo debe ser diseñado teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve cabo cómodamente, eficientemente, sin problemas para la salud del trabajador durante su vida laboral.

Esto indica que el trabajo debe ser adaptado al trabajador, y no de manera inversa, ya que esto además de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales también da a lugar a la presencia de factores como el estrés, el agotamiento físico y mental, la fatiga profesional y la insatisfacción laboral, ansiedad, frustración, entre otros efectos que son producidos debido a la mala distribución y diseño de las tareas que se realizan en la empresa, esfuerzo físico y mental al que se encuentran expuestos los trabajadores y el clima socio laboral dentro de la organización. Si bien estos factores de riesgo no ocasionan riesgos directos o inmediatos en la salud de los trabajadores, si afectan negativamente el desempeño eficiente y eficaz de la mano de obra.

5.1.6.1. Postura de trabajo.

Se pudo observar que los trabajadores realizan las tareas de pie realizando movimientos periódicos entre una máquina y otra o de las máquinas a las mesas de trabajo ya sea para realizar inspecciones o para cambiar el proceso o trabajo que se está realizando en la pieza del motor, en ocasiones se debe hacer manipulación de cargas ya que como se mencionó anteriormente no se cuenta con elevadores mecánicos, estas posturas

adoptadas tanto al permanecer de pie durante largo tiempo y al momento de levantar cargas, produce un esfuerzo físico que se puede traducir en dolores o malestares musculares y lumbares.

El reglamento de la Ley 618 en el artículo 34 establece que en los centros de trabajo donde permanezcan personas trabajando de pie de forma continua tres horas o más, se deberán establecer pausas o descansos de como mínimo de 5 minutos cada hora.

5.1.6.2. Retribuciones, incentivos y clima socio laboral.

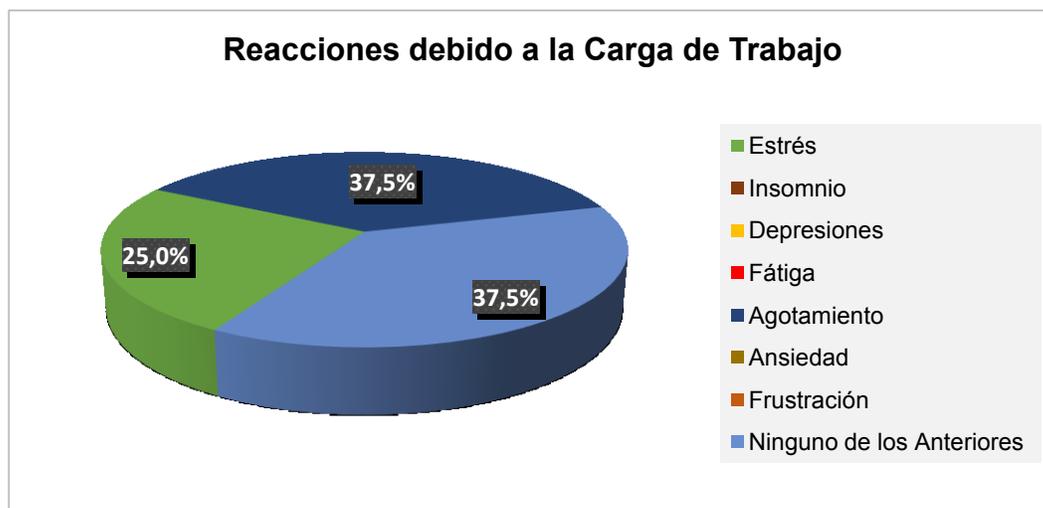
La insatisfacción laboral se traduce a la reducción de las expectativas de los trabajadores con respecto a las compensaciones que recibirán de sus labores (salarios, contratos de trabajo, retribuciones), el ambiente de trabajo debe ser propicio para que una persona logre un desempeño laboral eficiente, de esta manera se mantiene un ambiente de trabajo saludable tanto física como mentalmente.

Según la gerencia de la empresa los trabajadores tienen contratos permanentes para laborar en la empresa, esto sugiere que los trabajadores adquieren seguridad laboral y económica propiciando una motivación personal y laboral para desempeñar las tareas eficientemente; también reciben incentivos por trabajos realizados, estos solo se hacen efectivos cuando la empresa recibe mayor número de solicitudes de rectificación a motores.

Al preguntarle a nuestros encuestados acerca de las relaciones y el clima socio laboral que existe dentro de la empresa, el 100% las calificó como buena; de la misma manera aseguraron que la actual ocupación dentro de la empresa llena sus expectativas en la experiencia individual y el desempeño laboral que cada uno ha adquirido, esto permite mantener trabajadores con experiencia y confiabilidad en la empresa.

5.1.6.3. Carga de trabajo física y mental.

Figura nº 5



Fuente: Elaboración propia.

Debido a las carga de trabajo tan solo el 25% aseguró presentar estrés durante la jornada laboral, el 37.5% aseguró presentar agotamientos luego de la jornada laboral, este porcentaje del 62.5% comentó que percibían que este efecto era normal en días en los que la carga de trabajo aumentaba, el 37.5% restante descartó presentar factores como estrés, insomnios luego de la jornada laboral, depresiones, fatigas, agotamientos, ansiedad y frustración causadas por la carga de trabajo. (ver **Figura nº 5**)

5.1.7. Riesgos derivados del factor humano.

El factor humano en la empresa es un elemento de crucial importancia, ya que sin este se perdería la naturaleza de la organización laboral; un riesgo laboral latente en cualquier tipo de empresa es la falta de adaptación del trabajador al trabajo que se le asigna, como consecuencia de ello pueden surgir descuidos, falta de atención, comportamientos temerarios y en el peor de los escenarios accidentes de trabajo.

Es por ello que es importante que la administración de la empresa certifique que las personas que se encuentren laborando en sus instalaciones tengan la edad, el estado de salud y la experiencia profesional que requieren las tareas que deberán desarrollar.

En el caso de los empleados de la Rectificadora del Norte las edades varían, las edades de los encuestados se encuentran en un intervalo de 27 a 50 años, el gerente de la empresa aseguró en la entrevista realizada que al momento de contratar a una persona para que labore en el área de rectificación es indispensable que cuenten con experiencia laboral, esta información se pudo corroborar con los trabajadores encuestados, ya que la experiencia laboral que tienen todos en la rama en la que actualmente se desempeñan es mayor a 10 años, y de igual manera el tiempo que llevan laborando para la empresa va desde los 2 años hasta los 5 años.

Si se examina la caracterización del recurso humano que posee la empresa, se puede llegar a la conclusión de que las estrategias implementadas para la contratación del personal han aportado a un cierto nivel de seguridad en el trabajo efectuado por los mismos empleados, quienes con la experiencia laboral adquirida están conscientes de algunos de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, principalmente con respecto a la manipulación de las maquinarias, sin embargo no se implementan todas las medidas óptimas de evaluación, anticipación y prevención de riesgos laborales en la empresa.

Como se ha mencionado con anterioridad, los diversos sistemas de protección implementados deben ser no sólo una exigencia de cumplimiento para los trabajadores, sino también un compromiso de la gerencia ya que el trabajo conjunto de seguridad e higiene ocupacional brinda resultados evidentes cuando todas las partes de una empresa se encuentran involucradas en la gestión de las medidas y políticas de prevención riesgos laborales.

5.2. Medidas técnicas para reducir riesgos profesionales.

Una vez descritos los principales factores de riesgos identificados en la empresa, se deben analizar los controles y medidas preventivas.

5.2.1. Control de riesgos en el origen.

El control de riesgos en el origen consiste en anticipar los riesgos que implican las actividades que se van a realizar en una empresa desde la fase inicial en la cual se concibe la idea de la puesta en marcha de una empresa, se debe realizar un estudio previo de todos los posibles riesgos para la selección de maquinaria, equipos y métodos de producción a emplear durante el funcionamiento de la empresa y la administración debe estar dispuesta a cambiar o sustituir los materiales, equipos, maquinarias y métodos que representen riesgos para los trabajadores.

En los artículos 73, 82 y 83 de la Ley 618 se establece que 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, todos los edificios permanentes o provisionales, serán de construcción segura para evitar así riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas.

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.

Para la selección de métodos de trabajo se utilizaron manuales operativos de las máquinas, el gerente añadió que los métodos de trabajo se orientan mediante la

experiencia que los trabajadores tienen con respecto a la rectificación de motores, empleando solamente personas que han tenido experiencias previas con el manejo de maquinaria de rectificación de motores, trabajos de torno y soldadura.

En las instalaciones físicas de la empresa no se encuentran instalados ventiladores de extracción, sin embargo en el ambiente de trabajo no existe una concentración de vapores, gases o polvos que requieran la instalación de sistemas de extracción localizada o métodos húmedos para el control de partículas; ni se emplea el confinamiento de máquinas o procesos por representar un peligro (en su manipulación) para los trabajadores.

5.2.2. Control de riesgos en el medio de propagación.

El orden y la limpieza se establece no solo en los puestos de trabajo individual y el área donde se disponen las máquinas, también están sujetos a las disposiciones de orden y limpieza, los métodos de trabajo, las áreas que aunque no son utilizadas para el desarrollo de las actividades (almacenes, comedores, baños) deben mantenerlas condiciones apropiadas; y las áreas por las cuales se encuentran transitando constantemente los materiales, los trabajadores y los clientes de la empresa (pasillos despejados, áreas de salida y evacuación despejadas, pisos limpios) no deben ser objeto de almacenamientos temporales de piezas en espera de mecanización o materiales y equipos de pertenecientes a la empresa.

Según la Ley 618 en el artículo 79, las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.

Así como también en el artículo 80 los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantener limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

Con respecto al orden y limpieza de las instalaciones y el proceso en general, se observó que existe una deficiencia con respecto a la disposición de las herramientas y trabajos en proceso, ya que en ocasiones se dispone de los pasillos y vías de circulación para realizar labores, se pudo apreciar que los métodos de trabajo disponen de orden, ya que cada operario permanece en su puesto de trabajo inspeccionando debidamente el funcionamiento de la máquina con la que se encuentra realizando las tareas asignadas.

La instalación de ventiladores se recomienda para la disminución de concentración de contaminantes que no representen un peligro nocivo para las personas que se encuentren expuestas, también se recomienda para mantener un flujo de aire puro en las instalaciones de la empresa; si bien en la empresa no se presentan concentraciones de contaminantes en el aire que puedan representar un peligro inminente para los trabajadores, si sería recomendable la instalación de dichos dispositivos para mantener un ambiente de trabajo con temperatura, humedad y limpieza adecuadas para evitar la fatiga de los empleados.

Anteriormente se estableció que uno de los principales agentes físicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores es el ruido en el medio ambiente de trabajo. Una de las medidas de control sobre el medio de propagación es implementar la separación entre el emisor de contaminación (el ruido) y el receptor (el trabajador), que consiste en que el trabajador deberá mantener cierta distancia de ciertos contaminantes que representen un riesgo para su salud, sin embargo, los trabajadores deben estar en constante inspección de las tareas que se están realizando para el cumplimiento de las especificaciones técnicas de rectificación de las piezas.

En este caso se recomienda la utilización de equipos de protección personal, en este caso en particular, la implementación de protectores de oído que se adecuen a las necesidades de los trabajadores y a las exigencias de seguridad laboral.

5.2.3. Medidas administrativas y de gestión para reducir riesgos.

En el artículo 18 inciso c, de la Ley 618 sugiere que para planificar las actuaciones preventivas en la empresa se debe:

- 1) Evitar los riesgos;
- 2) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar;
- 3) Combatir los riesgos en su origen;
- 4) Adaptar el trabajo a la persona;
- 5) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro;
- 6) Adoptar medidas que garanticen la protección colectiva e individual; y
- 7) Dar la debida información a los trabajadores.

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.

5.2.3.1. Control de compras y sustitución de materiales.

Dentro de las medidas administrativas para la reducción de riesgos, se encuentra el control de compras de materiales y la sustitución de materiales y equipos que representen un peligro para la salud y bienestar de los trabajadores; la formación e información en materia de seguridad e higiene laboral y la rotación del personal en los puestos de trabajo.

La administración de la empresa afirma que no se han realizado cambios en las materias primas, en las maquinarias y en los procesos o métodos de trabajo implementados ya que durante el tiempo que llevan empleándose para las tareas, no han ocasionado daños o accidentes, además que se asegura el buen estado, manipulación y funcionamiento de los materiales, las herramientas y las máquinas.

5.2.3.2. Formación de los empleados en temas de seguridad e higiene laboral.

Los trabajadores no han recibido por parte de la empresa formación en materia de seguridad e higiene, ni se han realizado evaluaciones previas a esta investigación de los riesgos laborales existentes en la empresa, por lo que es significativo que la gerencia de la empresa realice capacitaciones periódicas en materia de seguridad e higiene para mantener al personal en constante formación.

En el artículo 18 de la Ley 618 en el inciso 3 contempla que el empleador tomando en cuenta los tipos de riesgo a que se expongan los trabajadores, y en correspondencia con el tamaño y complejidad de la empresa, designará o nombrará a una o más personas, con formación en salud ocupacional o especialista en la materia, para ocuparse exclusivamente en atender las actividades de promoción, prevención y protección contra los riesgos laborales.

5.2.3.3. Rotación del personal

La rotación del personal no es recomendable en todas las empresas, ya que depende de las actividades y los métodos de producción que estas realicen porque implica la constante formación de los empleados en la diversidad de tareas que se realicen dentro de las áreas de producción y el retraso en los tiempos productivos por el entrenamiento previo a desarrollar las tareas tanto de la persona encargada de instruir como de la persona que se encuentra aprendiendo a manejar el nuevo proceso; en la Rectificadora del Norte no se emplea dicho método de trabajo, ya que cada empleado (con su experiencia de trabajo) maneja determinada maquinaria de manera específica.

5.3. Sistemas de Protección colectiva.

Los sistemas de protección preventivas son implementados para proteger a todas las personas que laboran en la empresa de los riesgos que pueden afectarlos simultáneamente.

5.3.1. Señalización de riesgos.

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 artículo 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.

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.

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.

Para que esta medida de prevención colectiva surta efectos se debe capacitar a los trabajadores para que se informen y orienten adecuadamente sobre el significado y la interpretación de la señalización que se implemente en la empresa, ya que esto servirá para instruir a terceras personas que visiten la empresa y desconozcan de los diversos riesgos a los que se encuentren expuestos, áreas de acceso restringido, rutas de evacuación, áreas de pasillos, señalizaciones de alto voltaje o lugares de tránsito de trabajadores con cargas, entre otras señalizaciones que requieran ser implementadas en la empresa, de esta manera se instruye en comportamientos generales que deben adoptarse en función de dichas señales.

Como alternativa para la empresa se propone la implementación de señales de riesgos por puesto de trabajo, contemplando los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y los visitantes mientras las máquinas se encuentren funcionando, cabe destacar que también se contempla los debidos equipos de protección personal que deben implementarse en la manipulación específica de las correspondientes máquinas de trabajo (Ver anexo 7 y anexo 8).

5.3.2. Disposición de resguardos en las máquinas y equipos.

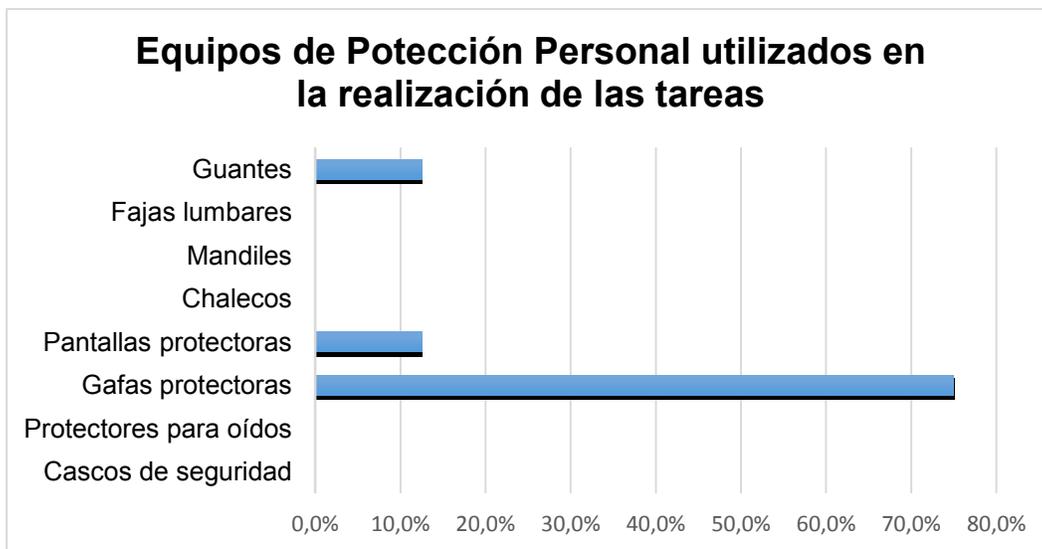
El artículo 160 de la ley de higiene y seguridad en el trabajo dicta que los interruptores, fusibles, breaker y/o corta circuitos no estarán descubiertos, a menos que estén montados de tal forma que no puedan producirse proyecciones ni arcos eléctricos o deberán estar completamente cerrado, de manera que se evite contacto fortuito de personas u objetos; en el caso de la empresa, los paneles eléctricos se encuentran expuestos.

Las carcasas o resguardos en las máquinas protegen a los operarios que la manipulan la exposición a proyecciones de esquirlas de materiales con los que se encuentran trabajando, de esta manera se evita el contacto directo con materiales altamente peligrosos para el bienestar físico de los trabajadores.

Las maquinarias poseen cubiertas y carcasas que aseguran una manipulación segura durante el mecanizado de las piezas, sin embargo los trabajadores deben ser cautelosos ya que la maquinaria posee partes peligrosas que podrían ser causa inminente de accidentes si no se realiza una correcta operación de las máquinas.

5.4. Sistemas de Protección individual.

Figura nº 6



Fuente: Elaboración propia.

De los sistemas de protección individual que se deben utilizar para asegurar (a ciertos niveles de exposición) el bienestar físico y la salud ocupacional, los trabajadores solo identificaron la implementación de pantallas y máscaras protectoras, gafas protectoras y guantes. El 12,5% aseguró que utiliza pantallas y máscaras protectoras, el 75% afirmaron que cuentan con gafas protectoras para realizar sus tareas y el 12,5% restante aseguró que la administración ha proporcionado guantes. (ver **Figura nº 6**)

Al preguntarles que otros equipos de protección personal consideraban que debían utilizar para la realización de las tareas, el 75% considera que se deberían implementar otros equipos de protección personal (en complemento con los equipos existentes) tales como protectores de oídos y fajas lumbares, el 25% restante no considera necesario la implementación de otros equipos de protección personal, como comentario por parte de este porcentaje de encuestados alegaron que el uso de estos equipos de protección personal no permitían el desarrollo adecuado de las actividades así como también las molestias que representaba el uso de los equipos.

En contraposición a los datos obtenidos en las encuestas en la que los trabajadores aseguraron que la empresa les proporciona pantallas protectoras, gafas protectoras y guantes, solo se pudo observar la utilización de las pantallas protectoras para realizar trabajos de soldadura. Aunque la administración de la empresa proporciona estos equipos, los trabajadores no los utilizan poniendo en riesgo su salud.

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).

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.

5.5. Planes de Emergencia y Evacuación.

Las emergencias son situaciones que se presentan inesperadamente, en este sentido no se puede establecer con exactitud cuándo o de qué manera se va a producir una emergencia, es por ello que se deben establecer actuaciones rápidas y eficaces mediante las cuales se pueda proceder ante la presencia de situaciones que amerite controlar los riesgos y emergencias.

Según la gerencia de la empresa Rectificadora del norte no se han realizado evaluaciones de riesgos potenciales anteriormente, así como también no se cuentan con planos físicos de las instalaciones, mapas de riesgos, medios de protección ante emergencias.

No se han realizado simulacros de emergencia con todos los empleados con el fin de establecer un plan de acción y evacuación ante emergencias de desastres naturales o incendios, explosiones, entre otras eventualidades que requieren de actuaciones inmediatas.

La Ley 618 en el artículo 179 establece que el empleador debe coordinar con los bomberos para elaborar un Plan de Emergencia de la empresa, cuya implementación y desarrollo será responsabilidad de la empresa.

El empresario es el principal responsable de la prevención de riesgos profesionales, y debe designar al personal encargado de poner en práctica las medidas que sean necesarias, así como también debe asegurarse que los empleados posean la formación necesaria; la comprobación periódica del correcto funcionamiento de las medidas implementadas y como se mencionó anteriormente la coordinación constante con los organismos externos a la empresa que brinden servicios de asistencias médica de urgencia, salvamentos, rescate, bomberos, policía entre otros.

Las actuaciones en situaciones de emergencia son diversas, por ejemplo ante accidentes graves como incendios se debe identificar inmediatamente el origen del incendio y los riesgos que este pueda presentar para las personas que se encuentran expuestas a los gases tóxicos, el humo y gases calientes, la falta de oxígeno, el calor y el pánico que genera estas situaciones.

Las claves de protección ante situaciones de emergencia son:

- La protección activa, el control y la actuación sobre los factores que podrían generar situaciones de emergencia, evitando así que se produzcan accidentes graves (anticipación de los posibles acontecimientos)
- La protección pasiva que surge al momento en que se producen las emergencias, con la cual se pretende controlar y evitar que se propaguen las situaciones de emergencia, implementando también la evacuación del personal.

El plan de emergencia que adopte la empresa no debe solamente ponerse en ejecución una vez (cuando se haya activado), deben mantenerse en constante revisión e implementación ya que si la empresa realiza modificaciones de cualquier índole se deben detectar los fallos y posibles mejoras en los simulacros.

En el presente trabajo se propone un mapa de riesgo en el cual se visualiza la ruta de evacuación en situaciones de emergencia con su respectiva señalización (ver **Anexo 9** Ruta de evacuación)

5.6. Accidentes de trabajo.

La gerencia de la empresa no cuenta con un registro notificaciones de accidentes, sin embargo asegura que no se han presentado accidentes graves que pongan en riesgo directamente la vida o el bienestar físico de los trabajadores, solo se han presentado cortaduras leves que no representan un daño severo para los empleados.

Los encuestados corroboraron esta información, ya que el 100% aseguró que durante el tiempo laborando en la empresa no han sufrido ningún tipo de accidente o daño inminente (golpes, atrapamientos, caídas, explosiones, incendios) debido a las tareas que diariamente realiza.

No se debe 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.

Si bien en la empresa no se han presentado incendio o explosiones, es necesario la presencia de extintores en las instalaciones de la empresa, ya que facilitarían las acciones inmediatas en caso de ocurrencia de incendios; es una exigencia de la ley 618 en su artículo 193 y 195 que todos los centros de trabajo deberán constar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de fuego que se trate; así como también los extintores estarán visiblemente localizados en lugares de fácil acceso y estarán en disposición de uso inmediato en caso de incendio.

Si bien en la empresa no han ocurrido accidentes de trabajo graves ni situaciones de emergencia que representen un riesgo significativo para la seguridad de los trabajadores, es necesario que la administración adopte una políticas de prevención y promoción de trabajo seguro, también es necesario realizar análisis de riesgos periódicamente, ya que las actividades en los centros de trabajo no son estáticas y pueden cambiar adaptándose a las exigencias del mercado en el cual compiten con los servicios que se brindan; es importante recordar la premisa de que el trabajo se debe adaptar al trabajador y no el trabajador al trabajo, ya que todas las medidas preventivas y cambios que la empresa implemente deben tener como objetivo fundamental asegurar el bienestar y la salud del recurso humano de la organización empresarial.

6. Conclusiones

Al finalizar la presente investigación se concluye que:

1. El proceso de producción que se implementa en el área de producción de la empresa Rectificadora del Norte es:

- Recepción
- Desarme
- Inspección
- Almacenamiento Pre proceso
- Rectificación e inspección
- Inspección y armado
- Almacenamiento de pieza terminada

2. Las condiciones de higiene y seguridad en las distintas áreas de la empresa presentan deficiencias y deterioros con respecto a:

- Deterioro en la baldosa del piso (Ver anexo 11 Fig. nº 4 y Fig. nº 7)
- Falta de ventilación artificial
- El contraste de colores oscuros de las paredes y el techo (Ver anexo 11 Fig. nº 1 y Fig. nº 6)
- Manipulación de sustancias inflamables (Ver anexo 11 Fig. nº 13)
- Diseño ergonómico de las mesas de trabajo (Ver anexo 11 Fig. nº 4 y Fig. nº 12)
- Falta de señalización de emergencia y de riesgos existentes en la empresa
- Obstaculización de pasillos con trabajos (en proceso y terminados), mesas y equipos (Ver anexo 11 Fig. nº 3 y Fig. nº 15)
- Exposición del panel eléctrico
- El corto alcance del riel implementado para la manipulación de las cargas
- La inexistencia de un almacén en el que se encuentren dispuestos los materiales, suministros, equipos de protección personal y equipos de mantenimiento

- Exposición a altos niveles de ruido que alcanzan los 84 dBA durante la jornada laboral.
- Bajos niveles de iluminancia en los puestos de trabajo por debajo de los 500 lux requeridos para las tareas realizadas (Ver anexo 11 Fig. nº 2)
- La falta de medidas de evaluación, anticipación y prevención de riesgos por parte de todos los miembros de la organización
- La no utilización de equipos de protección personal
- Falta de capacitación en temas de seguridad e higiene, manipulación de sustancias inflamables, plan de emergencia y evacuación

3. Las medidas de higiene y seguridad implementadas por la empresa son:

- Métodos de trabajo basados en manuales operativos de las máquinas
- Contratación de personal con experiencia en la rama mecánica
- Inspección continua del funcionamiento de la maquinaria durante la realización de las tareas
- Utilización de maquinarias en óptimas condiciones físicas y mecánicas (Anexo 11 Fig. nº 3, Fig. nº 5, Fig. nº 9, Fig. nº 10, Fig. nº 11 y Fig. nº 14)
- Mantenimiento preventivo periódico de las diferentes máquinas implementadas en el proceso de rectificación de partes de motores

3.1. Los efectos que tienen las medidas de seguridad implementadas son:

- No se han registrado accidentes que pongan en riesgo la salud y el bienestar de los trabajadores dentro de la empresa
- Los trabajadores presentan satisfacción laboral respecto a su desempeño laboral dentro de la empresa
- El estrés y la fatiga causados por las tareas efectuadas no representan un riesgo potencial

Aunque no se han registrado accidentes de trabajo, es vital que la empresa tome medidas correctivas en las deficiencias encontradas, ya que son indicadores de riesgos potenciales que podrían representar un peligro contundente para los trabajadores.

4. Se realizaron recomendaciones de medidas preventivas y correctivas a la empresa, en materia de seguridad e higiene de acuerdo a las necesidades encontradas en el análisis realizado durante el desarrollo del presente trabajo investigativo.

7. Recomendaciones

Todas las medidas a continuación expuestas se encuentran contempladas en la ley 618 y se tomaron en consideración otras directrices técnicas en cuanto a diseño de condiciones seguras de trabajo.

Las medidas a tomar son:

- 1- Realizar mantenimiento al piso, rellenar las fisuras existentes en la baldosa y supervisar que la superficie no posea irregularidades.
- 2- Emplear colores claros, principalmente en las paredes.
- 3- Instalar sistema de ventilación general.
- 4- Capacitar a los trabajadores respecto al manejo de productos inflamables.
- 5- Realizar inspecciones a las válvulas de los cilindros que contienen acetileno y oxígeno.
- 6- No permitir que se realicen trabajos en mesas con baja altura y si es posible reemplazar las mesas que no tengan un diseño ergonómico de acuerdo a la antropometría de los trabajadores.
- 7- Colocar señalizaciones en las máquinas, pasillos, salidas de emergencia, rutas de evacuación y paneles eléctricos que indiquen los riesgos potenciales existentes en las instalaciones de la empresa.
- 8- Ampliar el alcance del riel para la manipulación de las cargas.

9- Habilitar un espacio específico para el almacenamiento de materiales, suministros y herramientas; disponer de una buena iluminación y anaqueles de acuerdo a las necesidades de la empresa.

10- Destinar áreas específicas para los trabajos en proceso.

11- Proporcionar protectores para los oídos, gafas protectoras para ojos, fajas lumbares para evitar lesiones lumbares por manipulación inadecuada de las cargas y guantes.

12- Supervisar sistemáticamente la utilización y el estado de los equipos de protección personal suministrados por la empresa.

13- Realizar mantenimiento preventivo periódico al sistema de iluminación.

14- Instalar lámparas en los puestos de trabajo que no cuentan con iluminación de la tarea:

- Rectificadora de cigüeñales
- Área de taladro.
- Prensa.
- Almacenamiento de herramientas.
- Rectificadora de cilindro.
- Mesas dispuestas para realizar mediciones y trabajos de ensamble de las piezas.

15- Realizar inspecciones eléctricas periódicas.

16- Elaborar plan de prevención de riesgos, plan de emergencia que contemple el adiestramiento en primeros auxilios, prevención de incendios y evacuación; proporcionar un botiquín de primeros auxilios.

17- Constituir la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, el reglamento técnico organizativo y plan de trabajo de la comisión mixta, según lo establecido en la ley 618.

18- Realizar exámenes médicos pre empleo y periódicos, así como también crear un expediente médico de cada trabajador.

8. Bibliografía

Alonso Pérez, J. M. (2004). *Manual de técnicas del automóvil*. Editorial Thomson.

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Editorial Episteme.

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

Asfahl , R., & Rieske, D. (2010). *Seguridad Industrial y Administración de la Salud*. Pearson Educación.

Centro de Estudios Financieros y Fraternidad Muprespa. (1999). *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Cinco Días.

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

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

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

Organización Internacional del Trabajo. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra.

Sequeira, V., & Cruz, A. (2009). *Investigar es Fácil* (Vol. 1). Editorial Universitaria.

Van Deer Haar, R., & Goelzer , B. (2001). *La higiene ocupacional del América Latina*. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

ANEXOS

ANEXO N° 1: Operacionalización de Variables

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de higiene y seguridad en el área de producción	Riesgo en un medio de trabajo	Condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo	Condiciones del piso	Observación
			Condiciones de las paredes	Observación
			Condiciones del techo	Observación
			Condiciones de la iluminación	Observación
			Condiciones de la ventilación	Observación
		Riesgos originados por agentes químicos	Exposición a contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos	Observación
			Exposición a sustancias tóxicas	Encuesta
			Exposición a sustancias corrosivas	Encuesta
			Exposición a sustancias irritantes	Encuesta
		Riesgos originados por agentes biológicos	Exposición a bacterias	Observación
			Exposición a virus	Observación
			Exposición a parásitos	Observación
			Exposición a hongos	Observación
		Riesgos derivados de la organización y adaptación al puesto de trabajo	Planificación de las tareas	Entrevista
			Realización de turnos y horas extras	Entrevista
			Realización de trabajos nocturnos	Entrevista
			Realización de trabajos monótonos y repetitivos	Observación
			Incentivos	Entrevista
Diseño ergonómico de las máquinas y equipos	Observación			
Diseño ergonómico de las mesas	Observación			
Diseño ergonómico de las sillas	Observación			

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de higiene y seguridad en el área de producción	Riesgo en un medio de trabajo	Condiciones inseguras de trabajo	Características de los espacios de trabajo	Observación
			Características de los pasillos	Observación
			Estado de las instalaciones eléctricas	Observación
			Estado de las máquinas	Observación
			Estado de las herramientas	Observación
			Estado de las máquinas a presión	Observación
			Estado de los equipos de elevación	Observación
			Estado de los equipos de mantenimiento	Observación
			Utilización de materiales inflamables	Encuesta
			Utilización de productos químicos	Encuesta
			Almacenamiento	Observación
			Manipulación de cargas y objetos	Encuesta
		Exposición a agentes físicos	Intensidad del ruido en el área de trabajo	Observación
			Exposición a ruidos de alta intensidad	Encuesta
			Exposición a ruidos de intensidad moderada	Encuesta
			Alteraciones en el ritmo cardíaco	Encuesta
			Padecimiento de hipertensión arterial	Encuesta
			Padecimiento de enfermedades digestivas	Encuesta
			Incremento del estrés ante el ruido	Encuesta
			Influencia del ruido sobre el nivel de atención	Encuesta
Obstaculización de la comunicación por el ruido	Observación			
Exposición a vibraciones localizadas	Observación			

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de higiene y seguridad en el área de producción	Riesgo en un medio de trabajo	Exposición a agentes físicos	Exposición a vibraciones en la totalidad de cuerpo	Observación
			Tiempo de exposición a vibraciones de alta intensidad	Encuesta
			Tiempo de exposición a vibraciones de baja intensidad	Encuesta
			Utilización de herramientas manuales rotativas	
			Utilización de herramientas manuales percutoras	Encuesta
			Dificultad en el control de movimientos	Encuesta
			Incremento de la fatiga ante las vibraciones	Encuesta
			Dificultad para respirar ante las vibraciones	Encuesta
			Padecimiento de dolores musculares	Encuesta
			Padecimiento de dolores en la espalda baja (lumbalgia)	Encuesta
			Padecimiento de dolor en las articulaciones	Encuesta
			Padecimiento de calambres	Encuesta
			Padecimiento de hormigueo en el cuerpo	Encuesta
			Entumecimiento de partes del cuerpo	Encuesta
			Padecimiento de enfermedades de la vista	Encuesta
			Nivel de precisión de las tareas	Observación
Deslumbramiento de los objetos	Observación			

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos	
Condiciones de higiene y seguridad en el área de producción	Riesgo en un medio de trabajo	Exposición a agentes físicos	Nivel de iluminación en almacenes	Observación	
			Nivel de iluminación en trabajo con máquinas y herramientas	Observación	
			Nivel de iluminación en área de montaje e inspección	Observación	
			Nivel de iluminación en trabajos finos en banco de taller	Observación	
			Nivel de iluminación en montaje e inspección de mecanismos e precisión	Observación	
			Nivel de iluminación en fabricación de piezas	Observación	
			Nivel de iluminación en rectificación de piezas	Observación	
			Mantenimiento de las lámparas y luminarias	Entrevista	
			Contraste de las paredes	Observación	
			Contraste de las superficies de trabajo	Observación	
			Contraste del techo	Observación	
			Empleo de lámparas con pantallas, difusores o materiales translúcidos	Observación	
			Riesgo derivado de la carga de trabajo	Postura de trabajo	Observación
				Manipulación de cargas	Encuesta
	Esfuerzo físico	Observación			
	Carga de trabajo mental	Encuesta			
	Tipo de contrato	Entrevista			
		Retribuciones	Encuesta		
		Relaciones jerárquicas en la empresa	Encuesta		
	Clima socio laboral	Encuesta			

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de higiene y seguridad en el área de producción	Riesgo en un medio de trabajo	Riesgos derivados del factor humano	Edad de los trabajadores	Encuesta
			Experiencia laboral	Encuesta
Medidas de higiene y seguridad implementadas y sus efectos en los trabajadores	Medidas técnicas para reducir riesgos profesionales	Control de riesgos en el origen	Diseño de las instalaciones	Entrevista
			Selección de los métodos de producción	Entrevista
			Confinamiento de máquinas o procesos	Observación
			Empleo de métodos húmedos para disminuir polvos o partículas del proceso	Observación
			Empleo de ventiladores de extracción	Observación
		Control de riesgos en el medio de propagación	Orden y limpieza en los puestos de trabajo	Observación
			Pasillos despejados	Observación
			Salidas despejadas	Observación
			Salidas de emergencia libre de obstáculos	Observación
			Equipos de limpieza disponibles	Observación
			Equipos de protección para efectuar la limpieza	Observación
			Disposición de ventiladores	Observación
		Separación del operario y las sustancias peligrosas durante su manipulación	Observación	
		Medidas administrativas y de gestión para reducir riesgos	Sustitución de equipos herramientas y materiales	Entrevista
			Reingeniería de los procesos	Entrevista
Formación de los empleados en temas de seguridad e higiene	Entrevista			
Rotación del personal en los puestos de trabajo	Entrevista			

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Medidas de seguridad e higiene implementadas y sus efectos en los trabajadores	Sistemas de protección colectiva	--	Disposición de resguardos en las máquinas (carcasas o cubiertas)	Observación
			Disposición de plataformas, mallas y tapas de madera en huecos horizontales	Observación
			Disposición de señales de riesgo	Observación
	Sistema de protección individual	--	Utilización de cascos de seguridad	Encuesta y Observ
			Utilización de protectores de oído	Encuesta y Observ
			Utilización de gafas protectoras	Encuesta y Observ
			Utilización de pantallas protectoras	Encuesta y Observ
			Tipo de calzado empleado	Encuesta y Observ
			Utilización de chalecos	Encuesta y Observ
			Utilización de mandiles	Encuesta y Observ
			Utilización de fajas lumbares	Encuesta y Observ
			Utilización de guantes	Encuesta y Observ
			Utilización de ropa de protección	Encuesta y Observ
	Planes de emergencia y evacuación	Manual de autoprotección	Análisis y evaluación de riesgos potenciales	Entrevista
			Planos de las instalaciones físicas	Entrevista
			Mapa de riesgo	Entrevista
			Inventario de medios de protección	Entrevista
Entrenamiento de los empleados en situaciones de emergencia			Entrevista	
Simulacros de emergencia		Implementación de simulacros de emergencia	Entrevista	
Plan de evacuación	Implementación de un plan de evacuación	Entrevista		

Variable	Sub variable	Sub sub variable	Indicadores	Instrumentos
Medidas de seguridad e higiene implementadas y sus efectos en los trabajadores	Efectos en los trabajadores	Accidentes de trabajo	Frecuencia de ocurrencia de accidentes de trabajo	Entrevista
			Ocurrencia de caídas	Encuesta
			Ocurrencia de atrapamientos	Encuesta
			Ocurrencia de golpes con máquinas	Encuesta
			Ocurrencia de golpe por caída de objetos	Encuesta
			Ocurrencia de accidentes por sobreesfuerzos	Encuesta
			Ocurrencia de accidentes por explosiones	Encuesta
			Ocurrencia de accidentes por incendio	Encuesta
			Ocurrencia de accidente por exposición o manipulación de sustancias peligrosas	Encuesta
		Enfermedades profesionales	Enfermedades profesionales detectadas en los trabajadores	Entrevista
		Fatiga profesional	Exposición a agotamiento nervioso	Observación
			Exposición a agotamiento físico	Observación
			Exposición a agotamiento muscular	Observación
		Estrés	Medio ambiente de trabajo agresivo	Observación
			Tareas mal distribuidas	Observación
			Incomodidad en el puesto de trabajo	Observación
		Insatisfacción laboral	Satisfacción de las expectativas laborales	Encuesta

ANEXO N° 2



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad Reginal Multidisciplinaria de Matagalpa



Encuesta dirigida a los Trabajadores de la Rectificadora de Norte

Somos estudiantes del V año de la Carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas del turno vespertino. Estamos realizando una investigación con el objetivo de analizar las condiciones de seguridad e higiene laboral en la empresa "Rectificadora del Norte" del municipio de Matagalpa. Solicitamos su colaboración respondiendo a este cuestionario que será de vital importancia para el desarrollo de este estudio.

1. Edad: _____

2. Años de experiencia: _____

3. Tiempo laborando para la empresa: _____

4. Durante el desempeño de sus labores en la empresa se ha encontrado expuesto a:

- a) Sustancias tóxicas
- b) Sustancias corrosivas
- c) Sustancias irritantes

5. En el desarrollo de la jornada laboral hacen uso de alguna de las siguientes sustancias:

- a) Materiales inflamables
- b) Productos químicos

6. ¿Qué equipos utilizan para la manipulación de las cargas y objetos de gran tamaño?

- a) Riel (con trole de impulso)
- b) Banda transportadora
- c) Carretilla de mano con dos ruedas

- d) Carro de mano con 4 ruedas
- e) Carros hidráulicos manuales de plataforma
- f) Montacarga manual tipo elevador

7. Durante la realización de las diversas tareas, que cantidad de tiempo aproximadamente se encuentra expuesto a ruidos en el ambiente de trabajo:

- a) Menos de 1 hora
- b) 1 a 2 horas
- c) 3 a 4 horas
- d) 5 a más horas

8. Debido a la presencia de ruidos (moderados o intensos) ha presentado las siguientes reacciones:

- a) Alteraciones en el ritmo cardíaco
- b) Padecimiento de hipertensión arterial
- c) Padecimiento de enfermedades digestivas
- d) Incremento de estrés ante la presencia del ruido
- e) Pérdida de atención prestada para la realización de las tareas
- f) Pérdida de audición

9. Durante la realización de las diversas tareas, que cantidad de tiempo aproximadamente se encuentra expuesto a vibraciones

- a) Menos de 1 hora
- b) 1 a 2 horas
- c) 3 a 4 horas
- d) 5 a más horas

10. De los siguiente tipos de herramientas manuales que generan vibraciones, cuales utiliza frecuentemente.

- a) Herramientas manuales rotativas
- b) Herramientas manuales percutoras

11. Debido a la exposición de vibraciones durante la realización de las tareas, ha presentado las siguientes reacciones:

- a) Dificultad en el control de los movimientos
- b) Incremento de la fatiga ante vibraciones
- c) Dificultad para respirar ante vibraciones
- d) Padecimiento de dolores musculares
- e) Padecimiento de dolores en la espalda baja
- f) Padecimiento de dolores en las articulaciones
- h) Padecimiento de calambres
- i) Padecimiento de hormigeo en el cuerpo
- j) Entumecimiento de las partes del cuerpo

12. Como considera que es la iluminación en su puesto de trabajo:

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo



13. Padece de enfermedades de la vista:

Si No

Si la respuesta es si, especifique que tipo de enfermedad de la vista padece: _____

14. Debido a la carga de trabajo, ha presentado las siguientes reacciones:

- a) Estrés
- b) Insomnio
- c) Depresiones
- d) Fatiga
- e) Agotamiento
- f) Ansiedad
- g) Frustración
- h) Otros

Especifique: _____

15. Como considera que son las relaciones y el clima socio-laboral que existe dentro de la empresa:

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

16. De la siguiente lista de equipos de protección personal, cuales utiliza para la realización de las tareas dentro de la empresa:

- a) Cascos de seguridad
- b) Protectores de oidos
- c) Gafas protectoras
- d) Pantallas o mascararas protectoras
- e) Chalecos
- f) Mandiles (delantales)
- g) Fajas lumbares
- h) Guantes

17. De la siguiente lista de equipos de protección personal, cuales considera usted que debería utilizar para la realización de las tareas dentro de la empresa:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| a) Cascos de seguridad | <input type="checkbox"/> |
| b) Protectores de oído | <input type="checkbox"/> |
| c) Gafas protectoras | <input type="checkbox"/> |
| d) Pantallas o máscaras protectoras | <input type="checkbox"/> |
| e) Chalecos | <input type="checkbox"/> |
| f) Mandiles (delantales) | <input type="checkbox"/> |
| g) Fajas lumbares | <input type="checkbox"/> |
| h) Guantes | <input type="checkbox"/> |

18. En el tiempo que ha laborado para la empresa, alguna vez le ha ocurrido alguno de los siguientes accidentes laborales:

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| a) Caídas | <input type="checkbox"/> | f) Accidente por explosiones | <input type="checkbox"/> |
| b) Atrapamiento por objetos | <input type="checkbox"/> | g) Accidente por incendio | <input type="checkbox"/> |
| c) Golpes con máquinas o herramientas | <input type="checkbox"/> | h) Accidente por exposición o manipulación de sustancias peligrosas | <input type="checkbox"/> |
| d) Golpes por caídas de objetos | <input type="checkbox"/> | Otro tipo de accidente, especifique: _____ | |
| e) Accidente por sobreesfuerzo | <input type="checkbox"/> | | |

19. Según su experiencia y desempeño laboral, llena sus expectativas la actual ocupación dentro de la empresa

Si No

Muchas Gracias por su valiosa colaboración.

ANEXO N°3
GUIA DE OBSERVACIÓN

Condiciones estructurales actuales de la empresa:

Pisos: _____ Paredes: _____ Techos: _____

Iluminación general: _____ Ventilación: _____

¿Se utilizan las Medidas de protección para la Manipulación de agentes químicos nocivos para los trabajadores dentro de la empresa?

Sí____ No____

Porque: _____

¿Según lo observado existen riesgos ocasionados por agentes biológicos cuál de estos cree que podría representar peligro dentro de la empresa?

Bacterias _____ Virus _____ Parásitos _____ Hongos _____ Otros_____

¿Cuál de los siguientes argumentos están presentes dentro de la empresa que representa fatiga para los trabajadores?

Monotonía en la realización de trabajos: _____

Diseño ergonómico de las máquinas y equipos: _____

Diseño ergonómico de los instrumentos de trabajo: _____

¿Estado Actual de las condiciones de desarrollo laboral estructural y hombre-máquina?

Pasillo: _____

Instalaciones Eléctricas: _____

Maquinaria Manual: _____

Maquinaria de Presión: _____

Maquinaria de Elevación: _____

Equipos y Herramientas de Mantenimiento: _____

Bodegas: _____

Detecta presencia de ruido que puede afectar la comunicación de los trabajadores en las instalaciones de la empresa:

Sí _____ No _____

¿Detecta Maquinaria pesada que pueda causar daños a los trabajadores por vibraciones fuertes?

Sí _____ No _____

¿Se realizan Tareas que provoca pérdida momentánea de la visión tales como resplandores o sometimiento a iluminaciones de alto grado de intensidad?

Sí_____ No_____

¿Cómo clasifica la iluminación actual de?

Bodega o Almacén _____

Área de Máquinas _____

Áreas de Inspección _____

¿La estructura actual de las instalaciones posee la iluminación necesaria para el desempeño óptimo de las actividades laborales?

Sí___ No___

porque_____

¿Cree que la postura utilizada por los trabajadores es adecuada en función del trabajo y la fuerza que se requiere para las actividades desempeñadas?

Sí___ No___

porque_____

¿Observa si actualmente se utilizan las siguientes herramientas y maniobras para prever condiciones de higiene y seguridad en el área de producción?

Orden y Limpieza en puestos de trabajo_____

Pasillos despejados _____

Salidas Despejadas_____

Salidas de Emergencias sin obstáculos_____

Equipos de Limpieza Disponibles_____

Equipos de Protección _____

Ventiladores_____

Control en la manipulación de sustancias peligrosas _____

¿Encuentra usted Indicadores para el aseguramiento de sistemas de protección colectiva tales como?

Señalización de riesgos en pasillos_____

Señalización de riesgos en Área de Máquinas_____

Aseguramiento de los interruptores de instalaciones eléctricas_____

Aseguramiento de Áreas que representan riesgo para el trabajador _____

La maquinaria posee cubiertas o tapas para la protección del trabajador_____

Equipos contra incendios_____

Utilización de vestimenta y calzado adecuado para laborar _____

¿Presentan los trabajadores algunas de las siguientes características ocasionada por la carga laboral?

Agotamiento en su sistema nervioso: _____

Agotamiento físico causado por la jornada laboral: _____

Agotamiento muscular: _____

Estrés por condiciones de trabajo: _____

Estrés por desempeño de tareas: _____

Estrés por la ergonomía del puesto de trabajo: _____

ANEXO N° 4

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa



Entrevista dirigida a Gerente de la empresa “Rectificadora del Norte”

Somos estudiantes del V año de la Carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas del turno vespertino. Estamos realizando una investigación con el objetivo de analizar las condiciones de seguridad e higiene laboral en la empresa “Rectificadora del Norte” del municipio de Matagalpa. Solicitamos su colaboración respondiendo a este cuestionario que será de vital importancia para el desarrollo de este estudio.

- 1. ¿Cómo se realiza la planificación y distribución de las tareas que ejecutan los trabajadores de la empresa?**

- 2. ¿De cuántas horas es la jornada laboral de la empresa?**

- 3. ¿Los trabajadores realizan turnos?**

- 4. ¿Se realizan horas extras de la jornada laboral?**

- 5. ¿Los trabajadores realizan rotación en los puestos de trabajo?**

- 6. ¿Qué tipo de contrato tienen los trabajadores de la empresa?**

- 7. ¿La empresa emplea alguna política de incentivos o retribuciones a los trabajadores?**

8. ¿Con que frecuencia se realiza mantenimiento a las máquinas?

9. ¿Con que frecuencia se realiza mantenimiento a las instalaciones físicas de la empresa (pisos, techos, paredes, iluminación, instalaciones eléctricas)?

10. ¿De qué manera se realizó el diseño de las instalaciones físicas de la empresa?

11. ¿Cómo se realizó la selección de los métodos de trabajo?

12. ¿Alguna vez se ha realizado sustitución de equipos, herramientas o materiales por presentar problemas de uso o manipulación?

13. ¿Alguna vez se han realizado cambios en los métodos de trabajo utilizados?

14. ¿Los trabajadores han recibido formación o capacitación en temas de seguridad e higiene laboral?

15. ¿Se ha realizado con anterioridad estudios de análisis y evaluación de riesgos potenciales existentes en la empresa?

16. ¿La empresa cuenta con planos de las instalaciones físicas?

17. ¿La empresa cuenta con mapa de riesgo?

18. ¿Qué medios de protección están disponibles en la empresa tanto para la realización de las labores como para situaciones de emergencia?

19. ¿Ha implementado la empresa entrenamientos para que los trabajadores actúen en situaciones de emergencia?

20. ¿Han realizado alguna vez simulacros de emergencia?

21. ¿Cuenta la empresa con un plan evacuación inmediata?

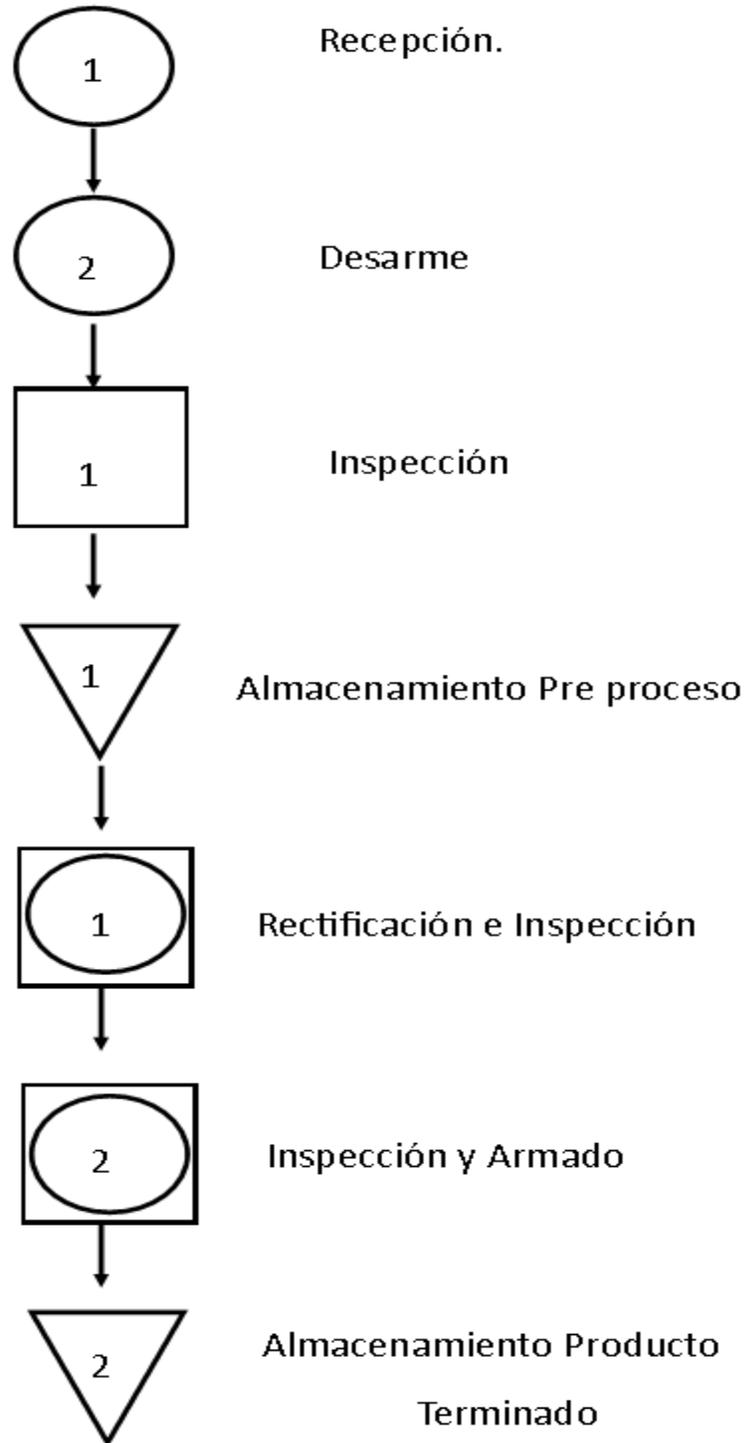
22. ¿Con que frecuencia ocurren accidentes de trabajo en la empresa?

23. ¿Qué tipo de enfermedades profesionales han sido detectadas en los trabajadores de la empresa?

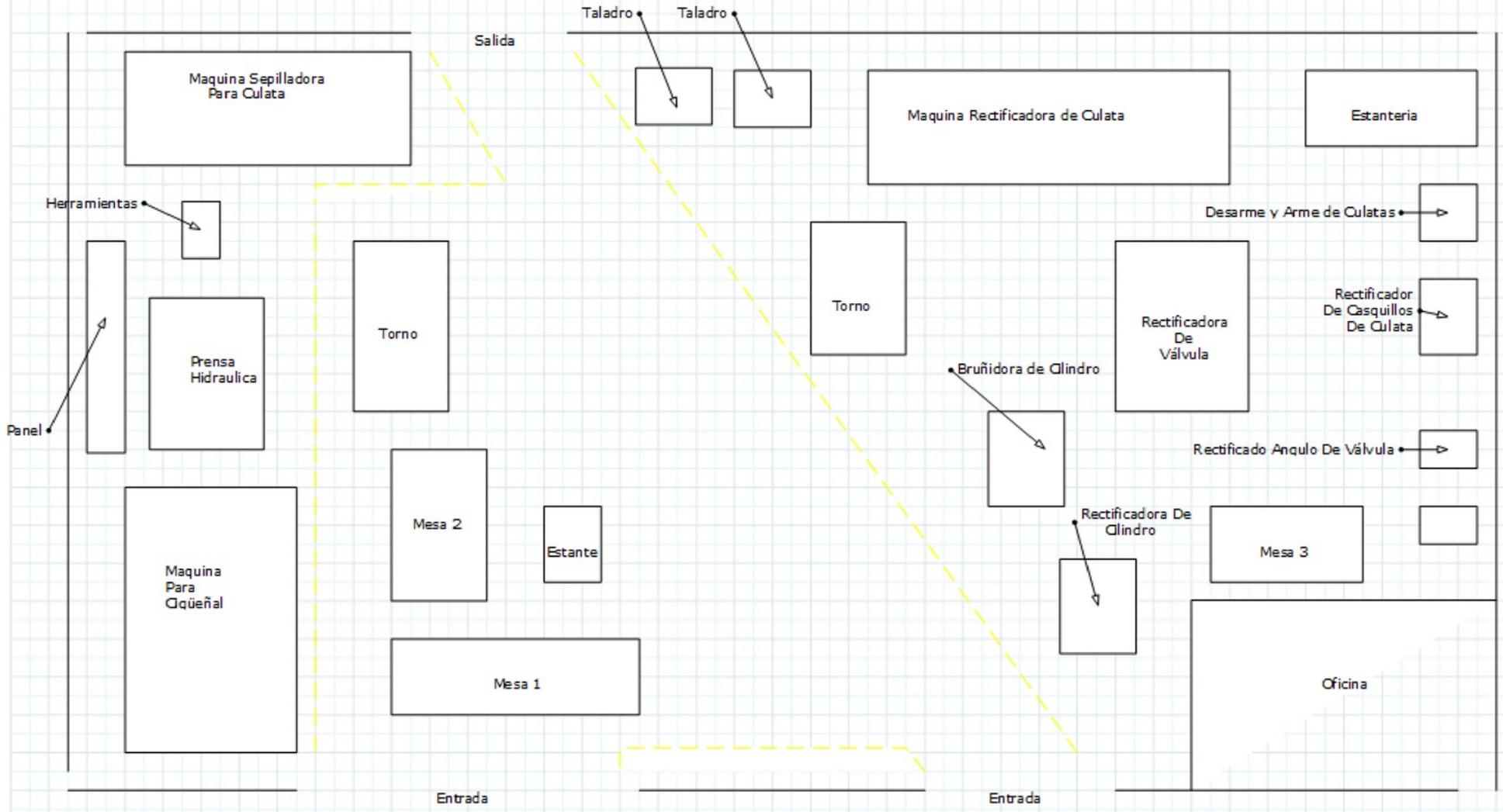
Muchas Gracias por su valiosa colaboración.

Anexo N° 5

Proceso de Rectificación de Motores en la Empresa Rectificadora Del Norte

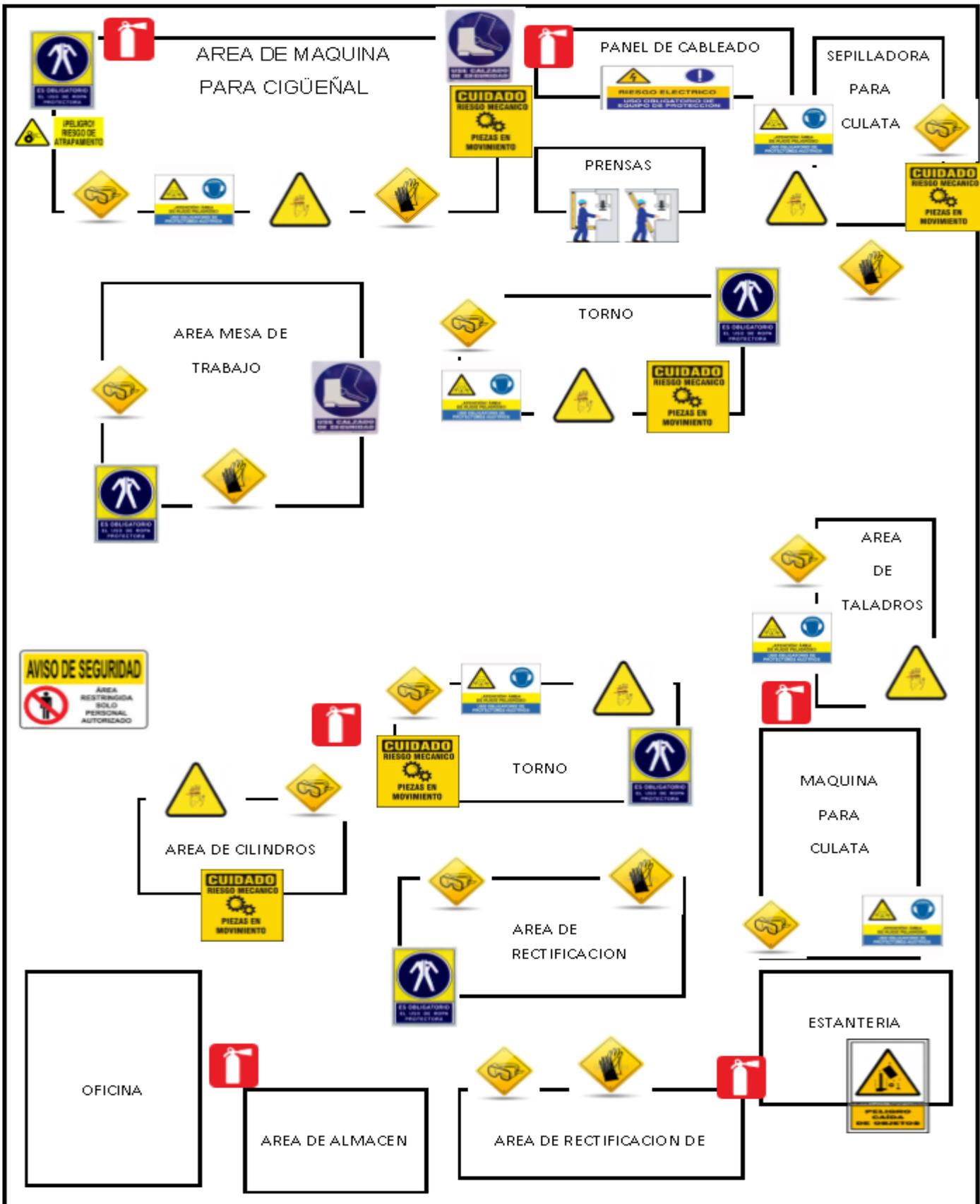


ANEXO 6 DISTRIBUCION ACTUAL DE LAS AREAS Y MAQUINARIA



Tipo de Distribución: Distribución Por Proceso.
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7: IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES DE RIESGO



ANEXO 8: NOMENCLATURA DE SIMBOLOGÍA DE RIESGO



Uso Obligatorio de In dumentaria



Riesgo por Introdu cir extremidades



Uso de Equipo de Gafas de Protección



Uso de Protección Auditiva



Riesgo por Corte de extremidades



Uso de Guantes



Riesgo por Maquinas en Movimiento



Restricción Civil en Áreas de Trabajo



Uso de Calzado Ade cuado



Riesgo Eléctrico

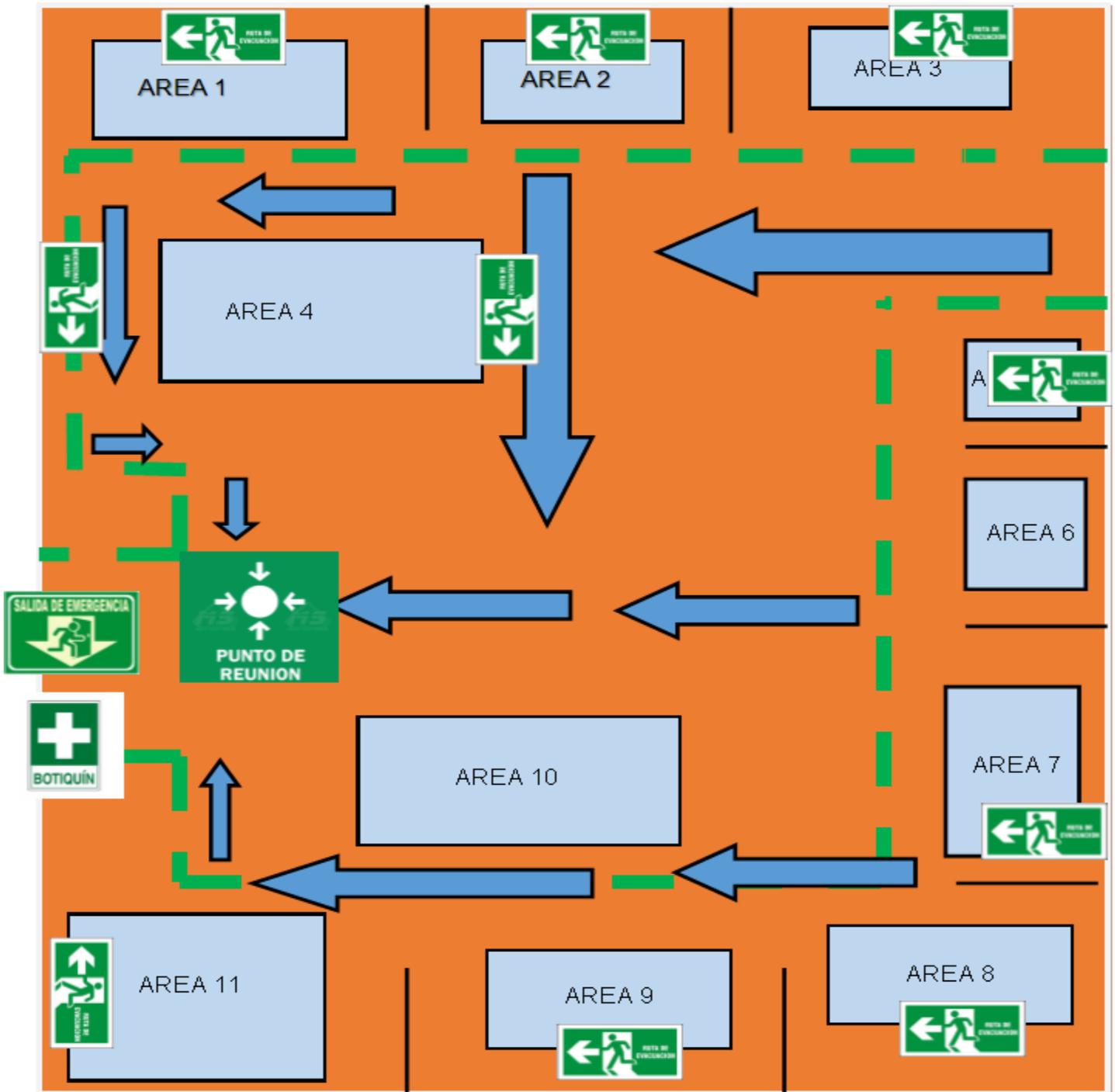


Riesgo En Almacén por Objetos



Extintor

ANEXO 9 RUTA DE EVACUACIÓN



Dirección Ruta De Evacuación



Áreas De Riesgo



Punto De Reunión Zona Segura



Ruta De Corredor En Áreas

Fuente : Elaboración Propia

ANEXO N° 10: Tabla de Mediciones de Niveles de Ruido

Niveles de Exposición a ruidos (dBA)	Frecuencia	Frecuencia Relativa
84	1	0,4%
83	4	1%
82	7	3%
81	12	4%
80	24	9%
79	10	4%
78	6	2%
77	10	4%
76	6	2%
75	7	3%
74	12	4%
73	13	5%
72	19	7%
71	18	7%
70	21	8%
69	13	5%
68	15	5%
67	13	5%
66	10	4%
65	13	5%
64	6	2%
63	8	3%
62	9	3%
61	2	1%
60	5	2%
59	4	1%
58	3	1%
57	3	1%
56	1	0,4%
Total	275	100%

Fuente: Elaboración propia.

Fig. nº 1



En las superficies de trabajo prevalece el contraste de colores oscuros de las paredes y el techo

Fig. nº 2



Contraste de colores en las superficies de trabajo, disposición e iluminación de los puestos de trabajo.

Fig. nº 3



Rectificadora de cilindros dispuesta sobre plataforma de concreto, almacenamiento de piezas en los pasillos

Fuente: Elaboración Propia

Fig. nº 4



Mesa de trabajo,
deterioros en la baldosa.

Fig. nº 6



Contraste de colores en el área
de trabajo, entrada principal de
la empresa que permite la
ventilación natural.

Fig. nº 5



Estado físico de la
máquina rectificadora de
cilindros

Fuente: Elaboración Propia

Fig. nº 7



Deterioro en la baldosa

Fig. nº 9



Estado físico de los taladros,
dispuestos sobre la baldosa

Fig. nº 8



Almacenamiento de
herramientas y carretilla
de mano para
manipulación de cargas

Fuente: Elaboración Propia

Fig. nº 10



Máquina rectificadora de culata, dispuesta sobre plataforma de madera.

Fig. nº 12



Estado físico de los taladros, dispuestos sobre la baldosa

Fig. nº 11



Estado físico de maquina rectificadora de cilindro, dispuesta sobre plataforma de concreto

Fuente: Elaboración Propia

Fig. nº 13



Almacenamiento de acetileno y oxígeno en tanques de acero, disposición de piezas en el pasillo.

Fig. nº 15



Fig. nº 14



Estado físico del torno

Almacenamiento de piezas en el pasillo

Fuente: Elaboración Propia

