



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE: GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE UN PLAN INTEGRAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
PARA PREVENIR RIESGOS MECÁNICOS EN UN TALLER DE METALURGIA EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTORES: Jhaire Enrique Zambrano Tutillo

Ricardo Andres Tubay Lozano

TUTOR: Ing. Alex Guillermo García Pérez MSc.

Guayaquil – Ecuador

2025

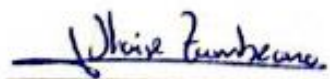
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Jhaire Enrique Zambrano Tutillo con documento de identificación N° 0931334973 y Ricardo Andrés Tubay Lozano con documento de identificación N° 0941444341 manifestamos que:

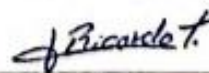
Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 17 de enero del año 2025

Atentamente,



Jhaire Enrique Zambrano Tutillo
0931334973



Ricardo Andrés Tubay Lozano
0941444341

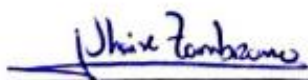
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo Nosotros, Jhaire Enrique Zambrano Tutillo con documento de identificación N° 0931334973 y Ricardo Andrés Tubay Lozano con documento de identificación N° 0941444341, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del proyectos técnicos: “Propuesta de un plan integral de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos mecánicos en un taller de metalurgia en la ciudad de Guayaquil”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial , en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente..

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 17 de enero del año 2025

Atentamente,



Jhaire Enrique Zambrano Tutillo
0931334973



Ricardo Andrés Tubay Lozano
0941444341

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ing. Alex Guillermo García Pérez MSc. con documento de identificación N° 0918123605 docente de la Universidad Politécnica Salesiana declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: "Propuesta de un plan integral de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos mecánicos en un taller de metalurgia en la ciudad de Guayaquil" realizado por Jhaire Enrique Zambrano Tutillo con documento de identificación N° 0931334973 y Ricardo Andrés Tubay Lozano con documento de identificación N° 0941444341, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyectos técnicos que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 17 de enero del año 2025

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alex García', is written over a horizontal line.

Ing. Alex Guillermo García Pérez MSc.

C.C. 0918123605

DEDICATORIA

De manera especial dedico mi proyecto a Dios, a mis padres y familia quienes han estado presentes a lo largo de mi vida, siendo un apoyo y parte de mi educación, quienes depositaron su confianza sin dudar de mis capacidades para enfrentar cada reto presentado a lo largo de mi vida y carrera profesional.

Jhaire Enrique Zambrano Tutillo

Dedico este proyecto a mi madre que ha sido mi pilar fundamental a lo largo de mi vida, quien se ha sacrificado para darme todo en esta vida, su amor incondicional, los valores que me ha inculcado y mi educación; a mi esposa por apoyarme en mis decisiones, darme consejos, y su tiempo.

A mi hijo, al cual le dedico todos mis logros.

A toda mi familia que también han sido parte de este largo camino, que creyeron y siguen creyendo en mí.

Ricardo Andrés Tubay Lozano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por hacer realidad mis aspiraciones, por la fortaleza y sabiduría. A mis padres, pero sobre todo a mi madre que creyó en mí y que, gracias a su amor incondicional, dedicación y consejos que me brindo durante todo este proceso fue posible para culminar con éxito. A mi familia quienes con su apoyo y comprensión forman parte importante de este proyecto. A mi novia por estar en el momento más importante de mi vida, por siempre estar ahí apoyándome, por aconsejarme, darme fuerza y alentarme a no rendirme en este proceso. A mi tía Tanya expreso mi mas sincero agradecimiento por todo su apoyo y amor brindado para terminar con éxito este proyecto para mi carrera profesional. Así mismo, a mi abuelo Enrique por sus conocimientos impartidos y oportunidades para mi formación. A mi tutor y docentes por impartir sus conocimientos y experiencias durante mi formación profesional. Extiendo mi agradecimiento a mis compañeros de carrera por su amistad y apoyo durante estos largos años.

Jhaire Enrique Zambrano Tutillo

Mi agradecimiento va dirigido en primer lugar a Dios por darme sabiduría e inteligencia para cumplir mis objetivos, por darme fortaleza para seguir triunfando en todos mis proyectos. Agradezco a mi madre por todo su sacrificio y apoyo persistente para mi formación personal y profesional, quien me brindo fortaleza y cariño para seguir adelante constantemente y no rendirme. Así mismo, a mi esposa por brindarme su apoyo incondicional, por creer en mi capacidad y poder formar una carrera para nuestro futuro. A mi amado hijo por ser mi motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así construir un futuro mejor. Agradezco a mi familia, a mi tutor y docentes, por sus enseñanzas y sabios consejos que me impulsaron a seguir adelante en este camino para llegar a ser un gran profesional.

Ricardo Andrés Tubay Lozano

RESUMEN

La presente investigación se centró en analizar los riesgos mecánicos presentes en un taller metalúrgico de Guayaquil y proponer un plan integral para mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. A través de una metodología mixta, que combinó técnicas cualitativas y cuantitativas, se llevó a cabo un diagnóstico detallado de la situación actual del taller. Los resultados obtenidos revelaron una serie de deficiencias en materia de seguridad, como la falta de capacitación adecuada, la insuficiencia de equipos de protección personal y la ausencia de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo formalmente establecido.

Los principales riesgos identificados incluyeron cortes, atrapamientos, golpes, exposición a ruido y sustancias peligrosas. A través de entrevistas a los trabajadores, se pudo constatar que existe una percepción generalizada de que los riesgos laborales son una parte inherente del trabajo en el taller. Sin embargo, también se evidenció una disposición de los trabajadores a participar en acciones de mejora.

Basándose en los resultados de la investigación, se propuso un plan integral de seguridad y salud ocupacional que incluye la implementación de un sistema de gestión de la seguridad. Este sistema permitiría establecer un marco de trabajo estructurado para la gestión de los riesgos y la mejora continua. Además, se recomendó fortalecer la cultura de prevención, mejorar la capacitación de los trabajadores, realizar evaluaciones de riesgos periódicas, investigar a fondo los incidentes y garantizar la disponibilidad de equipos de protección personal adecuados.

La implementación de estas recomendaciones permitiría reducir significativamente los riesgos laborales en el taller metalúrgico, mejorar las condiciones de trabajo y aumentar la productividad. Asimismo, contribuiría a cumplir con la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo y a mejorar la imagen de la empresa.

ABSTRACT

This research focused on analyzing the mechanical risks present in a metallurgical workshop in Guayaquil and proposing a comprehensive plan to improve occupational health and safety conditions. Through a mixed methodology, which combined qualitative and quantitative techniques, a detailed diagnosis of the current situation of the workshop was carried out. The results revealed a few safety deficiencies, such as lack of adequate training, insufficient personal protective equipment, and the absence of a formally established occupational safety and health management system.

The main risks identified included cuts, entrapment, shock, exposure to noise and hazardous substances. The main risks identified included cuts, traps, blows, exposure to noise, and hazardous substances. Through interviews with workers, it was found that there is a generalized perception that occupational hazards are an inherent part of the company's work environment. that occupational hazards are an inherent part of the work in the workshop. However, there was also evidence of a willingness on the part of workers to participate in improvement actions.

Based on the results of the investigation, a comprehensive occupational health and safety plan was proposed that includes the implementation of a safety management system. This system would establish a structured framework for risk management and continuous improvement. In addition, it was recommended to strengthen the culture of prevention, improve worker training, conduct periodic risk assessments, thoroughly investigate incidents, and ensure the availability of adequate personal protective equipment.

The implementation of these recommendations would significantly reduce the metal workshop, improve working conditions and increase productivity. conditions and increase productivity. It

would also contribute to compliance with health and safety regulations in force and improve the company's image

|

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA	I
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
INDICE DE IMÁGENES	XIV
INDICE DE TABLAS.....	XIV
TÍTULO	XV
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1 EL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Descripción Del Problema	5
1.3 Justificación Del Problema.....	8

1.4	Grupo Objetivo Beneficiado	10
1.5	Delimitación	12
1.5.1	Delimitación Espacial	12
1.5.2	Delimitación Académica	12
1.5.3	Delimitación Temporal.....	13
1.6	Objetivos	14
1.7	Objetivo General	14
1.8	Objetivos Específicos.....	14
CAPITULO II		15
2	MARCO TEORICO	15
2.1	La Seguridad y Salud Ocupacional	15
2.1.1	Talleres Metalúrgicos en Guayaquil.....	15
2.2	Riesgos Mecánicos en la Industria Metalúrgica.....	16
2.2.1	Lesiones y Accidentes Mas Frecuentes	17
2.3	Marco Normativo y Regulatorio Para la Seguridad en Talleres Metalúrgicos	18
2.3.1	Normativa Nacional	18
2.3.1.1	<i>Constitución de la República Del Ecuador (2008)</i>	18
2.3.1.2	Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo (Lost, 2016)	19
2.3.1.3	Reglamentos Específicos.....	19
2.3.1.4	Normas Técnicas Ecuatorianas (Nte)	20

2.3.2	ISO 45001:2018	20
2.4	Medidas De Prevención y Control	22
2.4.1	Diseño y Seguridad de Las Maquinas	22
2.4.2	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	23
2.4.3	Procedimientos de Trabajo Seguro.....	23
2.4.3.1	Señalización y Advertencias De Seguridad.....	24
2.4.3.2	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	25
2.5	Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	26
2.5.1	Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional Basado en la ISO 45001:2018.....	26
2.5.2	Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas de Control.....	30
2.5.2.1	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.....	31
2.5.2.2	AUDITORÍAS INTERNAS Y REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	31
2.6	Cultura de Prevención en Taller Metalúrgico.....	32
2.6.1	Importancia de la Capacitación y Sensibilización de los Trabajadores ...	32
2.6.2	Programas de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional con Énfasis en Riesgos Mecánicos	33
2.6.3	Promoción de la Participación de los Trabajadores en la Prevención de Riesgos	33
CAPITULO III.....		35

3	MARCO METODOLOGICO	35
3.1	Tipo de Investigación	35
3.2	Población y Muestra.....	36
3.3	Recolección de Datos	36
3.3.1	Método Cualitativo.....	36
3.3.1.1	<i>Observación Directa</i>	36
3.3.1.2	ENTREVISTAS:	38
3.3.2	Método Cuantitativo.....	40
3.4	Análisis De Datos.....	42
	CAPITULO IV	44
4	RESULTADOS.....	44
4.1	Riesgos Mecánicos Presentes.....	44
4.1.1	Entrevistas	46
4.1.2	Factores de Riesgo	53
4.2	Propuesta de Medidas de Prevención y Control.....	54
4.2.1	Medidas de Ingeniería	54
4.2.2	Medidas Administrativas.....	56
4.2.3	Equipos de Protección Personal	58
4.3	Programa de Capacitación y Sensibilización	59
	CAPITULO V	60
5	CRONOGRAMA	60

CAPITULO VI.....	61
6 PRESUPUESTO	61
CAPITULO VII.....	62
7 CONCLUSIONES	62
CAPITULO VIII	64
8 RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	65

INDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1:	12
-----------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Observación directa.....	37
Tabla 2. Inspección de áreas.....	40
Tabla 3. Factores De Riesgo.....	41
Tabla 4. Riesgos Presentes	44
Tabla 5. EPP	58
Tabla 6. Programa de capacitación y sensibilización.....	59
Tabla 7. Cronograma	60
Tabla 8. Presupuesto.....	61

TÍTULO

Propuesta de un plan integral de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos mecánicos en un taller de metalurgia en la ciudad de Guayaquil

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Accidente de trabajo:** Este suceso repentino e inesperado que ocurre durante la jornada laboral o en relación con el trabajo, y que produce lesiones o daños a la salud del trabajador. (RAE, 2023)
- **Enfermedad profesional:** Alteración de la salud causada por la exposición a agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el ambiente de trabajo. (RAE, 2023)
- **Riesgo Laboral:** Probabilidad de que un trabajador sufra un daño derivado del trabajo. Se evalúa en función de la gravedad del daño y la exposición al peligro. (RAE, 2023)
- **Peligro:** Fuente o situación con potencial para causar daño en términos de lesiones, enfermedades, daños a la propiedad o al medio ambiente. (RAE, 2023)
- **Evaluación de riesgos:** Proceso sistemático para identificar, analizar y evaluar los riesgos presentes en el lugar de trabajo. (RAE, 2023)
- **Medidas de prevención y control:** Acciones implementadas para eliminar o reducir los riesgos laborales, como medidas de ingeniería, administrativas o el uso de equipos de protección personal. (RAE, 2023)
- **Vigilancia de salud:** Conjunto de actividades médicas y de enfermería destinadas a detectar precozmente los efectos de la exposición a riesgos laborales en la salud de los trabajadores. (RAE, 2023)
- **Ergonomía:** Disciplina que estudia la adaptación del trabajo a las capacidades y limitaciones del ser humano, con el objetivo de prevenir lesiones y promover el bienestar. (RAE, 2023)

- **Equipo de protección personal (EPP):** Dispositivos o prendas que utiliza el trabajador para protegerse de los riesgos laborales. (RAE, 2023)
- **Cultura de seguridad:** Conjunto de valores, actitudes y comportamientos compartidos por los miembros de una organización que promueven la seguridad y la salud en el trabajo. (RAE, 2023)

INTRODUCCIÓN

La industria metalúrgica desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico de cualquier país, impulsando sectores clave como la construcción, la manufactura y la energía. Sin embargo, esta actividad productiva conlleva una serie de riesgos laborales que pueden comprometer la seguridad y la salud de los trabajadores. En particular, los talleres metalúrgicos se caracterizan por la presencia de maquinaria pesada, herramientas cortantes y procesos que involucran altas temperaturas, lo que genera un ambiente propicio para la ocurrencia de accidentes, especialmente aquellos relacionados con riesgos mecánicos.

Los riesgos mecánicos, derivados del contacto con máquinas, herramientas o piezas en movimiento, representan una de las principales causas de accidentes en la industria metalúrgica. Estos riesgos pueden manifestarse de diversas formas, como atrapamientos, cortes, golpes, proyecciones de partículas y caídas, provocando lesiones que van desde heridas leves hasta incapacidades permanentes e incluso la muerte.

En la ciudad de Guayaquil, como centro industrial y portuario de Ecuador, la actividad metalúrgica tiene una presencia significativa, con una gran cantidad de talleres que dan servicio a diversos sectores económicos. Es crucial que estos talleres implementen medidas efectivas para prevenir los accidentes por riesgos mecánicos y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para sus empleados.

En este contexto, la presente tesis se centra en el diseño y propuesta de un plan integral de seguridad y salud ocupacional para un taller metalúrgico en la ciudad de Guayaquil. Este plan se alinea con los requisitos de la norma ISO 45001:2018, la cual proporciona un marco internacionalmente reconocido para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

El objetivo principal de esta investigación es contribuir a la prevención de accidentes por riesgos mecánicos y promover una cultura de seguridad en el taller metalúrgico, mediante la identificación de los peligros, la evaluación de los riesgos, la implementación de medidas de control y la capacitación de los trabajadores.

Para lograr este objetivo, se llevarán a cabo los siguientes objetivos específicos:

Realizar un análisis exhaustivo de las tareas, equipos y procesos del taller, en conformidad con los requisitos de la norma ISO 45001:2018, para identificar los peligros mecánicos presentes y evaluar su nivel de riesgo, considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las posibles lesiones. Este análisis permitirá comprender las condiciones de trabajo en el taller y determinar las principales fuentes de riesgos mecánicos.

Diseñar e implementar un conjunto de medidas de prevención y control de riesgos mecánicos, adaptadas a las características específicas del taller y alineadas con los requisitos de la norma ISO 45001:2018. Estas medidas incluirán controles de ingeniería, como el diseño de máquinas seguras y la implementación de resguardos; controles administrativos, como procedimientos de trabajo seguro y programas de mantenimiento preventivo; y el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).

Desarrollar e implementar un programa de capacitación y sensibilización, basado en los principios de la norma ISO 45001:2018, dirigido a los trabajadores y empleadores del taller. Este programa promoverá la cultura de prevención, la participación y el compromiso con la seguridad y salud en el trabajo. Se busca que los trabajadores comprendan los riesgos a los que están expuestos y adquieran las habilidades necesarias para trabajar de forma segura.

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La preocupación por la seguridad y salud de los trabajadores en la industria metalúrgica tiene raíces profundas en la historia. Desde la Revolución Industrial, con la introducción de maquinaria pesada y procesos de producción a gran escala, se evidenció la necesidad de proteger a los trabajadores de los riesgos inherentes a este tipo de actividad. Las primeras iniciativas se centraron en la protección contra accidentes evidentes, como la implementación de resguardos en máquinas y la regulación de las jornadas laborales. Sin embargo, con el tiempo, la comprensión de los riesgos laborales se ha ampliado, incluyendo factores ergonómicos, psicosociales y ambientales. En el ámbito de la prevención de riesgos mecánicos, se ha avanzado significativamente en el diseño de máquinas y equipos más seguros, con la incorporación de dispositivos de seguridad, sistemas de parada de emergencia y controles automatizados.

En Ecuador, el marco legal para la seguridad y salud en el trabajo se ha fortalecido en las últimas décadas. La Constitución de la República reconoce el derecho de los trabajadores a un ambiente laboral seguro y saludable, y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo establece las obligaciones de empleadores y trabajadores en la prevención de riesgos laborales. Específicamente, existen reglamentos que aplican a la industria metalúrgica, como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Máquinas y Equipos, que establece requisitos para la prevención de riesgos mecánicos. Estos reglamentos se basan en estándares internacionales y en las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), promoviendo la armonización de las prácticas de seguridad a nivel global.

El desarrollo tecnológico ha sido un factor clave en la evolución de la seguridad y salud ocupacional. La incorporación de nuevas tecnologías en la industria metalúrgica ha permitido automatizar procesos, reducir la exposición de los trabajadores a tareas peligrosas y mejorar la precisión en las operaciones. En el ámbito de la prevención de riesgos mecánicos, destacan innovaciones como los sensores de proximidad, que detienen las máquinas al detectar la presencia de objetos o personas, los sistemas de visión artificial, que identifican situaciones de riesgo en tiempo real, y los robots colaborativos, que trabajan junto a los operarios realizando tareas que implican riesgos mecánicos. Además, los avances en la fabricación de materiales han permitido el desarrollo de equipos de protección personal (EPP) más ligeros, resistentes y ergonómicos, que brindan mayor comodidad y protección a los trabajadores.

Las estadísticas sobre accidentes laborales en la industria metalúrgica revelan la importancia de la prevención de riesgos mecánicos. A nivel mundial, la OIT estima que cada año ocurren millones de accidentes laborales, muchos de los cuales resultan en lesiones graves o incapacitantes. Los datos específicos para Ecuador muestran que la industria manufacturera, que incluye la metalurgia, se encuentra entre los sectores con mayor número de accidentes laborales. Los atrapamientos, cortes, golpes y proyecciones de partículas son las lesiones más frecuentes en los talleres metalúrgicos, lo que evidencia la necesidad de implementar planes integrales de seguridad y salud ocupacional que aborden estos riesgos de manera específica.

Diversas investigaciones han analizado la problemática de los riesgos mecánicos en la industria metalúrgica y han propuesto estrategias para su prevención. Estudios ergonómicos han identificado factores de riesgo relacionados con el diseño de puestos de trabajo, la manipulación de materiales y la interacción con máquinas, proponiendo mejoras para reducir la fatiga, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. Otros estudios se han centrado en la evaluación de la efectividad de diferentes medidas de control, como los resguardos, los

dispositivos de seguridad y los programas de capacitación. Estas investigaciones proporcionan información valiosa para la elaboración de planes de seguridad y salud ocupacional que se ajusten a las necesidades específicas de los talleres metalúrgicos.

1.2 Descripción Del Problema

La industria metalúrgica desempeña un papel crucial en el desarrollo económico de Guayaquil, impulsando sectores como la construcción, la manufactura y la reparación naval. Sin embargo, esta actividad productiva se encuentra asociada a una serie de riesgos laborales, entre los que destacan los riesgos mecánicos, que representan una amenaza constante para la seguridad y salud de los trabajadores en los talleres metalúrgicos de la ciudad (Ministerio del Trabajo, 2014).

A pesar de los avances en materia de seguridad y salud ocupacional, los talleres metalúrgicos en Guayaquil aún enfrentan una problemática significativa en la prevención de accidentes por riesgos mecánicos. Las estadísticas nacionales revelan que la industria manufacturera, que incluye la metalurgia, registra un número considerable de accidentes laborales cada año, muchos de los cuales son causados por atrapamientos, cortes, golpes y proyecciones de partículas (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022). Estos accidentes no solo generan un alto costo humano en términos de lesiones, incapacidades e incluso muertes, sino que también impactan negativamente en la productividad y la competitividad de las empresas, provocando pérdidas económicas por ausentismo, indemnizaciones y daños a la propiedad (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2018). Los trabajadores de los talleres metalúrgicos en Guayaquil están expuestos a diversos peligros

inherentes a las operaciones con maquinaria y herramientas. Entre los riesgos mecánicos más comunes se encuentran:

- **Atrapamientos y aplastamientos:** El manejo de prensas, tornos, fresadoras, cizallas, guillotinas y otras máquinas-herramientas conlleva el riesgo de atrapamiento de extremidades o incluso aplastamiento en caso de fallas mecánicas, falta de protecciones adecuadas o procedimientos de trabajo inseguros (García, 2019). Las manos y los dedos son las partes del cuerpo más afectadas por este tipo de accidentes.
- **Cortes y amputaciones:** El uso de herramientas manuales como sierras, cuchillas, taladros y amoladoras, así como el contacto con bordes afilados de piezas metálicas, láminas o chapas, puede provocar cortes profundos, laceraciones e incluso amputaciones. La falta de equipos de protección personal (EPP) adecuados, como guantes resistentes a cortes, aumenta significativamente el riesgo de lesiones (Montiel, 2021).
- **Proyección de partículas:** Las operaciones de corte, esmerilado, pulido y soldadura generan partículas metálicas, fragmentos o chispas a alta velocidad que pueden impactar en los ojos, la piel o las vías respiratorias, causando lesiones oculares, quemaduras, incluso problemas respiratorios. La ausencia de gafas de seguridad, caretas de soldar y sistemas de ventilación adecuados incrementa la probabilidad de accidentes por proyección de partículas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2015).
- **Golpes y contusiones:** La manipulación de piezas pesadas, el uso de herramientas manuales, la caída de objetos desde altura, el movimiento de cargas suspendidas o el

uso inadecuado de equipos de elevación pueden ocasionar golpes, contusiones, fracturas e incluso traumatismos craneoencefálicos (Smith & Jones, 2020).

Es importante destacar que esta problemática se ve agravada por factores como la falta de implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional basados en la norma ISO 45001:2018, el incumplimiento de la legislación ecuatoriana en materia de prevención de riesgos laborales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016), la deficiente capacitación de los trabajadores en el uso seguro de máquinas y herramientas, y la falta de conciencia sobre la importancia de la cultura de prevención en los talleres metalúrgicos (OIT, 2023).

La prevención de los riesgos mecánicos en los talleres metalúrgicos de Guayaquil requiere un enfoque integral que involucre a todos los actores: empleadores, trabajadores, instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil. Es fundamental fortalecer la inspección y vigilancia del cumplimiento de la normativa, promover la capacitación y sensibilización de los trabajadores, fomentar la inversión en tecnología y equipos de seguridad, e implementar sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional que permitan identificar, evaluar y controlar los riesgos de manera efectiva.

1.3 Justificación Del Problema

La presente investigación se justifica por la imperiosa necesidad de mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional en los talleres metalúrgicos de Guayaquil. La alta incidencia de accidentes laborales y las condiciones de trabajo precarias que prevalecen en este sector no solo representan un problema humanitario, con graves consecuencias para la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también tienen importantes repercusiones económicas y sociales que afectan la productividad de las empresas y el desarrollo sostenible de la ciudad (OIT, 2018).

Desde una perspectiva humanitaria, la justificación de este estudio radica en la obligación moral y ética de proteger la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, quienes constituyen el recurso más valioso de cualquier empresa. La exposición a los riesgos laborales en los talleres metalúrgicos, particularmente a los riesgos mecánicos, puede tener consecuencias devastadoras para la salud física y mental de los trabajadores, afectando su calidad de vida y la de sus familias (Montiel, 2021). Las lesiones, incapacidades e incluso la muerte derivada de accidentes laborales generan sufrimiento, pérdida de ingresos, dificultades para la reinserción laboral y un impacto psicológico negativo tanto en las víctimas como en sus seres queridos.

En el ámbito económico, la falta de atención a la seguridad y salud ocupacional genera pérdidas significativas para las empresas. Los accidentes laborales provocan ausentismo, disminución de la productividad, costos por incapacidades, indemnizaciones, gastos médicos y sanciones por incumplimiento de la normativa (García, 2019). Además, una mala gestión de la seguridad y salud en el trabajo puede afectar negativamente la imagen de la empresa, dificultar la atracción y retención de talento, y reducir la competitividad en el mercado.

Desde el punto de vista social, la precariedad laboral y los bajos niveles de seguridad y salud ocupacional en los talleres metalúrgicos perpetúan un círculo vicioso de informalidad, pobreza y desigualdad. La falta de protección de los derechos laborales de los trabajadores vulnera su dignidad, limita sus oportunidades de desarrollo personal y profesional y contribuye a la exclusión social (OIT, 2023). Además, los accidentes laborales representan una carga para el sistema de salud pública y tienen un impacto negativo en el desarrollo económico y social del país.

La implementación de un plan integral de seguridad y salud ocupacional en los talleres metalúrgicos de Guayaquil, basado en la norma ISO 45001:2018 y en el cumplimiento de la legislación ecuatoriana, se justifica por las siguientes razones:

Proteger la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores: Garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable es un derecho fundamental de los trabajadores y una responsabilidad ineludible de los empleadores. La prevención de riesgos laborales, especialmente los riesgos mecánicos, contribuye a reducir la incidencia de accidentes y enfermedades y a mejorar la calidad de vida de los trabajadores (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

Mejorar la productividad, la calidad y la competitividad de las empresas: Una gestión eficaz de la seguridad y salud ocupacional no solo previene accidentes, sino que también mejora la eficiencia, la calidad de los productos y la competitividad de las empresas (Smith & Jones, 2020). Un ambiente de trabajo seguro motiva a los trabajadores, reduce el ausentismo y fomenta la innovación.

Promover el trabajo decente y el desarrollo sostenible: La seguridad y salud en el trabajo son pilares fundamentales del trabajo decente, un concepto promovido por la

OIT que busca garantizar condiciones de trabajo justas, equitativas y seguras para todos los trabajadores. El trabajo decente contribuye al desarrollo económico y social y a la construcción de una sociedad más justa e inclusiva (OIT, 2023).

Cumplir con la normativa nacional e internacional en materia de seguridad y salud ocupacional: El cumplimiento de la legislación ecuatoriana, como la Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo, y de los estándares internacionales, como la norma ISO 45001:2018, es una obligación legal de todas las empresas. La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional permite a las empresas demostrar su compromiso con la legalidad y evitar sanciones (Ministerio del Trabajo, 2014).

1.4 Grupo Objetivo Beneficiado

La implementación de un plan integral de seguridad y salud ocupacional en los talleres metalúrgicos de Guayaquil no solo se traduce en un ambiente laboral más seguro, sino que beneficia a una amplia gama de personas e instituciones. En primer lugar, los trabajadores son los principales beneficiarios, ya que un plan efectivo disminuye significativamente el riesgo de accidentes y enfermedades. Esto implica una mejor salud física y mental, menos días de trabajo perdidos por enfermedad y una mayor calidad de vida en general. Un trabajador que no tiene que preocuparse constantemente por su seguridad se sentirá más motivado y productivo, lo que a su vez puede abrirles puertas a nuevas oportunidades de desarrollo profesional. Por ejemplo, un soldador que conoce y aplica correctamente las medidas de seguridad al usar su equipo, no solo evita quemaduras o lesiones oculares, sino que también puede aspirar a un puesto de supervisor, donde sus conocimientos en seguridad serán esenciales.

Los empleadores también se benefician enormemente de la implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional. Más allá de cumplir con la ley y evitar sanciones, un ambiente de trabajo seguro se traduce en una reducción de costos a largo plazo. Al minimizar los accidentes, se evitan gastos médicos, indemnizaciones y costos de reparación de equipos. Además, los trabajadores se sienten más valorados y comprometidos, lo que aumenta la productividad y la calidad del trabajo. Un taller con un buen programa de mantenimiento preventivo, por ejemplo, no solo reduce el riesgo de accidentes por fallos en la maquinaria, sino que también evita costosas interrupciones en la producción. Esto, a su vez, mejora la imagen de la empresa y la hace más competitiva en el mercado.

Las familias de los trabajadores también forman parte del grupo beneficiado. Un ambiente laboral seguro brinda tranquilidad a las familias, sabiendo que sus seres queridos no están expuestos a riesgos innecesarios. Esto fortalece la estabilidad familiar y permite a los trabajadores disfrutar de su tiempo libre sin las preocupaciones derivadas de un trabajo peligroso. Además, al prevenir accidentes que puedan provocar incapacidad o fallecimiento, se garantiza la seguridad económica de las familias.

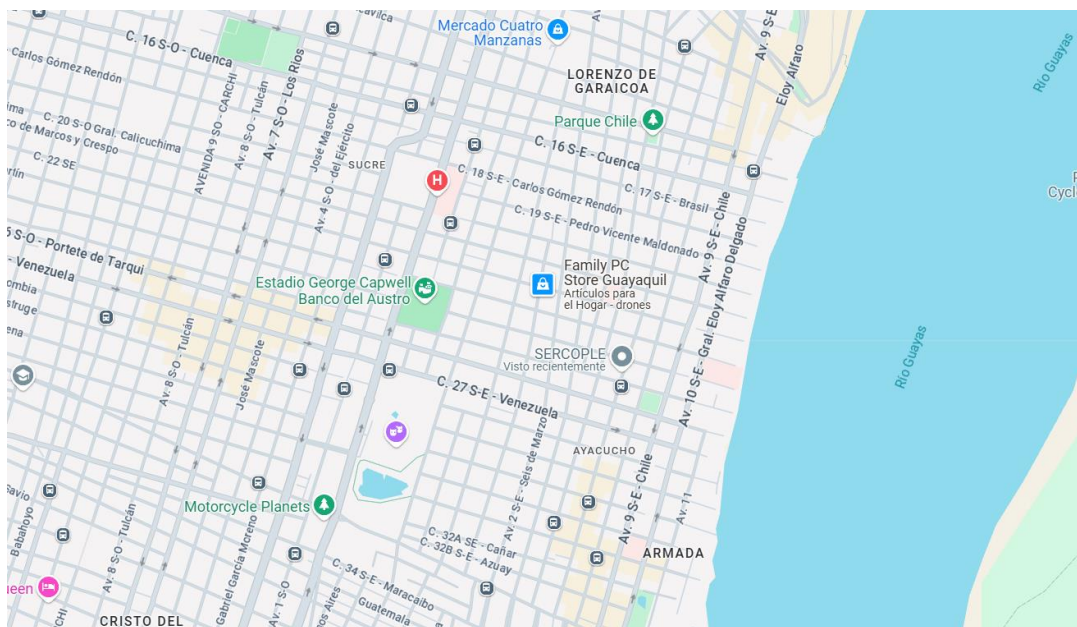
Finalmente, la comunidad en su conjunto se ve beneficiada por la mejora de las condiciones de trabajo en los talleres metalúrgicos. Al promover empleos de calidad y un desarrollo económico sostenible, se contribuye a la prosperidad de la comunidad. Un taller que invierte en seguridad y salud ocupacional se convierte en un motor de desarrollo que atrae talento, genera confianza y mejora la calidad de vida de la población. Además, al reducir la incidencia de accidentes laborales, se disminuye la carga sobre el sistema de salud pública, permitiendo que los recursos se destinen a otras áreas prioritarias.

1.5 Delimitación

1.5.1 Delimitación Espacial

Ilustración 1:

Ubicación Geográfica del taller metalurgico.



Fuente: Google Maps

1.5.2 Delimitación Académica

El presente trabajo de investigación se centra en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, concretamente en el análisis y la prevención de riesgos mecánicos en talleres metalúrgicos de la ciudad de Guayaquil. Se enmarca en el campo de la Ingeniería Industrial, aportando una visión desde esta disciplina para la gestión de los riesgos laborales en este sector productivo.

El estudio se sustenta en un marco teórico que combina los principios y requisitos de la norma ISO 45001:2018, la legislación ecuatoriana en materia de seguridad y salud en el trabajo y las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Se analizarán las

obligaciones legales de los empleadores, los derechos de los trabajadores y las mejores prácticas para la prevención de riesgos mecánicos.

La investigación se desarrollará mediante la aplicación de métodos de análisis propios de la Ingeniería Industrial, como la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, el diseño de puestos de trabajo seguros y la implementación de medidas de control. Se incluirá la selección y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) para minimizar la exposición a los riesgos mecánicos.

Para la recolección de datos, se utilizará una metodología mixta que combinará técnicas cuantitativas y cualitativas. Se realizará una revisión documental de la normativa, estadísticas de accidentes y estudios previos. Además, se llevará a cabo un estudio de campo en un taller metalúrgico seleccionado, donde se aplicarán fichas de observación, entrevistas y análisis de las condiciones de trabajo.

El alcance de este estudio se circunscribe al análisis de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de fabricación, reparación o mantenimiento de productos metálicos en talleres metalúrgicos de Guayaquil. No se profundizará en otros tipos de riesgos laborales, como los riesgos ergonómicos, psicosociales o químicos. Sin embargo, se espera que los resultados y recomendaciones de esta investigación puedan ser adaptados y aplicados en otros contextos similares.

1.5.3 Delimitación Temporal

En esta investigación, el estudio y la recolección de datos se realizarán dentro de un periodo específico que comprende desde octubre de 2024 hasta enero de 2025. Este marco temporal permitirá obtener la información necesaria para el desarrollo del estudio.

1.6 Objetivos

1.7 Objetivo General

Diseñar y proponer un plan integral de seguridad y salud ocupacional para un taller mecánico en Guayaquil, Enfocado en la prevención de accidentes por riesgos mecánicos, mediante la identificación, evaluación y control de los peligros presentes, la implementación de medidas de protección colectiva e individual, la capacitación y sensibilización de los trabajadores.

1.8 Objetivos Específicos

- Identificar y evaluar los riesgos mecánicos presentes en las diferentes áreas y actividades del taller metalúrgico.
- Elaborar un conjunto de medidas de prevención y control de riesgos, adaptadas a las características específicas del taller y a la normativa vigente, que incluyan medidas de ingeniería, administrativas y el uso de equipos de protección personal.
- Diseñar un programa de capacitación y sensibilización dirigido a los trabajadores y empleadores del taller, que promueva la cultura de prevención, la participación y el compromiso con la seguridad y salud en el trabajo.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 La Seguridad y Salud Ocupacional

La industria metalúrgica, un sector vital para el desarrollo económico, se caracteriza por la transformación de metales en productos finales. Este proceso a menudo involucra maquinaria pesada, herramientas y altas temperaturas, lo que expone a los trabajadores a una variedad de riesgos laborales (OIT, 2020). Entre los riesgos, los mecánicos, que resultan del contacto con máquinas, herramientas o piezas en movimiento, son particularmente preocupantes en los talleres metalúrgicos.

En estos talleres se llevan diversas operaciones, como corte, doblado, soldadura y mecanizado de metales. En estos entornos, los trabajadores enfrentan riesgos mecánicos que pueden manifestarse en atrapamientos, cortes, golpes, proyecciones de partículas y caídas, los cuales pueden provocar lesiones que van desde heridas leves hasta incapacidades permanentes e incluso la muerte (García, 2019)

A pesar de los avances en la seguridad industrial, como desarrollo de normas y la implementación de medidas de protección, los accidentes por riesgos mecánicos siguen siendo un desafío en los talleres metalúrgicos (Llanes, 2022). La complejidad de tareas, la diversidad de máquinas y herramientas, y la manipulación de piezas pesadas o con bordes afilados contribuyen a la persistencia de estos riesgos (Ministerio del Trabajo, 2023).

2.1.1 Talleres Metalúrgicos en Guayaquil

Guayaquil, como un importante centro industrial y portuario de Ecuador, alberga una gran cantidad de talleres metalúrgicos que brindan servicios a diversos sectores económicos. En estos talleres, la presencia de maquinaria pesada, herramientas cortantes y procesos que

involucran altas temperaturas crea un ambiente propicio para la ocurrencia de accidentes, especialmente de aquellos relacionados con riesgos mecánicos.

Las estadísticas de accidentes laborales en el Ecuador muestran que la industria manufacturera, que incluye la metalurgia, se encuentra entre los sectores con mayor número de accidentes. Estos no solo afectan a la salud y la integridad de los trabajadores, sino que también generan costos económicos para las empresas, como gastos médicos, indemnizaciones y pérdidas de producción.

Es crucial que estos talleres implementen medidas efectivas para prevenir los accidentes por riesgos mecánicos. La falta de un plan de seguridad y salud ocupacional adecuado, el incumplimiento de la normativa y la ausencia de cultura de prevención, son factores que contribuyen día a día a esta problemática.

2.2 Riesgos Mecánicos en la Industria Metalúrgica

Los riesgos mecánicos se definen como aquellos que pueden causar lesiones a los trabajadores por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados (Benavides et al., 2021). Estos riesgos se originan por la transferencia de energía entre un objeto y una persona, y pueden manifestarse de diversas formas, dependiendo de la naturaleza del contacto y la energía involucrada (INSHT, 2020).

En esta industria, los riesgos se encuentran entre los más comunes debido a la amplia utilización de máquinas-herramienta, equipos de elevación, herramientas manuales y otros elementos que pueden generar situaciones de peligro para los trabajadores (García, 2019). Algunos ejemplos de riesgos son:

- Atrapamientos
- Cortes

- Golpes
- Aplastamientos
- Atropellos
- Caídas

La diversas maquinas con la que estos talleres cuentan, pueden generar riesgos para los trabajadores si no son manipuladas de forma correcta y segura, o en dichos casos no cuentan con las protecciones adecuadas. Algunos ejemplos son:

- Tornos
- Fresadoras
- Prensas
- Cizallas
- Soladoras
- Equipos de elevación
- Herramientas manuales (Sierras, martillos, destornilladores y llaves)

Es fundamental que todos estos tipos de maquinaria y equipos cuenten con resguardos y dispositivos de seguridad que impidan el acceso a las partes peligrosas y que se realice un mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar su correcto funcionamiento (Montiel, 2021).

2.2.1 Lesiones y Accidentes Mas Frecuentes

Los riesgos mecánicos en la industria pueden causar una variedad de lesiones y accidentes, algunos de los cuales son:

- **Cortes y laceraciones:** En manos, dedos, brazos, causados por el contacto con herramientas o piezas cortantes.

- **Amputaciones:** De dedos, manos o brazos, que pueden ocurrir en máquinas como prensas, sierras o guillotinas.
- **Fracturas:** De huesos, causadas por golpes, caídas o atrapamientos.
- **Lesiones oculares:** Causadas por proyección de partículas o chispas.
- **Quemaduras:** Producidas por el contacto con superficies calientes o por chispas de soldadura.
- **Traumatismos craneoencefálicos:** Causados por caídas de objetos o golpes en la cabeza.
- **Esguinces y distensiones:** Producidos por movimientos bruscos o sobreesfuerzos.

La gravedad de las lesiones puede variar desde leves hasta mortales, dependiendo de la intensidad del contacto, la parte del cuerpo afectada y la atención médica recibida.

2.3 Marco Normativo y Regulatorio Para la Seguridad en Talleres Metalúrgicos

2.3.1 Normativa Nacional

La seguridad y salud en el trabajo en Ecuador, y específicamente en el sector metalúrgico, está respaldada por un sólido marco legal y normativo que busca garantizar la protección de los trabajadores y la promoción de ambientes laborales seguros. Este marco se basa en la Constitución, leyes, reglamentos y normas técnicas que establecen las obligaciones de los empleadores, los derechos de los trabajadores y las medidas de prevención necesarias para minimizar los riesgos laborales.

2.3.1.1 Constitución de la República Del Ecuador (2008)

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 33, reconoce el derecho de los trabajadores a "un ambiente laboral seguro y saludable" (Asamblea Constituyente, 2008). Este derecho fundamental sienta las bases para el desarrollo de la legislación y las políticas

públicas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se enmarca en el derecho a la vida y a la integridad física de las personas, y establece la responsabilidad del Estado de garantizar su cumplimiento.

2.3.1.2 Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo (Lost, 2016)

La Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo (LOST), promulgada en 2016, desarrolla los principios y obligaciones establecidos en la Constitución en materia de prevención de riesgos laborales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016). Esta ley define los derechos y deberes de los empleadores y trabajadores, establece la obligación de implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y regula aspectos como la capacitación de los trabajadores, la vigilancia de la salud y la investigación de accidentes.

La LOST introduce el concepto de "prevención de riesgos laborales" como un conjunto de actividades y medidas destinadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos en el lugar de trabajo, con el fin de evitar accidentes y enfermedades laborales. También promueve la participación de los trabajadores en la gestión de la seguridad y salud, a través de los Comités Paritarios de Seguridad y Salud.

2.3.1.3 Reglamentos Específicos

En el caso específico de los talleres metalúrgicos, se aplican reglamentos específicos que complementan la LOST, como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Máquinas y Equipos. Este reglamento establece requisitos para el diseño, fabricación, instalación, utilización y mantenimiento de máquinas y equipos, con el objetivo de prevenir accidentes por riesgos mecánicos (Ministerio del Trabajo, 2014).

El reglamento detalla las medidas de seguridad que deben adoptarse en las diferentes etapas del ciclo de vida de las máquinas, desde su diseño hasta su desecho. Se establecen

requisitos para los resguardos y dispositivos de seguridad, la señalización, el mantenimiento y la capacitación de los trabajadores.

2.3.1.4 Normas Técnicas Ecuatorianas (Nte)

Además de la legislación nacional, es importante considerar las normas técnicas emitidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), que establecen requisitos y recomendaciones para la prevención de riesgos laborales en diferentes sectores, incluyendo la industria metalúrgica (INEN, 2019). Estas normas se basan en estándares internacionales y proporcionan orientación sobre buenas prácticas en seguridad y salud ocupacional.

2.3.2 ISO 45001:2018

La norma ISO 45001:2018 es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Esta norma proporciona un marco sistemático para que las organizaciones mejoren su desempeño en seguridad y salud ocupacional, previniendo lesiones y enfermedades laborales y proporcionando lugares de trabajo seguros y saludables (ISO, 2018).

La ISO 45001:2018 se basa en el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) y promueve la participación y consulta de los trabajadores en la gestión de la seguridad y salud. Algunos de los requisitos clave de la norma son:

- **Contexto de la organización:** Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas y los factores internos y externos que pueden afectar al SG-SST. Esto implica analizar el entorno legal, social, económico y tecnológico en el que opera la organización, así como sus propias características y objetivos.
- **Liderazgo y compromiso:** La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con la seguridad y salud en el trabajo. Esto implica establecer una política de seguridad

y salud, asignar responsabilidades, proporcionar recursos y promover una cultura de prevención.

- **Planificación:** Establecer objetivos y planes para la seguridad y salud, incluyendo la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de controles. La planificación debe considerar todos los procesos y actividades de la organización, así como los requisitos legales y otros requisitos aplicables.
- **Apoyo:** Proporcionar los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del SG-SST, incluyendo recursos humanos, infraestructura, tecnología y comunicación. Es importante asegurar que los trabajadores cuenten con la formación, la información y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas de forma segura.
- **Operación:** Implementar los procesos necesarios para gestionar los riesgos y cumplir con los requisitos legales y otros requisitos. Esto implica establecer procedimientos de trabajo seguro, utilizar equipos de protección personal, implementar medidas de control y realizar inspecciones y auditorías de seguridad.
- **Evaluación del desempeño:** Monitorear, medir, analizar y evaluar el desempeño del SG-SST. Esto implica recopilar datos sobre accidentes, incidentes, enfermedades laborales y otros indicadores de seguridad y salud, y analizarlos para identificar áreas de mejora.
- **Mejora:** Mejorar continuamente la eficacia del SG-SST. Esto implica implementar acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de los accidentes y enfermedades laborales, y buscar oportunidades para mejorar el desempeño en seguridad y salud.

La implementación de un SG-SST basado en la norma ISO 45001:2018 puede beneficiar a los talleres metalúrgicos al proporcionar un enfoque estructurado para la gestión de los riesgos, mejorar la comunicación y la participación de los trabajadores, y reducir la incidencia de accidentes y enfermedades laborales.

2.4 Medidas De Prevención y Control

La prevención de riesgos mecánicos en talleres metalúrgicos requiere un enfoque integral que combine diferentes estrategias y medidas de control. Estas medidas se pueden clasificar en tres categorías principales: controles de ingeniería, controles administrativos y equipos de protección personal (EPP).

2.4.1 *Diseño y Seguridad de Las Maquinas*

Los controles de ingeniería se enfocan en eliminar o reducir los riesgos en su origen, mediante el diseño y la modificación de las máquinas, equipos y herramientas. Algunas medidas de control de ingeniería para la prevención de riesgos mecánicos son:

- **Diseño de máquinas seguras:** Las máquinas deben diseñarse y fabricarse teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores. Esto implica incorporar resguardos, dispositivos de seguridad y sistemas de parada de emergencia desde la etapa de diseño. (Puyal, 2020).
- **Resguardos:** Son barreras físicas que impiden el acceso a las partes peligrosas de las máquinas. Pueden ser fijos, móviles o ajustables, y deben diseñarse de forma que no interfieran con la operación de la máquina y sean fáciles de usar. (INSHT, 2018a)
- **Dispositivos de seguridad:** Son mecanismos que complementan los resguardos y que detienen o impiden el funcionamiento de la máquina en condiciones inseguras. Algunos ejemplos son:

- **Interruptores de seguridad:** Detienen la máquina cuando se abre un resguardo o se interrumpe un haz de luz.
- **Sensores de presencia:** Detectan la presencia de personas u objetos en la zona de peligro y detienen la máquina.
- **Botones de parada de emergencia:** Permiten detener la máquina de forma rápida en caso de emergencia.
- **Sistemas de bloqueo/etiquetado (LOTO):** Procedimientos para desconectar y bloquear las fuentes de energía de las máquinas antes de realizar tareas de mantenimiento o reparación, para evitar puestas en marcha accidentales. (OSHA, 2016)

2.4.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo

El mantenimiento adecuado de las máquinas y equipos es esencial para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir fallos que puedan causar accidentes.

- **Mantenimiento preventivo:** Consiste en inspeccionar, limpiar, lubricar y ajustar las máquinas de forma periódica, para detectar y corregir posibles problemas antes de que causen averías o accidentes. (García, 2019)
- **Mantenimiento correctivo:** Se realiza cuando se produce una avería o un fallo en la máquina. Es importante reparar o reemplazar las piezas dañadas de forma rápida y eficaz, para evitar que la máquina se convierta en un riesgo para los trabajadores.

2.4.3 Procedimientos de Trabajo Seguro

Los procedimientos de trabajo seguro son instrucciones escritas que describen la forma correcta de realizar una tarea, con el objetivo de minimizar los riesgos. Para las operaciones

con riesgo mecánico en talleres metalúrgicos, es importante establecer procedimientos que incluyan:

- **Evaluación de riesgos:** Identificar los peligros asociados a la tarea y evaluar los riesgos.
- **Medidas de control:** Definir las medidas de control que se implementarán para minimizar los riesgos, incluyendo controles de ingeniería, controles administrativos y EPP.
- **Secuencia de pasos:** Describir la secuencia de pasos que se deben seguir para realizar la tarea de forma segura.
- **Uso de EPP:** Especificar el EPP que se debe utilizar para realizar la tarea.
- **Comunicación:** Establecer procedimientos de comunicación para informar a los trabajadores sobre los riesgos y las medidas de control.

2.4.3.1 Señalización y Advertencias De Seguridad

La señalización de seguridad es fundamental para advertir a los trabajadores sobre los peligros presentes en el taller y proporcionar instrucciones sobre las medidas de seguridad que deben seguir. (INSHT, 2018b) Se deben utilizar señales claras y visibles, que cumplan con las normas y estándares aplicables. Algunos ejemplos de señales de seguridad en talleres metalúrgicos son:

- **Señales de advertencia:** Advierten sobre peligros como maquinaria en movimiento, alto voltaje, riesgo de atrapamiento, etc.
- **Señales de prohibición:** Prohíben acciones que pueden poner en riesgo la seguridad, como fumar, utilizar el teléfono móvil o entrar sin autorización.

- **Señales de obligación:** Indican la obligación de utilizar EPP, como cascos, gafas de seguridad o guantes.
- **Señales de información:** Proporcionan información sobre salidas de emergencia, botiquines, extintores, etc.

2.4.3.2 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Los equipos de protección personal (EPP) son elementos que se utilizan para proteger a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos. En el caso de los riesgos mecánicos en talleres metalúrgicos, algunos EPP comunes son:

- **Guantes de seguridad:** Protegen las manos de cortes, pinchazos, abrasiones y quemaduras.
- **Gafas de seguridad:** Protegen los ojos de proyecciones de partículas, chispas y radiación.
- **Calzado de seguridad:** Protege los pies de golpes, aplastamientos y pinchazos.
- **Cascos de seguridad:** Protegen la cabeza de golpes y caídas de objetos.
- **Protectores auditivos:** Protegen los oídos del ruido generado por las máquinas.
- **Ropa de trabajo:** Protege el cuerpo de cortes, quemaduras y salpicaduras de sustancias.

Es importante seleccionar el EPP adecuado para cada tarea, asegurarse de que se ajuste correctamente y que los trabajadores reciban capacitación sobre su uso y mantenimiento.

2.5 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

La gestión de la seguridad y salud ocupacional en un taller metalúrgico no se limita a la simple aplicación de normas o el uso de equipos de protección. Requiere un enfoque integral y sistemático que abarque la identificación, evaluación y control de los riesgos, la promoción de una cultura preventiva, la participación de los trabajadores y la mejora continua del sistema. En este sentido, la norma ISO 45001:2018 se presenta como una herramienta clave para estructurar y fortalecer la gestión de la seguridad y salud en este tipo de entornos laborales (ISO, 2018).

2.5.1 *Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional Basado en la ISO 45001:2018*

La ISO 45001:2018 proporciona un marco para establecer un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) que permita a la organización mejorar su desempeño en seguridad y salud ocupacional, previniendo lesiones y enfermedades laborales y proporcionando lugares de trabajo seguros y saludables. La implementación de un SG-SST basado en esta norma implica un proceso iterativo que incluye las siguientes etapas:

1. **Compromiso de la dirección:** El éxito de un SG-SST depende en gran medida del compromiso y liderazgo de la alta dirección. Esto implica:
 - **Definir la política de seguridad y salud:** La política debe ser aprobada por la alta dirección, documentarse, comunicarse y estar disponible para las partes interesadas. Debe incluir el compromiso de la organización con la prevención de lesiones y enfermedades laborales, el cumplimiento de los requisitos legales y la mejora continua del desempeño en seguridad y salud (González, 2021).

- **Asignar roles y responsabilidades:** Definir claramente las responsabilidades en materia de seguridad y salud para todos los niveles de la organización, asegurando que se asignen los recursos y la autoridad necesarios.
- **Integrar la seguridad y salud en la estrategia de la organización:** La seguridad y salud no deben ser un aspecto aislado, sino que deben integrarse en la planificación y la toma de decisiones de la organización.
- **Proporcionar recursos:** Asignar los recursos humanos, financieros y técnicos necesarios para la implementación y el mantenimiento del SG-SST.

2. Planificación: Esta etapa implica un análisis exhaustivo de los riesgos y la definición de medidas para controlarlos:

- **Identificación de peligros y evaluación de riesgos:** Este proceso debe ser sistemático y abarcar todas las actividades, los procesos y los equipos de trabajo del taller metalúrgico. Se deben identificar los peligros que puedan causar daño a los trabajadores, como maquinaria en movimiento, herramientas cortantes, sustancias químicas, ruido, etc. Luego, se deben evaluar los riesgos asociados a cada peligro, considerando la probabilidad y la severidad de las posibles lesiones o enfermedades. (Palacios, 2022)
- **Determinación de controles:** Una vez identificados y evaluados los riesgos, se deben establecer las medidas de control necesarias para eliminar o minimizar los riesgos. Se debe seguir la jerarquía de controles, priorizando la eliminación del riesgo en su origen. Cuando la eliminación no sea posible, se deben considerar medidas de sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y, como último recurso, equipos de protección personal (EPP). (Mancera, 2019)

- **Establecimiento de objetivos y planes de acción:** La organización debe definir objetivos medibles y coherentes con su política de seguridad y salud, y elaborar planes de acción para alcanzarlos. Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con plazos definidos (SMART).

3. Implementación y operación: En esta etapa, se ponen en práctica las medidas de control planificadas y se establecen los procesos necesarios para gestionar los riesgos:

- **Procedimientos de trabajo seguro:** Se deben desarrollar e implementar procedimientos para las tareas que presentan riesgos, especificando las medidas de seguridad que se deben seguir. Los procedimientos deben ser claros, concisos y fáciles de entender, y deben estar disponibles para los trabajadores.
- **Capacitación y sensibilización:** Los trabajadores deben recibir la formación e información necesarias sobre los riesgos a los que están expuestos, las medidas de control y el uso de EPP. La capacitación debe ser adaptada a las necesidades de los trabajadores y debe impartirse de forma periódica. (Rubio, 2023)
- **Comunicación:** Se deben establecer canales de comunicación efectivos para que los trabajadores puedan reportar peligros, incidentes y sugerencias de mejora. La comunicación debe ser bidireccional y debe fluir en todos los niveles de la organización.
- **Control de documentos y registros:** Se debe mantener un sistema para controlar la documentación del SG-SST, como la política de seguridad y salud, los procedimientos, los registros de accidentes y las evaluaciones de riesgos. El sistema debe asegurar que la documentación esté actualizada y sea fácilmente accesible.

4. Evaluación del desempeño: Para asegurar la eficacia del SG-SST, es necesario monitorear y medir su desempeño de forma periódica. Esto se puede lograr mediante:

- **Inspecciones de seguridad:** Realizar inspecciones regulares para identificar peligros y verificar el cumplimiento de las medidas de control. Las inspecciones deben ser planificadas y realizadas por personal capacitado.
- **Investigación de incidentes y accidentes:** Investigar todos los incidentes y accidentes para determinar las causas y tomar medidas para prevenir que se repitan. La investigación debe ser sistemática y objetiva, y debe involucrar a personas con conocimientos y experiencia en seguridad y salud.
- **Auditorías internas:** Realizar auditorías internas para verificar la conformidad del SG-SST con los requisitos de la norma ISO 45001:2018 y con la política y los objetivos de la organización. Las auditorías deben ser realizadas por personal capacitado y competente, y deben abarcar todos los elementos del SG-SST.
- **Revisión por la dirección:** La alta dirección debe revisar periódicamente el SG-SST para asegurar su eficacia y su adecuación a los cambios en la organización y su entorno. La revisión debe considerar la información obtenida en las auditorías, las inspecciones, las investigaciones de accidentes y otros indicadores de desempeño.

5. Mejora continua: La mejora continua es un elemento clave de la ISO 45001:2018. La organización debe identificar oportunidades de mejora en el SG-SST y tomar medidas para implementarlas. Esto puede incluir:

- **Acciones correctivas:** Tomar medidas para corregir las no conformidades detectadas en las auditorías, las inspecciones o las investigaciones de accidentes.

- **Acciones preventivas:** Tomar medidas para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- **Revisión de la política y los objetivos:** Revisar periódicamente la política y los objetivos de seguridad y salud para asegurar que siguen siendo relevantes y adecuados.
- **Fomentar la participación de los trabajadores:** Los trabajadores son una fuente valiosa de información y sugerencias para la mejora del SG-SST. Es importante fomentar su participación a través de consultas, sugerencias y la participación en los Comités Paritarios de Seguridad y Salud.

2.5.2 Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas de Control

La evaluación de riesgos es un proceso fundamental en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Consiste en identificar los peligros presentes en el lugar de trabajo, analizar los riesgos asociados a cada peligro y determinar las medidas de control necesarias para eliminar o minimizar los riesgos. En el contexto de un taller metalúrgico, la evaluación de riesgos debe considerar los riesgos mecánicos específicos de las diferentes tareas, máquinas y equipos de trabajo.

La planificación de las medidas de control debe basarse en la jerarquía de controles, priorizando la eliminación del riesgo en su origen. Cuando la eliminación no sea posible, se deben considerar medidas de sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y, como último recurso, equipos de protección personal (EPP).

2.5.2.1 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

La investigación de accidentes e incidentes es un proceso esencial para identificar las causas y tomar medidas para prevenir que se repitan. La investigación debe ser sistemática y objetiva, y debe involucrar a personas con conocimientos y experiencia en seguridad y salud. Es importante recopilar toda la información relevante sobre el accidente o incidente, como la fecha, la hora, el lugar, las personas involucradas, las circunstancias y las posibles causas.

La información obtenida en la investigación debe utilizarse para implementar acciones correctivas y preventivas, con el fin de mejorar la eficacia del SG-SST. Es importante documentar la investigación y comunicar los resultados a los trabajadores y a otras partes interesadas.

2.5.2.2 AUDITORÍAS INTERNAS Y REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Las auditorías internas son una herramienta para verificar la conformidad del SG-SST con los requisitos de la norma ISO 45001:2018 y con la política y los objetivos de la organización. Las auditorías deben ser realizadas por personal capacitado y competente, y deben abarcar todos los elementos del SG-SST. Deben planificarse con antelación, y se deben establecer criterios claros para evaluar el cumplimiento de los requisitos.

La revisión por la dirección es un proceso formal para que la alta dirección evalúe la eficacia del SG-SST y tome decisiones sobre su mejora. La revisión debe considerar la información obtenida en las auditorías, las inspecciones, las investigaciones de accidentes y otros indicadores de desempeño. También debe considerar los cambios en la organización y su entorno, como cambios en la legislación, la tecnología o las expectativas de las partes interesadas.

2.6 Cultura de Prevención en Taller Metalúrgico

La cultura de prevención se refiere al conjunto de valores, actitudes y comportamientos de las personas en una organización que promueven la seguridad y salud en el trabajo. Es un elemento clave para crear un entorno laboral seguro y saludable, donde los trabajadores se sientan responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros, y participen activamente en la identificación y control de riesgos (OIT, 2023).

En los talleres metalúrgicos, donde los riesgos mecánicos están presentes en diversas tareas y procesos, es fundamental fomentar una sólida cultura de prevención. Esto implica que la seguridad sea un valor compartido por todos los miembros de la organización, desde la alta dirección hasta los trabajadores de base.

2.6.1 Importancia de la Capacitación y Sensibilización de los Trabajadores

La capacitación y sensibilización de los trabajadores son pilares fundamentales para construir una cultura de prevención. Los trabajadores deben recibir formación teórica y práctica sobre los riesgos a los que están expuestos, las medidas de control y el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).

La capacitación debe ser adaptada a las necesidades de los trabajadores y debe impartirse de forma periódica. Es importante utilizar métodos de enseñanza participativos y dinámicos, que fomenten la interacción y el aprendizaje.

Además de la capacitación, es importante sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la seguridad y motivarlos a participar activamente en la prevención de riesgos. Esto se puede lograr mediante campañas de sensibilización, charlas, carteleros informativos y otras actividades que promuevan la conciencia sobre la seguridad.

2.6.2 Programas de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional con Énfasis en Riesgos Mecánicos

Los programas de capacitación en seguridad y salud ocupacional para talleres metalúrgicos deben abordar los riesgos mecánicos de forma específica. Algunos temas que se deben incluir son:

- **Identificación de peligros mecánicos:** Enseñar a los trabajadores a reconocer los peligros asociados a las máquinas, herramientas y equipos de trabajo.
- **Evaluación de riesgos:** Proporcionar a los trabajadores herramientas para evaluar los riesgos y tomar decisiones sobre las medidas de control.
- **Medidas de control de riesgos mecánicos:** Explicar las diferentes medidas de control que se pueden implementar, como resguardos, dispositivos de seguridad, procedimientos de trabajo seguro y EPP.
- **Uso y mantenimiento de EPP:** Capacitar a los trabajadores sobre la selección, el uso y el mantenimiento de EPP para la prevención de riesgos mecánicos.
- **Primeros auxilios:** Enseñar a los trabajadores cómo actuar en caso de accidente, brindando primeros auxilios hasta que llegue la asistencia médica.
- **Ergonomía:** Proporcionar a los trabajadores conocimientos sobre ergonomía para prevenir lesiones musculoesqueléticas asociadas a las tareas y los puestos de trabajo.

2.6.3 Promoción de la Participación de los Trabajadores en la Prevención de Riesgos

Para promover la participación y el compromiso de los trabajadores en la prevención de riesgos, es fundamental:

- **Crear un ambiente de confianza:** Donde los trabajadores se sientan cómodos para reportar peligros, incidentes y sugerencias de mejora, sin temor a represalias.
- **Fomentar la comunicación:** Establecer canales de comunicación bidireccionales y efectivos.
- **Reconocer y premiar las buenas prácticas:** Reconocer y premiar a los trabajadores que demuestran un compromiso con la seguridad.
- **Involucrar a los trabajadores en la toma de decisiones:** Consultar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad y permitirles participar en la identificación y evaluación de riesgos.
- **Promover el trabajo en equipo:** Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo para la prevención de riesgos.

CAPITULO III

3 MARCO METODOLOGICO

Este capítulo describe el enfoque metodológico utilizado en la presente investigación para el diseño y propuesta de un plan integral de seguridad y salud ocupacional, enfocado en la prevención de riesgos mecánicos en un taller metalúrgico de la ciudad de Guayaquil. Se detallan los aspectos relacionados con el tipo de investigación, la población y muestra de estudio, las técnicas de recolección y análisis de datos, así como el procedimiento seguido para el desarrollo del estudio.

3.1 Tipo de Investigación

La investigación se enmarca en un enfoque descriptivo, con un diseño no experimental y de tipo transversal. Se busca caracterizar la situación actual del taller metalúrgico en relación con la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en lo que respecta a los riesgos mecánicos. Se analizarán las condiciones de trabajo, los procesos, las máquinas y los equipos, con el fin de identificar los peligros y evaluar los riesgos. La información recopilada permitirá diseñar y proponer un plan de seguridad y salud ocupacional adaptado a las necesidades del taller.

El enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) permitirá obtener una comprensión integral de la problemática. La parte cualitativa se centrará en la observación de las condiciones de trabajo, las entrevistas a trabajadores y empleadores, y el análisis documental. La parte cuantitativa se basará en la aplicación de listas de verificación, la medición de factores de riesgo y el análisis de datos estadísticos sobre accidentes laborales.

3.2 Población y Muestra

La investigación se lleva a cabo en un taller metalúrgico, ubicado en la ciudad de Guayaquil. Es una empresa mediana que cuenta con 50 trabajadores y se dedica a la fabricación de estructuras metálicas para la industria. En el estudio participan 30 trabajadores del taller, seleccionados de diferentes áreas de trabajo (corte, soldadura, mecanizado) y con diferente antigüedad en la empresa. Se incluyeron trabajadores de ambos sexos y con diferentes niveles de experiencia.

3.3 Recolección de Datos

La recolección de datos es una etapa fundamental en cualquier investigación, ya que permite obtener la información necesaria para responder a las preguntas de investigación y cumplir con los objetivos del estudio. En esta tesis, que busca diseñar un plan integral de seguridad y salud ocupacional para un taller metalúrgico en Guayaquil, la recolección de datos se llevará a cabo mediante un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas.

En este apartado, se describe el proceso de recolección de datos cualitativos, que permitirá obtener información detallada y profunda sobre la seguridad y salud en el trabajo en el taller metalúrgico. Se utilizarán tres técnicas principales: la observación directa, las entrevistas y el análisis documental.

3.3.1 Método Cualitativo

3.3.1.1 Observación Directa

Al momento de realizar la observación directa en la planta de producción de tuvieron en cuenta los siguientes puntos:

Tabla 1. Observación directa

Aspecto Para Observar	Sí	No	Observaciones
Uso de EPP			
Uso de casco de seguridad			
Uso de gafas de seguridad			
Uso de protectores auditivos			
Uso de guantes de seguridad			
Uso de calzado de seguridad			
Uso de ropa de trabajo adecuada			
Estado de las máquinas y equipos			
Presencia de resguardos en las máquinas			
Funcionamiento de los dispositivos de seguridad			
Estado de las herramientas manuales			
Señalización de seguridad en las máquinas			
Orden y limpieza			
Pasillos libres de obstáculos			
Almacenamiento adecuado de materiales			
Limpieza de las áreas de trabajo			
Control de derrames y residuos			
Señalización de seguridad			
Señales de advertencia visibles y en buen estado			
Señales de prohibición visibles y en buen estado			
Señales de obligación visibles y en buen estado			
Señales de información visibles y en buen estado			
Procedimientos de trabajo			
Trabajadores siguen los procedimientos de seguridad			
Permisos de trabajo para tareas de alto riesgo			
Señalización de áreas de trabajo			
Manipulación de materiales			
Uso de equipos de elevación adecuados			
Almacenamiento seguro de materiales pesados			
Técnicas de levantamiento adecuadas			
Condiciones ambientales			
Ventilación adecuada			
Iluminación adecuada			
Control de ruido			
Control de temperatura			

Fuente: Autor

3.3.1.2 ENTREVISTAS:

Al momento de realizar las entrevistas, se seleccionaron trabajadores de diferentes áreas del taller (corte, soldadura, mecanizado) con diferentes niveles de experiencia y antigüedad en la empresa, además se incluirán a los supervisores del área, jefe de planta y el responsable de la seguridad en la empresa permitiendo así obtener una visión amplia de la situación actual.

Se realizó una lista de temas a abordar al momento de la entrevista tales como:

- Percepción los riesgos en el taller
- Medidas de seguridad
- Capacitación
- Uso de EPP
- Incidentes y accidentes ocurridos
- Implementación de norma ISO 45001:2018
- Cultura de prevención en la empresa

Una vez definidos los temas a tratar se realizaron las siguientes preguntas por cada tema:

Percepción de riesgos:

- ¿Cuáles son los principales riesgos que usted percibe en su trabajo diario?
- ¿Se siente seguro realizando sus tareas? ¿Por qué?
- ¿Conoce los riesgos específicos asociados a las máquinas y herramientas que utiliza?
- ¿Qué medidas de seguridad considera que son más importantes en su trabajo?

Medidas de seguridad:

- ¿Qué medidas de seguridad se implementan en el taller para prevenir accidentes?

- ¿Considera que estas medidas son suficientes? ¿Por qué?
- ¿Se cumplen las normas de seguridad en el taller?
- ¿Qué se podría mejorar en cuanto a las medidas de seguridad?

Capacitación:

- ¿Ha recibido capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo? ¿En qué temas?
- ¿Considera que la capacitación recibida es suficiente y adecuada?
- ¿Qué temas le gustaría que se incluyeran en futuras capacitaciones?

EPP:

- ¿Utiliza equipos de protección personal (EPP) en su trabajo? ¿Cuáles?
- ¿Siempre utiliza el EPP? ¿Por qué?
- ¿Tiene algún problema o dificultad con el uso del EPP?
- ¿Recibe la empresa el EPP necesario para su trabajo?

Incidentes y accidentes:

- ¿Ha presenciado o sufrido algún incidente o accidente en el taller? ¿En qué consistió?
- ¿Cómo se gestionaron esos incidentes o accidentes?
- ¿Qué se podría hacer para prevenir este tipo de situaciones?

Cultura de prevención:

- ¿Cómo se fomenta la cultura de prevención en la empresa?
- ¿Cómo se promueve la participación de los trabajadores en la seguridad?
- ¿Qué mecanismos existen para que los trabajadores reporten peligros o sugerencias de mejora?

3.3.2 Método Cuantitativo

La recolección de datos cuantitativos en esta investigación se centrará en obtener información objetiva y medible sobre los riesgos mecánicos presentes en el taller metalúrgico. Se utilizarán diferentes métodos para recopilar datos numéricos que permitan evaluar la situación de seguridad y complementar la información cualitativa obtenida a través de la observación, las entrevistas y el análisis documental.

Tabla 2. Inspección de áreas

Área	Elemento de seguridad	Presente	Ausente	Estado	Observaciones
Área de corte	Resguardo en la sierra circular				
Área de soldadura	Señalización de peligro de corte				
Área de soldadura	Extintor				
Área de mecanizado	Pantalla de protección para soldadura				
Área de pintura	Guardas de seguridad en el torno				
Área de pintura	Cabina de pintura con ventilación				
Área de almacenamiento	Mascarilla para vapores orgánicos				
Área de almacenamiento	Estanterías con sistema anticaída				
Área de oficinas	Botiquín de primeros auxilios				

Fuente: Autor

También se realizó una matriz de factores de riesgos asociados a un taller metalúrgico en el cual se van a tener en cuenta los siguientes aspectos de cada área:

Tabla 3. Factores De Riesgo

Factor de Riesgo	Descripción del Riesgo	Valoración del Riesgo	Medidas de Control Existentes	Observaciones
Atrapamiento	Riesgo de atrapamiento en partes móviles de la sierra circular.			
Corte	Riesgo de corte por contacto con la hoja de la sierra circular.			
Proyección de partículas	Riesgo de proyección de partículas durante el corte.			
Ruido	Exposición a ruido elevado por la sierra circular.			
Humos	Inhalación de humos de soldadura.			
Radiaciones	Exposición a radiaciones durante la soldadura.			
Quemaduras	Riesgo de quemaduras por contacto con metal caliente o chispas.			
Incendio	Riesgo de incendio por chispas de soldadura.			
Atrapamiento	Riesgo de atrapamiento en partes móviles del torno.			
Vibraciones	Exposición a vibraciones por el uso del torno.			
Proyección de partículas	Riesgo de proyección de partículas durante el mecanizado.			
Incendio	Riesgo de incendio por la presencia de disolventes inflamables.			
Caída de objetos	Riesgo de caída de objetos almacenados en altura.			
Golpes	Riesgo de golpes por manipulación de materiales.			
Iluminación	Iluminación inadecuada que puede causar fatiga visual.			
Orden y limpieza	Riesgo de tropiezos, caídas o golpes por desorden o falta de limpieza.			

3.4 Análisis De Datos

En esta investigación se utilizará un enfoque mixto para el análisis de datos, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. Esto permitirá obtener una visión integral de la situación de la seguridad y salud en el trabajo en el taller metalúrgico.

Análisis Cualitativo:

- **Transcripción y organización:** Las entrevistas se transcribirán y se organizarán para facilitar su análisis.
- **Codificación:** Se asignarán códigos o etiquetas a las ideas, conceptos o temas recurrentes en las entrevistas.
- **Categorización:** Se agruparán los códigos en categorías más amplias para identificar patrones y tendencias.
- **Análisis temático:** Se identificarán los temas principales que surgen de las entrevistas y se analizará su significado en relación con los objetivos de la investigación.
- **Triangulación:** Se contrastará la información obtenida de las entrevistas con la observación directa y el análisis documental para validar los resultados y obtener una visión más completa.

Análisis Cuantitativo:

- **Procesamiento de datos:** Los datos de las listas de verificación y las mediciones de factores de riesgo se organizarán y procesarán utilizando hojas de cálculo o software estadístico.

- **Estadística descriptiva:** Se utilizarán medidas de tendencia central (media, mediana, moda), dispersión (desviación estándar, rango) y frecuencias para describir los datos.
- **Análisis de riesgos:** Se utilizarán matrices de riesgo o métodos cuantitativos para evaluar los riesgos identificados.
- **Representación gráfica:** Se utilizarán gráficos y tablas para visualizar los resultados del análisis cuantitativo.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1 Riesgos Mecánicos Presentes

Como parte del análisis de seguridad realizado en el taller metalúrgico, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de los riesgos mecánicos presentes en cada área de trabajo. El objetivo de este estudio fue identificar los peligros potenciales y establecer un orden de prioridad para la implementación de medidas de control. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla, donde se clasifican los riesgos según su nivel de severidad. Esta información fue utilizada para desarrollar un plan de acción que permita reducir significativamente los riesgos laborales y garantizar un entorno de trabajo seguro para todos los empleados.

Tabla 4. Riesgos Presentes

Área	Riesgos Encontrados	Riesgo
Área de Corte	Cortes por herramientas afiladas, atrapamiento en máquinas, proyección de partículas, ruido	Alto
Área de Soldadura	Quemaduras por chispas o metal fundido, exposición a radiación UV, inhalación de humos, proyección de partículas	Alto
Área de Mecanizado	Atrapamiento en máquinas, cortes por herramientas afiladas, proyección de virutas, ruido, vibraciones	Alto
Área de Pintura	Exposición a productos químicos, incendios, explosiones (si se utilizan productos inflamables)	Alto
Área de Almacenamiento	Caídas de objetos, aplastamiento, golpes por objetos en movimiento	Medio
Área de Oficinas	Caídas, tropiezos, golpes contra objetos, ergonomía (posturas inadecuadas)	Bajo

Fuente: Autor

Estos hallazgos indican que es necesario implementar medidas de control específicas en las áreas mencionadas para reducir significativamente la probabilidad de accidentes laborales. La exposición a estos riesgos puede generar consecuencias graves para la salud y

seguridad de los trabajadores, como cortes profundos, quemaduras, pérdida de audición, enfermedades respiratorias y lesiones musculoesqueléticas.

Aspecto Para Observar	Sí	No	Observaciones
Uso de EPP			
Uso de casco de seguridad	X		
Uso de gafas de seguridad		X	
Uso de protectores auditivos	X		
Uso de guantes de seguridad		X	
Uso de calzado de seguridad	X		
Uso de ropa de trabajo adecuada		X	
Estado de las máquinas y equipos			
Presencia de resguardos en las máquinas		X	
Funcionamiento de los dispositivos de seguridad	X		Antiguos
Estado de las herramientas manuales	X		
Señalización de seguridad en las máquinas		X	30% presente
Orden y limpieza			
Pasillos libres de obstáculos		X	
Almacenamiento adecuado de materiales	X		
Limpieza de las áreas de trabajo		X	
Control de derrames y residuos		X	Filtraciones
Señalización de seguridad			
Señales de advertencia visibles y en buen estado		X	
Señales de prohibición visibles y en buen estado		X	
Señales de obligación visibles y en buen estado		X	
Señales de información visibles y en buen estado		X	
Procedimientos de trabajo			
Trabajadores siguen los procedimientos de seguridad		X	
Permisos de trabajo para tareas de alto riesgo	X		
Señalización de áreas de trabajo		X	
Manipulación de materiales			
Uso de equipos de elevación adecuados	X		
Almacenamiento seguro de materiales pesados	X		
Técnicas de levantamiento adecuadas		X	
Condiciones ambientales			
Ventilación adecuada		X	
Iluminación adecuada		X	
Control de ruido		X	
Control de temperatura	X		

Al momento de realizar la observación directa, teniendo en cuenta la tabla 1 observación directa se encontraron que algunos aspectos en el taller no cuentan con las garantías suficientes para la seguridad de los empleados.

4.1.1 Entrevistas

Percepción de riesgos:

1. ¿Cuáles son los principales riesgos que usted percibe en su trabajo diario?

Los trabajadores identificaron como principales riesgos los relacionados con las máquinas y herramientas, como cortes, atrapamientos y exposición a sustancias peligrosas. También mencionaron con frecuencia los riesgos ergonómicos asociados a posturas forzadas y movimientos repetitivos, así como los riesgos de resbalones y caídas.

2. ¿Se siente seguro realizando sus tareas? ¿Por qué?

En general, los trabajadores expresaron sentirse razonablemente seguros en su puesto de trabajo. Sin embargo, señalaron que existen áreas de oportunidad para mejorar la seguridad, como la necesidad de una mayor capacitación en el uso de equipos y la implementación de medidas preventivas más rigurosas.

3. ¿Conoce los riesgos específicos asociados a las máquinas y herramientas que utiliza?

La mayoría de los trabajadores afirmaron conocer los riesgos básicos asociados a las máquinas y herramientas que utilizan. Sin embargo, algunos mencionaron la necesidad de una capacitación más detallada y actualizada sobre los riesgos específicos de ciertos equipos y procedimientos

4. ¿Qué medidas de seguridad considera que son más importantes en su trabajo?

Los trabajadores destacaron la importancia de las siguientes medidas de seguridad:

- Uso correcto de los equipos de protección personal (EPP): Cascos, gafas de seguridad, guantes, calzado de seguridad, etc.
- Mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas: Para garantizar su correcto funcionamiento y evitar averías.
- Señalización de seguridad: Para identificar claramente los peligros y las áreas restringidas.
- Capacitación: Para conocer los riesgos y los procedimientos de trabajo seguros.
- Investigación de incidentes: Para aprender de los errores y prevenir futuros accidentes.

Medidas de seguridad:

1. ¿Qué medidas de seguridad se implementan en el taller para prevenir accidentes?

Los trabajadores mencionaron varias medidas de seguridad implementadas en el taller, como el uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP), la señalización de áreas peligrosas, la realización de inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, y la capacitación en seguridad. También mencionaron la existencia de procedimientos de emergencia y la designación de brigadas de primeros auxilios.

2. ¿Considera que estas medidas son suficientes? ¿Por qué?

Si bien los trabajadores reconocieron la importancia de las medidas de seguridad implementadas, algunos expresaron dudas sobre su suficiencia. Señalaron que, en algunos casos, el uso de los EPP no es consistente, que la señalización podría ser más clara y que la capacitación podría ser más frecuente y específica. También mencionaron la necesidad de mejorar la iluminación en ciertas áreas y de realizar inspecciones más exhaustivas

3. ¿Se cumplen las normas de seguridad en el taller?

La percepción de los trabajadores sobre el cumplimiento de las normas de seguridad fue variada. Algunos afirmaron que en general se cumplen las normas, mientras que otros señalaron que existen áreas donde se podrían mejorar los controles. Se mencionaron casos de incumplimiento de los procedimientos de trabajo seguros y de uso inadecuado de los equipos.

4. ¿Qué se podría mejorar en cuanto a las medidas de seguridad?

Los trabajadores sugirieron varias mejoras en materia de seguridad, como:

- Mayor frecuencia en la capacitación: Especialmente en temas como primeros auxilios, manejo de sustancias peligrosas y uso de equipos específicos.
- Mejoramiento de la señalización: Utilizando señales más claras y visibles, y aumentando su cantidad.
- Inspecciones más rigurosas: Realizando inspecciones periódicas y documentando los resultados.
- Mayor disponibilidad de EPP: Asegurándose de que los trabajadores tengan acceso a los EPP adecuados y en buen estado.
- Involucramiento de los trabajadores: Fomentando la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos y la propuesta de mejoras.
- Investigación de incidentes: Analizando a fondo cada incidente para identificar las causas y tomar medidas correctivas.

Capacitación:

1. ¿Ha recibido capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo? ¿En qué temas?

La mayoría de los trabajadores han recibido alguna forma de capacitación en seguridad y salud en el trabajo. Los temas más comunes mencionados fueron el uso correcto de los equipos de protección personal (EPP), los procedimientos de emergencia, los riesgos específicos de sus puestos de trabajo y las normas generales de seguridad. Algunos también mencionaron haber recibido capacitación sobre primeros auxilios.

2. ¿Considera que la capacitación recibida es suficiente y adecuada?

Si bien los trabajadores valoraron la capacitación recibida, muchos señalaron que podría ser más completa y actualizada. Algunos consideraron que la capacitación era demasiado general y que no abordaba los riesgos específicos de sus tareas diarias. Otros mencionaron que la frecuencia de las capacitaciones podría ser mayor, especialmente para los nuevos empleados.

3. ¿Qué temas le gustaría que se incluyeran en futuras capacitaciones?

Los trabajadores sugirieron incluir los siguientes temas en futuras capacitaciones:

- Riesgos específicos de cada puesto de trabajo: Una capacitación más detallada sobre los riesgos asociados a cada tarea y cómo prevenirlos.
- Manejo de sustancias peligrosas: Información sobre los productos químicos utilizados en el taller, sus peligros y las medidas de seguridad a adoptar.
- Ergonomía: Consejos para adoptar posturas correctas y evitar lesiones musculoesqueléticas.
- Prevención de incendios: Procedimientos de evacuación y uso de extintores.

- Primeros auxilios: Capacitación práctica en primeros auxilios para atender pequeñas lesiones.
- Trabajo en equipo y comunicación: Fomentar la comunicación entre los trabajadores y la importancia de trabajar en equipo para mejorar la seguridad.

EPP:

1. ¿Utiliza equipos de protección personal (EPP) en su trabajo? ¿Cuáles?

La mayoría de los trabajadores afirmaron utilizar equipos de protección personal en sus labores diarias. Los EPP más mencionados fueron: cascos de seguridad, gafas de seguridad, guantes de protección, calzado de seguridad y, en algunos casos, protectores auditivos y mascarillas

2. ¿Siempre utiliza el EPP? ¿Por qué?

Aunque la mayoría de los trabajadores indicaron que utilizan los EPP cuando son conscientes del riesgo, algunos reconocieron que no siempre lo hacen de forma consistente. Las razones más comunes para no utilizar el EPP fueron: incomodidad, calor, pérdida de tiempo o la percepción de que el riesgo era bajo en ese momento. Sin embargo, muchos trabajadores destacaron la importancia del EPP para su seguridad y reconocieron que lo utilizan cuando son supervisados o cuando se sienten más expuestos a riesgos.

3. ¿Tiene algún problema o dificultad con el uso del EPP?

Los trabajadores mencionaron varios problemas relacionados con el uso del EPP, como:

- Incomodidad: Algunos EPP pueden ser incómodos o dificultar la realización de ciertas tareas.

- Tamaño inadecuado: Los EPP no siempre se ajustan correctamente a todos los trabajadores.
- Falta de capacitación: Algunos trabajadores no han recibido capacitación adecuada sobre el uso correcto de los EPP.
- Costos: En algunos casos, los trabajadores deben adquirir sus propios EPP.

4. ¿Recibe la empresa el EPP necesario para su trabajo?

La mayoría de los trabajadores afirmaron que la empresa les proporciona los EPP necesarios. Sin embargo, algunos mencionaron que en ocasiones hay escasez de ciertos equipos o que los EPP proporcionados no son de buena calidad o no se ajustan correctamente.

Incidentes y accidentes:

1. ¿Ha presenciado o sufrido algún incidente o accidente en el taller? ¿En qué consistió?

Muchos trabajadores reportaron haber presenciado o sufrido algún tipo de incidente o accidente menor en el taller. Los incidentes más comunes mencionados fueron cortes, raspaduras, golpes, caídas, y pequeñas quemaduras. Algunos trabajadores también reportaron haber presenciado incidentes más graves, como atrapamientos en maquinaria o derrames de sustancias peligrosas.

2. ¿Cómo se gestionaron esos incidentes o accidentes?

Las respuestas sobre la gestión de los incidentes fueron variadas. Algunos trabajadores indicaron que los incidentes se reportaron a un supervisor o encargado de seguridad, y que se tomaron medidas inmediatas para atender a la persona afectada y evaluar la situación. Sin embargo, otros mencionaron que algunos

incidentes menores no se reportaron formalmente, y que la gestión de los accidentes más graves fue más lenta o menos efectiva.

3. ¿Qué se podría hacer para prevenir este tipo de situaciones?

Los trabajadores sugirieron varias medidas para prevenir incidentes y accidentes:

- **Mayor capacitación:** Capacitación más frecuente y específica sobre los riesgos de cada puesto de trabajo y las medidas preventivas.
- **Mejor mantenimiento de las máquinas y equipos:** Inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo para evitar averías.
- **Mejora de la señalización:** Señalización más clara y visible de los peligros y las áreas restringidas.
- **Investigación a fondo de los incidentes:** Analizar cada incidente para identificar las causas y tomar medidas correctivas.
- **Mayor participación de los trabajadores:** Fomentar la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos y la propuesta de mejoras.
- **Creación de una cultura de seguridad:** Promover una cultura de seguridad en la que todos los trabajadores se sientan responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros.

4.1.2 Factores de Riesgo

Factor de Riesgo	Descripción del Riesgo	Valoración del Riesgo	Medidas de Control Existentes	Observaciones
Atrapamiento	Riesgo de atrapamiento en partes móviles de la sierra circular.	Alto	Resguardo en la sierra circular.	
Corte	Riesgo de corte por contacto con la hoja de la sierra circular.	Alto	Guantes de seguridad resistentes a cortes.	
Proyección de partículas	Riesgo de proyección de partículas durante el corte.	Medio	Gafas de seguridad.	
Ruido	Exposición a ruido elevado por la sierra circular.	Alto	Protectores auditivos.	
Humos	Inhalación de humos de soldadura.	Alto	Sistema de ventilación localizada.	
Radiaciones	Exposición a radiaciones durante la soldadura.	Medio	Pantalla de protección para soldadura.	
Quemaduras	Riesgo de quemaduras por contacto con metal caliente o chispas.	Alto	Guantes de soldadura, ropa de trabajo ignífuga.	
Incendio	Riesgo de incendio por chispas de soldadura.	Medio	Extintores en el área de soldadura.	
Atrapamiento	Riesgo de atrapamiento en partes móviles del torno.	Alto	Guardas de seguridad en el torno.	
Vibraciones	Exposición a vibraciones por el uso del torno.	Medio	Herramientas anti vibratorias.	
Proyección de partículas	Riesgo de proyección de partículas durante el mecanizado.	Medio	Gafas de seguridad.	
Vapores orgánicos	Inhalación de vapores orgánicos de la pintura.	Alto	Cabina de pintura con ventilación, mascarilla para vapores orgánicos.	
Incendio	Riesgo de incendio por la presencia de disolventes inflamables.	Alto	Extintores en el área de pintura.	
Caída de objetos	Riesgo de caída de objetos almacenados en altura.	Medio	Estanterías con sistema anticaída.	
Golpes	Riesgo de golpes por manipulación de materiales.	Medio	Uso de guantes de seguridad.	
Ergonomía	Riesgo de lesiones musculoesqueléticas por posturas inadecuadas o trabajo prolongado frente al ordenador.	Medio	Sillas ergonómicas, descansos regulares.	
Iluminación	Iluminación inadecuada que puede causar fatiga visual.	Medio	Iluminación adecuada en el área de trabajo.	
Ruido	Exposición a ruido en diferentes áreas del taller.	Variable	Protectores auditivos.	
Orden y limpieza	Riesgo de tropiezos, caídas o golpes por desorden o falta de limpieza.	Variable	Mantener el orden y la limpieza en todas las áreas.	
Electricidad	Riesgo de contacto eléctrico directo o indirecto.	Alto	Instalaciones eléctricas en buen estado, revisión periódica.	
Incendio	Riesgo de incendio en general.	Alto	Extintores en todas las áreas, plan de evacuación.	

4.2 Propuesta de Medidas de Prevención y Control

4.2.1 Medidas de Ingeniería

Encerramiento y Protección de Maquinas

- **Protecciones fijas:** Instalar barreras o cerramientos fijos en las zonas peligrosas de las máquinas para evitar el acceso accidental.
- **Protecciones móviles:** Utilizar protecciones móviles que se activen automáticamente cuando se accede a la zona de peligro.
- **Dispositivos de bloqueo:** Implementar sistemas de bloqueo y etiquetado para asegurar que las máquinas estén desconectadas y bloqueadas antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación.
- **Enclavamientos:** Utilizar enclavamientos mecánicos o eléctricos para garantizar que ciertas operaciones se realicen en un orden específico y que las protecciones estén en su lugar.

Sistemas de Extracción

- **Extracción local:** Instalar sistemas de extracción local en los puestos de trabajo donde se generan humos, polvos o gases tóxicos para mantener el aire limpio y saludable.
- **Ventilación general:** Mejorar la ventilación general del taller para diluir los contaminantes y reducir su concentración.
- **Filtros:** Utilizar filtros adecuados para capturar las partículas y los gases generados en los procesos de producción.

Iluminación y Señalización

- **Iluminación adecuada:** Instalar sistemas de iluminación que proporcionen una iluminación uniforme y adecuada en todas las áreas de trabajo, evitando zonas de sombra y deslumbramientos.
- **Señalización clara y visible:** Utilizar señales de seguridad normalizadas para indicar los peligros, las salidas de emergencia y las zonas restringidas.
- **Colores de seguridad:** Aplicar los colores de seguridad establecidos para identificar los equipos, las tuberías y las zonas de peligro.

Ergonomía

- **Diseño de puestos de trabajo:** Adaptar los puestos de trabajo a las características antropométricas de los trabajadores para reducir la fatiga y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
- **Selección de herramientas y equipos:** Elegir herramientas y equipos que sean ergonómicos y fáciles de utilizar.
- **Rotación de tareas:** Implementar programas de rotación de tareas para evitar la monotonía y reducir el riesgo de lesiones por movimientos repetitivos.

Mantenimiento Preventivo

- **Inspecciones periódicas:** Realizar inspecciones periódicas de las máquinas, equipos y herramientas para detectar y corregir a tiempo cualquier anomalía.
- **Lubricación:** Lubricar regularmente las máquinas y equipos para prolongar su vida útil y reducir el riesgo de averías.
- **Reemplazo de piezas desgastadas:** Sustituir las piezas desgastadas o dañadas de forma oportuna.

Métodos para Implementar estas Medidas:

- **Análisis de modos de falla y efectos (AMFE):** Permite identificar los posibles fallos de un sistema y evaluar su impacto.
- **Diagramas de flujo:** Visualizan la secuencia de las operaciones y ayudan a identificar los puntos críticos.
- **Inspecciones periódicas:** Realizar inspecciones visuales y funcionales de las instalaciones y equipos.
- **Auditorías de seguridad:** Evaluar el cumplimiento de las normas de seguridad y la eficacia de las medidas implementadas.

4.2.2 Medidas Administrativas**Programas de capacitación**

- **Capacitación inicial:** Brindar a todos los nuevos empleados una capacitación completa sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, el uso correcto de los EPP y los procedimientos de emergencia.
- **Capacitación continua:** Organizar cursos de actualización y especialización para mantener a los trabajadores informados sobre las últimas novedades en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- **Capacitación en primeros auxilios:** Capacitar a un grupo de trabajadores para que puedan atender las primeras lesiones en caso de accidente.

Permisos de trabajo

- Implementar un sistema de permisos de trabajo para tareas de alto riesgo, como trabajos en altura, en espacios confinados o con energía peligrosa.

- Asegurarse de que los permisos de trabajo sean completados y aprobados antes de iniciar cualquier tarea de alto riesgo.

Investigación de incidentes

- Investigar todos los incidentes y accidentes, por más menores que sean, para identificar las causas raíz y tomar medidas correctivas.
- Implicar a los trabajadores en las investigaciones para fomentar su participación y obtener una visión más completa de los hechos.

Análisis de riesgos periódicos

- Realizar evaluaciones de riesgos periódicas para identificar nuevos peligros y verificar la eficacia de las medidas de control implementadas.
- Involucrar a los trabajadores en estos análisis para aumentar su conciencia sobre los riesgos y fomentar su participación en la búsqueda de soluciones.

Comités de seguridad

- Crear comités de seguridad integrados por representantes de los trabajadores y de la dirección para discutir temas relacionados con la seguridad y tomar decisiones conjuntas.
- Los comités de seguridad pueden realizar inspecciones de seguridad, investigar incidentes, proponer mejoras y monitorear la implementación de las medidas de seguridad.

Programas de reconocimiento

- Implementar un programa de reconocimiento para premiar a los trabajadores que demuestren un comportamiento seguro y que contribuyan a mejorar la seguridad en el taller.

4.2.3 Equipos de Protección Personal

Tabla 5. EPP

Área	Riesgos Principales	EPP Recomendados
Corte	Cortes, proyección de partículas, ruido	Casco de seguridad, gafas de seguridad con protectores laterales, guantes resistentes a cortes, delantal de cuero, tapones para los oídos
Soldadura	Quemaduras, radiación UV, humos tóxicos	Casco de soldador con pantalla, guantes de soldador, delantal de cuero, calzado de seguridad con puntera de acero, respirador autónomo o suministro de aire
Mecanizado	Cortes, atrapamiento, ruido, vibraciones	Casco de seguridad, gafas de seguridad, guantes resistentes a cortes, calzado de seguridad, tapones para los oídos
Pintura	Exposición a productos químicos, incendios	Máscara respiratoria con filtros adecuados, gafas de seguridad, guantes resistentes a químicos, ropa de protección, calzado de seguridad
Almacenamiento	Caídas de objetos, golpes, atrapamiento	Casco de seguridad, calzado de seguridad, chaleco de alta visibilidad (si corresponde)

4.3 Programa de Capacitación y Sensibilización

Tabla 6. Programa de capacitación y sensibilización

Mes	Tema	Destinatarios	Modalidad	Observaciones	Objetivo
Enero	Introducción a la seguridad y salud en el trabajo	Todos los empleados	Presencial (taller)	Énfasis en la importancia de la seguridad, derechos y responsabilidades.	Comprender los conceptos básicos de seguridad y salud en el trabajo, identificar los riesgos comunes en el taller y reconocer la importancia de la prevención.
Marzo	Uso correcto de los EPP	Todos los empleados	Presencial (taller práctico)	Práctica con los diferentes tipos de EPP utilizados en el taller.	Seleccionar y utilizar correctamente los EPP adecuados para cada tarea, reconocer los riesgos asociados a cada equipo y realizar el mantenimiento básico.
Mayo	Riesgos eléctricos	Electricistas y personal de mantenimiento	Presencial (taller teórico-práctico)	Normas de seguridad eléctrica, procedimientos de bloqueo y etiquetado.	Identificar los riesgos eléctricos, aplicar los procedimientos de trabajo seguro y realizar trabajos eléctricos de manera segura.
Julio	Primeros auxilios	Brigada de emergencia	Presencial (taller práctico)	RCP, heridas, quemaduras, inmovilización.	Proporcionar a los brigadistas las habilidades necesarias para atender a una persona lesionada hasta la llegada de los servicios de emergencia.
Septiembre	Manejo de sustancias peligrosas	Personal expuesto a sustancias químicas	Presencial (taller teórico-práctico)	Identificación de peligros, medidas de seguridad, primeros auxilios en caso de exposición.	Conocer los riesgos asociados a las sustancias químicas utilizadas en el taller y aplicar las medidas de seguridad adecuadas.
Noviembre	Prevención de incendios	Todos los empleados	Presencial (simulacros)	Uso de extintores, rutas de evacuación, plan de emergencia.	Conocer las medidas de prevención de incendios, saber cómo utilizar los extintores y evacuar el edificio en caso de emergencia.
Diciembre	Evaluación de riesgos	Supervisores y comité de seguridad	Presencial (taller)	Metodologías para evaluar riesgos, análisis de casos prácticos.	Identificar los riesgos en el lugar de trabajo, evaluar su gravedad y probabilidad, y proponer medidas de control.

CAPITULO V

5 CRONOGRAMA

Tabla 7. Cronograma

Mes	Semana	Actividad	Observaciones
Octubre	1-2	Revisión final de la literatura y marco teórico	Base teórica completa y actualizada.
	3-4	Diseño del instrumento de recolección de datos	Pilotar el instrumento para verificar su validez y fiabilidad.
	5	Recolección de datos	Establecer contacto con los participantes y programar las entrevistas/encuestas.
Noviembre	1-2	Análisis de datos cualitativos	Codificar y categorizar los datos.
	3-4	Análisis de datos cuantitativos	Utilizar software estadístico para analizar los datos.
	5	Redacción del capítulo de resultados	Presentar los hallazgos de manera clara y concisa.
Diciembre	1-2	Redacción del capítulo de discusión	Interpretar los resultados y relacionarlos con el marco teórico.
	3-4	Redacción de la introducción y conclusión	Revisar la coherencia entre todos los capítulos.
	5	Revisión final de la tesis	Corregir errores gramaticales y de formato.
Enero	1-2	Entrega final de la tesis	Presentar la tesis en formato digital y físico.

CAPITULO VI

6 PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto

Concepto	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Estimado)
Equipos de Protección Personal (EPP)				
Cascos de seguridad	Para todos los trabajadores	50	\$20	\$1.000,00
Gafas de seguridad	Para áreas de corte, soldadura, etc.	30	\$15	\$450,00
Guantes de seguridad	Diferentes tipos según la tarea	100	\$10	\$1.000,00
Botas de seguridad	Para todas las áreas	50	\$30	\$1.500,00
Máscaras respiratorias	Para áreas de soldadura y pintura	20	\$50	\$1.000,00
Capacitación				
Capacitación inicial	Todos los trabajadores	50	\$100	\$5.000,00
Capacitación anual	Refuerzo de conocimientos	50	\$50	\$2.500,00
Señalización				
Señales de seguridad	Diferentes tipos	100	\$10	\$1.000,00
Mantenimiento				
Mantenimiento de equipos de protección	Anual		\$500	\$500,00
Otros				
Extintores	Según necesidades	5	\$200	\$1.000,00
Botiquín de primeros auxilios	Equipamiento básico	2	\$150	\$300,00
Total, estimado:				\$15.250,00

CAPITULO VII

7 CONCLUSIONES

La evaluación de riesgos llevada a cabo en el taller metalúrgico ha revelado una serie de aspectos relevantes en materia de seguridad y salud en el trabajo. Si bien se han identificado prácticas positivas y la existencia de algunas medidas de prevención, también se han detectado áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos laborales.

Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores están expuestos a una variedad de riesgos, principalmente asociados a las operaciones de corte, soldadura, mecanizado y manejo de materiales. Entre los riesgos más frecuentes se encuentran los cortes, quemaduras, exposición a ruido, vibraciones y sustancias peligrosas. Además, se ha observado que la percepción de los trabajadores respecto a la seguridad varía, y que existe un margen de mejora en cuanto a la capacitación, la comunicación y la participación de los trabajadores en la gestión de la seguridad.

La investigación ha puesto de manifiesto la necesidad de implementar un plan de acción integral que aborde los siguientes aspectos:

- **Fortalecimiento de la cultura de prevención:** Es fundamental fomentar una cultura de seguridad en la que todos los trabajadores se sientan responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros. Esto implica promover la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos, la toma de decisiones y la implementación de medidas preventivas.
- **Mejora de la capacitación:** Los programas de capacitación deben ser adaptados a las necesidades específicas de cada puesto de trabajo y deben incluir temas como la

identificación de riesgos, el uso correcto de los equipos de protección personal, los procedimientos de emergencia y la prevención de accidentes.

- **Mantenimiento de las instalaciones y equipos:** Es necesario establecer un programa de mantenimiento preventivo para garantizar que las máquinas y equipos estén en buen estado y funcionen correctamente.
- **Mejora de la señalización:** La señalización de seguridad debe ser clara, visible y actualizada para indicar los peligros existentes y las medidas preventivas a tomar.
- **Investigación de incidentes:** Todos los incidentes y accidentes deben ser investigados a fondo para identificar las causas raíz y tomar medidas correctivas.
- **Implementación de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo:** La adopción de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, como la norma ISO 45001, permitirá establecer un marco de trabajo estructurado para la gestión de los riesgos y la mejora continua.

CAPITULO VIII

8 RECOMENDACIONES

- **Implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo:** Adoptar una norma reconocida como la ISO 45001 para establecer un marco de trabajo estructurado y garantizar la mejora continua.
- **Fomentar una cultura de prevención:** Promover la participación de todos los trabajadores en la identificación y resolución de problemas de seguridad, y reconocer los esfuerzos individuales y colectivos en materia de seguridad.
- **Investigar a fondo todos los incidentes:** Analizar las causas raíz de cada incidente y tomar medidas correctivas para evitar que se repitan.
- **Capacitar a los trabajadores:** Implementar un programa de capacitación integral que aborde todos los aspectos de la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo la identificación de riesgos, el uso de equipos de protección personal, los procedimientos de emergencia y la investigación de incidentes.
- **Crear un comité de seguridad:** Involucrar a los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad.
- **Colaborar con proveedores externos:** Contratar a expertos en seguridad para realizar auditorías y capacitaciones especializadas.

REFERENCIAS

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Registro Oficial No. 935.
- García, A. (2019). *Prevención de riesgos laborales en la industria metalúrgica*. Editorial Síntesis.
- INEC. (2022). *Anuario de Estadísticas Laborales*. [Enlace al Anuario]
- INSHT. (2015). *NTP 801: Riesgos mecánicos: atrapamientos*.
- Ministerio del Trabajo. (2014). *Guía para la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo*.
- Montiel, M. (2021). *Equipos de protección individual: Guía práctica*. Editorial Alfaomega.
- OIT. (2018). *Seguridad y salud en el trabajo: Una prioridad mundial*.
- OIT. (2023). *Promover una cultura de prevención en seguridad y salud en el trabajo*.
- Smith, J., & Jones, P. (2020). *Ergonomía en el trabajo: Diseño de puestos de trabajo seguros*. Editorial Pearson.
- Benavides, F., Cristóbal, J., & Labrador, R. (2021). *Riesgos laborales en la industria metalúrgica*. Editorial Paraninfo.
- ISO. (2018). *ISO 45001:2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso*
- Llanes, C. (2022). *Seguridad industrial en talleres metalúrgicos*. Editorial Limusa.
- Ministerio del Trabajo. (2023). *Guía para la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo*.

OIT. (2020). *Seguridad y salud en el trabajo en la industria metalúrgica*.

INSHT. (2020). *NTP 900: Riesgos mecánicos*.

International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. Esta es la norma internacional clave para los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Health and Safety Executive (HSE). (2013). Managing health and safety in engineering workshops. Esta guía del HSE del Reino Unido proporciona información práctica sobre cómo gestionar la seguridad y la salud en talleres de ingeniería, incluidos los talleres metalúrgicos.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2015). Metalworking fluids: Safety and health best practices manual. Este manual de NIOSH ofrece recomendaciones para el manejo seguro de fluidos de corte y otros productos químicos utilizados en talleres metalúrgicos.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). (2023). TLVs® and BEIs® with 7th Edition Documentation, CD-ROM. Esta publicación proporciona límites de exposición ocupacional (TLV) e índices biológicos de exposición (BEI) para una amplia gama de sustancias químicas, incluidos muchos metales y compuestos metálicos.

Lehto, M. R., & Buck, J. (2018). Introduction to human factors and ergonomics for engineers (2nd ed.). Este libro ofrece una introducción a los factores humanos y la ergonomía, que son importantes para diseñar puestos de trabajo y tareas que reduzcan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y otros problemas de salud.

Smith, G. (2017). Safety in the workshop. Este libro proporciona una visión general de los peligros comunes en los talleres y las medidas que se pueden tomar para controlarlos.

Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2012). Occupational safety and health management systems: A review of the literature. Esta revisión de la literatura examina la investigación sobre los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, incluido el impacto de la ISO 45001 y sus predecesoras.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2015). *Código de Trabajo*. Registro Oficial Suplemento 169.

Mendoza, A., & Pérez, L. (2021). Impacto de la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la productividad de un taller metalúrgico. *Revista de Ciencias Administrativas*, 28(1), 45-58.

López, C., & Rodríguez, D. (2020). Factores psicosociales y su relación con la salud mental de los trabajadores de talleres metalúrgicos. *Revista de Psicología del Trabajo y las Organizaciones*, 36(3), 215-228.

Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (2014). *Seguridad industrial: ingeniería de seguridad*. Alfaomega.

Salazar, J., & Zambrano, M. (2022). Análisis de los riesgos laborales en talleres metalúrgicos de Guayaquil. *Revista de Ingeniería Industrial*, 35(2), 125-138.

Ministerio del Trabajo. (2016). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Decreto Ejecutivo 2393. Registro Oficial Suplemento 957.