



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

**IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN
MAQUINARIA Y EQUIPO DE UN TALLER DE MANUFACTURA
UNIVERSITARIO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

ERIKA NICOLAS MORALES

DIRECTOR DE TESIS:

MTRO. CARLOS ADRIÁN JARAMILLO HERNÁNDEZ

MINERAL DE LA REFORMA, HGO., JUNIO 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Dirección

Office of the Director

Mineral de la Reforma, Hgo., a 18 de junio de 2026

Número de control: ICBI-D/1139/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UA EH

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado a la egresada de la Licenciatura en Ingeniería Industrial **Erika Nicolas Morales**, quien presenta el trabajo de titulación "**Identificación, evaluación y control de riesgos en maquinaria y equipo de un taller de manufactura universitario**", ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Ing. Roberto Pichardo Cabrera

Secretario: Dr. César Alfonso Arroyo Barranco

Vocal: Mtro. Carlos Adrián Jaramillo Hernández

Suplente: Dr. Edmundo Roldán Contreras

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Dr. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI



GVR/MMM

"Amor, Orden y Progreso"



Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergara@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a **Dios** por haberme dado la fuerza, la paciencia y la determinación necesaria para llegar hasta este momento. Su guía y bendiciones fueron fundamentales para mantenerme firme en el cumplimiento de mis metas, recordándome que con esfuerzo, fe y dedicación es posible superar cualquier obstáculo.

A mis **padres**, por su amor, apoyo incondicional, sacrificio y confianza a lo largo de mi vida. Gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia y responsabilidad, por brindarme siempre su apoyo en cada decisión y por impulsarme a seguir adelante para alcanzar mis metas. Este logro también es de ustedes, ya que sin su cariño, consejos y dedicación no habría sido posible llegar hasta aquí.

A mis **hermanos**, por acompañarme en este camino, por su apoyo, comprensión y por compartir conmigo momentos importantes que hicieron más llevadero este proceso. Gracias por estar presentes en cada etapa y por motivarme a continuar cuando más lo necesitaba.

A mis **asesores**, por su orientación, apoyo y acompañamiento durante el desarrollo de esta tesis. Gracias por compartir sus conocimientos, experiencias y valiosas recomendaciones, las cuales fueron fundamentales para la realización y culminación de este trabajo.

A mis **maestros**, por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas a lo largo de mi formación académica, contribuyendo significativamente a mi crecimiento profesional. Con gratitud y respeto, reconozco la valiosa labor que desempeñan en la formación de futuros profesionistas y agradezco todo lo aprendido durante esta etapa de mi vida.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron al logro de este objetivo, les expreso mi más sincero agradecimiento.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los riesgos asociados a la maquinaria y equipo del área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del Área Académica y Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, con el fin de desarrollar procedimientos de operación segura que contribuyan a la prevención de accidentes. Para ello, se realizó la identificación de peligros presentes en las diferentes máquinas utilizadas durante las prácticas académicas, considerando las condiciones de operación, los sistemas de protección existentes y los posibles riesgos a los que están expuestos los usuarios.

La evaluación se llevó a cabo mediante la metodología FINE, la cual permite determinar el grado de riesgo a partir de la valoración de la consecuencia, la exposición y la probabilidad de ocurrencia de un accidente. Los resultados obtenidos permitieron identificar riesgos relacionados principalmente con partes en movimiento, superficies cortantes, proyección de partículas, ruido, electricidad y generación de calor, así como establecer prioridades de intervención de acuerdo con el nivel de riesgo de cada equipo.

Con base en los hallazgos, se propusieron medidas de control orientadas a fortalecer las condiciones de seguridad e higiene del área, considerando la jerarquía de controles, la señalización de seguridad, el uso de equipo de protección personal y la capacitación de los usuarios. Se concluye que la aplicación de la metodología FINE constituye una herramienta eficaz para la identificación, evaluación y control de riesgos en maquinaria y equipo, contribuyendo a la creación de entornos de aprendizaje más seguros dentro del laboratorio universitario.

Palabras clave: metodología FINE, evaluación de riesgos, maquinaria y equipo, seguridad e higiene, taller de manufactura universitario, prevención de accidentes.

Abstract

The objective of this study was to assess the risks associated with the machinery and equipment in the conventional manufacturing area of the manufacturing laboratory at the Academic and Architecture Department of the Autonomous University of the State of Hidalgo, with the aim of developing safe operating procedures that contribute to accident prevention. To this end, the hazards present in the various machines used during academic practical sessions were identified, taking into account operating conditions, existing protection systems, and the potential risks to which users are exposed.

The assessment was carried out using the FINE methodology, which allows for determining the degree of risk based on the evaluation of the consequence, exposure, and probability of an accident occurring. The results obtained made it possible to identify risks related primarily to moving parts, sharp surfaces, flying particles, noise, electricity, and heat generation, as well as to establish intervention priorities according to the risk level of each piece of equipment.

Based on the findings, control measures were proposed to improve safety and hygiene conditions in the area, taking into account the hierarchy of controls, safety signage, the use of personal protective equipment, and user training. It is concluded that the application of the FINE methodology constitutes an effective tool for the identification, assessment, and control of risks in machinery and equipment, contributing to the creation of safer learning environments within the university laboratory.

Keywords: FINE methodology, risk assessment, machinery and equipment, safety and hygiene, university manufacturing workshop, accident prevention.

ÍNDICE

Resumen	4
Abstract	5
Glosario.....	11
Capítulo 1: Introducción.....	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos	13
1.4 Alcance y limitaciones	13
Capítulo 2: Marco Teórico	14
2.1 Seguridad e higiene industrial.....	14
2.1.1 Antecedentes Históricos de la Seguridad e Higiene Industrial	14
2.1.2 Marco Legal de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.	15
2.1.3 Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	15
2.1.4 Ley Federal del Trabajo y título noveno	16
2.1.5 Ley del Seguro Social.....	18
2.1.6 Ley General de Salud.....	19
2.1.7 Reglamento Federal de seguridad y salud en el trabajo.....	20
2.1.8 Normas Oficiales Mexicanas aplicables	21
2.2 Conceptos generales de seguridad e higiene.....	22
2.3 Clasificación de riesgos.....	23
2.3.1 Riesgos físicos.....	24
2.3.2 Riesgos químicos.	24
2.3.3. Riesgos mecánicos.....	24
2.3.4 Riesgos ergonómicos.....	25
2.3.5 Riesgos psicosociales.....	25
2.3.6 Riesgos biológicos	25
2.4 Metodologías de evaluación de riesgos laborales	26
2.4.1 Método FINE:	26
2.4.2 Método IPER.....	28
2.4.3 Método NTP 330	29
2.4.4 Lista de chequeo	30
2.5 Seguridad en maquinaria de manufactura.....	30

Capítulo 3: Metodología	31
3.1 Tipo y enfoque de la investigación.....	31
3.2 Diseño de la investigación.....	31
3.3 Descripción del laboratorio de manufactura del AAY y de la maquinaria evaluada	32
3.4 Identificación de peligros.....	32
3.5 Método de evaluación de riesgos (FINE)	33
3.6 Criterios de evaluación.....	35
Capítulo 4: Aplicación de metodología FINE para la maquinaria y equipo de laboratorio de manufactura.....	36
4.1 Trompo	37
4.1.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina trompo (silverline-DC-WS75).....	37
4.2 Sierra de mesa	38
4.2.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de mesa de 12" (Silverline-DC-TS12) / Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4)	38
4.3 Canteador.....	39
4.3.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina canteador (Silverline- DC-WJ8)..	40
4.4 Cepillo de piso	41
4.4.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015).....	41
4.5 Sierra de cinta.....	42
4.5.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de cinta (Truper-SCI-14E) / Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B)	43
4.6 Sierra de brazo radial	44
4.6.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100).....	45
4.7 Colector de aserrín	46
4.7.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043).....	46
4.8 Torno para madera.....	47
4.8.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B).....	48
4.9 Torno paralelo	49
4.9.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina torno paralelo (Pinacho - S-90/225).....	50
4.10 Prensa troqueladora.....	51

4.10.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26)	51
4.11 Rectificadora para superficies planas.....	52
4.11.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000) / Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618).....	53
4.12 Guillotina manual	54
4.12.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina guillotina manual	54
4.13 Roladora para lamina manual	55
4.13.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina roladora para lamina (INPASA - RDA1200).....	56
4.14 Sierra de inglete mixta	57
4.14.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de inglete mixta (MAKITA-LS1040F)	57
4.15 Cortadora de metal	58
4.15.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina cortadora de metal (BOSCH-GCO2000)	58
4.16 Soldadora	59
4.16.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF).....	60
4.17 Esmeril de banco	61
4.17.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina esmeril de banco Dewalt de 6" (modelo DW752-B3).....	61
4.18 Compresor portátil	62
4.18.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina compresor portátil.....	63
4.19 Sierra de cinta para metal	63
4.19.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N).....	64
4.19.2 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina segueta alternativa (LWSA KP-280)	65
4.20 Lijadora de banda y disco.....	66
4.20.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69).....	66
4.21 Taladro de columna.....	67
4.21.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A) / Taladro de columna (LWSA – CH16).....	68
4.22 Lijadora de banda horizontal–vertical.....	69

4.22.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Lijadora de banda horizontal– vertical (silverline DC-HVS0080).....	69
4.23 Taladro radial	70
4.23.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina taladro radial (ZJ-Z3032x 10/1)	71
4.24 Fresadora.....	72
4.24.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Fresadora universal (LWSA- UH- 1A)	73
Capítulo 5: Propuesta De Mejora	74
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones	140
Referencias	142

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de riesgos laborales. Elaboración propia.....	25
Figura 2 Trompo (Silverline-DC-WS75). Autoría propia.	82
Figura 3 Sierra de mesa de 12" (Silverline- DC-TS12). Autoría propia.	84
Figura 4 Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4). Autoría propia.	86
Figura 5 Canteador (Silverline- DC-WJ8). Autoría propia.....	88
Figura 6 Cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015). Autoría propia.	90
Figura 7 Sierra de cinta (Truper-SCI-14E). Autoría propia.....	92
Figura 8 Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B). Autoría propia.	94
Figura 9 Sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100). Autoría propia.....	96
Figura 10 Colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043). Autoría propia.	98
Figura 11 Torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B). Autoría propia.....	100
Figura 12 Segueta alternativa (LWSA KP-280). Autoría propia.	102
Figura 13 Torno paralelo (Pinacho - S-90/225). Autoría propia.....	104
Figura 14 Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26). Autoría propia.....	106
Figura 15 Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000). Autoría propia.	108
Figura 16 Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618). Autoría propia.....	110
Figura 17 Guillotina manual. Autoría propia.....	112
Figura 18 Roladora para lamina (INPASA - RDA1200). Autoría propia.	114
Figura 19 Sierra de inglete mixta (MAKITA- LS1040F/ TOOLCRAFT- TC4636). Autoría propia.	116
Figura 20 Cortadora de metal (BOSCH-GCO2000). Autoría propia.....	118
Figura 21 Soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF). Autoría propia.....	120
Figura 22 Esmeril de banco DEWALT de 6" (DW752-B3). Autoría propia.....	122
Figura 23 Compresor portátil. Autoría propia.....	124
Figura 24 Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N). Autoría propia.	126
Figura 25 Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69). Autoría propia.....	128
Figura 26 Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A). Autoría propia.....	130
Figura 27 Taladro de columna (LWSA – CH16). Autoría propia.	132
Figura 28 Lijadora de banda horizontal–vertical (Silverline DC-HVS0080). Autoría propia.	134
Figura 29 Taladro radial (ZJ- Z3032x 10/1). Autoría propia.	136
Figura 30 Fresadora universal (LWSA- UH-1A). Autoría propia.	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de valoración de las consecuencias para la estimación del riesgo.....	33
Tabla 2 Escala de valoración de la exposición para la estimación del riesgo.....	34
Tabla 3 Escala de valoración de la probabilidad para la estimación del riesgo	34
Tabla 4 Clasificación de la magnitud del riesgo y acciones de control	34
Tabla 5 Medidas de control por peligro evaluado. Elaboración propia.	75
Tabla 6 Medidas de control según jerarquía de control. Elaboración propia.....	76
Tabla 7 Señalización propuesta para el laboratorio de manufactura. Elaboración propia.....	78
Tabla 8 Mapa de identificación visual de peligros y riesgos de maquinaria y equipo. Elaboración propia	80

Glosario

Accidente de trabajo: Suceso no deseado que puede ocasionar lesiones, daños materiales o pérdidas.

Consecuencia: Gravedad del daño que puede producir un peligro.

Control de riesgo: Medida implementada para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de un accidente o minimizar sus consecuencias.

Equipo de Protección Personal (EPP): Dispositivos destinados a proteger al trabajador de riesgos específicos.

Exposición: Frecuencia con la que una persona está en contacto con un peligro.

Factor de riesgo: Elemento o condición que incrementa la probabilidad de ocurrencia de un accidente.

Jerarquía de controles: Estrategia para controlar riesgos mediante eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y EPP.

Maquinaria: Conjunto de mecanismos utilizados para realizar una actividad o proceso específico.

Metodología FINE: Método de evaluación de riesgos que considera consecuencia, exposición y probabilidad para determinar el nivel de riesgo.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño.

Probabilidad: Posibilidad de que ocurra un evento no deseado.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un peligro y la severidad de sus consecuencias.

Seguridad e higiene: Conjunto de normas, procedimientos y acciones orientadas a prevenir accidentes y enfermedades derivadas de las actividades laborales o académicas.

Taller de manufactura: Espacio destinado al desarrollo de prácticas y procesos de manufactura mediante el uso de maquinaria, herramientas y equipos especializados.

Capítulo 1: Introducción

1.1 Planteamiento del problema

El área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH es un espacio fundamental para los futuros profesionistas, ya que les permite poner en práctica lo aprendido dentro de las aulas mediante el uso de diferentes máquinas y equipos. Sin embargo, al contar con una gran variedad de maquinaria y equipos también representan niveles de riesgo altamente significativos para los estudiantes y los docentes.

En este sentido, este tipo de entornos deben de cumplir con medidas enfocadas en seguridad e higiene establecidas por la secretaria del trabajo y previsión social (STPS) mediante las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) vigentes entre las que destacan la NOM-004-STPS-1999 sobre maquinaria y equipo, la NOM-017-STPS-2024 sobre el uso de equipo de protección personal, la NOM-026-STPS-2008 colores y señales de seguridad e higiene y la NOM-002-STPS-2010 prevención y protección contra incendios, para prevenir accidentes y enfermedades y así mismo garantizar un espacio seguro para los estudiantes, docentes y personal de apoyo. Sin embargo, en muchos casos, estos laboratorios no cumplen con estas medidas, lo que incrementa la probabilidad de accidentes en el personal.

Es por eso que el área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY usado para la formación de futuros ingenieros industriales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo tiene la necesidad de realizar una identificación, evaluación y control de riesgos de la maquinaria y equipo, con el fin de minimizar riesgos en el cual se establezcan los equipos de protección personal adecuados, protocolos de para la operación segura de maquinaria y equipos, así como también promover la cultura de prevención entre los estudiantes y docentes.

1.2 Justificación

La seguridad e higiene en los laboratorios de manufactura representa un aspecto fundamental para proteger la integridad física de los estudiantes durante el desarrollo de prácticas académicas. En el laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH se utilizan diversas máquinas y equipos que, si no cuentan con condiciones adecuadas de seguridad o no son operados correctamente, pueden ocasionar accidentes y lesiones.

Por esta razón, resulta necesario realizar una evaluación de riesgos que permita identificar los peligros presentes en la maquinaria y equipo del laboratorio, así como establecer medidas de control orientadas a reducir la probabilidad de incidentes. La aplicación de la metodología FINE facilita la valoración de los riesgos y la priorización de acciones preventivas en función de su nivel de peligrosidad.

Desde el ámbito académico, esta investigación contribuye al fortalecimiento de la cultura de prevención y seguridad entre estudiantes y docentes. Asimismo, proporciona información útil para la toma de decisiones relacionadas con la mejora de las condiciones de trabajo y el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad e higiene.

Finalmente, los resultados obtenidos podrán servir como base para futuras evaluaciones de riesgos y para la implementación de programas de prevención que contribuyan a garantizar un entorno de aprendizaje más seguro dentro del laboratorio de manufactura.

1.3 Objetivos

Objetivos generales:

- Evaluar los riesgos asociados a la maquinaria y equipo del área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH, con el fin de desarrollar procedimientos de operación segura que contribuyan a la prevención de accidentes.

Objetivos específicos:

- Identificar la maquinaria y equipo presente en el área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH.
- Analizar los riesgos asociados a cada máquina mediante la metodología FINE para la evaluación de riesgos.
- Determinar el nivel de riesgo de cada equipo.
- Proponer medidas de control para reducir los riesgos identificados.
- Elaborar procedimientos de operación segura para cada máquina.

1.4 Alcance y limitaciones

Alcances

- La evaluación se realizará únicamente de la maquinaria y equipo del área de manufactura universitario seleccionado.
- Se aplicará una metodología específica de evaluación de riesgos.
- Se desarrollarán procedimientos de operación segura para las máquinas analizadas.

Limitaciones

- La presente investigación se delimita al análisis de la maquinaria y equipo existente en un laboratorio de manufactura universitario, enfocado

específicamente en la identificación y evaluación de riesgos de tipo mecánico derivados de su operación.

- El estudio se centra en la aplicación de una metodología de evaluación de riesgos para determinar el grado de peligrosidad de cada equipo, así como en el desarrollo de procedimientos de operación segura dirigidos a estudiantes que hacen uso del laboratorio de manufactura.
- Asimismo, la investigación se limita al periodo académico en el que se realiza el estudio y no contempla la implementación física de mejoras, modificaciones estructurales o adquisición de nuevos equipos.

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Seguridad e higiene industrial

La seguridad industrial comprende el conjunto de acciones, procedimientos y políticas orientadas a proteger la integridad física y la salud de los trabajadores dentro de los centros de trabajo. Su principal objetivo es prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos presentes en las actividades y procesos de trabajo.

Asimismo, la seguridad industrial promueve la implementación de medidas preventivas enfocadas en garantizar ambientes laborales seguros y saludables, mediante el establecimiento de procedimientos, capacitación del personal y cumplimiento de la normatividad aplicable (HSE TOOLS , s.f.).

2.1.1 Antecedentes Históricos de la Seguridad e Higiene Industrial

La seguridad industrial tiene sus orígenes desde las primeras civilizaciones, donde el ser humano actuaba instintivamente tratando de combatir las lesiones que se presentaban cuando realizaban sus actividades relacionadas al trabajo con el fin de conservar su vida.

El hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue el inicio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que un sistema organizado (Ramírez Cavassa, 2005).

Durante muchos siglos los accidentes y enfermedades no fueron valoradas de una forma importante, ya que si los hombres considerados como esclavos llegaban a tener un accidente o alguna enfermedad se le eliminaba del trabajo dándoles libertad o en algunos casos extremos el dueño les quitaba la vida, ya que para el eran personas que ya no tenían la capacidad de trabajar.

De acuerdo con Guerra et al. (2021), los antecedentes de la seguridad e higiene industrial se remontan a la antigüedad. Hacia el año 400 a.C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos para prevenir la intoxicación por plomo. Posteriormente, Platón y Aristóteles estudiaron diversas deformaciones físicas asociadas a determinadas actividades ocupacionales.

Durante el siglo XVI, Georgius Agrícola y Paracelso describieron en sus obras diversas enfermedades profesionales y propusieron medidas de protección para los trabajadores. Más tarde, en el siglo XVIII, Bernardino Ramazzini publicó un importante tratado sobre las enfermedades de los artesanos, en el que analizó numerosas profesiones de la época y destacó la importancia de las condiciones higiénicas en el trabajo, por lo que es considerado el padre de la medicina laboral.

Con la Revolución Francesa se establecieron corporaciones de seguridad destinadas a proteger a los artesanos. Posteriormente, la Revolución Industrial marcó el inicio de la seguridad industrial moderna, debido a la introducción de la máquina de vapor y la mecanización de los procesos productivos, factores que provocaron un incremento significativo de los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales.

Durante el siglo XIX surgieron importantes avances en materia de protección laboral. En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales en los centros de trabajo y, en 1850, se promulgó una ley destinada a proteger a los niños trabajadores y a regular aspectos relacionados con la seguridad y la jornada laboral. En 1867, la legislatura de Massachusetts estableció el nombramiento de inspectores de fábricas, mientras que en 1874 Francia aprobó una ley que creó un servicio especial de inspección para los talleres. Finalmente, en 1883 se dio un paso importante hacia la seguridad industrial moderna con la creación en París de una empresa dedicada a asesorar a los industriales en materia de prevención y seguridad laboral (Guerra et al., 2021).

2.1.2 Marco Legal de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La protección en materia de seguridad y salud laboral constituye un pilar fundamental para el bienestar de los trabajadores y para el adecuado funcionamiento de las organizaciones. En México, existe un marco legal que regula esta área para garantizar un entorno laboral seguro.

2.1.3 Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos está integrada por nueve títulos y 136 artículos. Entre ellos, se encuentra el artículo 123 relacionado al trabajo, el cual establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil

y otorga al estado la facultad de intervenir para generar empleos y supervisar las relaciones laborales (Cámara de Diputados del Congreso de la Unión [CDCU], 2026).

Dentro del apartado A del artículo mencionado anteriormente se establecen en las fracciones siguientes algunas responsabilidades y obligaciones enfocadas en seguridad e higiene, que deben de ser cumplidas por las empresas con el fin de proteger a los trabajadores, estableciendo condiciones laborales dignas y seguras.

Fracción XIV: “Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patronos deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario” (CDCU, 2026, pág.147).

Fracción XV: “El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso” (CDCU, 2026, pág. 147).

2.1.4 Ley Federal del Trabajo y título noveno

La presente ley es de aplicación general en toda la república mexicana y rige las relaciones laborales establecidas en el artículo 123, apartado A de la constitución política de los estados unidos mexicanos, así como también las obligaciones tanto de patronos como de trabajadores ((CDCU, 2026, pág. 1).

Está estructurada por 16 títulos y 1010 artículos en su totalidad. El título noveno de la presente ley trata lo relativo a los riesgos de trabajo, entendidos como los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores con ejercicio o con motivo de sus actividades laborales.

La ley define los riesgos de trabajo como:

- Artículo 474. “Accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, la muerte o la desaparición derivada de un acto delincuencia, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél” (CDCU, 2026, pág. 140).

Artículo 475. “Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios” (CDCU, 2026, pág. 141).

El artículo 477 establece que los riesgos que se presenten pueden producir:

- I. Incapacidad temporal;
- II. Incapacidad permanente parcial;
- III. Incapacidad permanente total;
- IV. La muerte; y
- V. La desaparición derivada de un acto delincuencia (CDCU, 2026, pág. 141).

Mientras tanto, el artículo 487 menciona que los trabajadores que sufran algún riesgo de trabajo tendrán derecho a:

- I. Asistencia médica y quirúrgica;
- II. Rehabilitación;
- III. Hospitalización, cuando el caso lo requiera;
- IV. Medicamentos y material de curación;
- V. Los aparatos de prótesis y ortopedia necesarios; y
- VI. La indemnización fijada en el presente Título (CDCU, 2026, pág. 142).

El artículo 504 define las siguientes obligaciones especiales por parte del patrón:

- I. Los centros de trabajo deben de contar con medicamentos y con personal capacitado para brindar primeros auxilios.
- II. Los centros de trabajo que cuenten con más de cien trabajadores, deberán contar con un área de enfermería con el medicamento y material de curación necesarios para brindar atención médica y quirúrgica de emergencia. Esta área deberá estar a cargo de personal capacitado, como un médico cirujano. En caso de que el médico considere que no es posible brindar la atención adecuada en el mismo lugar de trabajo, el colaborador será trasladado a un hospital para que se pueda atender su curación.
- III. En caso de que los centros laborales cuenten con más de trescientos trabajadores deberán de establecer un hospital que cuente con el personal y el apoyo requerido.
- IV. Con el consentimiento de los trabajadores, los empleadores podrán establecer convenios con centros de salud u hospitales cercanos al lugar de trabajo que permita el traslado rápido y accesible para los trabajadores, para que presten los servicios mencionados en las fracciones anteriores.

Los patrones deberán reportar por escrito o de forma electrónica en un máximo de 72 horas a la secretaria del trabajo y previsión social, al inspector del trabajo y al tribunal los accidentes que se presenten en su centro de trabajo (CDCU, 2026, pág. 146).

2.1.5 Ley del Seguro Social

La ley del seguro social tiene como finalidad asegurar el derecho a la salud mediante el acceso a la atención médica, la protección de los medios de subsistencia (salario), así como proporcionar los servicios sociales indispensables para el personal tanto individual como colectivo. De igual manera, el estado contempla la posibilidad de otorgar una pensión siempre y cuando se cumpla con los requisitos legales necesarios.

La sección sexta de la prevención de riesgos del trabajo define las obligaciones por parte del patrón y del IMSS que tienen hacia el trabajador:

El artículo 88 establece que el patrón será responsable de los daños ocasionados al trabajador, a sus familiares con derecho o al propio IMSS, cuando incumpla con su obligación de registrar al empleado o no informe de manera correcta sus salarios y modificaciones, no sea posible otorgar las prestaciones médicas y económicas del seguro de enfermedades y maternidad o cuando el subsidio que le corresponda al trabajador sea reducido al monto real.

En caso de que el patrón no cumpla con todo lo anterior y el trabajador requiera de atención médica por enfermedad o maternidad, el IMSS otorgará el servicio médico y los pagos correspondientes al trabajador para no dejarlo desprotegido y posteriormente notificará al patrón el costo total para que realice los pagos correspondientes a través de un capital constitutivo.

Si el patrón demuestra que los avisos en cuanto al alta y los salarios fueron notificados al trabajador en tiempo y forma el IMSS no cobrará el capital constitutivo (CDCU, 2026, pág. 31).

El artículo 89 define las maneras en las que el instituto podrá prestar sus servicios:

- I. Por cuenta propia, usando sus propios hospitales, clínicas y personal.
- II. Podrá hacer contratos con instituciones públicas o privadas para brindar la atención médica, maternidad o riesgos de trabajo, pero siempre vigilando que se brinde la mejor atención.
- III. Si una empresa cuenta con equipo médico de calidad, el instituto puede hacer convenios con la propia empresa para brindar la atención a sus propios trabajadores. A cambio, el instituto regresa a la empresa una parte de la

cuota que paga. Es importante mencionar que esto solo se puede llevar a cabo si los trabajadores o su sindicato está de acuerdo.

- IV. El instituto podrá realizar convenios con hospitales federales, estatales y municipales para aprovechar las instalaciones de todas ellas. Asimismo, el instituto podrá ofrecer sus servicios a la población de estos sectores siempre y cuando cuente con el espacio disponible en sus instalaciones.
- V. Es obligación del instituto atender a cualquier mujer embarazada que enfrente una urgencia obstétrica, ya sea que soliciten el servicio directamente o por medio de una unidad médica, sin importar si es o no derechohabiente.

En cualquier situación, las personas, empresas o entidades mencionadas anteriormente deberán entregar reportes y estadísticas medicas al instituto siempre que las solicite, cumpliendo con las normas y reglamentos emitidos en materia de servicios médicos (CDCU, 2026, pág. 31).

2.1.6 Ley General de Salud

La Ley General de Salud es la encargada de regular y garantizar el derecho a la salud en México, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Esta ley define las bases y las formas mediante las cuales se pueda tener acceso a los servicios de salud y establece las responsabilidades entre la federación y las entidades federativas en materia de salubridad.

Es de aplicación obligatoria en todo el país y sus disposiciones son de interés público y social (CDCU, 2026, pág. 1).

Título séptimo (promoción de la salud), capítulo V (Salud ocupacional)

El artículo 128 señala que todas las actividades laborales, sin importar el giro, ya sea industrial, profesional, comercial, etc. tendrán que cumplir con las medidas establecidas por las autoridades sanitarias para proteger la salud de las personas conforme lo que dicta la ley general de salud y las demás leyes o reglamentos aplicables en salud ocupacional (CDCU, 2026, pág. 76).

Artículo 129. Para dar cumplimiento con lo anterior la Secretaría de Salud deberá:

- I. Establecer lineamientos para el manejo, uso y operación segura de sustancias químicas, maquinaria, equipo y dispositivos, para disminuir los riesgos del personal que está constantemente expuesto por motivo de su trabajo, sin olvidar hacer énfasis en las sustancias radiactivas y las fuentes de radiación.

- II. Definir los límites máximos permisibles de contaminantes a las que puede estar expuesto un trabajador y llevar a cabo estudios toxicológicos para evaluar los efectos de dichas exposiciones.
- III. Vigilar junto con las entidades federativas correspondientes el cumplimiento de los lineamientos del control sanitario en los centros de trabajo establecidos en los reglamentos aplicables (CDCU, 2026, pág. 77).

El artículo 130 define que la Secretaría de Salud junto con las autoridades laborales, el Seguro Social y los gobiernos estatales deberán de desarrollar, promover y difundir información que permita prevenir accidentes y enfermedades (CDCU, 2026, pág. 77).

De acuerdo al artículo 131, la Secretaría de Salud implementará y ejecutará programas para la prevención de accidentes y enfermedades laborales, si las actividades laborales están reguladas por el apartado A del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos los programas deberán ser realizados junto con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (CDCU, 2026, pág. 77).

Para fines de esta ley, de acuerdo al artículo 132 se entiende por establecimiento todos esos lugares donde se realicen actividades laborales, como locales, edificios, instalaciones móviles o fijas, talleres, etc. sin importar si están cubiertas o descubiertas (CDCU, 2026, pág. 77).

2.1.7 Reglamento Federal de seguridad y salud en el trabajo

El reglamento Federal de seguridad y salud en el trabajo es el principal marco legal que regula todas las normas enfocadas a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. Está estructurado por nueve títulos y 126 artículos en su totalidad. Su objetivo principal es garantizar espacios seguros para proteger a los trabajadores de accidentes y enfermedades laborales. Este ordenamiento contempla lo que indica la Ley Federal del Trabajo y da el soporte para llevar a cabo el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en México (Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS], 2014).

Aunado a lo anterior el RFSST dentro del título tercero identifica cinco categorías principales de riesgos:

- 1) Riesgos físicos: Ruido, vibraciones, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes y condiciones térmicas elevadas o abatidas.
- 2) Riesgos químicos: Manejo de sustancias químicas.
- 3) Riesgos biológicos: Exposición a agentes biológicos como virus, bacterias, hongos, etc. que pueden afectar la salud de los trabajadores.

- 4) Riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, etc.
- 5) Riesgos psicosociales: estrés laboral, ansiedad, etc.

Dentro de los cuales establece las obligaciones que deben de cumplir los patrones para la evaluación, control y vigilancia de los trabajadores expuestos, con el fin, de prevenir accidentes y enfermedades a los trabajadores.

El artículo 48 define las siguientes obligaciones del patrón en materia de seguridad y salud en el trabajo:

- 1) Elaborar un diagnóstico para identificar las condiciones de seguridad y salud que se encuentren presentes en el centro de trabajo.
- 2) De acuerdo a los hallazgos de dicho diagnóstico, se deberá de diseñar un programa de seguridad y salud en el trabajo, el cual deberá de contener lo siguiente:
 - Acciones correctivas y preventivas de acuerdo a cada riesgo identificado.
 - Establecer estrategias y programas orientados al cuidado de la salud de los trabajadores y;
 - Protocolos para atender emergencias o contingencias sanitarias de acuerdo a lo que indiquen las autoridades correspondientes.
- 3) Nombrar a una persona, ya sea interna o externa, para que sea responsable de brindar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.
- 4) Supervisar de manera continua el avance del programa de seguridad y salud en el trabajo.
- 5) Informar y dar a conocer a la comisión de seguridad e higiene y a los trabajadores el diagnóstico y el contenido del programa.
- 6) Capacitar al personal involucrado en los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.
- 7) Mantener los registros documentados para verificar los avances de la implementación del programa (STPS, 2014).

2.1.8 Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de carácter obligatorio emitidas por las dependencias competentes del Gobierno Federal, cuyo propósito es establecer especificaciones, requisitos y procedimientos orientados a garantizar la seguridad, la salud y la protección de las personas, así como prevenir riesgos en los centros de trabajo y en distintos sectores productivos.

Las NOM tienen su fundamento legal en la Ley de Infraestructura de la Calidad, la cual las define como disposiciones técnicas de observancia obligatoria expedidas

por autoridades normalizadoras competentes. Asimismo, en materia laboral, la Ley Federal del Trabajo establece la obligación de los patrones de cumplir con las normas de seguridad e higiene emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), con el objetivo de proteger la integridad física y la salud de los trabajadores.

En el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, las NOM permiten establecer lineamientos para la identificación, prevención y control de riesgos laborales derivados de las actividades, procesos, maquinaria y condiciones presentes dentro de una organización. Su aplicación contribuye al cumplimiento legal, a la prevención de accidentes y enfermedades laborales, así como a la mejora continua de las condiciones de trabajo (Consultores CMC, 2025).

Para el desarrollo del presente estudio se consideran principalmente la NOM-001-STPS-2008, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en edificios, locales e instalaciones; la NOM-002-STPS-2010, referente a la prevención y protección contra incendios; la NOM-004-STPS-1999, relacionada con los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo; y la NOM-017-STPS-2024, correspondiente al uso de equipo de protección personal. El contenido detallado de estas normas se presenta en el Anexo A.

2.2 Conceptos generales de seguridad e higiene

- **Seguridad industrial:** Es el conjunto de normas, procedimientos y medidas de seguridad establecidas con el fin de prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores (Rubio Romero, 2005).
- **Higiene industrial:** Es la disciplina que se encarga de evitar la aparición de enfermedades profesionales mediante la identificación, evaluación y control de riesgos laborales presentes en el medio ambiente (Rubio Romero, 2005).
- **Accidente de trabajo:** “Se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior; o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste” (CDCU, 2026, pag 18).
- **Enfermedad de trabajo:** “Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios” (CDCU, 2026, pag 141).

- **Riesgo de trabajo:** “Riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo” (CDCU, 2026, pag 18).
- **Acto inseguro:** “Las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros” (STPS, 2011).
- **Condición insegura:** “Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo” (STPS, 2011).
- **Peligro:** “Son las características o propiedades intrínsecas de los agentes o condiciones presentes en el ambiente laboral. Su grado de peligrosidad se obtiene al evaluar la potencialidad del efecto que pueden generar o provocar dichas características o propiedades de los agentes o condiciones” (STPS, 2009).
- **Riesgo:** “Es la correlación de la peligrosidad de un agente o condición física y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su salud o vida, o dañar al centro de trabajo. Como expresión, el riesgo es igual al peligro por la exposición del trabajador” (STPS, 2009).
- **Incidentes:**” Los acontecimientos que pueden o no ocasionar daños a las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y/o materiales utilizados, e interferir en los procesos o actividades, y que en circunstancias diferentes podrían haber derivado en lesiones a los trabajadores, por lo que requieren ser investigados para considerar la adopción de las medidas preventivas pertinentes” (STPS, 2011).
- **Agente:** “El elemento físico, químico o biológico que, por ausencia o presencia en el ambiente laboral, puede afectar la vida, salud e integridad física de los trabajadores” (STPS, 2011).
- **Equipo de Protección Personal:** “El conjunto de elementos y dispositivos diseñados específicamente para proteger al trabajador contra Accidentes y Enfermedades de Trabajo” (STPS, 2014, pág. 2).

2.3 Clasificación de riesgos

Los riesgos laborales constituyen uno de los principales aspectos de estudio dentro de la seguridad y salud en el trabajo, debido a que están relacionados con la probabilidad de que un trabajador sufra daños derivados de las actividades que realiza en su entorno laboral. Dichos daños pueden presentarse en forma de

accidentes, enfermedades o lesiones ocasionadas por la exposición a diferentes agentes o condiciones presentes durante la ejecución del trabajo.

La prevención de riesgos laborales ha evolucionado a lo largo del tiempo conforme al desarrollo de las actividades industriales y los cambios en los entornos de trabajo. Inicialmente, la atención se enfocaba principalmente en los riesgos físicos presentes en las áreas laborales; sin embargo, con el avance tecnológico y la transformación de los procesos productivos surgieron nuevos factores de riesgo relacionados con sustancias químicas, maquinaria, herramientas y otros elementos que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores.

La identificación y clasificación de los riesgos permite establecer medidas preventivas y de control orientadas a minimizar accidentes y enfermedades laborales, contribuyendo así a generar ambientes de trabajo más seguros. Por ello, resulta fundamental conocer las características de cada tipo de riesgo y los efectos que pueden ocasionar en el personal expuesto.

A continuación, se explican los distintos tipos de riesgos laborales que pueden presentarse en los centros de trabajo de trabajo (BBVA, 2024).

2.3.1 Riesgos físicos.

Son aquellos factores ambientales que implican la presencia de alguna forma de energía, que al ser percibidos por las personas repercuten negativamente en su salud, según sea la intensidad, el tiempo de exposición y concentración del agente involucrado. Entre estos se encuentran el ruido, vibraciones, temperaturas, radiaciones ionizantes y no ionizantes (López Rojas, 2019).

2.3.2 Riesgos químicos.

Los contaminantes químicos comprenden todas aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden ingresar al cuerpo humano (en forma de gas, líquido, sólido) al momento de entrar en contacto con ellas durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento, utilización y eliminación, alterando la salud de las personas debido a la concentración del contaminante y el tiempo de exposición (Mancera Fernández, 2012).

2.3.3. Riesgos mecánicos

Se refiere a todos aquellos objetos, equipos y herramientas, máquinas que, por sus condiciones de funcionamiento, dimensiones, estado, etc. tiene la capacidad potencial de estar en contacto con las personas provocando daños o lesiones (Arellano Díaz & Rodríguez Cabrera, 2013).

2.3.4 Riesgos ergonómicos

Son aquellos factores que pueden provocar esfuerzo físico excesivo, movimientos repetitivos, posturas incómodas durante la realización del trabajo, generando en las personas cansancio, errores, accidentes y enfermedades. Esto surge por el mal diseño de las instalaciones, mobiliario, maquinaria y equipo, así como también del propio puesto de trabajo (STPS, 2018).

2.3.5 Riesgos psicosociales

“Aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del ciclo sueño-vigilia y de estrés grave y de adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, el tipo de jornada de trabajo y la exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de violencia laboral al trabajador, por el trabajo desarrollado” (STPS, 2018).

2.3.6 Riesgos biológicos

“Organismos vivos que, por sus características y bajo ciertas condiciones en el ambiente o el hombre, pueden causar daño a la salud humana.” (Secretaría de Salud, 1996).

Los riesgos laborales pueden clasificarse en diferentes categorías según su origen y características. Como se observa en la Figura 1, los riesgos se agrupan en físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales y biológicos. Esta clasificación permite identificar los peligros presentes en el entorno laboral y establecer medidas preventivas adecuadas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores.



Figura 1. Clasificación de riesgos laborales. Elaboración propia.

2.4 Metodologías de evaluación de riesgos laborales

La evaluación de riesgos es un proceso sistemático y estructurado que permite identificar, analizar y valorar los peligros presentes en el lugar de trabajo, con el propósito de establecer medidas de control efectivas que contribuyan a prevenir accidentes y enfermedades laborales.

Este proceso resulta fundamental dentro de la seguridad y salud en el trabajo, ya que permite detectar condiciones inseguras, minimizar riesgos y garantizar ambientes laborales más seguros para los trabajadores.

Por ello, las metodologías de evaluación de riesgos constituyen herramientas esenciales para identificar los factores de riesgo presentes en las actividades laborales y determinar las acciones preventivas necesarias para su control y mitigación (Twind, 2024).

A continuación, se mencionan algunas de las metodologías aplicadas en la evaluación de riesgos laborales, las cuales permiten analizar de manera sistemática las condiciones de trabajo y establecer medidas de prevención adecuadas para reducir la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales.

2.4.1 Método FINE:

El Método Fine (creado por William T. Fine) es una técnica matemática y probabilística utilizada para evaluar, priorizar y justificar los riesgos laborales o de seguridad.

De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2022) el método FINE es uno de los procedimientos más utilizados en la evaluación de riesgos laborales, desarrollado por William T. Fine, y se emplea para estimar el nivel de riesgo a partir de la interacción de tres factores fundamentales.

Este método considera, en primer lugar, las **consecuencias**, entendidas como los posibles daños que pueden generarse ante la ocurrencia de un accidente, incluyendo afectaciones tanto a las personas como a los bienes materiales. En segundo lugar, se analiza la **exposición**, la cual hace referencia a la frecuencia con la que los trabajadores están en contacto con el peligro. Finalmente, se evalúa la **probabilidad**, que corresponde a la posibilidad de que el evento riesgoso ocurra.

La finalidad del método FINE es determinar el grado de peligrosidad de los riesgos identificados, lo que permite establecer prioridades en la implementación de medidas de control dentro del entorno laboral. Para ello, se asignan valores a cada uno de los factores mencionados, considerando aspectos como el origen del riesgo, la vía de exposición y la magnitud de los daños potenciales.

Asimismo, la valoración de las consecuencias se basa en el nivel de daño más severo que podría presentarse, contemplando tanto lesiones personales como daños a la propiedad, con el objetivo de garantizar una evaluación preventiva adecuada.

Los valores asignados al factor de **consecuencia** permiten determinar la gravedad del daño que podría generarse a partir de un riesgo identificado. Estos daños pueden ir desde lesiones leves hasta accidentes con consecuencias graves para los trabajadores, afectaciones a las instalaciones o pérdidas materiales. La evaluación de este factor es importante porque ayuda a establecer la prioridad de atención de los riesgos presentes en el área de trabajo.

Por otro lado, el factor de **exposición** hace referencia a la frecuencia con la que los trabajadores están expuestos a riesgos durante el desarrollo de sus actividades. A mayor frecuencia de exposición, mayor será la probabilidad de que ocurra un incidente o accidente. Por ello, este factor se considera durante la evaluación de riesgos para determinar el nivel de riesgo y definir las medidas de control correspondientes.

El factor de probabilidad se refiere a la posibilidad de que, una vez presente una situación de riesgo, ocurra un accidente o se genere una enfermedad laboral derivada de las actividades realizadas. Este elemento permite estimar qué tan factible es que el evento peligroso llegue a materializarse, considerando distintos niveles que van desde situaciones casi seguras hasta aquellas prácticamente improbables.

La clasificación de la **probabilidad** se establece en función de la frecuencia histórica o la posibilidad de ocurrencia del evento, contemplando escenarios donde el accidente es altamente probable, hasta aquellos en los que nunca ha ocurrido, pero no se descarta completamente. Esta valoración contribuye a dimensionar el nivel de incertidumbre asociado a cada riesgo identificado.

Para llevar a cabo la evaluación mediante el método FINE, es necesario asignar valores a los tres factores fundamentales: consecuencia, exposición y probabilidad. Posteriormente, estos valores se multiplican entre sí para obtener la estimación del nivel de riesgo, lo que permite establecer prioridades en la implementación de medidas preventivas dentro del entorno laboral.

Una vez analizados los factores que intervienen en la evaluación del riesgo, se procede a aplicar la fórmula correspondiente del método FINE, mediante la cual se obtiene el grado de peligrosidad. Este se determina a partir del producto de las **consecuencias, la exposición y la probabilidad**, lo que permite cuantificar el nivel de riesgo asociado a cada peligro identificado.

Posteriormente, el resultado obtenido se clasifica en diferentes niveles de riesgo, tales como bajo, medio, alto, muy alto o extremo. Esta categorización facilita la toma

de decisiones, ya que permite establecer un orden de prioridad para la implementación de medidas preventivas y correctivas, enfocándose principalmente en aquellos riesgos que representan un mayor impacto en la seguridad y salud de los trabajadores (IMSS, 2022).

2.4.2 Método IPER

La metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) se considera una herramienta fundamental para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores en el entorno laboral. Su objetivo principal consiste en identificar los peligros existentes en el entorno laboral, evaluar el nivel de riesgo asociado a cada uno de ellos y definir las medidas preventivas necesarias para su control, con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

La metodología IPER se estructura en cuatro componentes fundamentales:

Identificación de peligros: En esta etapa se reconocen los peligros existentes en el entorno laboral que pueden ocasionar accidentes o enfermedades profesionales. Estos peligros pueden ser de diversa naturaleza, tales como físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, entre otros. Por ello, es indispensable realizar una evaluación detallada del lugar de trabajo que permita identificar de manera integral todos los posibles riesgos. Asimismo, es importante considerar que los peligros varían según el tipo de actividad desarrollada; por ejemplo, los riesgos presentes en el sector de la construcción difieren significativamente de aquellos en actividades de oficina.

Evaluación de riesgos: En esta fase se determina la magnitud del riesgo asociado a cada peligro identificado, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias. Esta evaluación debe ser realizada por personal capacitado, ya que requiere un conocimiento técnico sobre los peligros y las posibles medidas de control. Además, debe efectuarse de manera periódica, dado que las condiciones de trabajo pueden cambiar con el tiempo, lo que implica la necesidad de actualizar continuamente la valoración de los riesgos.

Control de riesgos: Esta etapa se enfoca en la implementación de medidas preventivas orientadas a reducir o eliminar los riesgos identificados, con el objetivo de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales. Dichas medidas pueden ser de carácter técnico, organizativo o personal, por lo que es necesario determinar cuál resulta más adecuada en cada caso. Igualmente, es fundamental que estas medidas sean comunicadas de manera clara a todos los trabajadores, promoviendo su participación activa en la prevención.

Monitoreo y revisión: En esta fase se evalúa la eficacia de las medidas de control implementadas, realizando los ajustes necesarios para mejorar continuamente las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Este proceso debe llevarse a cabo

de forma constante, con el fin de verificar el correcto funcionamiento de las acciones preventivas y detectar oportunidades de mejora. Asimismo, es importante involucrar a los trabajadores, ya que su experiencia directa con las actividades laborales permite identificar aspectos relevantes para fortalecer la gestión preventiva (ZYGHT, 2026).

2.4.3 Método NTP 330

La NTP 330 (Nota Técnica de Prevención) es un documento técnico que establece lineamientos para la evaluación de riesgos laborales en las organizaciones. Fue desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, y propone un enfoque sistemático orientado a la identificación, evaluación y control de los riesgos en el entorno laboral, contribuyendo a la mejora de las condiciones de trabajo y al cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud.

El objetivo principal de la NTP 330 es fomentar una gestión preventiva de los riesgos laborales. Esta metodología promueve la detección anticipada de peligros, lo que permite a las organizaciones implementar medidas preventivas eficaces antes de que ocurran accidentes o se desarrollen enfermedades profesionales. De esta manera, se busca reducir la incidencia de accidentes laborales y fortalecer las condiciones de seguridad en el trabajo.

Metodología de la NTP 330:

- **Identificación de peligros:** La primera etapa consiste en reconocer los peligros presentes en el entorno laboral, incluyendo cualquier situación, proceso o actividad que pueda ocasionar daños a la salud de los trabajadores. Estos peligros pueden clasificarse en físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Para ello, es necesario realizar un análisis exhaustivo de todas las áreas de la organización, con el fin de evitar la omisión de riesgos relevantes.
- **Evaluación de la probabilidad y severidad:** Una vez identificados los peligros, se procede a evaluar la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias asociadas. La NTP 330 propone el uso de escalas que permiten medir estos factores y combinarlos para determinar el nivel de riesgo. Este análisis facilita la priorización de los riesgos más significativos y orienta la toma de decisiones en la implementación de controles.
- **Control de riesgos:** En esta etapa se establecen e implementan las medidas necesarias para eliminar o reducir los riesgos identificados. Estas pueden incluir modificaciones en los procesos de trabajo, la adopción de equipos de protección personal o la capacitación del personal. Asimismo, la mejora continua es un elemento fundamental, ya que las medidas de control deben

ser evaluadas y actualizadas de forma periódica para garantizar su eficacia (ESGINNOVA Group, 2024).

2.4.4 Lista de chequeo

Las listas de chequeo, también conocidas como check-list, constituyen herramientas de carácter cualitativo empleadas en el análisis de riesgos laborales. Este método se utiliza principalmente para la identificación de riesgos de tipo general en los entornos de trabajo. Posteriormente, los riesgos detectados deben ser evaluados con el fin de establecer las medidas correctivas correspondientes.

Estas listas suelen tener un enfoque general y están conformadas por preguntas diseñadas para ser respondidas de manera sencilla, mediante opciones como “sí o no”, “cumple o no cumple” o “verdadero o falso”. Su propósito principal es servir como guía para recordar los aspectos que deben ser inspeccionados durante la evaluación.

Las listas de comprobación deben cumplir con ciertos criterios fundamentales. En primer lugar, deben ser sistemáticas y adaptarse a las características de la instalación, el proceso productivo o el elemento que se inspecciona. Asimismo, deben contemplar todos los aspectos y condiciones relevantes que requieren verificación.

Además, cada inspección realizada debe servir como referencia para evaluaciones posteriores, facilitando la continuidad en el proceso de control. Estas listas deben ser flexibles, permitiendo su revisión y actualización conforme surjan nuevas condiciones o incidencias en las instalaciones y procesos productivos. Finalmente, antes de su aplicación, es necesario desarrollar una guía de inspección que oriente adecuadamente la ejecución de los chequeos (Rubio Romero, 2005).

2.5 Seguridad en maquinaria de manufactura

La seguridad en maquinaria constituye un elemento esencial para garantizar la integridad física de los trabajadores y prevenir accidentes laborales en distintos sectores industriales, tales como la minería, la construcción y la manufactura.

Estas actividades requieren el uso de equipos y maquinarias complejas, lo que conlleva la presencia de riesgos inherentes que deben ser gestionados de manera adecuada para proteger la salud y seguridad del personal. En este contexto, las máquinas empleadas en los procesos productivos representan una fuente potencial de peligro, ya que, si no se implementan las medidas de control necesarias, pueden ocasionar lesiones graves o incluso fatales.

Por ello, es responsabilidad compartida entre fabricantes, empleadores y trabajadores garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad en el uso de la maquinaria. Esta responsabilidad implica adoptar medidas preventivas que reduzcan los riesgos asociados a su operación.

Asimismo, existen diversas normas y regulaciones que establecen los requisitos básicos para la seguridad en maquinaria en todas sus etapas, desde su diseño y fabricación hasta su instalación e integración en los procesos productivos.

La correcta implementación de estas disposiciones no solo contribuye a la protección de los trabajadores, sino que también favorece la eficiencia operativa y la productividad en las organizaciones. Además, el cumplimiento de la normativa en seguridad en maquinaria fortalece la imagen empresarial y asegura el apego al marco legal vigente (SGS, 2023).

Capítulo 3: Metodología

3.1 Tipo y enfoque de la investigación

La investigación que se lleva a cabo se clasifica como descriptiva y aplicada, debido a que tiene como finalidad identificar y evaluar los riesgos mecánicos presentes en la maquinaria existentes en el área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH, así como proponer medidas de control orientadas a mejorar las condiciones de seguridad.

Es descriptiva porque permite analizar las condiciones actuales de operación de la maquinaria y los peligros asociados a su uso. Asimismo, es aplicada, ya que los resultados obtenidos se utilizan para proponer acciones específicas de mejora en materia de seguridad.

El enfoque es semicuantitativo, dado que se emplea el método FINE para la evaluación de riesgos, permitiendo obtener valores numéricos que facilitan la clasificación y priorización de los mismos.

3.2 Diseño de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental y transversal. Se considera no experimental debido a que no se manipularon las variables de estudio, sino que se observaron y analizaron las condiciones reales de la maquinaria y equipo en su entorno de operación. Asimismo, es de tipo

transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un periodo específico, sin efectuar un seguimiento a lo largo del tiempo.

3.3 Descripción del laboratorio de manufactura del AAyA y de la maquinaria evaluada

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de manufactura del AAyA perteneciente a la UAEH, en el cual se realizan prácticas relacionadas con procesos de maquinado y acabado de materiales.

La evaluación se centró en la maquinaria utilizada durante las prácticas, entre la que se encuentran equipos como la sierra de mesa, esmeril de banco, cepillo de piso, lijadora de banda y disco, torno paralelo, entre otros.

Estas máquinas representan un alto potencial de riesgo mecánico debido a la presencia de partes móviles, superficies cortantes y generación de partículas, los cuales pueden ocasionar lesiones si no se aplican las medidas de seguridad correspondientes.

3.4 Identificación de peligros

La identificación de peligros se realizó mediante observación directa de la maquinaria durante su operación, enfocándose exclusivamente en riesgos mecánicos.

Para ello se analizaron los siguientes peligros:

- Partes en movimiento
- Superficies cortantes
- Proyecciones de objetos y/o materiales
- Electricidad estática
- Generación de ruido
- Generación de calor
- Manejo de herramientas

Estos elementos fueron seleccionados con base en los lineamientos establecidos en la NOM-004-STPS-1999, la cual señala la necesidad de identificar y controlar los peligros derivados de la operación de maquinaria, especialmente aquellos relacionados con partes móviles, puntos de operación, generación de energía y condiciones que puedan provocar daño al trabajador.

A partir de esta observación, se identificaron los principales peligros asociados a cada equipo, los cuales fueron registrados para su posterior evaluación mediante el método FINE.

3.5 Método de evaluación de riesgos (FINE)

Para la evaluación de los riesgos identificados se utilizó el método FINE, el cual permite determinar el nivel de riesgo a partir de la combinación de tres factores:

- Consecuencia (C): “Se definen como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonadamente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales.”
- Exposición (E): “Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente.”
- Probabilidad (P): “Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente.”

El nivel de riesgo se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{RIESGO} = \text{CONSECUENCIAS} * \text{EXPOSICIÓN} * \text{PROBABILIDAD}$$

$$\text{GP} = \text{C} * \text{E} * \text{P}$$

Este método permite obtener un valor numérico que facilita la clasificación de los riesgos y la toma de decisiones.

Para la asignación de valores a los factores de probabilidad, exposición y consecuencia, se tomaron como referencia los criterios establecidos en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-004-STPS-2020, el cual proporciona una guía para la evaluación de riesgos asociados a maquinaria y equipo en los centros de trabajo.

Tabla 1 Escala de valoración de las consecuencias para la estimación del riesgo

Consecuencias	C
CATÁSTROFE, numerosas muertes, daños por encima de 150.000.000 de Pts	100
VARIAS MUERTES, daños desde 75.000.000 a 150.000.000 Pts.	50
MUERTE, daños desde 15.000.000 a 75.000.0000 Pts.	25
LESIONES GRAVES, invalidez permanente o daños de 1.500.000 a 15.000.000 Pts.	15
LESIONES CON BAJA, daños desde 150.000 a 1.500.000 Pts.	5
LESIONES SIN BAJA, daños de hasta 150.000 Pts.	1

Fuente: (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2021)

Tabla 2 Escala de valoración de la exposición para la estimación del riesgo

Exposición	E
CONTINUAMENTE, muchas veces al día.	10
FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día.	6
OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una vez al mes	3
IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año.	2
RARAMENTE, cada bastantes años.	1
REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se descarta.	0.5

Fuente: (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2021)

Tabla 3 Escala de valoración de la probabilidad para la estimación del riesgo

Probabilidad	P
Es el resultado más probable y esperado.	10
Es completamente posible, no será nada extraño	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero se sabe que ha ocurrido.	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible.	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0.1

Fuente: (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2021)

Tabla 4 Clasificación de la magnitud del riesgo y acciones de control

Magnitud del Riesgo	Clasificación	Acción
400 o mas	Muy Alto	Detención inmediata
200-400	Alto	Corrección inmediata
70-200	Notable	Corrección urgente
20-70	Moderado	Debe corregirse
20 o menos	Bajo o Aceptable	Tolerable

Fuente: (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2021)

Dicho proyecto de norma establece rangos y criterios cualitativos y cuantitativos para la estimación de los factores involucrados en el método FINE, permitiendo una evaluación más objetiva y estandarizada de los riesgos mecánicos.

3.6 Criterios de evaluación

Para garantizar la consistencia y objetividad en la evaluación de los riesgos mecánicos, se establecieron criterios homogéneos para la asignación de valores a cada una de las variables del método FINE: consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P).

La asignación de dichos valores se realizó con base en la observación directa de la maquinaria durante su operación, considerando las condiciones reales del laboratorio, el comportamiento de los usuarios y los controles existentes en cada equipo.

En cuanto a la consecuencia (C), se evaluó el daño más grave razonablemente posible que podría derivarse de cada peligro identificado, tomando en cuenta escenarios como lesiones leves, lesiones incapacitantes o daños severos como amputaciones, así como posibles daños materiales.

Para la exposición (E), se consideró la frecuencia con la que los usuarios interactúan con la maquinaria y están en contacto con el peligro, clasificándola desde exposiciones ocasionales hasta exposiciones frecuentes durante las prácticas académicas.

Respecto a la probabilidad (P), se determinó la posibilidad de ocurrencia del evento peligroso en función de factores como el estado de la maquinaria, la presencia o ausencia de guardas de seguridad, las condiciones de operación y el nivel de control existente.

La asignación de valores se realizó utilizando criterios uniformes para todos los equipos evaluados; sin embargo, los valores asignados variaron en función de las condiciones específicas de cada máquina, tales como la frecuencia de uso, el tipo de operación y la gravedad del daño potencial. Esto permitió mantener consistencia en la evaluación y, al mismo tiempo, reflejar las diferencias reales entre los riesgos identificados.

Asimismo, se utilizaron como referencia los criterios establecidos en el PROY-NOM-004-STPS-2020, lo que permitió estandarizar la evaluación y reducir la subjetividad en la asignación de valores.

Finalmente, los resultados obtenidos permitieron clasificar los riesgos en diferentes niveles de magnitud, facilitando la identificación de aquellos que requieren atención inmediata, así como aquellos que pueden ser controlados mediante la implementación de medidas preventivas.

Capítulo 4: Aplicación de metodología FINE para la maquinaria y equipo de laboratorio de manufactura

En el área de manufactura convencional del laboratorio de manufactura del AAY de la UAEH se llevan a cabo diversas prácticas relacionadas con procesos de mecanizado, corte, perforación y conformado de materiales, utilizando maquinaria y equipos que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas y conocimientos prácticos dentro de su formación académica. Sin embargo, el uso de estas máquinas implica la presencia de diversos peligros y factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes o lesiones si no se cuenta con las medidas de seguridad adecuadas.

La operación de maquinaria como sierras, taladros, fresadoras, tornos y otros equipos representa riesgos asociados al contacto con partes móviles, atrapamientos, cortes, proyección de partículas, ruido, vibraciones y riesgos eléctricos, entre otros. Debido a ello, resulta fundamental identificar y evaluar las condiciones de seguridad presentes en el laboratorio de manufactura, con la finalidad de prevenir accidentes y contribuir a la protección de los usuarios.

En este capítulo se presenta el análisis de riesgos realizado a la maquinaria existente en el laboratorio de manufactura mediante la aplicación de la metodología FINE, la cual permite evaluar el nivel de riesgo considerando variables como la consecuencia, la exposición y la probabilidad de ocurrencia de un accidente. A través de esta metodología fue posible determinar el grado de riesgo de cada máquina y establecer prioridades de intervención en función del nivel de riesgo obtenido.

Para el desarrollo de la evaluación, se realizó la identificación de peligros asociados a cada equipo, así como la revisión de las condiciones actuales de seguridad, incluyendo aspectos como guardas de protección, señalización, orden y limpieza, mantenimiento y uso de equipo de protección personal. Posteriormente, se aplicó el método FINE a cada máquina con el propósito de obtener una valoración cuantitativa del riesgo.

Los resultados obtenidos permiten identificar las máquinas que representan un mayor nivel de riesgo dentro del laboratorio de manufactura y proporcionan información importante para la propuesta de medidas preventivas y correctivas orientadas a mejorar las condiciones de seguridad y reducir la probabilidad de accidentes durante las actividades prácticas realizadas por los estudiantes.

A continuación, se presenta el análisis individual de la maquinaria y equipo evaluados en el laboratorio de manufactura. Para cada caso, se incluye una descripción general de sus características y funcionamiento, seguida de la interpretación de los resultados obtenidos mediante la metodología FINE, lo que permite identificar los riesgos asociados a su operación y determinar el grado de riesgo presente en cada máquina evaluada.

4.1 Trompo

El trompo es una máquina de carpintería empleada para realizar operaciones de fresado, perfilado y mecanizado en materiales duros, como madera y algunos plásticos. Esta máquina está compuesta por una mesa de apoyo y un sistema rotativo en el que se colocan herramientas de corte, conocidas como fresas, las cuales permiten dar forma o generar perfiles en las piezas de madera.

El origen de esta máquina se remonta a herramientas manuales empleadas antiguamente para elaborar patrones, molduras y elementos de madera, como escaleras. Con el tiempo, estas herramientas evolucionaron hasta convertirse en equipos eléctricos de mayor capacidad y precisión. Aunque las versiones manuales todavía pueden utilizarse en trabajos específicos, actualmente el trompo de piso es el más común en talleres de carpintería.

En la actualidad, el trompo se considera una máquina de gran utilidad debido a su versatilidad. Permite realizar diferentes operaciones, como moldurado, ranurado y acabado de molduras. Su funcionamiento se basa en una mesa equipada con un eje vertical giratorio accionado por un motor. En dicho eje se instalan las fresas, mientras que la pieza de madera se desplaza mediante guías, generalmente de forma manual, para obtener el perfil o acabado requerido.

Debido a sus múltiples aplicaciones, esta máquina es considerada uno de los equipos más importantes dentro de un taller de carpintería, ya que permite procesar una amplia variedad de piezas y obtener acabados precisos en diferentes tipos de trabajos (Maquituls, 2026)

4.1.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina trompo (silverline-DC-WS75)

La evaluación del trompo muestra que los riesgos más relevantes se presentan durante el contacto con la herramienta de corte y el movimiento del material durante la operación. En este equipo, el atrapamiento de manos, las lesiones en tronco, las cortaduras en manos y el daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 270, por lo que fueron clasificados como riesgos altos, con prioridad de corrección inmediata. Estos resultados se relacionan principalmente con la exposición a partes en movimiento, superficies cortantes, proyección de partículas y la cercanía del operador a la zona de trabajo durante el proceso.

También se identificó el riesgo de cortaduras en tronco con un grado de peligrosidad de 90, clasificado como riesgo notable, con prioridad de corrección urgente. Este riesgo puede presentarse por contacto accidental con la herramienta, rechazo del material, mala posición del operador o falta de control durante el avance de la pieza. Por otro lado, las lesiones en pies, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares se mantuvieron en nivel bajo o

aceptable, con prioridad tolerable; sin embargo, deben seguir considerándose dentro de las medidas preventivas.

El trompo cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Además, se contempla el uso obligatorio de equipo de protección personal y el empleo de empujadores como medidas básicas de seguridad; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado. Por ello, se requiere reforzar el uso de guardas físicas, el ajuste correcto de la herramienta, el mantenimiento preventivo, la señalización visible de riesgos y la capacitación específica en operación segura del equipo.

En general, este equipo requiere especial atención por la exposición a la herramienta de corte y la posible proyección de partículas durante el trabajo. Para reducir la probabilidad de accidentes, es necesario verificar el ajuste de la herramienta antes de operar, mantener las manos alejadas del área de corte, utilizar empujadores, no retirar protecciones, evitar ropa suelta, mantener la concentración durante la operación y asegurar que el personal conozca los riesgos del trompo, el uso correcto del EPP y la atención a emergencias. Véase Anexo 2.1.

4.2 Sierra de mesa

La sierra de mesa es una máquina utilizada para realizar cortes precisos y rápidos en materiales de madera. Está conformada por un disco circular de corte que sobresale de una superficie de trabajo fija, permitiendo que el operador desplace la pieza de madera sobre la mesa hacia la cuchilla para efectuar cortes uniformes y exactos. Gracias a su estructura estable, este equipo brinda mayor control y seguridad durante la operación, siendo ampliamente empleado en trabajos de carpintería y manufactura.

Asimismo, las sierras de mesa cuentan con diversos accesorios que contribuyen a mejorar su desempeño y seguridad, entre los que destacan los discos de corte especializados, guías para cortes paralelos y transversales, así como dispositivos de protección diseñados para reducir el riesgo de accidentes durante su uso (Jucarsa, 2026).

4.2.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de mesa de 12" (Silverline- DC-TS12) / Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4)

La evaluación de la sierra de mesa y de piso muestra que los riesgos más críticos están asociados al contacto con el disco de corte durante las operaciones de aserrado. Los riesgos de atrapamiento de manos, lesiones en tronco, cortaduras en manos y cortaduras en tronco obtuvieron un grado de peligrosidad de 270, por lo

que fueron clasificados como riesgos altos con prioridad de corrección inmediata. Estos resultados evidencian la severidad de las lesiones que pueden generarse por el contacto directo con el disco en movimiento, especialmente durante la alimentación del material o cuando no se utilizan adecuadamente los dispositivos de protección y empuje.

Asimismo, el daño ocular alcanzó un grado de peligrosidad de 90, clasificándose como un riesgo notable con prioridad de corrección urgente, ya que durante el corte pueden proyectarse partículas, astillas o polvo del material hacia el operador. Por esta razón, aunque la máquina cuente con elementos básicos de seguridad, es indispensable mantener el uso obligatorio de equipo de protección personal, principalmente lentes de seguridad, protección auditiva y, cuando aplique, protección respiratoria por generación de polvo.

Los riesgos como lesiones en pies, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares se mantienen en niveles bajos o aceptables con prioridad tolerable; sin embargo, estos riesgos no deben ser ignorados, ya que pueden incrementarse por deficiencias en el mantenimiento, falta de orden en el área de trabajo o incumplimiento de los procedimientos de operación.

La sierra de mesa y de piso cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de retención mecánica, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Además, se considera el uso de EPP como medida básica de protección; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado, por lo que se requiere reforzar la correcta colocación y ajuste de la guarda, el uso de empujadores, la verificación previa del equipo y la supervisión del procedimiento seguro de trabajo.

En general, este equipo requiere atención especial por la presencia de una hoja de corte expuesta y por la proyección de partículas durante el proceso. Para reducir la probabilidad de accidentes, se debe evitar acercar las manos a la línea de corte, no retirar protecciones, mantener la pieza firme durante el avance, utilizar empujadores cuando sea necesario y asegurar que el operador cuente con capacitación en operación segura de la sierra de piso, identificación de riesgos, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.2. y 2.3.

4.3 Canteador

La canteadora para madera es una máquina eléctrica utilizada en trabajos de carpintería para cortar, nivelar y dar acabado a piezas de madera con precisión. Este equipo es ampliamente empleado por carpinteros y fabricantes de muebles debido a su capacidad para mejorar la calidad y uniformidad de las superficies trabajadas.

Cuando la operación se realiza sobre la cara de la pieza, la máquina también es conocida como planeadora, ya que su función principal consiste en aplanar superficies irregulares o deformadas, corrigiendo abombamientos, grietas o desniveles para obtener acabados planos y uniformes.

El funcionamiento de la canteadora se basa en el desbaste y alineación de los bordes de la madera, permitiendo emparejar dos piezas para facilitar su unión y formar superficies de mayor tamaño. Asimismo, esta máquina se utiliza para eliminar imperfecciones, rebajar material y realizar cortes en ángulo o ingletes con medidas exactas, favoreciendo un ensamble preciso entre las piezas de madera (Zummar).

4.3.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina canteador (Silverline- DC-WJ8)

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología FINE, el canteador Silverline DC-WJ8 evidencia que los riesgos más importantes se encuentran relacionados con el contacto directo con las cuchillas y partes móviles durante el proceso de corte y dimensionado de la madera. Los riesgos de atrapamiento de manos, cortaduras en manos y daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 270, clasificándose como riesgos altos con prioridad de corrección inmediata. Estos resultados se asocian principalmente a la cercanía de las manos a la zona de corte, una alimentación inadecuada de la pieza y la posible proyección de partículas o fragmentos de material durante la operación.

Los riesgos de lesiones en pies, lesiones en tronco, cortaduras en tronco, choque eléctrico y daño crónico al oído alcanzaron valores de peligrosidad de 15, por lo que fueron clasificados como bajos o aceptables, con prioridad tolerable. No obstante, estos peligros deben mantenerse bajo control mediante la aplicación de medidas preventivas y el uso adecuado de los dispositivos de seguridad disponibles.

La máquina cuenta con algunos elementos de seguridad, como tablero de control con botón de paro y arranque, conexión eléctrica a tierra física, protector fijo y protector regulable. Estos elementos contribuyen a reducir la exposición del operador a las partes cortantes y en movimiento. Además, se considera el uso de equipo de protección personal como una medida básica durante la operación.

A pesar de contar con estas condiciones, el riesgo se considera parcialmente controlado, por lo que es necesario reforzar la verificación de la guarda de cuchillas, el ajuste adecuado de la guía, el uso de empujadores, la señalización, la capacitación y el mantenimiento preventivo. Estas acciones permitirían disminuir la probabilidad de accidentes y mejorar las condiciones de seguridad durante el uso del equipo.

En general, el canteador representa un equipo con riesgo significativo dentro del laboratorio de manufactura, principalmente por la exposición a superficies cortantes y partes en movimiento. Por ello, es importante atender de manera prioritaria los riesgos clasificados como altos y asegurar que los protectores existentes se encuentren en buen estado y sean utilizados correctamente. Véase Anexo 2.4.

4.4 Cepillo de piso

El cepillo industrial de carpintería es una máquina utilizada en talleres y fábricas donde se procesan piezas de madera. Su función principal es realizar el acabado y ajuste de las superficies, permitiendo obtener piezas lisas, uniformes y con dimensiones más precisas. Este equipo resulta fundamental en trabajos de carpintería, ya que mejora la calidad del acabado y facilita la preparación de la madera para procesos posteriores.

El funcionamiento del cepillo industrial se basa en un cilindro o tambor giratorio equipado con cuchillas afiladas. Estas cuchillas remueven capas delgadas de madera conforme la pieza avanza a través de la máquina. En algunos modelos, las cuchillas se encuentran distribuidas de forma helicoidal alrededor del tambor, lo que favorece un corte más uniforme y ayuda a disminuir la presencia de astillas o irregularidades en la superficie.

Una de las características principales de este equipo es su sistema de alimentación. La pieza de madera se coloca sobre la mesa de trabajo y puede ser introducida de forma manual o mediante un mecanismo automático, dependiendo del tipo de cepillo. A medida que la madera avanza, las cuchillas realizan el corte y nivelan la superficie, dejando un acabado más suave y homogéneo.

Además, el cepillo industrial permite regular la profundidad de corte, lo que facilita controlar la cantidad de material que se elimina en cada pasada. Algunos modelos también permiten ajustar la velocidad de avance, adaptándose así a diferentes tipos de madera y a los acabados requeridos.

Este equipo es especialmente útil para corregir defectos superficiales, eliminar astillas y reducir irregularidades en la madera. Al pasar la pieza por el cepillo, las cuchillas trabajan de manera uniforme, lo que permite obtener superficies limpias, lisas y con un acabado profesional (Grupo Electrón, 2023).

4.4.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015)

La evaluación del cepillo de piso muestra que los riesgos más relevantes se presentan durante el contacto del operador con la zona de corte y el manejo del material de madera. En este equipo, el atrapamiento de manos, las lesiones en

tronco, las cortaduras en manos, las cortaduras en tronco y el daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 45, por lo que fueron clasificados como riesgos moderados, con prioridad de debe corregirse. Estos resultados se relacionan principalmente con la posibilidad de contacto con las cuchillas en movimiento, la alimentación inadecuada de la pieza, el retiro de protecciones o la proyección de partículas de madera durante el cepillado.

También se identificaron riesgos como lesiones en pies, choque eléctrico, daño crónico al oído, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, los cuales alcanzaron un grado de peligrosidad de 15, clasificándose como bajos o aceptables con prioridad tolerable. Aunque presentan menor nivel de riesgo, es importante mantener las medidas preventivas para evitar incidentes derivados de descuidos operativos o deficiencias en el mantenimiento del equipo.

El cepillo de piso cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Además, se contempla el uso obligatorio de equipo de protección personal, señalización de riesgos y capacitación en operación segura del equipo; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado. Por ello, se requiere reforzar el uso adecuado de guardas, el ajuste correcto de la guía, el empleo de empujadores, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.

En general, este equipo requiere especial atención por la presencia de cuchillas en movimiento y la generación de partículas de madera durante el trabajo. Para reducir la probabilidad de accidentes, es necesario mantener las manos alejadas del área de corte, alimentar la pieza de forma uniforme, no retirar protecciones, evitar ropa suelta, mantener la concentración durante la operación y asegurar que el personal cuente con capacitación sobre identificación de riesgos, uso correcto del EPP y operación segura del cepillo de piso. Véase Anexo 2.5.

4.5 Sierra de cinta

La sierra de cinta es una máquina utilizada para cortar distintos tipos de materiales mediante una banda dentada continua. Su operación se basa en el movimiento de una cinta flexible que gira alrededor de dos poleas, permitiendo que los dientes de corte avancen de manera constante sobre la pieza de trabajo. Gracias a este mecanismo, es posible obtener cortes precisos, uniformes y con buen acabado. Además, este equipo se caracteriza por su capacidad para realizar cortes rectos y curvos, lo que le otorga una amplia versatilidad en aplicaciones industriales y de manufactura.

Una de las principales ventajas de la sierra de cinta es su adaptabilidad para trabajar con diferentes materiales, siempre que se utilice la hoja o cuchilla adecuada. Esta

característica permite emplearla en diversos sectores productivos, ya que proporciona soluciones de corte eficientes y precisas. Entre los materiales que puede cortar se encuentran los siguientes:

- Metales ferrosos y no ferrosos: con la hoja apropiada, la sierra de cinta puede cortar materiales como acero, aluminio, cobre y latón. Por ello, es utilizada en la fabricación de estructuras metálicas, maquinaria, herramientas y diversos componentes industriales.
- Madera y derivados: en áreas como carpintería, construcción y fabricación de muebles, este equipo permite realizar cortes exactos en maderas blandas, maderas duras, aglomerados, contrachapados y otros productos derivados de la madera.
- Plásticos y materiales compuestos: mediante cuchillas específicas, la sierra de cinta puede trabajar con materiales como PVC, acrílico y polietileno. Asimismo, algunas hojas están diseñadas para cortar materiales compuestos utilizados en la fabricación de piezas plásticas o componentes especializados.
- Materiales cerámicos y baldosas: al emplear hojas especiales, es posible realizar cortes limpios en cerámica y baldosas, lo que resulta útil en trabajos de construcción, acabados y recubrimientos.
- Materiales de construcción: algunas sierras de cinta están diseñadas para cortar elementos como ladrillos, bloques de concreto u otros materiales empleados en obras de edificación. Su uso facilita la preparación de piezas con dimensiones específicas y cortes uniformes.
- Caucho y espuma: en la industria del embalaje y en la fabricación de productos de caucho, este tipo de sierra permite cortar materiales como neopreno, espuma y caucho, obteniendo piezas con medidas precisas y bordes limpios (Entaban Suministros Industriales, 2024).

4.5.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de cinta (Truper-SCI-14E) / Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B)

La evaluación de la sierra de cinta indica que los riesgos identificados se mantienen en niveles generalmente bajos; sin embargo, existe un riesgo que requiere especial atención debido al contacto potencial con la hoja de corte en movimiento. Las cortaduras en manos obtuvieron un grado de peligrosidad de 30, clasificándose como un riesgo moderado con prioridad de debe corregirse. Este resultado está relacionado con la proximidad de las manos a la línea de corte, una manipulación inadecuada de la pieza o la falta de ajuste correcto de la guarda durante la operación.

Los riesgos de lesiones en tronco y daño ocular alcanzaron un grado de peligrosidad de 15, mientras que los riesgos de atrapamiento de manos, lesiones en pies, cortaduras en tronco, choque eléctrico y daño crónico al oído registraron valores de

5, clasificándose todos como bajos o aceptables con prioridad tolerable. Aunque estos riesgos presentan una menor probabilidad de ocurrencia, deben mantenerse bajo control mediante la aplicación continua de medidas preventivas.

Asimismo, los riesgos asociados a ruido, generación de calor y dolores musculares mostraron niveles bajos de peligrosidad, por lo que se consideran aceptables bajo las condiciones actuales de trabajo. No obstante, es recomendable mantener la vigilancia sobre estos factores para evitar afectaciones derivadas de la exposición prolongada o del uso inadecuado del equipo.

Ambas máquinas cuentan con elementos de seguridad como tablero de control con botón de paro y arranque, conexión eléctrica a tierra física, protector fijo y protector regulable, los cuales contribuyen a disminuir la exposición del operador a la zona de corte. No obstante, es necesario reforzar la correcta regulación de la guarda, mantener las manos alejadas de la línea de corte, verificar el estado de la hoja y guías, utilizar el equipo de protección personal adecuado, así como asegurar la capacitación previa y supervisión durante su uso. En general, las sierras cinta presentan un nivel de riesgo bajo a moderado dentro del laboratorio de manufactura; sin embargo, el riesgo asociado al contacto con la hoja de corte debe atenderse para prevenir accidentes durante las prácticas. Véase Anexo 2.6 y 2.7.

4.6 Sierra de brazo radial

Las sierras radiales son máquinas eléctricas utilizadas para efectuar cortes precisos en distintos materiales, entre los que destacan la madera, el plástico y algunos metales. Su estructura permite que el disco de corte se desplace en diferentes direcciones, tanto hacia adelante y hacia atrás como lateralmente, proporcionando mayor flexibilidad y facilidad durante las operaciones de corte.

Este tipo de sierra es ampliamente empleado para realizar cortes transversales y cortes en ángulo, razón por la cual tiene gran aplicación en trabajos de carpintería, construcción y manufactura. Gracias a su versatilidad, permite desarrollar una amplia variedad de tareas con precisión y eficiencia.

Entre las principales ventajas de las sierras radiales se encuentra la capacidad de generar cortes limpios y exactos, lo cual resulta fundamental para obtener acabados de calidad profesional en distintos proyectos. Además, estas máquinas permiten realizar desde cortes rectos simples hasta cortes angulares más complejos, facilitando actividades como la fabricación de muebles, estructuras, marcos y molduras.

Otra característica importante es su potencia de operación, ya que cuentan con motores capaces de cortar materiales gruesos y resistentes con mayor facilidad.

Asimismo, algunos modelos incorporan accesorios y sistemas complementarios, como guías láser y dispositivos de extracción de polvo, que contribuyen a mejorar la precisión, seguridad y comodidad durante el uso del equipo (Festool, 2026).

4.6.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100)

La evaluación de la sierra de brazo radial de 10" muestra que los riesgos principales se concentran en la zona de corte, debido al movimiento de la hoja y al acercamiento del operador durante el desplazamiento del brazo. Los riesgos de atrapamiento de manos, lesiones en tronco, cortaduras en manos, cortaduras en tronco y daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 135, clasificándose como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Estos resultados se relacionan con la posibilidad de contacto con la hoja en movimiento, el retroceso del material o la proyección de partículas durante el corte.

Asimismo, el riesgo de lesiones en pies presentó un grado de peligrosidad de 45, siendo clasificado como moderado con prioridad de debe corregirse. Este riesgo puede originarse por la caída de materiales, piezas de trabajo o herramientas durante la operación y el manejo de la máquina.

Los demás riesgos, como choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. No obstante, estos pueden presentarse por uso prolongado del equipo, falta de mantenimiento, posturas forzadas o condiciones inseguras en el área, por lo que deben mantenerse dentro del control preventivo.

La sierra de brazo radial de 10" cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector móvil. Además, se considera el uso de equipo de protección personal como medida básica; sin embargo, el riesgo permanece parcialmente controlado, ya que durante la operación la zona de corte puede quedar expuesta. Por ello, es necesario verificar la guarda antes de operar, mantener las manos alejadas de la trayectoria de la hoja, asegurar correctamente la pieza, evitar retirar protecciones y aplicar mantenimiento preventivo.

En general, este equipo requiere especial atención por el movimiento de la hoja de corte y la proyección de material durante el trabajo. Para reducir la probabilidad de accidentes, se debe operar con postura segura, no forzar el avance del corte, evitar ropa suelta, mantener despejada el área de trabajo y reforzar la capacitación en operación segura de la sierra de brazo radial, identificación de riesgos, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.8.

4.7 Colector de aserrín

El colector de aserrín es un equipo utilizado en diferentes industrias para la captación y eliminación de residuos sólidos, polvo y partículas generadas durante procesos de manufactura y transformación de materiales. Su función principal consiste en mantener las áreas de trabajo limpias y seguras mediante la extracción de desechos producidos en operaciones como corte, lijado, cepillado y fresado.

Este tipo de equipo es ampliamente utilizado en la industria maderera para la recolección de aserrín, virutas y residuos derivados del procesamiento de madera. Asimismo, en talleres de carpintería y fabricación de muebles contribuye a conservar el área de trabajo libre de acumulaciones de material, favoreciendo mejores condiciones de orden y limpieza. De igual manera, puede emplearse en procesos industriales relacionados con el mecanizado de metales, donde permite captar polvo y partículas metálicas generadas durante las operaciones.

Entre las principales ventajas del colector de aserrín destaca la mejora de las condiciones de seguridad y salud laboral, ya que la eliminación de polvo y residuos disminuye el riesgo de accidentes, contaminación y enfermedades respiratorias en los trabajadores. Además, mantener un entorno de trabajo limpio facilita el desarrollo eficiente de las actividades, incrementando la productividad y optimizando los procesos de operación.

Otra ventaja importante es la reducción de costos asociados a limpieza y mantenimiento, debido a que evita la acumulación excesiva de residuos en las áreas de trabajo y en la maquinaria, contribuyendo así a prolongar la vida útil de los equipos y mejorar las condiciones generales del taller o laboratorio (Cosmos Online, 2026).

4.7.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043)

La evaluación del colector de aserrín muestra que los riesgos se mantienen principalmente en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable; sin embargo, destaca el daño ocular con un grado de peligrosidad de 90, clasificado como riesgo notable y con prioridad de corrección urgente. Este resultado se relaciona con la posible proyección o dispersión de partículas finas de polvo durante la operación, limpieza o manipulación del sistema de extracción.

El riesgo más característico de este equipo se asocia con la generación y acumulación de polvo de madera, ya que puede provocar irritación ocular, inhalación de partículas y acumulación de material en el área de trabajo. Además, la presencia de polvo fino puede favorecer condiciones inseguras si no se mantiene una limpieza constante y una extracción adecuada durante el funcionamiento del colector.

También se identifican riesgos por electricidad estática y posible contacto con partes internas del equipo durante labores de revisión o limpieza. Aunque estos riesgos se clasifican como bajos o aceptables, deben controlarse mediante la conexión a tierra física, el mantenimiento preventivo y la prohibición de operar el equipo sin sistema de filtrado o con ductos en mal estado.

El colector de aserrín cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Además, se considera el uso de equipo de protección personal, principalmente lentes de seguridad y protección respiratoria cuando exista presencia de polvo. Aunque el riesgo se encuentra parcialmente controlado, es necesario reforzar la limpieza periódica, revisar el sistema de extracción, verificar el estado de filtros y mangueras, y evitar la acumulación de polvo en el área.

En general, este equipo requiere especial atención por la dispersión de partículas finas y la acumulación de aserrín durante su uso. Para reducir la probabilidad de incidentes, se debe operar únicamente con el sistema de extracción funcionando correctamente, no manipular partes internas durante la operación, mantener el área limpia, asegurar la conexión a tierra y reforzar la capacitación en manejo de polvo industrial, riesgos por partículas, electricidad estática, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.9.

4.8 Torno para madera

El torno para madera es una máquina herramienta ampliamente utilizada en carpintería y manufactura para dar forma y modelar piezas de madera mediante un movimiento giratorio. Su funcionamiento consiste en hacer rotar la pieza de trabajo sobre su propio eje mientras el operador utiliza herramientas de corte para desbastar, perfilar o dar acabados simétricos y uniformes.

Esta máquina está integrada por diferentes componentes que permiten su operación adecuada. La bancada constituye la estructura principal del torno y sirve como soporte para todos los elementos del equipo, proporcionando estabilidad durante el trabajo y reduciendo las vibraciones. El cabezal contiene el husillo y el motor encargado de generar el movimiento rotatorio de la pieza, además de incluir mecanismos de control de velocidad para adaptarse a distintos tipos de trabajo y materiales.

En el extremo opuesto se encuentra el contrapunto, cuya función es sostener y estabilizar la pieza de madera durante el proceso de torneado. Este componente puede ajustarse dependiendo de la longitud de la pieza trabajada. Asimismo, el torno cuenta con un soporte de herramientas que permite posicionar las herramientas de corte en el ángulo y altura adecuados para realizar cortes precisos

y seguros. El motor es otro componente fundamental, ya que proporciona la potencia necesaria para hacer girar la pieza de trabajo a diferentes velocidades.

El torno para madera tiene múltiples aplicaciones dentro de la carpintería y la manufactura. Una de las principales es el torneado, proceso mediante el cual se elaboran formas cilíndricas y simétricas como patas de mesas, husillos, jarrones y recipientes decorativos. También se utiliza para realizar operaciones de perfilado y acabado, permitiendo crear curvas, molduras y diseños ornamentales que mejoran la apariencia estética de las piezas.

Además, esta máquina facilita la elaboración de detalles decorativos y diseños complejos, siendo muy utilizada en trabajos artesanales y de carpintería artística. Entre los productos que pueden fabricarse con un torno para madera se encuentran objetos funcionales, componentes de mobiliario, artículos decorativos y piezas personalizadas con acabados detallados (Mister Worker, 2024).

4.8.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B)

La evaluación del torno para madera de 16x43 muestra que los riesgos más relevantes se presentan durante el giro de la pieza y el contacto del operador con la zona de trabajo. En este equipo, el atrapamiento de manos y las lesiones en tronco obtuvieron un grado de peligrosidad de 150, por lo que fueron clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Estos resultados se relacionan principalmente con la posibilidad de contacto con la pieza giratoria, una mala sujeción del material o el uso inadecuado de herramientas durante el torneado.

De igual forma, el daño ocular obtuvo un grado de peligrosidad de 90, clasificándose también como un riesgo notable con prioridad de corrección urgente, debido a la proyección de virutas, polvo o fragmentos de madera durante la operación. Este punto es importante porque, aunque el trabajo se realice de forma manual sobre la pieza, el desprendimiento de material puede afectar directamente al operador si no se utiliza protección visual adecuada.

Los demás riesgos, como lesiones en pies, cortaduras, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Aun así, deben seguir considerándose dentro de las medidas preventivas, ya que pueden presentarse por manipulación incorrecta, posturas forzadas, uso prolongado del equipo o falta de orden en el área de trabajo.

El torno para madera de 16x43 cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Además, se contempla el uso de equipo de protección personal y protecciones parciales; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado. Por ello, se requiere

reforzar la correcta fijación de la pieza antes de iniciar, el uso de herramientas adecuadas, la supervisión durante la operación, el mantenimiento preventivo y la capacitación en operación segura del torno, incluyendo la identificación de riesgos, el uso correcto del EPP y la atención a emergencias.

En general, este equipo requiere especial cuidado por el movimiento rotativo de la pieza y la proyección de material durante el trabajo. Para reducir la probabilidad de accidentes, es necesario mantener las manos alejadas de la zona de giro, evitar ropa suelta, no retirar protecciones, verificar la sujeción del material y operar el torno únicamente bajo condiciones seguras. Véase Anexo 2.10.

.

4.9 Torno paralelo

El torno convencional es una máquina herramienta utilizada para el mecanizado y conformado de piezas cilíndricas, cónicas y helicoidales, principalmente elaboradas de metal, aunque también puede trabajar materiales como plástico y madera. Su funcionamiento consiste en remover material de la pieza mediante herramientas de corte hasta obtener la forma y dimensiones requeridas.

Este tipo de máquina es ampliamente utilizado en procesos de manufactura debido a su capacidad para producir piezas con precisión y acabados uniformes. Además, resulta fundamental en la fabricación de componentes mecánicos y piezas complejas que requieren procesos de mecanizado especializados. Existen diversos tipos de tornos diseñados para distintas aplicaciones industriales; sin embargo, todos operan bajo principios de funcionamiento similares.

Entre las principales operaciones que pueden realizarse con un torno convencional se encuentran el corte, utilizado para ajustar la pieza al tamaño requerido; el roscado, empleado en la fabricación de tornillos y tuercas; el desbaste, proceso mediante el cual se elimina una gran cantidad de material para dar forma inicial a la pieza; y el acabado, que consiste en retirar pequeñas capas superficiales para mejorar la precisión y calidad final del producto.

El funcionamiento del torno convencional se basa en tres movimientos fundamentales: rotación, avance y penetración. La rotación corresponde al giro de la pieza de trabajo sobre su eje, permitiendo que la herramienta de corte tenga contacto con toda la superficie del material. El movimiento de avance consiste en el desplazamiento lineal de la herramienta de corte a lo largo de la pieza, mientras que la penetración se refiere al acercamiento de la herramienta hacia el material para realizar el corte y remover virutas durante el mecanizado.

Con el paso del tiempo, los tornos han evolucionado considerablemente, pasando de sistemas completamente mecánicos a equipos con controles electrónicos y automatizados, como los tornos de control numérico computarizado (CNC), los

cuales permiten realizar procesos de fabricación con mayor precisión y eficiencia (Heller Maquinaria, 2021).

4.9.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina torno paralelo (Pinacho - S-90/225)

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología FINE, el torno paralelo presenta riesgos importantes asociados principalmente a partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de objetos o materiales durante su operación. El atrapamiento de manos obtuvo un grado de peligrosidad de 450, clasificándose como un riesgo muy alto con prioridad de detención inmediata,, debido a la posibilidad de contacto con elementos giratorios de la máquina, como el plato, la pieza de trabajo o componentes en movimiento.

Asimismo, los riesgos de lesiones en pies y lesiones en tronco alcanzaron un grado de peligrosidad de 90, siendo clasificados como notables con prioridad de corrección urgente. Estas situaciones pueden presentarse por la caída de materiales, desprendimiento de piezas mal sujetas o golpes ocasionados durante las operaciones de mecanizado.

De igual manera, el daño ocular registró un grado de peligrosidad de 270, clasificándose como un riesgo alto con necesidad de corrección inmediata, asociado a la proyección de viruta durante el mecanizado. Por otro lado, las cortaduras en manos fueron clasificadas como riesgo moderado, mientras que los riesgos relacionados con cortaduras en tronco, choque eléctrico, ruido, calentamiento de materiales y molestias musculares permanecieron en niveles bajos o aceptables, con prioridad tolerable. No obstante, estos peligros deben mantenerse bajo control mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.

El equipo cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de paro de emergencia, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Además, se considera el uso de equipo de protección personal durante la operación; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado debido a la exposición del operador a partes móviles y a la proyección de viruta. Por ello, se requiere reforzar la correcta sujeción de la pieza, el uso de guardas, el mantenimiento preventivo, la verificación del sistema de paro de emergencia, la señalización visible y la capacitación en operación segura del torno.

En general, el torno paralelo representa una de las máquinas con mayor prioridad de atención dentro del laboratorio de manufactura, ya que combina riesgos de atrapamiento, golpes, cortaduras y daño ocular. Por lo tanto, es necesario atender de manera inmediata el riesgo muy alto identificado y fortalecer las medidas de

control para reducir la probabilidad de accidentes durante las prácticas. Véase Anexo 2.11.

4.10 Prensa troqueladora

La prensa troqueladora es una máquina industrial utilizada para cortar, perforar, doblar o conformar materiales mediante la aplicación de fuerza mecánica a través de un troquel. Su uso es común en la industria metalmecánica, automotriz, de electrodomésticos y en procesos de fabricación en serie, debido a que permite trabajar láminas metálicas de manera eficiente, precisa y repetitiva.

El funcionamiento de esta máquina se basa en el proceso de troquelado, el cual emplea herramientas especializadas, como el punzón y la matriz, para modificar la forma del material. Durante la operación, se aplica una fuerza considerable sobre la pieza, generada generalmente por sistemas mecánicos de inercia o por servomotores, lo que permite realizar cortes o deformaciones controladas con rapidez y uniformidad.

Las prensas troqueladoras cuentan con troqueles diseñados de acuerdo con la pieza que se desea fabricar, los cuales se fijan tanto a la mesa de trabajo como al ariete. La precisión del equipo depende principalmente de la rigidez de su estructura y de la estabilidad de sus guías, ya que estos elementos permiten obtener cortes con tolerancias reducidas y piezas de alta calidad.

De manera general, el ciclo de operación de una prensa troqueladora inicia con la alimentación del material en la zona de trabajo, ya sea de forma manual o automática. Posteriormente, se activa el sistema de embrague o servo, lo que provoca el descenso del ariete. En el punto más bajo de la carrera se ejerce la fuerza necesaria para realizar el corte, perforado o conformado del material. Finalmente, el ariete regresa a su posición inicial, quedando listo para iniciar un nuevo ciclo de trabajo.

Gracias a este proceso, la prensa troqueladora permite alcanzar altos niveles de productividad. Además, la posibilidad de ajustar la velocidad de operación, expresada en golpes por minuto, así como la carrera del ariete, facilita la optimización del tiempo de producción según las características del trabajo a realizar (Bescutter México, 2026).

4.10.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26)

La evaluación aplicada a la prensa troqueladora mediante la metodología FINE permitió identificar que el peligro más relevante se concentra en el atrapamiento de manos en la zona de trabajo de la máquina. Este peligro alcanzó un grado de

peligrosidad de 300, clasificándose como un riesgo alto con prioridad de corrección inmediata. Este resultado se debe a que el funcionamiento del equipo implica el movimiento descendente del troquel sobre el material, por lo que una operación insegura, distracción o colocación incorrecta de las manos puede generar lesiones de gravedad.

A diferencia de este riesgo principal, los demás peligros evaluados se mantuvieron en una clasificación de bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Esto incluye posibles lesiones en pies o tronco, cortaduras, daño ocular, choque eléctrico, ruido, quemaduras y molestias musculares. Aunque estos resultados no representan una condición crítica, deben seguir considerándose dentro de las medidas preventivas, ya que pueden presentarse durante la manipulación del material, el uso de herramientas o la operación continua del equipo.

En cuanto a las condiciones de seguridad, la prensa troqueladora cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. También se contempla el uso de equipo de protección personal durante la operación. No obstante, el riesgo se mantiene parcialmente controlado, por lo que es necesario fortalecer el sistema de accionamiento seguro, mantener el equipo en condiciones adecuadas y asegurar que el operador no introduzca las manos en la zona de troquelado.

Por lo anterior, la prensa troqueladora requiere especial atención en el control del atrapamiento de manos, ya que este riesgo concentra la mayor severidad dentro de la evaluación. La aplicación de procedimientos seguros, capacitación previa, señalización visible y supervisión durante el uso del equipo resulta fundamental para reducir la probabilidad de accidentes en el laboratorio de manufactura. Véase Anexo 2.12.

4.11 Rectificadora para superficies planas

La rectificadora es una máquina utilizada para el acabado de superficies metálicas, permitiendo obtener piezas con mayor precisión, planitud y nivelación. Este proceso corresponde a un maquinado abrasivo, en el cual se emplea una muela que gira a alta velocidad para remover pequeñas cantidades de material y corregir irregularidades o diferencias de altura en la superficie de la pieza. Generalmente, las muelas están fabricadas con materiales abrasivos unidos mediante una matriz aglutinante, lo que les permite realizar el desgaste controlado del material.

Los elementos principales de una rectificadora son la muela abrasiva y la mesa móvil. La mesa cuenta con una superficie de trabajo destinada a sujetar la pieza durante el proceso. En algunos casos, cuando la pieza no puede fijarse de manera

convencional, se puede emplear un sistema magnético o electroimán que permite mantenerla firmemente en posición.

Una vez colocada y ajustada la pieza de trabajo, se regula la altura para que esta quede ubicada justo por debajo de la muela. Cuando la muela alcanza la velocidad adecuada de operación, la mesa comienza a desplazarse lateralmente, mientras la pieza se eleva de forma gradual para que la muela retire pequeñas capas de material en cada pasada. Asimismo, la mesa puede moverse hacia adelante y hacia atrás, lo que permite que el rectificado se realice de manera uniforme en toda la superficie de la pieza (Yamazen Mexicana, 2020).

4.11.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000) / Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618)

La evaluación de la rectificadora para superficies planas muestra que los riesgos más relevantes se presentan durante el contacto con la rueda abrasiva y el ajuste de la pieza durante la operación. En este equipo, los riesgos de atrapamiento de manos, cortaduras en manos y daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 90, por lo que fueron clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Estos resultados se relacionan principalmente con la cercanía del operador a la zona de rectificado, la posible exposición a la rueda abrasiva en movimiento y la proyección de partículas durante el desbaste del material.

Asimismo, las lesiones en tronco alcanzaron un grado de peligrosidad de 25, siendo clasificadas como un riesgo moderado con prioridad de debe corregirse, debido a la posibilidad de contacto indirecto con la pieza, rebote de material o proyección de fragmentos durante el trabajo. Aunque este riesgo no alcanza el nivel de los riesgos notables, requiere atención porque puede presentarse si la pieza no se encuentra bien colocada, si se opera sin mantener distancia segura o si no se respetan las protecciones existentes.

Los demás riesgos, como lesiones en pies, cortaduras en tronco, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Sin embargo, deben seguir considerándose dentro de la operación, ya que pueden generarse por manipulación incorrecta de la pieza, posturas inadecuadas, exposición prolongada al ruido o falta de orden en el área de trabajo.

La rectificadora para superficies planas cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de paro de emergencia, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Además, se contempla el uso de equipo de protección personal como medida básica; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado. Por ello, se requiere verificar el estado de la

rueda abrasiva antes de operar, ajustar correctamente la pantalla de protección, mantener las manos fuera de la zona de contacto, revisar el funcionamiento del paro de emergencia y aplicar mantenimiento preventivo al equipo.

En general, este equipo requiere especial cuidado por la velocidad de giro de la rueda abrasiva y la generación de partículas durante el rectificado. Para reducir la probabilidad de accidentes, es necesario no introducir las manos en la zona de trabajo, no operar sin protecciones, asegurar correctamente la pieza, mantener distancia segura y reforzar la capacitación en operación segura de la rectificadora. Véase Anexo 2.13 y 14.

4.12 Guillotina manual

La cizalla manual es un equipo utilizado principalmente en talleres de hojalatería y áreas de manufactura donde se requiere el corte de láminas metálicas. Su uso contribuye a mejorar la calidad del trabajo y a incrementar la productividad, ya que permite realizar cortes rectos y uniformes en materiales como acero, hierro o aluminio, dependiendo de la capacidad del equipo y del espesor de la lámina.

Este tipo de máquina realiza el corte mediante un sistema de cuchillas: una se encuentra fija en la mesa de trabajo y la otra está colocada en la corredera o puente porta cuchillas. Al accionar el mecanismo, ambas cuchillas ejercen una fuerza de cizallamiento sobre la lámina, separando el material de manera similar al funcionamiento de unas tijeras, pero con mayor capacidad y precisión.

A diferencia de otros equipos automatizados, la cizalla manual no utiliza motor para su operación. El movimiento de corte se genera mediante el accionamiento de un pedal, el cual permite que la cuchilla móvil descienda hasta cortar completamente la lámina. Por ello, su funcionamiento depende directamente de la acción del operador.

Para obtener un corte preciso, es necesario trazar previamente la lámina de acuerdo con las medidas requeridas. Posteriormente, la línea de trazo debe alinearse correctamente con las cuchillas antes de realizar el corte. Durante la operación, el operador debe mantener las manos alejadas de la zona de presión, especialmente del pisón, conservando una distancia mínima de seguridad, y accionar el pedal hasta completar el corte total del material (EquipoEscat, 2020).

4.12.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina guillotina manual

La evaluación de la guillotina muestra que los riesgos asociados a su operación se mantienen en niveles bajos o aceptables, principalmente debido a que se trata de un equipo de accionamiento manual y con una exposición limitada durante su uso.

Los riesgos de atrapamiento de manos y cortaduras en manos alcanzaron un grado de peligrosidad de 15, siendo los valores más representativos de la evaluación, ya que el operador puede entrar en contacto con la cuchilla durante el posicionamiento o corte del material.

Los demás riesgos analizados, como lesiones en pies, lesiones en tronco, cortaduras en tronco, daño ocular, choque eléctrico, exposición al ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y molestias musculares, fueron clasificados como bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Esto indica que la probabilidad de ocurrencia es reducida siempre que el equipo se utilice conforme a los procedimientos establecidos.

Aunque los resultados obtenidos muestran niveles de riesgo relativamente bajos, la presencia de una cuchilla de corte obliga a mantener medidas preventivas permanentes. Entre ellas destacan la correcta colocación del material, el uso adecuado de la palanca de accionamiento, la conservación de las manos fuera de la zona de corte y la atención constante durante la operación.

En términos generales, la guillotina puede considerarse un equipo con un riesgo relativamente controlado; sin embargo, la seguridad depende en gran medida del comportamiento del usuario. Por ello, es indispensable conservar las protecciones instaladas, realizar inspecciones periódicas del estado de la cuchilla, mantener el área de trabajo ordenada y reforzar la capacitación sobre procedimientos seguros de operación para prevenir accidentes durante las actividades de corte. Véase Anexo 2.15.

4.13 Roladora para lamina manual

La roladora de lámina es una máquina utilizada en la industria metalmecánica para deformar y curvar láminas metálicas mediante la aplicación de presión. Este equipo permite dar forma a materiales como acero, aluminio, hierro y otros metales, obteniendo diferentes configuraciones de acuerdo con las necesidades del proceso de fabricación.

Entre las formas que pueden elaborarse con esta máquina se encuentran piezas curvas, cilíndricas, cónicas y espirales, por lo que su uso es muy común en talleres de fabricación, industrias de construcción, sector automotriz y diversos procesos industriales donde se requiere el conformado de componentes metálicos.

El funcionamiento de la roladora consiste en hacer pasar la lámina de metal entre rodillos, generalmente uno fijo y otro ajustable, los cuales ejercen presión sobre el material para modificar gradualmente su forma. El ajuste de los rodillos permite

controlar el grado de curvatura y obtener las dimensiones requeridas en la pieza trabajada.

Dependiendo de las necesidades de producción y del tipo de operación, las roladoras de lámina pueden ser manuales, semiautomáticas o automáticas, facilitando procesos de fabricación con distintos niveles de precisión y capacidad de trabajo (SIDEKO, 2023).

4.13.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina roladora para lamina (INPASA - RDA1200)

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología FINE, la roladora para lámina INPASA RDA1200 presenta en su mayoría riesgos clasificados como bajo o aceptable, lo que indica que las condiciones de operación no representan un nivel crítico de peligrosidad cuando la máquina se utiliza de manera adecuada. Sin embargo, se identificó un riesgo moderado que requiere atención y corrección, principalmente relacionado con el atrapamiento de manos entre los rodillos, obteniendo un grado de peligrosidad de 45. Este riesgo se genera principalmente durante el proceso de curvado de la lámina.

Los demás peligros identificados, como lesiones en pies y tronco, cortaduras, daño ocular, choque eléctrico, exposición al ruido, generación de calor y molestias musculares, presentan valores de peligrosidad bajos, por lo que fueron clasificados como riesgos bajos o aceptables, con prioridad tolerable. Esto indica que, bajo condiciones normales de operación y siguiendo los procedimientos establecidos, la probabilidad de ocurrencia de estos eventos es reducida.

A pesar de que la mayoría de los riesgos se encuentran en niveles aceptables, la naturaleza de la máquina exige mantener una vigilancia constante sobre las zonas de atrapamiento. La operación segura depende de que el material sea introducido de forma controlada, evitando colocar las manos cerca de los rodillos durante el proceso de conformado.

Las medidas de control implementadas, como el uso obligatorio de equipo de protección personal, la capacitación de los operadores, la señalización de riesgos mecánicos, el mantenimiento preventivo y la supervisión durante la operación, contribuyen a disminuir la exposición al peligro. Sin embargo, es importante reforzar las prácticas de trabajo seguro y verificar periódicamente el estado de los mecanismos de operación para garantizar condiciones seguras de uso.

En general, la roladora presenta un nivel de riesgo controlable dentro del laboratorio de manufactura; no obstante, el riesgo moderado identificado debe ser corregido para prevenir accidentes y garantizar condiciones seguras durante las actividades prácticas. Véase Anexo 2.16.

4.14 Sierra de inglete mixta

La ingletadora, también conocida como sierra de inglete, es una herramienta utilizada para realizar cortes precisos en ángulos determinados. Su uso es común en trabajos de carpintería y construcción, ya que permite obtener acabados limpios y exactos en materiales como madera, plástico y algunos metales, dependiendo del tipo de disco empleado.

Esta herramienta resulta útil para recortar piezas, elaborar marcos, realizar molduras y obtener bordes uniformes. En carpintería, se emplea principalmente en la fabricación de cercos, molduras, marcos de puertas y ventanas, así como en la instalación de pisos o revestimientos.

En el área de la construcción, la ingletadora permite cortar piezas que posteriormente serán ensambladas entre sí, por ejemplo, en la elaboración de muebles, cocinas integrales o trabajos de renovación de interiores. Su capacidad para realizar cortes angulares facilita la unión de piezas en esquinas y mejora la precisión del ensamble.

Aunque existen diferentes modelos de ingletadoras, todas tienen como función principal cortar el material de manera controlada mediante una sierra y una guía de apoyo. Una de sus características más importantes es la posibilidad de ajustar el ángulo de corte, generalmente entre 45° y 90°, lo que la convierte en una herramienta adecuada para trabajos que requieren precisión, como la elaboración de bisels y uniones en esquina (Más Ferretería, 2024).

4.14.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina sierra de inglete mixta (MAKITA- LS1040F)

La evaluación de la sierra de inglete mixta muestra que los riesgos más importantes se presentan durante el corte del material, principalmente por el contacto con el disco en movimiento y la proyección de partículas. En este equipo, el atrapamiento de manos, las cortaduras en manos, las cortaduras en tronco y el daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 135, por lo que fueron clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Estos resultados se relacionan con la cercanía del operador a la zona de corte, el descenso del disco sobre la pieza y la posible exposición durante la manipulación del material.

También se identificaron lesiones en tronco con un grado de peligrosidad de 45, con clasificación moderada y prioridad de debe corregirse, debido a la posibilidad de golpes, rebote del material o contacto indirecto con la herramienta durante la operación. Aunque este riesgo no se encuentra en el nivel más alto, debe atenderse mediante una correcta postura de trabajo, sujeción firme de la pieza y control del avance del corte.

Los demás riesgos, como lesiones en pies, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Aun así, deben considerarse dentro de las medidas preventivas, ya que pueden generarse por manipulación inadecuada del equipo, cables en mal estado, uso prolongado, acumulación de material o falta de orden en el área de trabajo.

La sierra de inglete mixta cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector móvil. Además, se considera el uso de equipo de protección personal como medida básica; sin embargo, el riesgo se mantiene parcialmente controlado, ya que durante el corte la zona de contacto puede quedar expuesta. Por ello, se requiere verificar el correcto funcionamiento del equipo, usar la guarda de seguridad, mantener las manos alejadas del disco, no retirar protecciones y realizar mantenimiento preventivo.

En general, este equipo requiere especial cuidado por el movimiento del disco y la generación de partículas durante el corte. Para reducir la probabilidad de accidentes, se debe sujetar correctamente la pieza, no usar ropa suelta, evitar posturas inseguras, mantener concentración durante la operación y reforzar la capacitación en operación segura de la sierra de inglete mixta, identificación de riesgos, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.17.

4.15 Cortadora de metal

La cortadora de metales, también conocida como sierra de corte o tronzadora, es una máquina utilizada para realizar cortes rectos o angulares en distintos materiales metálicos, como acero, aluminio, hierro y cobre. Su funcionamiento se basa en el uso de un disco abrasivo o de carburo que gira a alta velocidad, permitiendo seccionar el material con precisión y eficiencia.

Este equipo es ampliamente empleado en talleres, industrias, obras de construcción y trabajos de herrería, debido a su capacidad para cortar materiales duros de manera rápida y uniforme. Gracias a su potencia y exactitud, la cortadora de metales se considera una herramienta fundamental para profesionales y usuarios que requieren realizar cortes limpios y controlados en piezas metálicas (Curiel, 2025).

4.15.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina cortadora de metal (BOSCH-GCO2000)

La evaluación de la cortadora de metal muestra que los riesgos más relevantes se presentan durante el corte del material, principalmente por el contacto con el disco en movimiento y la proyección de partículas. En este equipo, el atrapamiento de

manos, las cortaduras en manos, las cortaduras en tronco y el daño ocular obtuvieron un grado de peligrosidad de 135, por lo que fueron clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Estos resultados se relacionan con la cercanía del operador a la zona de corte, el manejo de piezas metálicas y la exposición a fragmentos o chispas generadas durante la operación.

También se identificaron lesiones en tronco con un grado de peligrosidad de 45, clasificadas como riesgo moderado con prioridad de debe corregirse. Este riesgo puede presentarse por rebote del material, mala postura, sujeción deficiente de la pieza o contacto indirecto con partes del equipo durante el proceso de corte. Por ello, es necesario reforzar la forma correcta de colocar y asegurar el material antes de iniciar la operación.

Los demás riesgos, como lesiones en pies, choque eléctrico, malestar por ruido, daño crónico al oído, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Aunque no representan los riesgos principales de la evaluación, deben mantenerse bajo control mediante orden en el área de trabajo, revisión previa del equipo, uso adecuado del EPP y mantenimiento preventivo.

La cortadora de metal cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de retención mecánica, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector móvil. Sin embargo, el riesgo se considera parcialmente controlado, ya que durante el corte existe exposición directa al disco y a la proyección de partículas. Por ello, se requiere verificar el funcionamiento de las guardas, mantener las manos alejadas de la zona de corte, no retirar protecciones, revisar el estado del disco y asegurar correctamente la pieza antes de operar.

En general, este equipo requiere especial atención por el movimiento del disco, las superficies cortantes y la generación de partículas durante el trabajo. Para reducir la probabilidad de accidentes, se debe operar únicamente bajo condiciones seguras, evitar ropa suelta, mantener concentración durante el corte y reforzar la capacitación en operación segura de la cortadora de metal, identificación de riesgos, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.18.

4.16 Soldadora

Una máquina de soldar es un equipo utilizado para unir materiales metálicos mediante la aplicación de calor. Su funcionamiento se basa en generar energía térmica suficiente para fundir los metales y permitir su unión, formando conexiones resistentes y permanentes. Este tipo de maquinaria es ampliamente utilizada en sectores como la construcción, la industria automotriz y los procesos de manufactura, donde se requiere realizar uniones metálicas con precisión y resistencia.

El funcionamiento de una máquina de soldar consiste en producir un arco eléctrico entre un electrodo y la pieza metálica que se desea unir. Dicho arco genera altas temperaturas capaces de fundir el material y formar la soldadura.

Entre los principales componentes de una máquina de soldar se encuentra la fuente de energía, encargada de suministrar la corriente eléctrica necesaria para el proceso, la cual puede ser de corriente alterna o corriente directa dependiendo del tipo de soldadura y material utilizado.

Otro componente importante es el electrodo, que conduce la corriente eléctrica y participa en la formación de la unión soldada. Dependiendo del proceso, los electrodos pueden consumirse durante la operación o mantenerse permanentes.

Asimismo, la máquina cuenta con una abrazadera de tierra que permite cerrar el circuito eléctrico conectando el equipo con la pieza de trabajo. También incorpora una pistola o soplete de soldadura, cuya función es dirigir el electrodo hacia el área donde se realizará la unión metálica, facilitando el control y precisión durante el proceso de soldadura (INGCO, 2026).

4.16.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF)

De acuerdo con la evaluación realizada mediante la metodología FINE, la soldadora INFRA MI 2-300 CA/CD-AF presenta riesgos importantes asociados principalmente a la proyección de objetos y materiales, electricidad estática y generación de calor durante su operación. Los resultados muestran que el riesgo por choque eléctrico obtuvo un grado de peligrosidad de 450 con una clasificación de riesgo muy alto, con prioridad de detención inmediata, debido a la gravedad de las consecuencias que puede ocasionar el contacto con partes energizadas o conexiones en mal estado.

Asimismo, el daño ocular por radiación y proyección de partículas alcanzó un grado de peligrosidad de 270, siendo clasificado como riesgo alto, requiriendo corrección inmediata. De igual manera, las quemaduras por generación de calor y arco eléctrico registraron un valor de 270, también clasificadas como riesgo alto.

Por otra parte, el riesgo de daño crónico al oído derivado de la exposición al ruido obtuvo un grado de peligrosidad de 15, considerado como bajo o aceptable, mientras que los riesgos relacionados con atrapamientos, lesiones, cortaduras y malestares físicos presentaron valores entre 0.60 y 3.00, clasificándose igualmente como bajos o aceptables, con prioridad tolerable.

Los resultados evidencian que los peligros más importantes de esta máquina se relacionan con la naturaleza propia del proceso de soldadura, especialmente la presencia de corriente eléctrica, radiación ultravioleta e infrarroja, proyección de

partículas incandescentes y altas temperaturas. Estos factores pueden provocar lesiones graves si no se utilizan adecuadamente los equipos de protección personal y si no se siguen los procedimientos de trabajo establecidos

En cuanto a las medidas de control, se observa que el riesgo se encuentra parcialmente controlado mediante el uso obligatorio de equipo de protección personal, es necesario reforzar la verificación del estado eléctrico del equipo, la conexión a tierra física, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento estricto del procedimiento seguro de soldadura. Véase Anexo 2.19.

4.17 Esmeril de banco

El esmeril de banco es una herramienta eléctrica utilizada para realizar trabajos de afilado, desbaste, corte y acabado en diferentes herramientas y piezas metálicas, como destornilladores, brocas, cinceles y escoplos. Generalmente se instala de manera fija sobre un banco de trabajo para proporcionar mayor estabilidad y seguridad durante su operación.

Este equipo cuenta con una estructura compuesta por discos abrasivos o piedras de esmeril ubicadas en ambos lados de la máquina. Cada disco puede tener una función específica, como afilar herramientas o pulir superficies, dependiendo del tipo de abrasivo instalado.

El funcionamiento del esmeril consiste en aplicar la pieza de trabajo contra el disco giratorio para realizar el proceso de desgaste, corte o pulido, ya que la fuerza de trabajo se ejerce manualmente sobre el material y no mediante el desplazamiento de la máquina. Por esta razón, es fundamental que el esmeril se encuentre correctamente fijado al banco de trabajo, con el fin de garantizar estabilidad, precisión y reducir el riesgo de accidentes.

Además, algunos modelos permiten incorporar accesorios adicionales, como poleas o bandas abrasivas, ampliando así las funciones de la herramienta para trabajos de lijado y acabado de superficies (Sumatec).

4.17.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina esmeril de banco Dewalt de 6" (modelo DW752-B3)

La evaluación del esmeril mediante la metodología FINE muestra que los riesgos de mayor atención se relacionan con el atrapamiento de manos y el daño ocular por proyección de partículas, ambos con un grado de peligrosidad de 90, clasificados como riesgos notables, por lo que requieren corrección urgente para disminuir la posibilidad de lesiones durante la operación. Esto se debe a que el funcionamiento del equipo implica el contacto cercano del operador con discos abrasivos en movimiento, los cuales pueden generar desprendimiento de partículas, polvo y

posibles lesiones si no se utilizan correctamente las guardas y el equipo de protección personal.

También se identificó un riesgo moderado correspondiente a lesiones en tronco, el cual obtuvo un grado de peligrosidad de 25, por lo que debe corregirse mediante una operación adecuada, buena postura y correcta sujeción de la pieza durante el trabajo. Los demás riesgos evaluados, como lesiones en pies, cortaduras, choque eléctrico, ruido, quemaduras por fricción y dolores musculares, se clasificaron como bajo o aceptable, por lo que su prioridad es tolerable; sin embargo, deben mantenerse bajo control debido a que pueden presentarse durante el uso continuo del equipo.

El esmeril cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Estas condiciones ayudan a disminuir la exposición del operador, aunque el riesgo no se elimina por completo debido a la generación de partículas y al contacto cercano con el disco abrasivo. Por ello, resulta necesario verificar de manera constante el buen estado del disco, el ajuste del descanso de pieza, el uso permanente de guardas, la señalización visible y el uso obligatorio de lentes, careta, guantes y protección auditiva.

En conjunto, el esmeril requiere atención preventiva constante, principalmente por la proyección de partículas y la exposición a partes en movimiento. Mantener el equipo en buenas condiciones y asegurar una operación cuidadosa permite reducir la probabilidad de accidentes durante las prácticas del laboratorio de manufactura. Véase Anexo 2.20.

4.18 Compresor portátil

Un compresor es un equipo diseñado para generar y suministrar aire comprimido a presión mediante el uso de un sistema mecánico. Este aire es expulsado a través de una manguera y puede utilizarse en diferentes aplicaciones industriales, de manufactura y mantenimiento. Algunos compresores cuentan con depósitos para líquidos como pintura, barniz o agua, permitiendo que estos sean expulsados a presión para facilitar diversas tareas y mejorar la eficiencia de trabajo.

Los compresores portátiles están fabricados con sistemas de regulación que controlan la entrada y salida continua del aire comprimido. Además, incorporan filtros que evitan el ingreso de partículas o impurezas que puedan dañar los componentes internos del equipo.

El funcionamiento del compresor se basa en un mecanismo interno que gira constantemente a una velocidad determinada para captar y comprimir el aire. Posteriormente, el aire comprimido es impulsado mediante aspas o componentes de compresión hacia la zona de salida, la cual se encuentra conectada a una

manguera. Finalmente, una válvula reguladora controla la cantidad de aire suministrada de acuerdo con las necesidades de operación (Develon, 2025).

4.18.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina compresor portátil

La evaluación del compresor portátil muestra que los riesgos identificados presentan niveles de peligrosidad bajos, por lo que en su totalidad fueron clasificados como riesgos bajos o aceptables, con prioridad tolerable. A diferencia de otras máquinas con partes cortantes o zonas de operación expuestas, este equipo no presenta riesgos altos; sin embargo, sí requiere atención por la presencia de presión, conexiones eléctricas, mangueras y generación de ruido durante su funcionamiento.

Los valores más altos corresponden a la generación de ruido, el daño crónico al oído y la generación de calor, los cuales obtuvieron un grado de peligrosidad de 5.0 con grado de peligrosidad bajos.

También se consideran riesgos menores como lesiones en pies, lesiones en tronco, cortaduras, daño ocular, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares. Estos se mantienen como bajo o aceptable, pero pueden presentarse por traslado incorrecto del compresor, manipulación de mangueras, falta de orden en el área o contacto con partes calientes después del uso.

El compresor portátil cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, manómetro indicador de presión, dispositivo expulsor, indicador de fluidos o válvula de seguridad calibrada y protector fijo en motor y ventilador. Además, se contempla el uso de equipo de protección personal, principalmente protección auditiva cuando aplique. Aunque el riesgo se encuentra controlado, es importante mantener la cubierta colocada, revisar mangueras, conexiones, manómetro y válvula de seguridad antes de utilizarlo.

En general, este equipo requiere un manejo preventivo enfocado en la revisión de sus componentes antes de operar. Para conservar el nivel de riesgo bajo, se debe colocar sobre una superficie estable, evitar manipular partes internas, no usar extensiones dañadas, desconectar antes de revisar o trasladar, mantener orden y limpieza, y reforzar la capacitación sobre uso seguro del compresor, revisión previa del equipo, manejo de mangueras, uso correcto del EPP y atención a emergencias. Véase Anexo 2.21.

4.19 Sierra de cinta para metal

La sierra de cinta, también conocida como máquina sierra cinta, es una herramienta de corte que utiliza una hoja larga, flexible y continua en forma de banda. Esta hoja

se desplaza sobre ruedas giratorias y cuenta con dientes diseñados para remover material durante el proceso de corte. Su diseño permite trabajar distintos materiales metálicos, como acero, aluminio, cobre y otros metales, obteniendo cortes precisos y uniformes.

En el caso de la sierra de cinta para metal, la hoja está fabricada con dientes específicos para soportar el corte de materiales de mayor dureza. Dependiendo del tipo de máquina y de la hoja utilizada, puede realizar cortes rectos, curvos o irregulares. Además, su movimiento continuo favorece un corte más estable, reduce la vibración durante la operación y mejora la calidad del acabado en comparación con herramientas de corte más simples (Tecno Maquinaria, 2015).

4.19.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N)

En la evaluación aplicada a la sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N) se observa que la condición de mayor atención corresponde a las cortaduras en manos, con un grado de peligrosidad de 45, lo que la ubica como un riesgo moderado y con prioridad de debe corregirse. Este resultado se relaciona con la interacción directa del operador con la zona de corte, especialmente durante la colocación, ajuste o retiro del material.

Aunque el equipo cuenta con elementos de protección y sujeción, la operación continúa representando un riesgo cuando la pieza no se mantiene firme, cuando la guía de la cinta no se ajusta correctamente o cuando las manos se aproximan demasiado al punto de corte. Por esta razón, es indispensable revisar las condiciones del equipo antes de utilizarlo, verificar el estado de la cinta y asegurar que el material permanezca estable durante todo el proceso.

El resto de los riesgos evaluados, como atrapamiento de manos, lesiones en pies y tronco, daño ocular, choque eléctrico, ruido, calentamiento de materiales y molestias musculares, se encuentran en una clasificación baja o aceptable, con prioridad tolerable. Sin embargo, esto no significa que deban ignorarse, ya que pueden presentarse si no se mantiene el orden en el área, si se omite el uso del equipo de protección personal o si no se siguen las indicaciones de operación segura.

Respecto a las condiciones de seguridad, la sierra dispone de botón de paro y arranque, dispositivo de retención mecánica, conexión eléctrica a tierra física, protector fijo y protector regulable. Estos controles ayudan a disminuir la exposición al peligro, pero no sustituyen la supervisión ni el cumplimiento del procedimiento de trabajo, por lo que el riesgo permanece parcialmente controlado.

En conclusión, la operación de la sierra de cinta para metal debe realizarse con especial cuidado en la zona donde trabaja la cinta, evitando introducir las manos

cerca del corte y manteniendo siempre colocadas las protecciones. Para mejorar el control del riesgo, se recomienda fortalecer la capacitación en el uso seguro del equipo, la identificación de riesgos, el uso correcto del EPP y el procedimiento seguro de corte, además de realizar revisiones previas y mantenimiento preventivo de manera constante. Véase Anexo 2.22.

4.19.2 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina següeta alternativa (LWSA KP-280)

La evaluación de la següeta alternativa muestra que el riesgo principal se presenta durante el proceso de corte, especialmente por el contacto directo o indirecto con la hoja en movimiento. El riesgo de cortaduras en manos obtuvo un grado de peligrosidad de 75, por lo que se clasifica como notable y requiere corrección urgente. Esto se relaciona principalmente con la manipulación del material, la cercanía de las manos a la zona de corte y la posibilidad de que la pieza no se encuentre correctamente sujeta durante la operación.

También se identificaron riesgos moderados en lesiones en pies y lesiones en tronco, ambos con un grado de peligrosidad de 45 y prioridad de debe corregirse. Estos riesgos pueden presentarse por caída o movimiento inesperado del material, mala postura durante el corte, falta de atención o manejo inadecuado de la pieza antes, durante o después de la operación.

Los demás riesgos evaluados, como atrapamiento de manos, cortaduras en tronco, daño ocular, choque eléctrico, ruido, calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantienen en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Sin embargo, deben seguir considerándose dentro de las medidas preventivas, ya que pueden aumentar si se retiran las protecciones, si no se utiliza el equipo de protección personal o si no se realiza una revisión previa del equipo.

La següeta alternativa cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de retención mecánica, así como protector fijo, semifijo y regulable. Estos elementos ayudan a reducir la exposición al riesgo; no obstante, el control depende también de que el operador mantenga la guarda colocada, sujete correctamente la pieza y no fuerce la máquina durante el corte.

En general, el equipo opera en condiciones seguras, pero el riesgo no debe considerarse eliminado, ya que existe exposición a la hoja de corte durante la actividad. Por ello, es necesario reforzar la capacitación previa en operación segura de la següeta alternativa, la identificación de riesgos asociados, el uso correcto del EPP, la verificación del estado de la hoja, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo para prevenir accidentes. Véase Anexo 2.23.

4.20 Lijadora de banda y disco

La lijadora de banda es una máquina utilizada para realizar el lijado de distintos materiales de forma rápida y eficiente, siendo la madera uno de los materiales más comunes en los que se emplea. Su función principal es desgastar, alisar o preparar superficies mediante el uso de una banda abrasiva en movimiento continuo.

Este equipo funciona mediante un motor eléctrico que acciona dos rodillos o tambores, sobre los cuales se coloca una banda cerrada de lija. Al girar los rodillos, la banda abrasiva se desplaza a gran velocidad y entra en contacto con la superficie del material, realizando el proceso de lijado.

La lijadora de banda está compuesta por una faja de lija tensada entre dos rodillos. Uno de ellos se encarga de generar el movimiento de la banda, mientras que el otro permite regular la tensión y controlar el desplazamiento lateral de la lija. Entre ambos rodillos se encuentra una placa de apoyo, cuya función es mantener la banda abrasiva en contacto uniforme con la pieza que se está trabajando.

Este tipo de lijadora se utiliza principalmente en superficies grandes y planas, ya que posee una alta capacidad de desbaste y pulido. Debido a su potencia, no es necesario aplicar demasiada presión sobre la pieza durante el trabajo. Asimismo, se recomienda mantener la máquina en movimiento constante mientras se realiza el lijado, ya que detenerla sobre una misma zona puede provocar desgaste excesivo o marcas en la superficie (EquipoEscat, 2020).

4.20.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69)

La evaluación de la lijadora de banda y disco 6x9 indica que el riesgo de mayor relevancia se encuentra asociado al contacto con las partes móviles del equipo, especialmente con la banda y el disco abrasivo durante las operaciones de desbaste y acabado. El atrapamiento de manos obtuvo un grado de peligrosidad de 270, clasificándose como un riesgo alto con prioridad de corrección inmediata. Este resultado se relaciona con la proximidad de las manos a las superficies en movimiento, una manipulación inadecuada de la pieza o la pérdida de control durante el proceso de lijado.

Asimismo, se identificó el daño ocular como un riesgo moderado, con un grado de peligrosidad de 45 y prioridad de debe corregirse, debido a la posible proyección de partículas, polvo y fibras generadas durante el desgaste del material. Aunque el equipo cuenta con medidas de protección, la exposición puede incrementarse si no se utiliza correctamente el equipo de protección personal.

También se identificó el daño ocular como riesgo moderado, con prioridad de debe corregirse, debido a la proyección de partículas, polvo o residuos generados durante

el desgaste del material. Aunque el resto de los riesgos evaluados se clasificaron como bajo o aceptable, estos pueden presentarse durante la operación si existe mala manipulación de la pieza, falta de concentración, uso de ropa suelta, exposición al ruido o contacto con material caliente después del lijado.

La máquina cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Además, se considera el uso de equipo de protección personal y protecciones fijas y regulables, por lo que el riesgo se encuentra parcialmente controlado. No obstante, la evaluación indica la necesidad de reforzar el mantenimiento preventivo, la supervisión durante la operación, el ajuste correcto de la mesa de trabajo, la señalización de riesgos y la capacitación en operación segura de la lijadora, incluyendo la identificación de riesgos y el uso correcto del EPP.

Por lo anterior, la lijadora de banda y disco 6x9 debe operarse bajo condiciones controladas, manteniendo las manos alejadas de la banda y del disco, sujetando firmemente la pieza, evitando aplicar presión excesiva y conservando siempre las protecciones colocadas. Estas acciones son necesarias para disminuir la probabilidad de atrapamiento y lesiones durante las prácticas del laboratorio de manufactura. Véase Anexo 2.24.

4.21 Taladro de columna

El taladro vertical, también conocido como taladro de columna, es una máquina herramienta fija utilizada en talleres de manufactura y metalmecánica para realizar operaciones de perforación con mayor precisión y estabilidad en comparación con los taladros portátiles. Gracias a su diseño estacionario, este equipo permite efectuar distintos procesos de mecanizado y trabajos repetitivos en serie mediante el uso de accesorios adecuados.

Las operaciones realizadas con este tipo de máquina destacan por su precisión, siempre que se aplique correctamente la presión sobre la pieza de trabajo y el equipo sea operado por personal capacitado. Debido a estas características, el taladro vertical es ampliamente utilizado en procesos industriales donde se requiere exactitud en el mecanizado de piezas.

Además de realizar perforaciones, esta máquina puede emplearse para efectuar cortes y otros trabajos sobre distintos materiales, aprovechando la potencia de su sistema de operación. Su capacidad y desempeño dependen principalmente del modelo, dimensiones y características técnicas del equipo.

Una de las principales ventajas del taladro de columna es la estabilidad que proporciona su estructura fija, ya que esto permite obtener mejores acabados, mayor potencia y resultados más precisos durante el trabajo. Este tipo de maquinaria también es conocido como prensa taladradora o taladro de banco, y

puede instalarse sobre mesas, bancos de trabajo o incluso fijarse directamente al piso para brindar mayor seguridad y firmeza durante su operación (Heller Maquinaria, 2022).

4.21.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A) / Taladro de columna (LWSA – CH16)

La aplicación de la metodología FINE en los taladros de columna evaluados permitió identificar que los riesgos de mayor importancia se concentran en la zona de perforado, donde existe interacción directa entre la broca, la pieza de trabajo y el operador. En ambos equipos, el atrapamiento de manos fue clasificado como riesgo notable, ya que obtuvo un grado de peligrosidad de 150 con prioridad de corrección urgente, debido al movimiento rotativo de la broca y a la posibilidad de contacto durante la operación. De igual manera, se identificaron riesgos notables con un valor de 90 por lesiones en tronco, cortaduras en manos y daño ocular por proyección de partículas, lo que evidencia la necesidad de mantener controles preventivos durante las prácticas.

También se presentó un riesgo moderado relacionado con cortaduras en tronco, el cual debe corregirse mediante una adecuada sujeción del material y el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo. El resto de los riesgos evaluados, como lesiones en pies, choque eléctrico, generación de ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable.

En cuanto a las condiciones de seguridad, los equipos cuentan con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física y protector fijo. Asimismo, se contempla el uso de equipo de protección personal y algunas protecciones básicas; sin embargo, el riesgo se considera parcialmente controlado, por lo que se requiere reforzar la sujeción de la pieza mediante prensa o tornillo, la verificación del protector de la broca, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.

En conjunto, los taladros de columna presentan riesgos controlables, pero requieren atención en la zona de perforado debido al contacto potencial con la broca y a la proyección de partículas. Por ello, la capacitación del usuario, la señalización visible, el uso correcto del EPP y la supervisión durante la operación son aspectos fundamentales para disminuir la probabilidad de accidentes dentro del laboratorio de manufactura. Véase Anexo 2.25 y 26.

4.22 Lijadora de banda horizontal-vertical

Las lijadoras de banda verticales y horizontales, también conocidas como lijadoras de banda 2x72, son equipos versátiles utilizados en distintos sectores industriales. Su diseño permite realizar operaciones de lijado, desbaste, afilado y acabado sobre diversos materiales, por lo que se consideran herramientas importantes en procesos de manufactura y mantenimiento.

Entre sus principales ventajas se encuentra su alta eficiencia de procesamiento, ya que cuentan con motores de gran potencia y bandas abrasivas que trabajan a altas velocidades. Esto permite acelerar las operaciones de mecanizado, aumentar la capacidad de producción y mejorar el rendimiento general del proceso.

Otra ventaja importante es su capacidad para realizar trabajos de precisión. Estas máquinas pueden incorporar sistemas de regulación y control de velocidad, lo que permite adaptar el proceso a las características del material y obtener acabados uniformes. Esta precisión resulta especialmente relevante en industrias donde se requieren piezas con medidas y acabados controlados, como la aeroespacial, metalmecánica y de fabricación de dispositivos médicos.

Asimismo, las lijadoras de banda verticales y horizontales se caracterizan por su versatilidad, debido a que pueden utilizarse con diferentes configuraciones de trabajo, tipos de bandas abrasivas y espesores. Gracias a ello, permiten realizar actividades como eliminación de material, rectificado, afilado de bordes, acabado de superficies y trabajos de detalle.

El uso de este tipo de lijadoras también contribuye al ahorro de tiempo y esfuerzo, ya que facilita la ejecución rápida de tareas que de forma manual requerirían mayor tiempo y desgaste físico. Esto ayuda a disminuir la fatiga del operador, reducir costos de mano de obra y optimizar los tiempos de fabricación.

Finalmente, estas máquinas son adecuadas para trabajar con una amplia variedad de materiales, entre ellos metal, madera, plásticos y materiales compuestos. Por esta razón, se emplean en sectores como la metalurgia, carpintería, industria aeroespacial y otros procesos industriales donde se requiere desbaste, lijado o acabado de piezas (ADV Grinding, 2024).

4.22.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Lijadora de banda horizontal-vertical (silverline DC-HVS0080)

La evaluación de la lijadora de banda horizontal-vertical mediante la metodología FINE permitió identificar que el riesgo principal se encuentra en el atrapamiento de manos, el cual obtuvo un grado de peligrosidad de 270, clasificándose como riesgo alto, por lo que requiere corrección inmediata para evitar lesiones graves durante la operación. Este resultado se debe a que la operación del equipo implica el

acercamiento de la pieza y de las manos del operador a la banda abrasiva en movimiento, lo que puede ocasionar atrapamientos o abrasiones si no se mantiene una distancia segura durante el lijado.

Otro aspecto importante corresponde al daño ocular por proyección de partículas, presentó un grado de peligrosidad de 45, siendo clasificado como riesgo moderado, con prioridad de debe corregirse. Esto se relaciona con el desprendimiento de polvo, rebabas o partículas del material durante el proceso de desbaste. Aunque no alcanza el nivel más crítico, sí requiere atención porque puede afectar directamente al operador si no se utilizan lentes de seguridad o protección facial.

Los demás riesgos evaluados, como lesiones en pies, lesiones en tronco, cortaduras, choque eléctrico, generación de ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se ubicaron en nivel bajo o aceptable, por lo que su prioridad es tolerable. Sin embargo, estos riesgos no deben descartarse, ya que pueden presentarse por una mala postura, manipulación incorrecta de la pieza, uso prolongado del equipo o falta de mantenimiento.

La lijadora de banda horizontal-vertical cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Asimismo, se contempla el uso de EPP y protecciones fijas y regulables, por lo que el riesgo se considera parcialmente controlado. Aun así, es necesario reforzar el mantenimiento preventivo, la supervisión durante la operación, el ajuste correcto de la mesa de trabajo, la señalización de riesgos y la capacitación en el uso seguro de la lijadora.

En conjunto, esta máquina requiere atención principalmente por el contacto con la banda abrasiva y la generación de partículas durante el lijado. Por ello, su uso debe realizarse con capacitación previa, manos alejadas de la zona de contacto, pieza bien sujeta, protecciones colocadas y uso obligatorio de lentes, mascarilla y protección auditiva. Véase Anexo 2.27.

4.23 Taladro radial

El taladro radial, también conocido como radial drill, es una máquina herramienta de gran versatilidad utilizada en procesos industriales para realizar perforaciones precisas en distintos tipos de materiales. Su característica principal es la posibilidad de ajustar la posición del husillo respecto a la pieza de trabajo, lo que permite mayor flexibilidad durante las operaciones de mecanizado.

Este equipo está conformado por una columna vertical que sostiene un brazo horizontal regulable. En dicho brazo se encuentra el husillo, donde se coloca la broca encargada de realizar la perforación. El husillo puede desplazarse a lo largo del brazo, así como moverse verticalmente, lo que facilita la realización de

perforaciones en diferentes posiciones y, en algunos casos, en distintos ángulos, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Gracias a esta configuración, el taladro radial permite trabajar piezas de diversos tamaños sin necesidad de mover constantemente el material, ya que la herramienta puede ajustarse hacia la zona requerida. Esto mejora la precisión, reduce tiempos de operación y facilita el mecanizado de piezas grandes o pesadas.

Además, algunos modelos de taladros radiales incorporan funciones avanzadas, como sistemas de control numérico computarizado, conocidos como CNC. Estos sistemas permiten programar operaciones más complejas y repetitivas con un alto grado de exactitud, aumentando la eficiencia y la precisión del proceso de perforación (Entaban Suministros Industriales, 2024).

4.23.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina taladro radial (ZJ-Z3032x 10/1)

La evaluación del taladro radial muestra que los riesgos más importantes se presentan durante la perforación de piezas, principalmente por la cercanía del operador con la broca en movimiento y por la manipulación del material sobre la mesa de trabajo. En este equipo, el atrapamiento de manos, las lesiones en tronco y las cortaduras en manos obtuvieron un grado de peligrosidad de 150, por lo que fueron clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente.

Estos resultados se relacionan principalmente con una sujeción deficiente de la pieza, el contacto accidental con la broca, el uso de ropa suelta o la realización de ajustes sin detener completamente la máquina. Por ello, antes de iniciar la operación es necesario asegurar el material con prensa o tornillo, verificar que la broca se encuentre en buen estado y mantener las manos alejadas de la zona de perforación.

También se identificaron lesiones en pies y daño ocular con un grado de peligrosidad de 90, ambos clasificados como riesgos notables con prioridad de corrección urgente. Las lesiones en pies pueden presentarse por caída de piezas, herramientas o material mal colocado, mientras que el daño ocular se asocia con la proyección de rebabas, virutas o partículas generadas durante el perforado. Por esta razón, se debe mantener ordenada el área de trabajo y utilizar protección visual durante toda la operación.

Los demás riesgos, como cortaduras en tronco, choque eléctrico, ruido, quemaduras por calentamiento de materiales y dolores musculares, se mantuvieron en nivel bajo o aceptable, con prioridad tolerable. Aunque no representan los riesgos principales de la evaluación, deben seguir considerándose dentro de las medidas preventivas, ya que pueden presentarse por manipulación incorrecta, falta de mantenimiento, posturas inadecuadas o uso prolongado del equipo.

El taladro radial cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de paro de emergencia, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. Sin embargo, el riesgo se considera parcialmente controlado, ya que durante la operación permanece la posibilidad de contacto con la broca y de proyección de material. Por ello, se requiere reforzar la verificación del paro de emergencia, el mantenimiento preventivo, la correcta colocación de protecciones y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.

En general, este equipo requiere especial atención durante la fijación y perforación de la pieza. Para reducir la probabilidad de accidentes, se debe sujetar correctamente el material antes de perforar, no retirar protecciones, evitar ropa suelta, apagar la máquina antes de realizar ajustes y mantener concentración durante la operación. Además, es necesario fortalecer la capacitación en operación segura del taladro radial, identificación de riesgos, uso correcto del EPP y respuesta ante emergencias. Véase Anexo 2.28.

4.24 Fresadora

Las fresadoras son máquinas herramienta empleadas para realizar operaciones de mecanizado mediante el arranque de viruta. Su funcionamiento se basa en el giro de una herramienta de corte denominada fresa, la cual puede trabajar sobre ejes horizontales o verticales, dependiendo del tipo de máquina y de la operación requerida. La fresa generalmente está fabricada con materiales resistentes, como acero, y cuenta con filos o cuchillas que permiten remover material de la pieza de trabajo hasta obtener la forma deseada.

El proceso realizado por esta máquina se conoce como fresado. Durante esta operación, la herramienta gira a altas velocidades y elimina progresivamente la viruta del material seleccionado. Debido a su versatilidad, las fresadoras pueden emplearse en distintos materiales, como madera, acero, metales no ferrosos, materiales sintéticos y otros materiales utilizados en procesos de manufactura.

Las fresadoras se consideran una de las máquinas más versátiles dentro del mecanizado por arranque de viruta, ya que permiten fabricar una amplia variedad de piezas con diferentes formas, dimensiones y geometrías. Con ellas es posible elaborar superficies planas, cóncavas, convexas, escalonadas, ranuradas y piezas con divisiones equidistantes, entre otras aplicaciones.

Este tipo de máquina se utiliza en diversos sectores industriales, como la industria aeroespacial, automotriz, de la construcción, electrónica, energética y de fabricación de dispositivos médicos. Asimismo, se emplea en laboratorios de investigación y áreas de manufactura de precisión, debido a su capacidad para producir componentes complejos con altos niveles de exactitud y repetibilidad. En términos

generales, las fresadoras son equipos fundamentales para la fabricación de piezas de geometría compleja y acabado preciso (Promart).

4.24.1 Resultados de la evaluación de riesgos de la máquina Fresadora universal (LWSA- UH-1A)

La evaluación de la fresadora mediante la metodología FINE muestra una condición de riesgo importante, ya que el atrapamiento de manos obtuvo un grado de peligrosidad de 450, clasificándose como riesgo muy alto y con prioridad de detención inmediata. Este resultado se relaciona con la presencia de partes giratorias y herramientas de corte que operan a alta velocidad, por lo que cualquier acercamiento de las manos a la zona de trabajo puede generar lesiones graves.

Además, se identificó un riesgo alto por daño ocular, con prioridad de corrección inmediata, debido a la proyección de virutas o partículas durante el mecanizado. También se presentaron riesgos notables en lesiones en tronco y cortaduras en manos, los cuales requieren corrección urgente, así como un riesgo moderado por lesiones en pies, que debe corregirse. Estos resultados indican que la fresadora no solo implica peligro por contacto directo con la herramienta, sino también por la manipulación de piezas, la proyección de material y la exposición del operador durante el proceso.

El equipo cuenta con tablero de control con botón de paro y arranque, dispositivo de paro de emergencia, instalación eléctrica con conexión a tierra física, protector fijo y protector regulable. También se considera el uso de equipo de protección personal y protecciones parciales; sin embargo, el riesgo permanece parcialmente controlado debido a la presencia de riesgos altos y muy altos. Por ello, se requiere reforzar el uso de guardas y protectores regulables, verificar la correcta sujeción de la pieza, revisar el paro de emergencia, aplicar mantenimiento preventivo y supervisar el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.

En general, la fresadora representa una de las máquinas con mayor nivel de atención dentro del laboratorio de manufactura, debido a la combinación de partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material. Por esta razón, las actividades con este equipo deben realizarse únicamente bajo condiciones controladas, con capacitación previa, uso obligatorio de EPP y supervisión durante la operación. Véase Anexo 2.29.

Capítulo 5: Propuesta De Mejora

A partir de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología FINE a la maquinaria y equipo del laboratorio de manufactura, se identificaron peligros asociados principalmente a partes en movimiento, superficies cortantes, proyección de objetos y/o materiales, electricidad estática, generación de ruido, generación de calor y manejo de herramientas.

Las consecuencias evaluadas estuvieron relacionadas con atrapamiento de manos, lesiones en pies y tronco, cortaduras en manos y tronco, daño ocular, choque eléctrico, malestar o dolor de cabeza, daño crónico al oído, quemaduras y dolores musculares en manos. Estos resultados permitieron establecer medidas de control generales enfocadas en reducir la exposición del usuario a las fuentes de peligro presentes durante la operación de maquinaria y equipo.

Aunque algunos equipos cuentan con medidas preventivas como guardas, protectores, paro de emergencia, conexión a tierra física y uso de equipo de protección personal, en varios casos el riesgo permanece parcialmente controlado. Por ello, se propone reforzar las medidas existentes mediante acciones de ingeniería, controles administrativos, mantenimiento preventivo, capacitación y señalización.

5.1 Medidas de control

Las medidas de control son acciones preventivas implementadas con el propósito de eliminar, reducir o minimizar los riesgos laborales identificados durante la evaluación de las actividades y procesos realizados en el área de trabajo. Estas medidas permiten disminuir la probabilidad de accidentes, lesiones o afectaciones a la salud de los trabajadores, contribuyendo a mantener condiciones seguras de operación.

Derivado de la identificación de peligros asociados al uso de maquinaria, herramientas y equipos presentes en el proceso de trabajo, se establecieron medidas de control orientadas a prevenir incidentes relacionados con atrapamientos, cortaduras, proyección de materiales, ruido, calor y otros factores de riesgo identificados.

La aplicación de estas medidas contribuye al fortalecimiento de la seguridad e higiene laboral, al cumplimiento de la normatividad aplicable y a la protección de la integridad física del personal. En la tabla 5 se presentan los peligros evaluados, sus consecuencias asociadas y las medidas de control propuestas para cada caso.

Tabla 5 Medidas de control por peligro evaluado. Elaboración propia.

Peligro evaluado	Consecuencia asociada	Medidas de control propuestas
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos, lesiones en pies y lesiones en tronco	Mantener guardas y protectores colocados; verificar paro de emergencia; evitar acercar manos a zonas móviles; sujetar correctamente las piezas; prohibir ropa suelta, joyería y cabello sin sujetar; operar solo con autorización.
Superficies cortantes	Cortaduras en manos y cortaduras en tronco	Mantener herramientas de corte en buen estado; utilizar dispositivos de sujeción; evitar contacto directo con filos; retirar rebabas o virutas con cepillo o herramienta auxiliar; capacitar sobre operación segura.
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño ocular	Usar lentes de seguridad y careta facial; mantener pantallas o protectores regulables en posición; revisar que la pieza esté bien sujeta; mantener distancia segura durante la operación.
Electricidad estática	Choque eléctrico	Revisar cables, conexiones, interruptores y tierra física; no operar equipos con cables dañados; reportar fallas eléctricas; mantener tableros y conexiones protegidas; realizar mantenimiento preventivo.
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza y daño crónico al oído	Usar protección auditiva cuando el nivel de ruido lo requiera; limitar el tiempo de exposición; dar mantenimiento a equipos que generen ruido; señalizar zonas ruidosas.
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco o por calentamiento de materiales	Evitar contacto directo con piezas calientes; permitir enfriamiento antes de manipular; usar guantes adecuados cuando no exista riesgo de atrapamiento; señalizar superficies calientes; capacitar sobre manipulación segura.
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos	Utilizar herramientas adecuadas y en buen estado; evitar esfuerzos repetitivos o posturas forzadas; realizar pausas activas cuando sea necesario; capacitar sobre uso correcto de herramientas manuales.

Las medidas de control propuestas se enfocan en los peligros evaluados durante la aplicación de la metodología FINE. Se observa que los controles de ingeniería son necesarios principalmente en riesgos relacionados con partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de materiales, debido a que estos peligros pueden generar lesiones graves si el operador entra en contacto directo con la zona de trabajo.

Asimismo, los controles administrativos, como la capacitación, supervisión, procedimientos seguros de trabajo e inspecciones previas al uso, son necesarios para asegurar que los usuarios operen la maquinaria de manera correcta. El equipo de protección personal se considera una medida complementaria, especialmente para prevenir daño ocular, lesiones auditivas, quemaduras y golpes durante las actividades realizadas dentro del laboratorio de manufactura.

En la tabla 6 se establecen medidas de control de acuerdo a la jerarquía de control.

Tabla 6 Medidas de control según jerarquía de control. Elaboración propia.

Jerarquía de control	Aplicación propuesta en el laboratorio
Eliminación	Retirar obstáculos, herramientas, cables o materiales ubicados en zonas de paso; corregir condiciones que puedan ocasionar tropiezos, golpes o contacto accidental con maquinaria.
Sustitución	Cambiar herramientas, guardas, protectores, cables, conexiones o señalización que se encuentren dañados, desgastados o en mal estado.
Controles de ingeniería	Mantener guardas, protectores fijos y regulables, pantallas de seguridad, dispositivos de sujeción, paro de emergencia, conexión a tierra física y protecciones eléctricas.
Controles administrativos	Implementar procedimientos seguros de trabajo, listas de verificación, capacitación, supervisión, autorización de uso, bitácoras de mantenimiento y reportes de condiciones inseguras.
Equipo de Protección Personal	Uso obligatorio de lentes de seguridad, careta facial, protección auditiva, calzado de seguridad, ropa ajustada y guantes adecuados cuando la actividad lo permita.

Las medidas propuestas permiten reforzar la seguridad del laboratorio de manufactura, ya que atienden los principales peligros identificados durante la evaluación FINE. Su aplicación debe enfocarse principalmente en las máquinas que presentaron mayor nivel de riesgo y en aquellas donde los controles existentes no son suficientes para evitar accidentes.

Asimismo, estas acciones deben complementarse con capacitación, supervisión, mantenimiento preventivo y uso obligatorio del equipo de protección personal, con el fin de reducir la probabilidad de atrapamientos, cortaduras, proyección de partículas, daño ocular, ruido, quemaduras, choque eléctrico y lesiones por manejo de herramientas.

5.2 Señalización propuesta

Como complemento a las medidas de control, se propone reforzar la señalización de seguridad dentro del laboratorio de manufactura. Esta señalización tiene como finalidad advertir sobre los peligros presentes, recordar el uso obligatorio del equipo de protección personal y prevenir actos inseguros durante la operación de maquinaria y equipo.

La señalización propuesta se basa en los peligros identificados mediante la metodología FINE, principalmente partes en movimiento, superficies cortantes, proyección de objetos y/o materiales, electricidad estática, generación de ruido, generación de calor y manejo de herramientas. Las señales deberán colocarse en lugares visibles, cercanos a las máquinas o zonas de riesgo, y mantenerse en buen estado para asegurar su correcta identificación.

A continuación, se presenta en la tabla 7 la señalización propuesta para el laboratorio de manufactura, considerando los peligros evaluados y las condiciones de seguridad requeridas para la operación de maquinaria y equipo.

Tabla 7 Señalización propuesta para el laboratorio de manufactura. Elaboración propia

Peligro evaluado	Señalización propuesta	Tipo de señalización	Señalamiento	Ubicación sugerida
Área general de maquinaria y equipo	Uso obligatorio de EPP	Obligación		Entrada del laboratorio y área de máquinas.
Área general de maquinaria y equipo	Prohibido usar ropa suelta, joyería o cabello suelto durante la operación de maquinaria	Prohibición/Obligación		Entrada del laboratorio y zonas visibles antes de operar maquinaria.
Área general de maquinaria y equipo	Prohibido operar maquinaria sin autorización	Prohibición		Dentro del laboratorio
Partes en movimiento	Riesgo de atrapamiento	Advertencia		Máquinas con partes móviles, giratorias o zonas de arrastre.
Proyecciones de objetos y/o materiales	Riesgo de proyección de partículas	Advertencia		Máquinas que generen desprendimiento de partículas o materiales.
Electricidad estática	Riesgo eléctrico	Advertencia		Tableros, conexiones eléctricas y equipos energizados.
Generación de calor	Riesgo de superficie caliente	Advertencia		Equipos o piezas que puedan calentarse durante el proceso.
Área general	Ruta de evacuación	Condición segura		Pasillos y salidas.
Área general	Salida de emergencia	Condición segura		Salidas
Área general	Botiquín	Condición segura		Punto donde se encuentre instalado el botiquín.
Área general	Extintor	Contra incendio		Punto donde se encuentre instalado el extintor.

La señalización propuesta incluye señales de obligación, prohibición, advertencia, condición segura y equipo contra incendio. Estas señales deberán colocarse en

puntos visibles del laboratorio, principalmente en el acceso, cerca de la maquinaria, rutas de evacuación, salidas, botiquín y extintores.

Asimismo, se recomienda verificar periódicamente que la señalización se encuentre limpia, visible y en buen estado. En caso de deterioro, deberá sustituirse para asegurar que continúe cumpliendo su función preventiva dentro del laboratorio de manufactura.

Como complemento a la señalización propuesta, se plantea la implementación de un formato denominado Mapa de Identificación de Peligros y Riesgos de Maquinaria y Equipo, diseñado para concentrar de manera visual la información de seguridad asociada a cada máquina o equipo del laboratorio de manufactura.

Este formato integra información general del equipo, tales como nombre, ubicación, código de identificación, tipo de energía aplicada y equipo de protección personal requerido. Asimismo, incluye evidencia fotográfica de la maquinaria, permitiendo señalar de forma específica los peligros identificados, los riesgos asociados y las recomendaciones de control derivadas de la evaluación realizada mediante la metodología FINE.

La utilización de este formato facilitará la comunicación de los riesgos presentes en cada equipo, servirá como herramienta de capacitación para estudiantes y personal del laboratorio, y contribuirá al fortalecimiento de las medidas preventivas orientadas a reducir la probabilidad de accidentes durante las actividades de manufactura.

En la tabla 8 se presenta el formato propuesto para la identificación visual de peligros y riesgos de maquinaria y equipo.

Tabla 8 Mapa de identificación visual de peligros y riesgos de maquinaria y equipo. Elaboración propia

MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO													
NOMBRE DE LA MAQUINA						EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							
Fotografía frontal de la maquinaria con identificación de peligros Fotografía lateral de la maquinaria con identificación de peligros													
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO			UBICACIÓN		CÓDIGO		TIPO DE ENERGÍA APLICADAS						
							Eléctrica						
							Mecánica						
							Térmica						
							Sonora						
PELIGROS													
Señalamiento del peligro identificado 1		Señalamiento del peligro identificado 2		Señalamiento del peligro identificado 3		Señalamiento del peligro identificado 4		Señalamiento del peligro identificado 5		Señalamiento del peligro identificado 6		Señalamiento del peligro identificado 7	
Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado		Descripción del peligro identificado	
RIESGOS													
Señalamiento del riesgo identificado 1		Señalamiento del riesgo identificado 2		Señalamiento del riesgo identificado 3		Señalamiento del riesgo identificado 4		Señalamiento del riesgo identificado 5		Señalamiento del riesgo identificado 6		Señalamiento del riesgo identificado 6	
Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado		Descripción del riesgo identificado	
RECOMENDACIONES													
REFERENCIA NORMATIVA: NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo.													

5.3 Manual de operación segura

El manual de operación segura tiene como finalidad establecer los lineamientos y medidas preventivas necesarias para el uso adecuado de la maquinaria y equipos empleados dentro del área de trabajo. Su aplicación permite reducir la probabilidad de accidentes, lesiones y daños materiales derivados de una operación incorrecta o del incumplimiento de las medidas de seguridad establecidas.

Cada procedimiento descrito en este apartado contempla las actividades previas, durante y posteriores a la operación de los equipos, considerando aspectos relacionados con la inspección, el uso correcto de dispositivos de seguridad, el equipo de protección personal y las condiciones seguras de trabajo.

La elaboración de este manual contribuye a fortalecer la cultura de prevención, garantizar condiciones seguras para los trabajadores y promover el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad e higiene laboral. Asimismo, sirve como guía de apoyo para la capacitación y correcta operación de la maquinaria utilizada en los procesos de trabajo.

5.3.1 Trompo (Silverline-DC-WS75)



Figura 2 Trompo (Silverline-DC-WS75). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar funcionamiento del botón de paro de emergencia.
- Revisar el estado de la herramienta de corte (broca/cinzel), asegurando que no presente desgaste o daños.
- Verificar que el sistema de sujeción funcione correctamente.
- Confirmar que las guardas de protección estén colocadas.
- Comprobar el funcionamiento del interruptor.
- Revisar que la mesa esté limpia y libre de residuos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos, tornillos u objetos extraños.
- Colocar la pieza sobre la mesa de trabajo.
- Alinear la pieza según el corte a realizar.
- Asegurar firmemente la pieza con el sistema de sujeción (no con la mano).

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la profundidad de corte según la operación requerida.
- Verificar la alineación de la herramienta con la pieza.
- Ajustar topes o guías.
- Confirmar que la herramienta esté correctamente fijada.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Encender la máquina y esperar velocidad máxima.
- Alimentar la madera de forma firme y constante.
- Mantener manos alejadas del disco.
- No cruzar las manos sobre la línea de corte.
- No forzar la pieza (evitar retroceso o “kickback”).
- Mantenerse ligeramente a un lado del corte (no directo detrás)

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el disco se detenga completamente.
- Retirar los residuos utilizando herramienta adecuada (brocha o aire comprimido).
- Limpiar la mesa de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.

6. Medidas de Seguridad

- Usar siempre la guarda del disco.
- Utilizar empujadores para piezas pequeñas.
- No usar guantes (riesgo de atrapamiento).
- No operar con distracciones.
- Solo personal capacitado o supervisado.

5.3.2 Sierra de mesa de 12" (Silverline- DC-TS12)

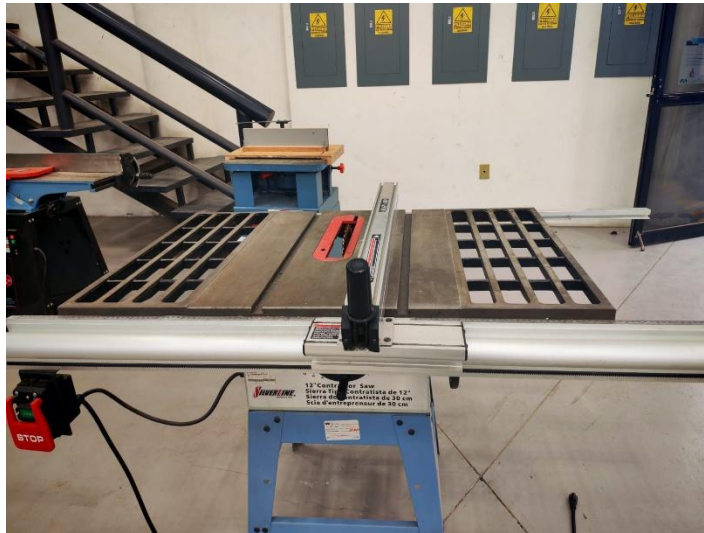


Figura 3 Sierra de mesa de 12" (Silverline- DC-TS12). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar funcionamiento del botón de paro de emergencia.
- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar que el disco esté en buen estado (sin dientes dañados o fisuras).
- Asegurar que la guía paralela esté firme y alineada.
- Retira cualquier residuo de aserrín, piezas de madera o herramientas sueltas que se encuentren sobre la mesa.

2. Preparación de la Pieza

- La pieza debe tener al menos una cara y un canto perfectamente rectos (cepillados) para deslizarse sobre la mesa y la guía sin tambalearse.
- Inspecciona la madera en busca de clavos, grapas, nudos sueltos o exceso de humedad que puedan causar un contragolpe (kickback).
- Confirma que el largo y ancho de la pieza sean manejables para el espacio disponible alrededor de la sierra.

3. Ajuste de Parámetros

- Gira la manivela frontal para que el disco sobresalga solo unos 3 a 6 mm por encima del grosor de la madera.
- Verifica que la distancia sea la misma al principio y al final del disco para evitar que la madera se "atranque".
- Si requieres cortes a bisel, ajusta la inclinación del motor y asegura la palanca de bloqueo.

- Para cortes longitudinales (a lo largo), fija la guía lateral a la medida deseada.
- Para cortes transversales (a lo ancho), usa el calibrador de ingletes y retira la guía lateral para evitar que la pieza se atasque.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Encender la máquina y esperar velocidad máxima.
- Alimentar la madera de forma firme y constante.
- Mantener manos alejadas del disco.
- No cruzar las manos sobre la línea de corte.
- No forzar la pieza (evitar retroceso o “kickback”).
- Mantenerse ligeramente a un lado del corte (no directo detrás).

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el disco se detenga completamente.
- Retirar los residuos utilizando herramienta adecuada (brocha o aire comprimido).
- Limpiar la mesa de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.

6. Medidas de Seguridad

- Uso de gafas de seguridad y protección auditiva. No uses guantes, ya que pueden ser atrapados por el disco.
- No uses mangas largas, joyas o cabello suelto.
- Solo el operador debe estar dentro del área marcada durante el corte.
- En caso de ruido extraño o vibración excesiva, presiona el botón de paro de emergencia inmediatamente.
- Mantén las manos fuera de la "línea de fuego" del disco. Siempre usa un empujador para piezas menores a 15 cm.
- Familiarízate con la ubicación del interruptor colgante para poder apagar la máquina rápidamente en caso de emergencia.

5.3.3 Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4)



Figura 4 Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar funcionamiento del botón de paro de emergencia.
- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar que el disco esté en buen estado (sin dientes dañados o fisuras).
- Asegurar que la guía paralela esté firme y alineada.
- Retira cualquier residuo de aserrín, piezas de madera o herramientas sueltas que se encuentren sobre la mesa.

2. Preparación de la Pieza

- La pieza debe tener al menos una cara y un canto perfectamente rectos (cepillados) para deslizarse sobre la mesa y la guía sin tambalearse.
- Inspecciona la madera en busca de clavos, grapas, nudos sueltos o exceso de humedad que puedan causar un contragolpe (kickback).
- Confirma que el largo y ancho de la pieza sean manejables para el espacio disponible alrededor de la sierra.

3. Ajuste de Parámetros

- Gira la manivela frontal para que el disco sobresalga solo unos 3 a 6 mm por encima del grosor de la madera.
- Verifica que la distancia sea la misma al principio y al final del disco para evitar que la madera se "atranque".
- Si requieres cortes a bisel, ajusta la inclinación del motor y asegura la palanca de bloqueo.

- Para cortes longitudinales (a lo largo), fija la guía lateral a la medida deseada.
- Para cortes transversales (a lo ancho), usa el calibrador de ingletes y retira la guía lateral para evitar que la pieza se atasque.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Colocarse ligeramente a un lado de la trayectoria de corte, evitando ubicarse directamente detrás del disco.
- Colocar la pieza sobre la mesa y alinearla con la guía antes de iniciar el corte.
- Avanzar la pieza de manera firme y controlada, aplicando presión contra la mesa y la guía.
- Mantener las manos alejadas del disco.
- No cruzar las manos sobre la línea de corte.
- Empujar la pieza hasta que pase completamente por detrás de la cuchilla divisora.
- Utilizar empujadores para piezas pequeñas.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el disco se detenga completamente.
- Retirar los residuos utilizando herramienta adecuada (brocha o aire comprimido).
- Limpiar la mesa de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.

6. Medidas de Seguridad

- Uso de gafas de seguridad y protección auditiva. No uses guantes, ya que pueden ser atrapados por el disco.
- No uses mangas largas, joyas o cabello suelto.
- Solo el operador debe estar dentro del área marcada durante el corte.
- En caso de ruido extraño o vibración excesiva, presiona el botón de paro de emergencia inmediatamente.
- Mantén las manos fuera de la "línea de fuego" del disco. Siempre usa un empujador para piezas menores a 15 cm.
- Familiarízate con la ubicación del interruptor colgante para poder apagar la máquina rápidamente en caso de emergencia.

5.3.4 Canteador (Silverline- DC-WJ8)



Figura 5 Canteador (Silverline- DC-WJ8). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar que las cuchillas estén en buen estado y bien ajustadas.
- Confirmar que el protector de cuchillas funcione correctamente.
- Revisar que las mesas (entrada y salida) estén limpias y alineadas.
- Verificar funcionamiento del botón de paro.
- Asegurar que la guía esté firme.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o defectos.
- Identificar la dirección de la veta de la madera.
- Verificar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la profundidad de corte (pases ligeros).
- Verificar el nivel entre la mesa de entrada y la mesa de salida.
- Ajustar y asegurar la guía al ángulo requerido

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que el cabezal alcance su velocidad de operación.
- Colocar la pieza sobre la mesa de entrada, orientándola en el mismo sentido de la veta para evitar desgarres.
- Avanzar la pieza de forma uniforme y controlada.
- Mantener manos alejadas de las cuchillas.
- Usar empujadores en todo momento.
- Aplicar presión inicial sobre la mesa de entrada y transferirla progresivamente a la mesa de salida.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el sistema se detenga completamente.
- Verificar que el protector del cabezal de corte regrese a su posición de seguridad.
- Retirar residuos utilizando herramienta.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas, vibraciones o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de protector de cuchillas
- Uso permanente de empujadores
- No usar guantes durante la operación
- No trabajar piezas pequeñas sin sujeción
- Mantener área limpia
- Operar solo personal capacitado o supervisado

5.3.5 Cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015)



Figura 6 Cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar que la mesa esté limpia.
- Asegurar que la carcasa del cabezal de corte esté cerrada.

2. Preparación de la Pieza

- Confirmar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Identificar la dirección de la veta de la madera.
- Verificar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la altura de corte según el espesor deseado.
- Realizar cortes ligeros (evitar profundidades excesivas).
- Verificar que la pieza pueda avanzar libremente sin generar esfuerzo o atascamiento.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que el motor alcance su velocidad de operación.
- Introducir la pieza de manera continua, uniforme y sin ejercer presión excesiva.
- Una vez que los rodillos enganchen la pieza, suéltala y deja que la máquina haga el trabajo.
- No empujar ni jalar la pieza durante el proceso.
- Mantener manos alejadas de la entrada y salida.
- Colocarse en la parte de salida para recibir la pieza de manera segura.
- No retirar material mientras la máquina esté en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el sistema se detenga completamente.
- Retirar residuos con herramienta (no con la mano).
- Limpiar área de trabajo.
- Baja la mesa a una posición neutral si no se usará el equipo por un tiempo prolongado.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No introducir manos en la zona de alimentación
- No usar guantes durante la operación
- Mantener distancia de rodillos
- Verificar sistema de protección cerrado
- Operar solo personal capacitado o supervisado

5.3.6 Sierra de cinta (Truper-SCI-14E)



Figura 7 Sierra de cinta (Truper-SCI-14E). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que la hoja de la sierra esté en buen estado (sin grietas o desgaste).
- Confirmar que la tensión de la hoja sea adecuada
- Revisar que la mesa esté limpia.
- Verificar que las guardas de protección estén correctamente colocadas.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Confirmar que la pieza de madera tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Marca claramente la línea de corte en la cara superior de la madera.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la altura de la guía superior lo más cercana posible a la pieza.
- Verificar la tensión y alineación de la hoja.
- Ajustar la guía lateral según el tipo de corte.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que la hoja alcance su velocidad de operación y se estabilice (sin vibraciones raras).
- Colocar la pieza de madera sobre la mesa y alinearla con la guía o línea de corte.
- Avanzar la pieza de madera con una presión suave y constante.
- Mantener las manos alejadas de la hoja de corte.
- No forzar la pieza de madera durante el corte.
- Realizar cortes siguiendo la línea marcada.
- Mantener una postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la hoja se detenga completamente.
- Retirar residuos utilizando herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Si no vas a usar la sierra por un tiempo prolongado, libera un poco la tensión de la cinta para prolongar su vida útil.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Mantener guardas colocadas en todo momento
- No usar guantes durante la operación
- Mantener manos alejadas de la hoja
- Operar solo personal capacitado o supervisado
- Mantener área limpia

5.3.7 Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B)



Figura 8 Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que la hoja de la sierra esté en buen estado (sin grietas o desgaste).
- Confirmar que la tensión de la hoja sea adecuada
- Revisar que la mesa esté limpia.
- Verificar que las guardas de protección estén correctamente colocadas.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Confirmar que la pieza de madera tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Marca claramente la línea de corte en la cara superior de la madera.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la altura de la guía superior lo más cercana posible a la pieza.
- Verificar la tensión y alineación de la hoja.
- Ajustar la guía lateral según el tipo de corte.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que la hoja alcance su velocidad de operación y se estabilice (sin vibraciones raras).
- Colocar la pieza de madera sobre la mesa y alinearla con la guía o línea de corte.
- Avanzar la pieza de madera con una presión suave y constante.
- Mantener las manos alejadas de la hoja de corte.
- No forzar la pieza de madera durante el corte.
- Realizar cortes siguiendo la línea marcada.
- Mantener una postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la hoja se detenga completamente.
- Retirar residuos utilizando herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Si no vas a usar la sierra por un tiempo prolongado, libera un poco la tensión de la cinta para prolongar su vida útil.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Mantener guardas colocadas en todo momento
- No usar guantes durante la operación
- Mantener manos alejadas de la hoja
- Operar solo personal capacitado o supervisado
- Mantener área limpia

5.3.8 Sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100)



Figura 9 Sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que el disco esté en buen estado (sin fisuras o dientes dañados).
- Confirmar que la guarda del disco esté correctamente instalada.
- Verificar que la mesa esté limpia y libre de residuos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Confirmar que la pieza de madera tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Colocar la pieza firmemente contra la guía posterior (tope).

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la altura del disco según el espesor del material.
- Verificar la alineación del disco respecto a la guía.
- Ajustar el ángulo del brazo en caso de cortes angulados.
- Asegurar los mecanismos de bloqueo antes de operar.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Sujetar firmemente la pieza contra la guía posterior.
- Jalar el carro de la sierra hacia el operador de manera controlada para realizar el corte.
- Mantener las manos alejadas del disco.
- No forzar el corte.
- Regresar el carro a su posición inicial una vez finalizado el corte.
- Mantener una postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el disco se detenga completamente.
- Retirar residuos utilizando herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Mantener la guarda de la disco colocada en todo momento
- No usar guantes durante la operación
- Mantener las manos alejadas del área de corte
- Sujetar firmemente la pieza antes de cortar
- Operar solo personal capacitado o supervisado

5.3.9 Colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043)



Figura 10 Colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Comprobar que las mangueras estén bien conectadas y sin fugas.
- Asegúrate de que los cinchos metálicos que sujetan las bolsas al cuerpo del colector estén bien apretados para evitar que se suelten por la presión del aire.
- Verificar que las bolsas recolectoras estén correctamente instaladas.
- Revisar que no haya acumulación excesiva de residuos en las bolsas.

2. Preparación

- Conectar las mangueras al equipo o máquina que generará el aserrín.
- Asegurar que las conexiones estén firmes.
- Verificar que las salidas de aire no estén obstruidas.

3. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido del colector antes de iniciar el trabajo en la máquina generadora de polvo.
- Mantener el equipo en funcionamiento durante toda la operación.
- Verificar que el flujo de succión sea constante.

- No operar el equipo sin las bolsas instaladas.
- Evitar la succión de materiales no permitidos (metal, líquidos, etc.).

4. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el sistema se detenga completamente.
- Vaciar las bolsas recolectoras cuando sea necesario.
- Limpiar el área alrededor del equipo.
- Desconectar el equipo si no se utilizará.

5. Medidas de Seguridad

- No operar sin bolsas o filtros instalados
- No aspirar materiales inflamables o metálicos
- Mantener el sistema limpio
- Usar mascarilla en todo momento
- Operar solo personal capacitado o supervisado

5.3.10 Torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B)



Figura 11 Torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que el soporte de herramientas esté firme y bien ajustado.
- Confirmar que el cabezal y el contrapunto estén alineados.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Marcar el centro exacto en ambos extremos de la madera.
- Revisar que la pieza esté correctamente fijada entre centros o en el plato.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajusta la velocidad de rotación según el diámetro de la pieza.
- Ajustar el soporte de herramientas a una distancia segura de la pieza (aprox. 2–3 mm).
- Verificar que todas las palancas de la base del soporte de herramientas y del contrapunto estén bien apretadas.
- Verificar que la pieza gire libremente sin interferencias antes de encender.

4. Operación del Equipo

- Colocarse a un lado (nunca frente a la pieza) y encender el equipo a baja velocidad.
- Verificar que la pieza esté balanceada, sin vibraciones o movimientos anormales.
- Incrementar la velocidad de manera gradual.
- Colocar la herramienta de corte sobre el soporte antes de hacer contacto con la pieza.
- Mantener ambas manos sobre la herramienta de corte en todo momento.
- Realizar el corte de manera gradual y controlada.
- No aplicar fuerza excesiva.
- Mantener distancia segura entre manos y pieza en rotación.
- No ajustar el equipo mientras esté en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la pieza se detenga completamente.
- Retirar residuos utilizando herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No usar ropa suelta, accesorios o cabello suelto
- No usar guantes durante la operación
- Mantener herramientas bien afiladas
- Usar protección facial
- Operar solo personal capacitado o supervisado

5.3.11 Segueta alternativa (LWSA KP-280)



Figura 12 Segueta alternativa (LWSA KP-280). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que la hoja no tenga dientes rotos y que la tensión se a la correcta.
- Confirmar que la mordaza de sujeción funcione adecuadamente.
- Revisar que no haya piezas sueltas o dañadas.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de materiales no deseados.
- Colocar la pieza en la mordaza de la máquina.
- Asegurar firmemente la pieza (nunca sujetar con la mano).
- Ajustar la posición de corte.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la velocidad de corte según el material.
- Regular la presión del arco de corte.
- Verificar que la hoja esté alineada con la pieza.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y permitir que alcance su velocidad de operación.
- Verificar que la hoja inicie el movimiento sin interferencias.
- Mantener las manos alejadas de la zona de corte.

- No intervenir ni ajustar la pieza durante el funcionamiento.
- Permitir que la máquina realice el corte sin aplicar fuerza manual.
- Supervisar el proceso hasta finalizar el corte.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la hoja se detenga completamente.
- Retirar la pieza cortada.
- Limpiar residuos con herramienta (no con la mano).
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Nunca sujetar la pieza con la mano
- Mantener guardas colocadas
- No usar guantes durante el corte
- Mantener distancia de la hoja
- Operar solo personal capacitado

5.3.12 Torno paralelo (Pinacho - S-90/225)



Figura 13 Torno paralelo (Pinacho - S-90/225). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que el chuck (plato) esté en buen estado y bien sujeto.
- Revisar que las herramientas de corte estén bien afiladas y sujetas.
- Confirmar que no haya objetos sueltos en la máquina.

2. Preparación de la Pieza

- Colocar la pieza en el plato o entre centros.
- Asegurar firmemente con las mordazas.
- Verificar que esté bien alineada para evitar vibraciones.
- Retirar la llave del plato antes de encender.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la velocidad de giro (RPM) adecuada según el material y diámetro.
- Ajustar el avance del carro y profundidad del corte.
- Elegir la herramienta correcta para la operación (desbaste, acabado, roscado, etc.).
- Verificar la correcta posición de la herramienta respecto a la pieza.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y observar que la pieza gire correctamente.
- Iniciar el avance de la herramienta de forma gradual.
- No tocar la pieza mientras esté en movimiento.
- Supervisar continuamente el proceso de corte.
- Retirar virutas con herramientas (nunca con la mano).

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la pieza deje de girar.
- Retirar la pieza mecanizada.
- Limpiar virutas con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No usar ropa suelta, anillos o cabello suelto.
- No operar sin capacitación.
- Nunca dejar el torno funcionando sin supervisión.
- Usar siempre herramientas adecuadas (no improvisar).
- Conocer la ubicación del botón de paro de emergencia.

5.3.13 Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26)



Figura 14 Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Confirmar que el troquel esté correctamente fijado.
- Verificar el funcionamiento del sistema de accionamiento (botón o pedal).

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que el material esté libre de defectos.
- Colocar la pieza en la posición adecuada dentro del troquel.
- Mantener las manos fuera de la zona de peligro.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la carrera de la prensa según el proceso.
- Verificar la alineación del troquel.
- Asegurar los elementos de fijación antes de operar.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y observar que la pieza gire correctamente.
- Operar la prensa mediante el sistema de accionamiento (preferentemente bimanual).
- Mantener las manos fuera de la zona de troquelado en todo momento.
- No introducir manos durante el ciclo de la máquina.

- Retirar la pieza solo cuando la prensa esté completamente detenida utilizando pinzas o herramientas de mano.
- No realizar ajustes durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que el sistema se detenga completamente.
- Retirar residuos o piezas con herramienta.
- Limpiar virutas con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso de sistemas de seguridad (bimanual o guardas)
- No operar sin protecciones
- No introducir manos en zona de troquel
- Capacitación obligatoria
- Mantener atención constante

5.3.14 Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000)



Figura 15 Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que la piedra abrasiva esté en buen estado (sin grietas o daños).
- Confirmar que la guarda de la piedra esté correctamente colocada.
- Revisar que la mesa esté limpia y libre de residuos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté limpia y libre de rebabas.
- Colocar la pieza sobre la mesa.
- Asegurar la correcta fijación de la pieza.

3. Ajuste de Parámetros

- Baja el cabezal manualmente hasta que la piedra esté a unos milímetros de la pieza.
- Verificar la distancia entre la muela y la pieza antes de iniciar.
- Ajustar el avance de la mesa según el trabajo

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y observar que la pieza gire correctamente.
- Iniciar el contacto de forma gradual entre la piedra y la pieza.
- Realizar pasadas ligeras y controladas.

- Mantener las manos alejadas de la muela.
- No aplicar presión excesiva.
- Supervisar el proceso de rectificado continuamente.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la piedra se detenga completamente.
- Retirar la pieza trabajada.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No operar sin guarda de la muela
- Usar protección facial
- No usar guantes durante operación
- Mantener distancia de la piedra
- Operar solo personal capacitado

5.3.15 Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618)



Figura 16 Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Verificar que la piedra abrasiva esté en buen estado (sin grietas o daños).
- Confirmar que la guarda de la piedra esté correctamente colocada.
- Revisar que la mesa esté limpia y libre de residuos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté limpia y libre de rebabas.
- Colocar la pieza sobre la mesa.
- Asegurar la correcta fijación de la pieza.

3. Ajuste de Parámetros

- Baja el cabezal manualmente hasta que la piedra esté a unos milímetros de la pieza.
- Verificar la distancia entre la muela y la pieza antes de iniciar.
- Ajustar el avance de la mesa según el trabajo

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y observar que la pieza gire correctamente.
- Iniciar el contacto de forma gradual entre la piedra y la pieza.
- Realizar pasadas ligeras y controladas.
- Mantener las manos alejadas de la muela.

- No aplicar presión excesiva.
- Supervisar el proceso de rectificado continuamente.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la piedra se detenga completamente.
- Retirar la pieza trabajada.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No operar sin guarda de la muela
- Usar protección facial
- No usar guantes durante operación
- Mantener distancia de la piedra
- Operar solo personal capacitado

5.3.16 Guillotina manual



Figura 17 Guillotina manual. Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Asegúrate de que los resortes de retorno funcionen correctamente y que el pedal regrese a su posición superior sin atascarse.
- Confirmar que los sujetadores o prensas funcionen adecuadamente.
- Verificar que la palanca opere sin obstrucciones.
- Revisar que la mesa esté limpia y libre de residuos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que el material esté libre de defectos o elementos extraños.
- Colocar la pieza sobre la mesa alineándola con la línea de corte.
- Mantener las manos alejadas de la zona de corte.

3. Ajuste de Parámetros

- Verificar la correcta posición del material antes de iniciar el corte.
- Verificar que la pieza esté correctamente posicionada antes de cortar.

4. Operación del Equipo

- Sujetar firmemente el material.
- Accionar la palanca de forma continua y controlada.
- No colocar las manos en la zona de corte.
- Mantener postura estable durante el corte.

5. Paro y Finalización

- Regresar la palanca a su posición inicial.
- Retirar el material cortado.
- Limpiar residuos utilizando herramienta (no con la mano).
- Limpiar el área de trabajo.
- Reportar fallas o daños en la cuchilla.

6. Medidas de Seguridad

- Mantener manos fuera de la zona de corte
- No operar sin capacitación
- Usar EPP obligatorio
- Mantener el área despejada
- No distraerse durante la operación

5.3.17 Roladora para lamina (INPASA - RDA1200)



Figura 18 Roladora para lamina (INPASA - RDA1200). Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Revisar el estado de los rodillos (limpios y sin deformaciones).
- Verificar que los mecanismos de ajuste y manivelas funcionen correctamente.
- Confirmar que el equipo esté estable y sin obstrucciones.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la lámina esté libre de rebabas o deformaciones.
- Confirmar que el material tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Limpiar la superficie de la lámina si es necesario.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la separación entre rodillos según el espesor de la lámina.
- Configurar la curvatura deseada mediante el rodillo superior.
- Verificar que los ajustes estén firmes antes de iniciar.

4. Operación del Equipo

- Introducir la lámina entre los rodillos de forma alineada.
- Accionar la manivela de manera continua y controlada.
- Guiar la lámina sin colocar las manos cerca de los rodillos.
- No intentar corregir la lámina mientras esté en movimiento.
- Mantener distancia segura de los rodillos en todo momento.
- Supervisar el proceso hasta obtener la forma deseada.

5. Paro y Finalización

- Detener el accionamiento de la máquina.
- Retirar la pieza con cuidado.
- Limpiar residuos o partículas con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Reportar fallas o daños en el equipo.

6. Medidas de Seguridad

- No introducir manos entre los rodillos
- Mantener distancia de partes móviles
- Operar solo personal capacitado
- Mantener el área despejada

5.3.18 Sierra de inglete mixta (MAKITA- LS1040F/ TOOLCRAFT- TC4636)



Figura 19 Sierra de inglete mixta (MAKITA- LS1040F/ TOOLCRAFT- TC4636). Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado del disco (sin fisuras, dientes dañados o desgaste excesivo).
- Comprobar que la guarda de protección del disco funcione correctamente.
- Revisar que la base y mesa estén limpias y estables.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la madera esté libre de clavos o elementos metálicos.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Colocar la pieza firmemente contra la guía posterior (tope).

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar el ángulo de corte según el requerimiento.
- Asegurar el bloqueo del ángulo seleccionado.
- Verificar la posición del disco antes de encender.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, sujetar el mango firmemente y presionar el gatillo y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Sujetar firmemente la pieza contra la guía.
- Baja el brazo con un movimiento constante y suave
- Mantener las manos alejadas del disco.
- Mantén el brazo abajo y suelta el gatillo.
- Espera a que el disco se detenga por completo antes de subir el brazo y retirar la pieza.
- No retirar el material durante el movimiento del disco.
- Mantener postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Limpiar el área de trabajo.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No colocar manos en la línea de corte
- No usar guantes durante la operación
- Mantener la guarda del disco activa
- Usar lentes de seguridad
- Operar solo personal capacitado

5.3.19 Cortadora de metal (BOSCH-GCO2000)



Figura 20 Cortadora de metal (BOSCH-GCO2000). Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado del disco abrasivo que no tenga grietas, desportilladuras o humedad.
- Comprobar que la guarda de protección del disco funcione correctamente.
- Revisar que la base y mesa estén limpias y estables.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia.

2. Preparación de la Pieza

- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Colocar la pieza firmemente contra la guía posterior (tope).

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar el ángulo de corte según el requerimiento.
- Asegurar el bloqueo del ángulo seleccionado.
- Verificar la posición del disco antes de encender.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, sujetar el mango firmemente y presionar el gatillo y esperar a que el disco alcance su velocidad de operación.
- Sujetar firmemente la pieza contra la guía.
- Bajar el brazo con un movimiento constante y suave

- Mantener las manos alejadas del disco.
- Mantén el brazo abajo y suelta el gatillo.
- Espera a que el disco se detenga por completo antes de subir el brazo y retirar la pieza.
- No retirar el material durante el movimiento del disco.
- Mantener postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Limpiar el área de trabajo.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No colocar manos en la línea de corte
- No usar guantes durante la operación
- Mantener la guarda del disco activa
- Usar lentes de seguridad
- Operar solo personal capacitado

5.3.20 Soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF)



Figura 21 Soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF). Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de los cables de las pinzas (porta-electrodo y tierra).
- Verificar que las conexiones estén firmes.
- Comprobar el funcionamiento de los controles del equipo.
- Verificar que el área donde colocarás la pinza de masa esté limpia (sin pintura, grasa u óxido).
- Revisar que el área de trabajo esté libre de materiales inflamables.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza metálica a soldar esté limpia (sin pintura, grasa u óxido).
- Colocar la pinza de tierra directamente sobre la pieza metálica a soldar, asegurando buen contacto.
- Posicionar la pieza de forma estable para evitar movimientos durante la soldadura.

3. Ajuste de Parámetros

- Seleccionar el tipo de corriente (CA o CD) según el electrodo a utilizar.
- Ajustar la intensidad (amperaje) de acuerdo con el material y el diámetro del electrodo.
- Verificar que el electrodo esté en buen estado y correctamente colocado en el porta-electrodo.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo.
- Colocar el electrodo en el porta-electrodo.
- Iniciar el arco eléctrico de manera controlada.
- Mantener una distancia adecuada entre electrodo y pieza.
- Realizar el cordón de soldadura de forma uniforme.
- Mantener el control del electrodo en todo momento.
- No tocar la pieza ni el electrodo durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Retirar el electrodo.
- Esperar a que la pieza se enfríe.
- Limpiar la escoria con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo si no se utilizará de inmediato.
- Reportar fallas o daños.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de careta para soldar
- Uso de guantes de soldador
- No mirar el arco sin protección
- Mantener cables en buen estado
- Trabajar en área ventilada
- Mantener distancia de materiales inflamables

5.3.21 Esmeril de banco DEWALT de 6" (DW752-B3)



Figura 22 Esmeril de banco DEWALT de 6" (DW752-B3). Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Confirmar que las guardas de protección estén correctamente instaladas.
- Verifica que la base esté perfectamente atornillada al pedestal de metal para evitar vibraciones.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia y libre de objetos.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de grasa, pintura o residuos.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar el descanso de la pieza a una distancia aproximada de 2–3 mm de la piedra.
- Verificar que la pieza pueda apoyarse de manera estable.
- Confirmar que la guarda esté correctamente posicionada.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que la piedra alcance su velocidad de operación.
- Colocar la pieza sobre el descanso antes de acercarla a la piedra.

- Sujetar la pieza firmemente con ambas manos durante el esmerilado.
- Acercar la pieza de forma gradual a la piedra abrasiva.
- Aplicar presión ligera y controlada.
- No esmerilar en los costados de la piedra (solo en la cara frontal).
- Mantener las manos alejadas de la zona de contacto.
- Mantener postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la piedra se detenga completamente.
- Retira el polvo metálico y de piedra del pedestal y de la zona de trabajo con una brocha.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o vibraciones anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- Uso de careta facial (recomendado)
- No usar guantes durante la operación
- No operar sin guardas
- Operar solo personal capacitado

5.3.22 Compresor portátil

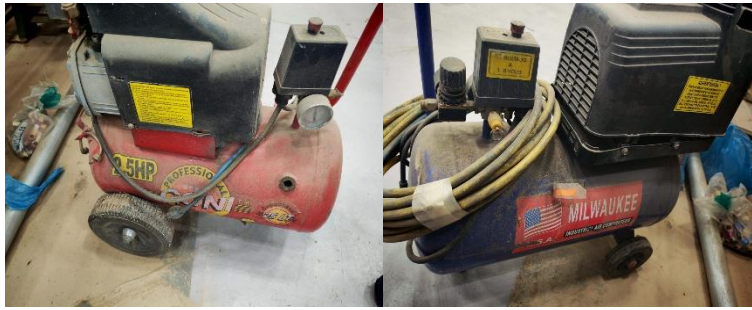


Figura 23 Compresor portátil. Autoría propia.

1. Inspección Previa.

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar que la manguera no presente fugas, grietas o desgaste.
- Confirmar que el manómetro funcione correctamente.
- Verificar que la válvula de seguridad esté operativa.
- Revisar el nivel de aceite (si aplica).
- Confirmar que el tanque no presente corrosión o daños visibles.

2. Preparación de la Pieza

- Colocar el compresor sobre una superficie estable y nivelada.
- Asegurar que el área esté ventilada.
- Conectar la manguera correctamente al equipo.
- Verificar que las conexiones estén firmes.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la presión de trabajo según el uso requerido.
- Verificar el rango de presión permitido del equipo.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido.
- Permitir que el compresor cargue presión hasta el nivel establecido.
- Verificar el manómetro durante la operación.
- Utilizar la manguera de aire para la aplicación requerida.
- No dirigir el aire comprimido hacia el cuerpo o personas.
- Supervisar continuamente el funcionamiento del equipo.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Liberar la presión del sistema de manera controlada.
- Desconectar la manguera.

- Drenar la humedad acumulada en el tanque (válvula inferior).
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo si no se utilizará.
- Reportar fallas o fugas.

6. Medidas de Seguridad

- No exceder la presión máxima del equipo
- No manipular el tanque bajo presión
- No dirigir aire comprimido al cuerpo
- Usar protección auditiva
- Mantener el equipo en buen estado
- Operar solo personal capacitado

5.3.23 Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N)



Figura 24 Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la banda (sin dientes dañados o roturas).
- Verificar la correcta tensión de la banda.
- Confirmar que las guardas de protección estén colocadas.
- Verificar que la mordaza de sujeción funcione correctamente.
- Revisar que el área esté limpia y libre de obstrucciones.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de elementos extraños.
- Colocar la pieza en la mordaza.
- Alinear la pieza con la línea de corte.
- Ajustar firmemente la mordaza para evitar movimiento.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la velocidad de corte según el material.
- Verificar la tensión adecuada de la banda.
- Ajustar la guía de corte si aplica.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y permitir que la banda alcance su velocidad de operación.

- Iniciar el descenso del brazo de corte de forma controlada.
- No aplicar presión manual excesiva; permitir que la máquina realice el corte.
- Mantener las manos alejadas de la banda de corte.
- No intervenir la pieza durante el proceso.
- Supervisar el corte hasta su finalización.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la banda se detenga completamente.
- Retirar la pieza cortada.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- No colocar manos en la zona de corte
- No operar sin guardas
- Usar lentes de seguridad
- No usar ropa suelta
- Operar solo personal capacitado

5.3.24 Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69)



Figura 25 Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la banda y el disco (sin desgaste excesivo o roturas).
- Confirmar que las guardas de protección estén correctamente instaladas.
- Verificar que las mesas de apoyo estén firmes y ajustadas en el suelo para evitar vibraciones que afecten el acabado.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de clavos, tornillos o materiales extraños.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura. Para piezas muy pequeñas, usa una pinza o soporte para no acercar los dedos a la lija.
- Traza las líneas de guía si necesitas lijar hasta una medida específica.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la mesa de apoyo según el ángulo requerido. Asegura bien las perillas laterales.
- Verificar que la distancia entre la mesa y el disco/banda sea mínima (segura).
- Confirmar que la banda esté correctamente alineada.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y espera a que el motor alcance su velocidad máxima.
- Apoyar la pieza sobre la mesa antes de acercarla al disco.
- Sujetar la pieza firmemente con ambas manos durante el lijado.
- Acercar la pieza de forma gradual.
- Aplicar presión ligera y controlada.
- Mantener las manos alejadas de las superficies abrasivas.
- No lijar piezas demasiado pequeñas sin herramienta auxiliar.
- Mantener postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la banda y el disco se detengan completamente.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- Uso de mascarilla contra polvo (recomendado)
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta
- No operar sin guardas
- Operar solo personal capacitado

5.3.25 Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A)



Figura 26 Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la broca (sin desgaste o daño).
- Verificar que el mandril esté correctamente ajustado.
- Confirmar que la mesa esté limpia y firme.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de grasa, pintura o elementos extraños.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Colocar la pieza sobre la mesa de trabajo.
- Asegurar la pieza con prensa o dispositivo de sujeción (no sujetar con la mano).

3. Ajuste de Parámetros

- Selecciona la broca adecuada según el material (acero, madera, aluminio).
- Ajusta la velocidad de giro del husillo de acuerdo al diámetro de la broca y tipo de material.
- Ajustar la altura de la mesa si es necesario.
- Verificar que la broca esté centrada y alineada con la pieza.
- Ajustar la profundidad de perforación si aplica.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que alcance su velocidad de operación.
- Baja lentamente el husillo con la palanca de avance hasta que la broca contacte la pieza.
- Perforar aplicando una presión constante, evitando forzar la broca.
- Mantener las manos alejadas de la broca en todo momento.
- No sujetar la pieza con la mano durante la perforación.
- No retirar viruta con la mano (usar herramienta).
- No realizar ajustes con el equipo en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Una vez terminado el taladrado, eleva el husillo y apaga el motor mediante el interruptor.
- Esperar a que la broca se detenga completamente.
- Retirar la pieza con precaución.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta o accesorios
- Mantener cabello recogido
- Operar solo personal capacitado

5.3.26 Taladro de columna (LWSA – CH16)



Figura 27 Taladro de columna (LWSA – CH16). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la broca (sin desgaste o daño).
- Verificar que el mandril esté correctamente ajustado.
- Confirmar que la mesa esté limpia y firme.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de grasa, pintura o elementos extraños.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Colocar la pieza sobre la mesa de trabajo.
- Asegurar la pieza con prensa o dispositivo de sujeción (no sujetar con la mano).

3. Ajuste de Parámetros

- Selecciona la broca adecuada según el material (acero, madera, aluminio).
- Ajusta la velocidad de giro del husillo de acuerdo al diámetro de la broca y tipo de material.
- Ajustar la altura de la mesa si es necesario.
- Verificar que la broca esté centrada y alineada con la pieza.
- Ajustar la profundidad de perforación si aplica.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que alcance su velocidad de operación.
- Baja lentamente el husillo con la palanca de avance hasta que la broca contacte la pieza.
- Perforar aplicando una presión constante, evitando forzar la broca.
- Mantener las manos alejadas de la broca en todo momento.
- No sujetar la pieza con la mano durante la perforación.
- No retirar viruta con la mano (usar herramienta).
- No realizar ajustes con el equipo en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Una vez terminado el taladrado, eleva el husillo y apaga el motor mediante el interruptor.
- Esperar a que la broca se detenga completamente.
- Retirar la pieza con precaución.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta o accesorios
- Mantener cabello recogido
- Operar solo personal capacitado

5.3.27 Lijadora de banda horizontal-vertical (Silverline DC-HVS0080)



Figura 28 Lijadora de banda horizontal-vertical (Silverline DC-HVS0080). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la banda abrasiva (sin roturas, desgaste excesivo o desalineación).
- Comprueba que la banda esté tensa
- Verificar que la mesa de apoyo esté firme y ajustada.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia y libre de obstrucciones.

2. Preparación de la Pieza

- Selecciona la pieza a lijar y determina si se trabajará en posición horizontal o vertical.
- Verificar que la pieza esté libre de clavos, tornillos o materiales extraños.
- Confirmar que la pieza tenga dimensiones adecuadas para su manipulación segura.
- Para piezas muy pequeñas, usa una herramienta de empuje.

3. Ajuste de Parámetros

- Ajustar la mesa de apoyo según el ángulo requerido.
- Ajusta la tensión de la banda siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Verificar la correcta alineación de la banda.
- Verificar que la distancia entre la mesa y la banda sea mínima y segura.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que alcance su velocidad de operación.
- Apoyar la pieza sobre la mesa antes de acercarla a la banda.
- Sujetar la pieza firmemente con ambas manos durante el lijado.
- Acercar la pieza de forma gradual a la banda abrasiva.
- Aplicar presión ligera y controlada.
- Mantener las manos alejadas de la banda en todo momento.
- No lijar piezas demasiado pequeñas sin herramienta auxiliar.
- Mantener postura estable durante la operación.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la banda se detenga completamente.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato.
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- Uso de mascarilla contra polvo (recomendado)
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta
- No operar sin guardas
- Operar solo personal capacitado

5.3.28 Taladro radial (ZJ- Z3032x 10/1)



Figura 29 Taladro radial (ZJ- Z3032x 10/1). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la broca (sin desgaste o daño).
- Verificar que el mandril esté correctamente ajustado.
- Comprobar el funcionamiento del interruptor y controles.
- Confirmar que la mesa esté limpia y libre de residuos.
- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de sujeción.
- Revisar que el brazo radial esté firmemente bloqueado.
- Revisar que el área de trabajo esté limpia y libre de obstrucciones.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de grasa, pintura o elementos extraños.
- Colocar la pieza sobre la mesa de trabajo.
- Asegurar la pieza con prensa o mordaza (no sujetar con la mano).

3. Ajuste de Parámetros

- Seleccionar la velocidad de giro según el material.
- Ajustar la posición del brazo radial según la ubicación del corte.
- Bloquear el brazo antes de iniciar la operación.
- Verificar la alineación de la broca con la pieza.
- Ajustar la profundidad de perforación si aplica.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que alcance su velocidad de operación.
- Bajar la broca de forma gradual utilizando la palanca.
- Perforar aplicando presión controlada.
- Mantener las manos alejadas de la broca en todo momento.
- No sujetar la pieza con la mano durante la perforación.
- No retirar viruta con la mano (usar herramienta).
- No realizar ajustes con el equipo en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la broca se detenga completamente.
- Retirar la pieza con precaución.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta o accesorios
- Mantener cabello recogido
- Operar solo personal capacitado

5.3.29 Fresadora universal (LWSA- UH-1A)

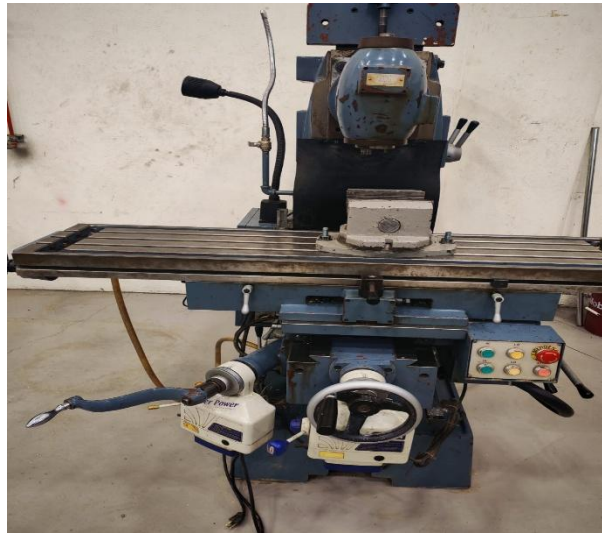


Figura 30 Fresadora universal (LWSA- UH-1A). Autoría propia.

1. Inspección Previa

- Verificar la integridad mecánica del equipo, asegurando que no existan componentes sueltos, flojos o dañados.
- Verificar la integridad del cable de alimentación y funcionamiento del interruptor.
- Revisar el estado de la herramienta de corte (fresa).
- Verificar que el portaherramientas esté correctamente ajustado.
- Comprobar el funcionamiento de los controles e interruptores.
- Revisar que la mesa esté limpia y libre de residuos.
- Verificar el sistema de sujeción (mordaza o prensa).
- Revisar que el área de trabajo esté limpia y libre de obstrucciones.

2. Preparación de la Pieza

- Verificar que la pieza esté libre de grasa, pintura o residuos.
- Colocar la pieza en la mordaza o sistema de sujeción.
- Asegurar firmemente la pieza (no sujetar con la mano).

3. Ajuste de Parámetros

- Seleccionar la velocidad de giro según el material.
- Ajustar el avance de la mesa (manual o automático).
- Verificar la alineación entre la herramienta y la pieza.
- Ajustar profundidad de corte.

4. Operación del Equipo

- Energizar el equipo, accionar el interruptor de encendido y esperar a que alcance su velocidad de operación.
- Iniciar el avance de la mesa de forma controlada.
- Realizar el mecanizado aplicando avances progresivos.
- Mantener las manos alejadas de la herramienta en todo momento.
- No retirar viruta con la mano (usar herramienta).
- No realizar ajustes con la máquina en funcionamiento.

5. Paro y Finalización

- Apagar el equipo mediante el interruptor.
- Esperar a que la herramienta se detenga completamente.
- Retirar la pieza con precaución.
- Limpiar residuos con herramienta adecuada.
- Limpiar el área de trabajo.
- Desconectar el equipo de la fuente de energía en caso de no utilizarse de inmediato
- Reportar fallas o ruidos anormales.

6. Medidas de Seguridad

- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- No usar guantes durante la operación
- No usar ropa suelta
- Mantener cabello recogido
- Operar solo personal capacitado

Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El presente trabajo permitió realizar la identificación, evaluación y control de riesgos asociados a la maquinaria y equipo utilizados dentro de un taller de manufactura universitario, logrando determinar las principales condiciones inseguras presentes durante la operación de las distintas máquinas y herramientas empleadas en las actividades prácticas.

A través de la aplicación de metodologías de evaluación de riesgos y del análisis de las condiciones de operación de los equipos, fue posible identificar peligros relacionados con partes en movimiento, superficies cortantes, proyección de materiales, generación de ruido, calor, electricidad y manejo inadecuado de herramientas. Estos riesgos representan una posible fuente de accidentes y lesiones para los usuarios del taller si no se implementan medidas preventivas adecuadas.

Asimismo, se comprobó la importancia de establecer medidas de control enfocadas en la prevención de accidentes, mediante la correcta utilización de equipos de protección personal, dispositivos de seguridad, señalización, mantenimiento preventivo y capacitación del personal y usuarios del taller. La elaboración de manuales de operación segura para la maquinaria evaluada contribuye a fortalecer las condiciones de seguridad y a fomentar una cultura preventiva dentro del área de trabajo.

De igual manera, el análisis realizado permitió verificar la relevancia del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de seguridad e higiene laboral, ya que estas proporcionan lineamientos fundamentales para garantizar condiciones seguras de operación y reducir la probabilidad de incidentes.

Finalmente, el desarrollo de esta investigación permitió generar propuestas orientadas a mejorar la seguridad dentro del taller de manufactura universitario, contribuyendo a la protección de la integridad física de los usuarios, al fortalecimiento de las prácticas preventivas y a la mejora continua de las condiciones de trabajo.

6.2 Recomendaciones

- Implementar de manera permanente las medidas de control propuestas para cada uno de los riesgos identificados en la maquinaria y equipos del taller.
- Realizar inspecciones periódicas a la maquinaria, herramientas e instalaciones eléctricas para detectar condiciones inseguras y prevenir fallas durante la operación.
- Establecer programas de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y prolongar su vida útil.
- Capacitar continuamente a estudiantes, docentes y personal encargado sobre operación segura de maquinaria, uso adecuado del equipo de protección personal y atención de emergencias.
- Colocar señalización de seguridad visible en las áreas de trabajo, indicando riesgos presentes, uso obligatorio de equipo de protección y procedimientos de emergencia.
- Verificar que los dispositivos de seguridad, guardas y botones de paro de emergencia permanezcan en condiciones adecuadas de funcionamiento.
- Mantener orden y limpieza dentro del taller para evitar accidentes ocasionados por obstrucciones, materiales sueltos o acumulación de residuos.
- Actualizar periódicamente la evaluación de riesgos cuando se incorporen nuevas máquinas, herramientas o procesos de trabajo.
- Fomentar una cultura de prevención y reporte de condiciones inseguras entre los usuarios del taller, con la finalidad de mejorar continuamente las condiciones de seguridad.

Referencias

- ADV Grinding. (4 de septiembre de 2024). *¿Cuál es el propósito principal de una lijadora de banda?* Obtenido de https://www.advgrinding.com/es/%C2%BFcual-es-el-proposito-principal-de-una-lijadora-de-banda_a12037.html
- Arellano Díaz, J., & Rodríguez Cabrera, R. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- BBVA. (20 de noviembre de 2024). *¿Qué son los riesgos laborales y cómo prevenirlos?* Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-riesgos-laborales-y-como-prevenirlos/>
- Bescutter México. (2026). *Prensas Troqueladoras Industriales | Estampado y Punzonado*. Obtenido de <https://bescutter.mx/collections/stamping-blanking?srltid=AfmBOopNWS-L5Vz9PBZs43WEjoOoIKYpjhk9ciVaOWBYEYTMiQPoj5qv>
- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. (2026). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. (2026). *Ley del Seguro Social*. Obtenido de <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/LSS.pdf>
- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. (2026). *Ley Federal del Trabajo*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
- Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. (2026). *Ley General de Salud*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>
- Consultores CMC. (19 de marzo de 2025). *Normas oficiales mexicanas vigentes en 2025: guía exhaustiva*. Obtenido de <https://consultorescmc.com/normas-oficiales-mexicanas-vigentes-en-2025-guia-exhaustiva/>
- Cosmos Online. (2026). *Colector de aserrín*. Obtenido de <https://www.cosmos.com.mx/wiki/colector-de-aserrin-88ld.html>
- Curiel, B. (9 de julio de 2025). *Ferretera Dial*. Obtenido de <https://ferreteradial.com/blogs/news/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-cortadora-de-metales-potencia-precision-y-seguridad-en-un-solo-equipo>
- Develon. (22 de Septiembre de 2025). *Los compresores portátiles: usos y ventajas*. Obtenido de <https://develon-ce.cl/blog-los-compresores-portatiles-usos-y-ventajas/>
- Entaban Suministros Industriales. (6 de Febrero de 2024). *¿Qué es y cómo se utiliza una sierra de cinta?* Obtenido de <https://entaban.es/blog/que-es-y-como-se-utiliza-una-sierra-de-cinta/?srltid=AfmBOoowVkjZL1Yl1x45TbSWRM3io7PczayJK2c1Uxxvb25koaOiaeu>
- Entaban Suministros Industriales. (11 de marzo de 2024). *Qué es y para qué sirve el taladro radial*. Obtenido de <https://entaban.es/blog/que-es-y-para-que-sirve-el-taladro-radial/?srltid=AfmBOoq4acG72wNmznz9tu-S0whAt9n608bHhlwbP4FmSfoETtKQ5A6e>
- EquipoEscat. (19 de marzo de 2020). *Cizalla ¿qué es? ¿qué hace? #Talleres #Uninter*. Obtenido de <https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/cizalla-manual-del-taller-17/>
- EquipoEscat. (8 de febrero de 2020). *Lijadora de banda y disco #Talleres #Uninter*. Obtenido de <https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/lijadora-de-banda-y-disco-del-taller-15/>
- ESGINNOVA Group. (23 de octubre de 2024). *¿Qué es la NTP 330?* Obtenido de <https://www.nueva-iso-45001.com/2024/10/que-es-la-ntp-330/>
- Festool. (2026). *Sierra radial: La herramienta eléctrica imprescindible*. Obtenido de <https://www.festool.es/campanas/paginas-informativa/radial>

- Grupo Electrón. (2 de agosto de 2023). *Cómo funciona y para qué sirve el cepillo de carpintería*. Obtenido de <https://www.grupoelectron.com/blog/como-funciona-y-para-que-sirve-el-cepillo-de-carpinteria./52>
- Guerra, P., Viera, D., Beltrán, D., & Bonilla, s. (2021). *Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral*. Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Heller Maquinaria. (26 de Noviembre de 2021). *El torno convencional. ¿Cómo es y cómo funciona esta máquina-herramienta?* Obtenido de <https://blog.hellermquinaria.com/el-torno-convencional-como-es-y-como-funciona-esta-maquina-herramienta/>
- Heller Maquinaria. (9 de Enero de 2022). *¿Qué es la columna por taladro?* Obtenido de <https://blog.hellermquinaria.com/que-es-la-columna-por-taladro/>
- HSETools. (s.f.). *Normas Mexicanas de Seguridad e Higiene Industrial*. Obtenido de <https://hse.software/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/normas-mexicanas-de-seguridad-e-higiene-industrial/>
- INGCO. (2026). *Una guía completa sobre cómo funciona la máquina de soldar*. Obtenido de <https://www.ingco.com/es/blog/how-welding-machine-works>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2022). *Prevención de accidentes de trabajo en mano y tobillo: Punto de comprobación 3. Análisis y evaluación de riesgos en máquinas y herramientas*. ELSSA. Obtenido de <https://elssa.imss.gob.mx/files/L1-FT-PC3.pdf>
- Jucarsa. (2026). *La sierra de mesa: qué es y cómo cortar con ella*. Obtenido de <https://jucarsa.es/consejos/la-sierra-de-mesa-que-es-y-como-cortar-con-ella/?srsltid=AfmBOopfcBGTHSNt0rO1fx1XslbN9EWVd6nkKZMYfPjIzW9miLwdiqqr>
- López Rojas, A. (2019). *Análisis de riesgos e implantación de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en empresa textil*. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/766a9bc1-9913-4d95-b8d1-ae4b1063c60d/content>
- Mancera Fernández, M. (2012). *Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos*. Alfaomega.
- Maquituls. (2026). *Máquina Tupi para Madera y Carpintería: Qué es y sus características*. Obtenido de <https://www.maquituls.es/noticias/que-es-una-maquina-tupi-para-carpinteria-te-descubrimos-sus-caracteristicas/>
- Más Ferretería. (4 de diciembre de 2024). *¿Qué es una ingletadora y para qué sirve?* Obtenido de https://www.masferreteria.com/blog/ingletadora-que-es/?srsltid=AfmBOooZUPUL7t_-wofAtkTehQd4zBiNKYkrhcorKCGhl0kc-fFmga9u
- Mister Worker. (2 de Octubre de 2024). *Cómo usar un torno de madera: consejos expertos de Mister Worker*. Obtenido de https://www.misterworker.com/es/blog/como-usar-un-torno-de-madera-consejos-expertos-de-mister-worker-n313?srsltid=AfmBOop8706rhPkHR5nyk_rABQp1hnQ7t_rvNqWJNstHfHQ7fHraoman
- Promart. (s.f.). *¿Qué es una fresadora?* Obtenido de <https://www.promart.pe/blog/que-es-una-fresadora?srsltid=AfmBOorFp5nBVqXyedQT23sV9olQi-yGIA4y2NyYIYuh5aSJebouIbq>
- Ramírez Cavassa, C. (2005). *Seguridad industrial: Un enfoque integral*. (2, Ed.) Limusa.
- Rubio Romero, J. C. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. Madrid: Díaz de Santos.
- Secretaría de Salud. (1996). *NOM-048-SSA1-1993, Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales*. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680136/NOM-048-SSA1-1993.pdf>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (1999). *NOM-004-STPS-1999, Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria*. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-004.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-001.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-026.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2009). *NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3923/stps/stps.htm>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). *NOM-002-STPS-2010, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/33.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011). *NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/34.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014). *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). *Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/49.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). *NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación,*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/48.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2021). *PROY-NOM-004-STPS-2020, Maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad*. México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://diariooficial.gob.mx/normasOficiales/8417/stps08012021/stps08012021.html>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2024). *NOM-017-STPS-2024, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/9496/stps/stps.html>

SGS. (15 de junio de 2023). *Guía completa de seguridad en maquinarias: Consejos y medidas de prevención*. Obtenido de <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/06/guia-completa-seguridad-maquinarias>

SIDECO. (20 de Noviembre de 2023). *¿Qué es una roladora de lámina y para qué sirve?* Obtenido de <https://blog.sideco.com.mx/que-es-una-roladora-de-lamina-y-para-que-sirve>

Sumatec. (s.f.). *Esmeril de banco para acabados y desgastes óptimos*. Obtenido de <https://empresa.sumatec.co/esmeril-de-banco-para-acabados-y-desgastes-optimos/>

Tecno Maquinaria. (6 de junio de 2015). *Sierra de cinta para metal: usos, ventajas y cómo elegir la ideal*. Obtenido de <https://www.tecnomaquinaria.com/sierra-de-cinta-para-metal-usos-ventajas-y-como-elegir-la-ideal/>

Tecno Maquinaria. (6 de junio de 2025). *Sierra de cinta para metal: usos, ventajas y cómo elegir la ideal*. Obtenido de <https://www.tecnomaquinaria.com/sierra-de-cinta-para-metal-usos-ventajas-y-como-elegir-la-ideal/>

Twind. (3 de diciembre de 2024). *Evaluación de Riesgos para Empresas Mexicanas*. Obtenido de <https://twind.io/mx/evaluacion-de-riesgos-laborales-guia-completa/>

Yamazen Mexicana. (2 de Abril de 2020). *Rectificadoras; ¿cómo funcionan?* Obtenido de <https://www.yamazen.com.mx/blog/machine-tools/rectificadoras-como-funcionan.html>

Zummar. (s.f.). *¿Qué es una máquina canteadora de madera y su función?* Obtenido de <https://zummar.com/que-es-una-maquina-canteadora-de-madera-y-su-funcion/?srsltid=AfmBOopSJllu8CsQLRAEoVQRw0sa9-jt8UXim3eAPSHcTxdK-uzr3KEf>

ZYGHT. (2026). *Metodología IPER: ¿Qué es y cómo implementarla con éxito?* Obtenido de <https://zyght.com/blog/es/metodologia-iper-que-es-y-como-implementarla-con-exito/>

Anexos

Anexo 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Anexo 1.1 NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo -condiciones de seguridad e higiene.

Objetivo: Asegurar que la infraestructura de los centros de trabajo sea segura para prevenir riesgos a los trabajadores.

Campo de aplicación: Rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

Obligaciones del patrón:

- Garantizar que las instalaciones del centro de trabajo se mantengan con las condiciones seguras, con el fin de que no representen un peligro para los trabajadores.
- Realizar inspecciones visuales al menos una vez al año, para identificar condiciones inseguras y aplicar las medidas correctivas de esas condiciones encontradas. Registrar todos los resultados mediante una bitácora, actas de la comisión, los cuales deberán conservarse por un periodo mínimo de un año.
- En caso de que ocurra un evento anormal peligroso, deberá realizar inspecciones visuales para verificar si hubo daños y corregirlos para evitar riesgos, todos los resultados deberán ser documentados.
- Contar con sanitarios adecuados y limpios, así como áreas destinadas para alimentos.
- En caso de que el centro de trabajo requiera o sea necesaria la descontaminación del personal, deberá contar con regaderas y vestidores necesarios.
- Proporcionar al personal la información necesaria para el uso y cuidado correcto de las áreas donde desarrollan sus actividades, así como también las de uso común.

Obligaciones de los trabajadores:

- Reportar al patrón las condiciones inseguras que identifique en el centro laboral.
- Mantener las áreas donde desarrollan sus actividades y de uso común en orden y limpias.

- Colaborar en la conservación y el cuidado de las áreas, haciendo uso únicamente para lo que fueron destinadas, salvo que el patrón autorice un uso distinto (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008).

Anexo 1.2 NOM-002-STPS-2010.Condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Objetivo: Asegurar que los centros de trabajo cuenten con equipo contra incendio para proteger la vida de los trabajadores.

Campo de aplicación: Rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

Obligaciones del patrón:

- Determinar el grado de riesgo de incendio del centro de trabajo, por área o por planta, edificios, etc. conforme lo establecido en la norma.
- Contar con un loutat actualizado del centro laboral donde se identifiquen todas las áreas que lo integran, así como también las rutas de evacuación, equipos y sistema contra incendio, puntos de reunión, deberá ser colocado en un lugar visible para el personal.
- Contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área y informarlas a los trabajadores, contratistas, visitantes, etc.
- Cumplir con las condiciones de prevención y combate de incendios de acuerdo a la normatividad.
- Elaborar y mantener actualizado un plan de emergencias contra incendio.
- Integrar un grupo de brigadistas contra incendio todos los centros que cuenten con un grado de riesgo de incendio alto.
- Realizar simulacros de emergencia al menos una vez al año los centros con grado de riesgo de incendio ordinario y 2 veces al año los centros con grado de riesgo alto.
- Capacitar en materia de prevención y combate de incendio a los brigadistas y a los trabajadores.
- Los centros de trabajo con grado de riesgo ordinario deberán de contar con los equipos y sistemas adecuados para detectar y combatir incendios. Los de grado Alto además de lo mencionado anteriormente deberán de contar con sistemas fijos contra incendios y alarmas de incendio.

- Los centros con grado de riesgos alto deberán de contar con documentos que acrediten el cumplimiento de la normativa, ya sea mediante s
- Presentar ante la autoridad si así lo solicitan los documentos que la norma obliga a elaborar y conservar.

Obligaciones de los trabajadores:

- Seguir las medidas de seguridad establecidas por el patrón.
- Respetar y aplicar las medidas de prevención y protección contra incendio.
- Tomar y participar en las capacitaciones que brinde el patrón para la prevención y protección contra incendio.
- Brindar apoyo ante emergencia por incendio en el centro laboral, conforme a la capacitación recibida.
- Formar y participar en las brigadas contra incendio.
- Participar en los simulacros de emergencia contra incendio
- Cuidar y utilizar el equipo de protección y contra incendio de manera correcta.
- Seguir de manera correcta el plan de emergencia en caso de presentarse una emergencia de incendio (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2010).

Anexo 1.3 NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Objetivo: Asegurar que toda la maquinaria y equipo de los centros de trabajo cuenten con los sistemas de protección y dispositivos de seguridad para prevenir riesgos que puedan generar la operación y el mantenimiento de estas.

Campo de aplicación: Rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se cuente con maquinaria y equipo.

Obligaciones del patrón:

- Presentar ante la autoridad si así lo solicitan los documentos que la norma obliga a elaborar y conservar.
- Realizar un estudio donde se identifiquen los riesgos potenciales generados por la maquinaria, equipos y herramientas.

- Evaluar el daño, la gravedad y la probabilidad de ocurrencia por cada riesgo detectado.
- Implementar, difundir y aplicar un programa de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipo y herramientas.
- Contar con personal capacitado y un programa de atención a emergencias.
- Señalizar las áreas de tránsito y operación según la norma aplicable.
- Dar equipo de protección personal a los trabajadores.
- Capacitar al personal para la el uso seguro de las maquinaria y equipos.

Obligaciones de los trabajadores:

- Participar en las capacitaciones.
- Cumplir con lo establecido en el programa específico de seguridad e higiene.
- Reportar al patrón las fallas que detecte con los sistemas y dispositivos de protección de la maquinaria y equipo.
- Usar el equipo de protección personal
- Mantener el cabello recogido, evitar joyería y vestimenta riesgosa durante la operación (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 1999).

Anexo 1.4 NOM-017-STPS-2024, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo

- **Objetivo:** Definir los lineamientos mínimos para la correcta selección, utilización y manejo del equipo de protección personal proporcionado a los trabajadores para protegerlas de los riesgos del ambiente laboral, con el propósito de prevenir accidentes y enfermedades laborales.
- **Campo de aplicación:** Aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a las personas trabajadoras contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollan.

Obligaciones del patrón:

- Realizar un estudio por escrito en el cual se identifiquen y se analicen los riesgos de cada puesto y área de trabajo, actualizarlo cada que surjan cambios en el proceso o en las herramientas.
- Determinar qué equipo de protección personal necesita cada trabajador de acuerdo al estudio realizado.

- Proporcionar equipo de protección personal adecuado, compatible con la persona, con el trabajo y con el nivel de riesgo.
- Verificar que el equipo de protección personal cumpla con las normas de calidad y protección, mediante certificaciones oficiales o con información técnica del fabricante.
- Cotar con equipo de protección personal disponible para prestar al personal externo que entren a zonas de riesgo y para situaciones de emergencias.
- Contar con documentos o procedimientos que expliquen el uso, cuidado y mantenimiento correcto, así como la disposición final del equipo de protección personal.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos laborales existentes por puesto y área.
- Asegurarse de que el personal externo conozca los riesgos existentes, las medidas de seguridad que deben de cumplir y que equipo de protección debe de usar.
- Capacitar a los trabajadores para que aprendan a usar, revisar, limpiar, guardar y desechar el EPP.
- Verificar que los trabajadores y el personal externo usen de manera correcta el equipo de protección.
- Señalizar claramente de acuerdo a la norma (NOM-026-STPS-2008) las áreas donde sea obligatorio el equipo de protección personal.
- Llevar un control formal y trazable sobre el uso y manejo del equipo de protección como cumplimiento de la norma de seguridad laboral (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2024)

Anexo 1.5 NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- **Objetivo:** Determinar los criterios para el uso de colores y señales de seguridad e higiene, para la correcta identificación de los riesgos asociados a los fluidos que circulan a través de tuberías.
- **Campo de aplicación:** Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, excepto lo establecido en el apartado 2.2.

La presente Norma no aplica en:

- a) La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

- b) La identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares, y
- c) Las tuberías instaladas en las plantas potabilizadoras de agua, así como en las redes de distribución de las mismas, en lo referente a la aplicación del color verde de seguridad.

Obligaciones del patrón:

- Presentar ante la autoridad si así lo solicitan los documentos que la norma obliga a elaborar y conservar.
- Brindar capacitación a los trabajadores para la correcta interpretación de las señales de seguridad e higiene (colores, formas).
- Asegurarse que la señalética y la identificación de tubería estén siempre en buen estado, mediante el mantenimiento periódico de estas.
- Ubicar las señales en lugares que sean visibles para los trabajadores

Obligaciones de los trabajadores:

- Asistir y participar en las capacitaciones.
- Respetar y cumplir con las señales de seguridad que se encuentra en el centro de trabajo (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008)

Anexo. Resultados de la evaluación de riesgos

Anexo 2.1 Trompo (silverline-DC-WS75)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		TROMPO										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		TR1, TR2																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		30	20	15	10	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7		
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos					1						1						1	270.00	Alto	Corrección inmediata
	Lesiones en pies					1						1						1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco					1						1						1	270.00	Alto	Corrección inmediata
Superficies cortantes	Cortaduras en manos					1						1						1	270.00	Alto	Corrección inmediata
	Cortaduras en tronco					1						1						1	90.00	Notable	Corrección urgente
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular					1						1						1	270.00	Alto	Corrección inmediata
Electricidad estática	Choque eléctrico					1						1						1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1						1						1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1						1						1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1						1						1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1						1						1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento, Superficies cortantes, Proyecciones de objetos y/o materiales	Atrapamiento de manos, lesiones en tronco, cortaduras en manos, cortaduras en tronco y daño ocular	Uso de guardas, ajuste correcto de la herramienta, uso de empujadores, mantenimiento preventivo, uso de EPP	Verificar ajuste de la herramienta antes de operar, mantener manos alejadas del área de corte, utilizar empujadores, no retirar protecciones, no usar ropa suelta y mantener concentración durante la operación	Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de equipo de protección personal	Capacitación en operación segura del trompo, identificación de riesgos, uso de EPP y atención a emergencias	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No
Iluminación para la operación	☒	☐
Generación de Ruido	☒	☐
Generación de Frío	☒	☐
Generación de Calor	☒	☐
Generación de Vibraciones	☒	☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐

☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras
☐ Vapores

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: El riesgo se considera parcialmente controlado, ya que existen medidas preventivas como el uso de EPP y empujadores; sin embargo, se requiere reforzar los controles mediante guardas físicas, capacitación específica y procedimientos documentados de operación segura.



Anexo 2.2 Sierra de mesa de 12" (Silverline- DC-TS12)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		SIERRA DE MESA DE 12"										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		STC1, STC 2																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		100	50	25	10	5	1	50	4	3	2	1	1	10	4	3	1	1	0.1		
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1						1					270.00	Alto	Corrección inmediata
	Lesiones en pies					1		1									1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1			1						1					270.00	Alto	Corrección inmediata
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1						1					270.00	Alto	Corrección inmediata
	Cortaduras en tronco				1			1						1					270.00	Alto	Corrección inmediata
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1									1		90.00	Notable	Corrección urgente
Electricidad estática	Choque eléctrico					1		1									1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1	1										1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1		1									1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1	1									1		3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1	1									1		3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento, amputaciones, cortaduras graves	Instalación y uso de guarda de disco, uso obligatorio de empujadores, verificación del paro de emergencia funcional, mantenimiento preventivo	Operar con ambas manos fuera de la línea de corte, no retirar protecciones, utilizar empujador en piezas pequeñas, mantener distancia de seguridad y evitar distracciones durante el corte.	Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de uso de EPP y zonas de peligro	Capacitación previa obligatoria sobre operación segura de la sierra de mesa y uso de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frío	☒ ☐
Generación de Calor	☒ ☐
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: El riesgo se considera parcialmente controlado, ya que se cuenta con medidas preventivas básicas como uso de EPP y empujadores; no obstante, es necesario reforzar la aplicación de guardas de protección, señalización, la capacitación del operador y la supervisión del procedimiento seguro de trabajo.



Anexo 2.3 Sierra de piso de 10" 1 1/2 hp (Truper- SME-10X-4)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina:		SIERRA DE PISO DE 10" 1 1/2 HP										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		SCR1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
		10	5	2.5	1.5	1	0.5	10	5	2.5	1.5	1	0.5	10	5	2.5	1.5	1	0.5			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1									1			270.00	Alto	Corrección inmediata
	Lesiones en pies					1		1										1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en tronco				1			1									1		270.00	Alto	Corrección inmediata	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1									1		270.00	Alto	Corrección inmediata	
	Cortaduras en tronco				1			1									1		270.00	Alto	Corrección inmediata	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1									1		90.00	Notable	Corrección urgente	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1		1										1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1	1										1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído					1		1										1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1	1										1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1	1										1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento, amputaciones, cortaduras graves	Instalación y uso de guarda de disco, uso obligatorio de empujadores, verificación del paro de emergencia funcional, mantenimiento preventivo	Operar con ambas manos fuera de la línea de corte, no retirar protecciones, utilizar empujador en piezas pequeñas, mantener distancia de seguridad y evitar distracciones durante el corte.	Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de uso de EPP y zonas de peligro	Capacitación previa obligatoria sobre operación segura de la sierra de mesa y uso de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No	
Iluminación para la operación	☒	☐	
Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frio	☐	☒	
Generación de Calor	☒	☐	☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒	☐	
Generación de Radiaciones ionizantes	☐	☒	☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐	

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒	☐	
(PS) Protector Semifijo	☐	☐	
(PM) Protector Móvil	☐	☐	
(PR) Protector Regulable	☒	☐	
Otro:	☐	☐	

Observaciones: El riesgo se considera parcialmente controlado, ya que se cuenta con medidas preventivas básicas como uso de EPP y empujadores; no obstante, es necesario reforzar la aplicación de guardas de protección, señalización, la capacitación del operador y la supervisión del procedimiento seguro de trabajo.



Anexo 2.4 Canteador (Silverline- DC-WJ8)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26																								
Máquina		CANTEADOR										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura																								
Código de máquina para análisis:		CAN1, CAN2																																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad																			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f																
		30	30	25	15	5	1	25	5	2	1	1	30	5	3	1	1	5	1																			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1					1						1			270.00	Alto	Corrección inmediata																	
	Lesiones en pies					1				1							1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
	Lesiones en tronco					1				1								1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1					1							1		270.00	Alto	Corrección inmediata																	
	Cortaduras en tronco					1				1								1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1					1							1		270.00	Alto	Corrección inmediata																	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1				1								1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza									1	1							1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
	Daño crónico al oído									1	1							1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales									1	1							1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos									1	1							1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable																	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control					Procedimiento de trabajo					Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado																						
																Si	No																					
Partes en movimiento y superficies cortantes	Cortaduras, atrapamiento de manos	Uso de guarda de cuchillas, ajuste adecuado de la guía, mantenimiento preventivo, uso de empujadores					Mantener manos alejadas del área de corte, no retirar protecciones, alimentar la pieza de forma uniforme, mantener postura adecuada y evitar distracciones					Señalización de riesgo en la máquina y uso obligatorio de EPP		Capacitación previa sobre operación segura del canteador		X																						
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																																						
Si No <table border="1"> <tr><td>Iluminación para la operación</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Generación de Ruido</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Generación de Frío</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Generación de Calor</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Generación de Vibraciones</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Generación de Radiaciones ionizantes</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Generación de Radiaciones No ionizantes</td><td>X</td><td></td></tr> </table> ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras ☐ Vapores																		Iluminación para la operación	X		Generación de Ruido	X		Generación de Frío		X	Generación de Calor	X		Generación de Vibraciones	X		Generación de Radiaciones ionizantes	X		Generación de Radiaciones No ionizantes	X	
Iluminación para la operación	X																																					
Generación de Ruido	X																																					
Generación de Frío		X																																				
Generación de Calor	X																																					
Generación de Vibraciones	X																																					
Generación de Radiaciones ionizantes	X																																					
Generación de Radiaciones No ionizantes	X																																					
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																																						
Tablero de control con botón de paro y arranque		X		Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																																		
Dispositivo de paro de emergencia				Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																																		
Dispositivo de paro regulable				Manómetro indicador de presión																																		
Dispositivo de retención mecánica				Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																																		
Dispositivo de mando Bimanual				Indicador de temperatura																																		
Dispositivo expulsor				Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																																		
Dispositivo bloqueador asociado a un protector			X	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																																		
Interruptor automático y manual de control de temperatura																																						
PROTECTORES UTILIZADOS																																						
(PF) Protector Fijo		X																																				
(PS) Protector Semifijo																																						
(PM) Protector Móvil																																						
(PR) Protector Regulable		X																																				
Otro:																																						
Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; existen medidas básicas como uso de EPP, protectores, pero se requiere reforzar el uso y verificación de la guarda de cuchillas, ajuste adecuado de la guía, uso de empujadores, señalización y capacitación previa, mantenimiento preventivo y cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.																																						

Anexo 2.5 Cepillo de piso (Silverline- DC-WP0015)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																			
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26					
Máquina		CEPILLO DE PISO										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura					
Código de máquina para análisis:		CEP1, CEP2																	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c			
		10	6	3	15	5	3	10	6	3	15	5	3	10	6	3	15	5	
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1								1			
	Lesiones en pies					1		1								1			
	Lesiones en tronco				1			1								1			
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1								1			
	Cortaduras en tronco				1			1								1			
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1								1			
Electricidad estática	Choque eléctrico					1		1								1			
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1		1								1			
	Daño crónico al oído					1		1								1			
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1		1								1			
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1		1								1			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control		Procedimiento de trabajo		Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado									
										Si No									
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento, cortaduras en manos, lesiones en tronco y proyección de materia	Uso de guarda de cuchillas, ajuste correcto de la guía, mantenimiento preventivo, uso de empujadores, uso de EPP		Mantener manos alejadas del área de corte, alimentar la pieza de forma uniforme, no retirar protecciones, no usar ropa suelta y mantener concentración durante la operación		Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de EPP		Capacitación en operación segura del cepillo de piso, identificación de riesgos y uso correcto de EPP		X									
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																			
Iluminación para la operación Generación de Ruido Generación de Frio Generación de Calor Generación de Vibraciones Generación de Radiaciones ionizantes Generación de Radiaciones No ionizantes Si No ☒ ☐ ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☒ ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras ☐ Vapores																			
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																			
Tablero de control con botón de paro y arranque		☒		☐		Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina													
Dispositivo de paro de emergencia		☐		☐		Dispositivo sensitivo fotoeléctrico													
Dispositivo de paro regulable		☐		☐		Manómetro indicador de presión													
Dispositivo de retención mecánica		☐		☐		Sistema de carburación computarizado (AUSTING)													
Dispositivo de mando Bimanual		☐		☐		Indicador de temperatura													
Dispositivo expulsor		☐		☐		Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada													
Dispositivo bloqueador asociado a un protector		☐		☒		Instalación eléctrica con conexión a tierra física													
Interruptor automático y manual de control de temperatura		☐		☐															
PROTECTORES UTILIZADOS																			
(PF) Protector Fijo		☒																	
(PS) Protector Semifijo		☐																	
(PM) Protector Móvil		☐																	
(PR) Protector Regulable		☒																	
Otro:		☐																	
Observaciones: El cepillo de piso presenta riesgos moderados asociados al contacto con cuchillas en movimiento y la proyección de partículas de madera. Aunque cuenta con elementos de protección, es necesario reforzar el uso adecuado de guardas, el empleo de empujadores y el cumplimiento de los procedimientos de operación segura para reducir el riesgo.																			

Anexo 2.6 Sierra de cinta (Truper-SCI-14E)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		SIERRA DE CINTA										Área:		Escuela Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		SCI1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		100	50	25	10	5	1	100	50	25	10	5	1	100	50	25	10	5	1	0.1		
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos					1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en pies					1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1							1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1							1						1		30.00	Moderado	Debe corregirse
	Cortaduras en tronco					1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1							1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Electricidad estática	Choque eléctrico					1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1						1						1	0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído						1						1						1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1						1						1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1						1						1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
superficies cortantes	Cortaduras en manos	Uso de guarda ajustable de la banda, mantenimiento preventivo, ajuste correcto de guías	Ajustar la guarda a la altura de la pieza, mantener manos alejadas de la línea de corte, no forzar el material, mantener concentración durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina y uso obligatorio de EPP	Capacitación previa sobre operación segura de la sierra de cinta	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frío	☐ ☒
Generación de Calor	☒ ☐
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒ ☐
Dispositivo de paro de emergencia	☐ ☐
Dispositivo de paro regulable	☐ ☐
Dispositivo de retención mecánica	☐ ☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐ ☐
Dispositivo expulsor	☐ ☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐ ☒
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐ ☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: La sierra de cinta presenta riesgos bajos a moderados asociados al contacto con la hoja en movimiento. La correcta regulación de la guarda y el cumplimiento de los procedimientos de operación son fundamentales para la reducción del riesgo.



Anexo 2.7 Sierra cinta 14" (Silverline - DC-MJ343B)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería								Fecha:		abr-26										
Máquina:		SIERRA CINTA 14"								Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura										
Código de máquina para análisis:		SSL1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		300	50	20	10	5	1	30	5	3	2	1	1	30	5	3				1	1	0.1
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos					1					1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en pies					1					1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en tronco				1						1							1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1							1	30.00	Moderado	Debe corregirse	
	Cortaduras en tronco					1					1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1						1							1	15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1				1							1	0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído						1				1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1				1							1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1				1							1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
superficies cortantes	Cortaduras en manos	Uso de guarda ajustable de la banda, mantenimiento preventivo, ajuste correcto de guías	Ajustar la guarda a la altura de la pieza, mantener manos alejadas de la línea de corte, no forzar el material, mantener concentración durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina y uso obligatorio de EPP	Capacitación previa sobre operación segura de la sierra de cinta	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No
Iluminación para la operación	☒	☐
Generación de Ruido	☒	☐
Generación de Frio	☒	☐
Generación de Calor	☒	☐
Generación de Vibraciones	☒	☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	

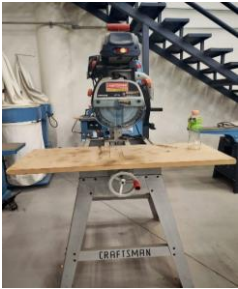
PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: La sierra de cinta presenta riesgos bajos a moderados asociados al contacto con la hoja en movimiento. La correcta regulación de la guarda y el cumplimiento de los procedimientos de operación son fundamentales para la reducción del riesgo.



Anexo 2.8 Sierra de brazo radial de 10" (CRAFTSMAN - 315.220100)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																																																															
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería								Fecha:		abr-26																																																			
Máquina		SIERRA DE BRAZO RADIAL DE 10"								Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura																																																			
Código de máquina para análisis:		SLT1																																																													
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad																																												
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f																																									
		10	6	25	35	5	1	10	6	3	2	1	1	10	6	3	1	1	0.1																																												
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1					1						1				135.00	Notable	Corrección urgente																																									
	Lesiones en pies					1				1						1				45.00	Moderado	Debe corregirse																																									
	Lesiones en tronco				1					1						1				135.00	Notable	Corrección urgente																																									
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1					1						1				135.00	Notable	Corrección urgente																																									
	Cortaduras en tronco				1					1						1				135.00	Notable	Corrección urgente																																									
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1					1						1				135.00	Notable	Corrección urgente																																									
Electricidad estática	Choque eléctrico					1				1							1			7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable																																									
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1			1								1		0.30	Bajo o Aceptable	Tolerable																																									
	Daño crónico al oído					1				1								1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable																																									
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1			1								1		1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable																																									
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1			1								1		1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable																																									
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado																																																									
						Sí	No																																																								
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento de manos, lesiones en tronco cortaduras en manos, cortaduras en tronco daño ocular	Uso de guarda de seguridad del disco, ajuste correcto de guías, mantenimiento preventivo, uso de empujadores.	Verificar la máquina antes de operar, mantener manos fuera de la zona de corte y sujetar correctamente el material, no retirar protecciones, evitar distracciones durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina y uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura de la sierra y reconocimiento, uso de EPP de riesgos	X																																																									
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																																																															
Sí No <table border="0"> <tr> <td>Iluminación para la operación</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Ruido</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐ Neblinas</td> <td>☐ Gases</td> <td>☒ Uso de SQP</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Frío</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Calor</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐ Humos</td> <td>☒ Polvos</td> <td>☐ Fibras</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Vibraciones</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Radiaciones ionizantes</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐ Vapores</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Generación de Radiaciones No ionizantes</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Iluminación para la operación	☒	☐						Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas	☐ Gases	☒ Uso de SQP			Generación de Frío	☒	☐						Generación de Calor	☒	☐	☐ Humos	☒ Polvos	☐ Fibras			Generación de Vibraciones	☒	☐						Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	☐ Vapores					Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐					
Iluminación para la operación	☒	☐																																																													
Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas	☐ Gases	☒ Uso de SQP																																																										
Generación de Frío	☒	☐																																																													
Generación de Calor	☒	☐	☐ Humos	☒ Polvos	☐ Fibras																																																										
Generación de Vibraciones	☒	☐																																																													
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	☐ Vapores																																																												
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐																																																													
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																																																															
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																																																												
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																																																												
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																																																												
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																																																												
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																																																												
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																																																												
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																																																												
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐																																																														
PROTECTORES UTILIZADOS																																																															
(PF) Protector Fijo	☒																																																														
(PS) Protector Semifijo	☐																																																														
(PM) Protector Móvil	☒																																																														
(PR) Protector Regulable	☐																																																														
Otro:	☐																																																														
Observaciones: La sierra de brazo radial cuenta con guarda de seguridad que reduce parcialmente el riesgo; sin embargo, durante la operación permanece expuesta la zona de corte. Debido a que los operadores no son personal experto, existe posibilidad de error humano, lo que incrementa la probabilidad de accidentes como cortaduras o amputaciones, por lo que es necesario reforzar las medidas de control y la capacitación.																																																															

Anexo 2.9 Colector de aserrín (Silverline - DC-DC-2043)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		COLECTOR DE ASERRÍN										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		ESL1, ESL2, ESL3																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		100	50	25	10	5	1	10	5	2	1	1	10	5	2	1	1	0.1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en pies				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Cortaduras en tronco				1		1										1		3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1		1							1					90.00	Notable	Corrección urgente
Electricidad estática	Choque eléctrico				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza				1		1										1		0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1		1										1		3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos				1		1										1		3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado															
						Si	No														
Partes en movimiento, generación de polvo y electricidad estática	Inhalación de polvo, irritación ocular, riesgo de incendio o explosión por acumulación de partículas, atrapamiento en partes internas del equipo	Uso de sistema de extracción adecuado, limpieza periódica, conexión a tierra física, uso obligatorio de EPP (mascarilla, lentes), mantenimiento preventivo	No operar sin sistema de filtrado, evitar acumulación de polvo, realizar limpieza constante, no manipular partes internas en operación	Señalización de riesgo por polvo e inhalación, uso obligatorio de EPP	Capacitación en manejo de polvo industrial, riesgos por partículas y electricidad estática	x															
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																					
Si No ☒ ☐ ☒ ☐ ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☒ ☐ ☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras ☒ ☐ ☐ Vapores ☒ ☐																					
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																					
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																		
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																		
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																		
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																		
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																		
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																		
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																		
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐																			
PROTECTORES UTILIZADOS																					
(PF) Protector Fijo	☒																				
(PS) Protector Semifijo	☐																				
(PM) Protector Móvil	☐																				
(PR) Protector Regulable	☐																				
Otro:	☐																				
Observaciones: El colector de aserrín genera acumulación de polvo fino, lo que representa riesgo de inhalación y posible generación de atmósferas explosivas en condiciones de confinamiento. Cuenta con sistema de extracción, pero es necesario mantener limpieza constante y conexión a tierra para evitar acumulación de carga electrostática. Es obligatorio el uso de equipo de protección personal.																					

Anexo 2.10 Torno para madera de 16x43 (KNOVA - KN-WL-16B)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina:		TORNO PARA MADERA DE 16x43										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		TPM1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		10.5	15	25	35	5	1	3	10	6	3	2	1	3	10	6	3	1	1	0.1		
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos			1								1						1		150.00	Notable	Corrección urgente
	Lesiones en pies				1							1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco			1								1						1		150.00	Notable	Corrección urgente
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1							1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Cortaduras en tronco				1							1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1							1						1		90.00	Notable	Corrección urgente
Electricidad estática	Choque eléctrico					1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza											1							1	0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1						1							1	5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1						1							1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1						1							1	1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento y proyección de material	Atrapamiento, lesiones en tronco, daño ocular	Uso de herramientas adecuadas, correcta sujeción de la pieza, mantenimiento preventivo, uso de EPP	Verificar fijación de la pieza antes de iniciar, mantener manos alejadas, no usar ropa suelta, no retirar protecciones y mantener atención durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura del torno, identificación de riesgos, uso de EPP y atención a emergencias	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No
Iluminación para la operación	☒	☐
Generación de Ruido	☒	☐
Generación de Frio	☐	☒
Generación de Calor	☒	☐
Generación de Vibraciones	☒	☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☐	☒
Generación de Radiaciones No ionizantes	☐	☒

☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras
☐ Vapores

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐		

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: El torno para madera presenta riesgos asociados a partes en movimiento, atrapamiento y proyección de material, principalmente por contacto con la pieza giratoria o mala sujeción de la misma. Actualmente se cuenta con medidas básicas como uso de EPP y protecciones parciales; sin embargo, se requiere reforzar la correcta fijación de la pieza, el uso de herramientas adecuadas, el mantenimiento preventivo y la supervisión del procedimiento seguro de operación.



Anexo 2.11 Torno paralelo (Pinacho - S-90/225)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		TORNO PARALELO										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		TPA1, TPA2																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		10.0	5.0	2.5	1.5	0.5	1	5	3	2	1	0.5	10	5	3	2	1	0.5			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos			1			1						1						450.00	Muy Alto	Detención inmediata
	Lesiones en pies			1			1						1						90.00	Notable	Corrección urgente
	Lesiones en tronco			1			1						1						90.00	Notable	Corrección urgente
Superficies cortantes	Cortaduras en manos			1			1						1						45.00	Moderado	Debe corregirse
	Cortaduras en tronco			1			1						1						15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular			1			1						1						270.00	Alto	Corrección inmediata
Electricidad estática	Choque eléctrico			1			1						1						15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza			1			1						1						0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído			1			1						1						15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales			1			1						1						15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos			1			1						1						3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material	Atrapamiento, cortaduras en manos, golpes por proyección de viruta y daño ocular	Uso de guardas, correcta sujeción de la pieza, mantenimiento preventivo, uso de EPP, verificación del sistema de paro de emergencia	Verificar sujeción de la pieza antes de operar, mantener manos alejadas de la zona de trabajo, no usar ropa suelta, no retirar protecciones, retirar viruta con herramienta adecuada y mantener concentración durante la	Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de equipo de protección personal	Capacitación en operación segura del torno paralelo, identificación de riesgos, uso correcto de EPP y atención a emergencias	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No	
Iluminación para la operación	☒	☐	
Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☒	☐	
Generación de Calor	☒	☐	☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras
Generación de Vibraciones	☒	☐	
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐	

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☒	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interrupción automática y manual de control de temperatura	☐	☐	

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒	
(PS) Protector Semifijo	☐	
(PM) Protector Móvil	☐	
(PR) Protector Regulable	☐	
Otro:	☐	

Observaciones: El torno paralelo presenta riesgos por atrapamiento, proyección de viruta y contacto con partes en movimiento. Se utiliza EPP, pero se requiere reforzar la sujeción de la pieza, guardas, mantenimiento preventivo y paro de emergencia.

Anexo 2.12 Prensa troqueladora (JUNDIAI EL25M26)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		PRENSA TROQUELADORA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		PTR1																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		30	50	25	15	5	1	25	5	2	2	1	1	30	5	3	1	1	0.1		
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos			1							1			1					300.00	Alto	Corrección inmediata
	Lesiones en pies				1						1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1						1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1						1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Cortaduras en tronco					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales										1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos										1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento de manos	mantenimiento preventivo, verificación de paro de emergencia, uso de EPP	Operar con ambas manos en el sistema de accionamiento, no introducir manos en zona de troquelado, colocar correctamente el material, no retirar protecciones, mantener atención durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de zonas de peligro y uso obligatorio de EPP	Capacitación previa sobre operación segura de la prensa troqueladora y riesgos asociados	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No
Iluminación para la operación	☒	☐
Generación de Ruido	☒	☐
Generación de Frio	☒	☐
Generación de Calor	☒	☐
Generación de Vibraciones	☒	☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐

☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
☐ Humos ☐ Polvos ☐ Fibras
☐ Vapores

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐		

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: La prensa troqueladora presenta riesgo significativo por atrapamiento de manos durante la operación. Aunque se utiliza EPP, se requiere reforzar el sistema de accionamiento seguro, la verificación del paro de emergencia, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro.



Anexo 2.13 Rectificadora para superficies planas (INPASA - PS000)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		RECTIFICADORA PARA SUPERFICIES PLANAS										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		RSP1																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1						1							1			
	Lesiones en pies					1					1								1		
	Lesiones en tronco			1							1									1	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1								1		
	Cortaduras en tronco					1					1									1	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1						1							1			
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1								1		
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1					1									1	
	Daño crónico al oído					1					1									1	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1					1									1	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1					1									1	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control		Procedimiento de trabajo		Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado											
										Si	No										
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de partículas	Atrapamiento de manos, proyección de partículas, daño ocular, cortaduras y exposición a ruido	Uso de guarda de rueda abrasiva, pantalla de protección regulable, mantenimiento preventivo, verificación de paro de emergencia, uso obligatorio de EPP.	No introducir manos en zona de contacto, ajustar correctamente la pieza, usar pantalla de protección, mantener distancia segura, no operar sin protecciones	Señalización de riesgos, indicación de uso de EPP y zonas de peligro visibles	Capacitación en operación segura de rectificadora y manejo de riesgos por partículas y contacto	X															
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																					
Iluminación para la operación Generación de Ruido Generación de Frío Generación de Calor Generación de Vibraciones Generación de Radiaciones ionizantes Generación de Radiaciones No ionizantes Si No ☒ ☐ ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras ☐ Vapores																					
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																					
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																		
Dispositivo de paro de emergencia	☒	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																		
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																		
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																		
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																		
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																		
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																		
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐																			
PROTECTORES UTILIZADOS																					
(PF) Protector Fijo	☒																				
(PS) Protector Semifijo	☐																				
(PM) Protector Móvil	☐																				
(PR) Protector Regulable	☒																				
Otro:	☐																				
Observaciones: La rectificadora para superficies planas presenta riesgos por contacto con la rueda abrasiva, proyección de partículas y ajuste de la pieza durante la operación. Actualmente se utiliza EPP y protecciones básicas; sin embargo, se requiere verificar el estado de la rueda, el uso de pantalla de protección, el paro de emergencia y el mantenimiento preventivo antes de operar.																					

Anexo 2.14 Rectificadora para superficies planas (HARIG – 618)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		RECTIFICADORA PARA SUPERFICIES PLANAS										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		RSP2																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		10	6	3.5	1.5	0.5	5	3	1.5	0.5	3	2	1	0.5	10	6				3.5	1.5	0.5
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1						1				1				90.00	Notable	Corrección urgente	
	Lesiones en pies					1					1					1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en tronco			1								1						1	25.00	Moderado	Debe corregirse	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1				1				90.00	Notable	Corrección urgente	
	Cortaduras en tronco					1					1					1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1						1				1				90.00	Notable	Corrección urgente	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1					1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1				1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído						1				1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1				1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1				1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de partículas	Atrapamiento de manos, proyección de partículas, daño ocular, cortaduras y exposición a ruido	Uso de guarda de rueda abrasiva, pantalla de protección regulable, mantenimiento preventivo, verificación de paro de emergencia, uso obligatorio de EPP.	No introducir manos en zona de contacto, ajustar correctamente la pieza, usar pantalla de protección, mantener distancia segura, no operar sin protecciones	Señalización de riesgos, indicación de uso de EPP y zonas de peligro visibles	Capacitación en operación segura de rectificadora y manejo de riesgos por partículas y contacto	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No	
Iluminación para la operación	☒	☐	
Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☐	☒	
Generación de Calor	☐	☒	☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒	☐	
Generación de Radiaciones ionizantes	☐	☒	☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☐	☒	

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☒	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒	
(PS) Protector Semifijo	☐	
(PM) Protector Móvil	☐	
(PR) Protector Regulable	☒	
Otro:	☐	

Observaciones: La rectificadora para superficies planas presenta riesgos por contacto con la rueda abrasiva, proyección de partículas y ajuste de la pieza durante la operación. Actualmente se utiliza EPP y protecciones básicas; sin embargo, se requiere verificar el estado de la rueda, el uso de pantalla de protección, el paro de emergencia y el mantenimiento preventivo antes de operar.

Anexo 2.15 Guillotina manual

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería								Fecha:		abr-26										
Máquina		GUILLOTINA								Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura										
Código de máquina para análisis:		GUI 1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
		30	10	25	15	5	1	30	10	25	15	5	1	30	10	25	15	5	1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1						1						1					
	Lesiones en pies					1					1							1				
	Lesiones en tronco						1				1								1			
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1								1			
	Cortaduras en tronco					1					1								1			
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular					1					1								1			
Electricidad estática	Choque eléctrico						1				1								1			
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1				1								1			
	Daño crónico al oído						1				1								1			
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1				1								1			
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1				1								1			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control						Procedimiento de trabajo						Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado						
																Si	No					
Partes en movimiento y superficies cortantes	Atrapamiento de manos, cortaduras en manos por contacto con la cuchilla	Ajuste correcto del tope, mantenimiento preventivo, uso adecuado de la palanca, evitar introducir manos en zona de corte						Colocar el material correctamente antes de accionar, mantener manos fuera del área de corte, operar con ambas manos en la palanca, no retirar protecciones, mantener concentración durante la						Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de uso de EPP y zona de corte	Capacitación previa sobre operación segura de la guillotina y riesgos asociados	X						
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																						
Si No																						
Iluminación para la operación	☒	☐																				
Generación de Ruido	☒	☐	☐	Neblinas	☐	Gases	☐	Uso de SQP														
Generación de Frío	☒	☐																				
Generación de Calor	☒	☐	☐	Humos	☒	Polvos	☐	Fibras														
Generación de Vibraciones	☒	☐																				
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	☐	Vapores																		
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐																				
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																						
Tablero de control con botón de paro y arranque	☐	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																			
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																			
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																			
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																			
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																			
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																			
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☐	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																			
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐																				
PROTECTORES UTILIZADOS																						
(PF) Protector Fijo	☒																					
(PS) Protector Semifijo	☒																					
(PM) Protector Móvil	☐																					
(PR) Protector Regulable	☐																					
Otro:	☐																					
Observaciones: La guillotina manual presenta riesgos principalmente por contacto directo con la cuchilla durante la operación. Aunque su uso es ocasional y controlado, es necesario mantener las protecciones en su lugar y reforzar la capacitación del operador para evitar accidentes																						

Anexo 2.16 Roladora para lamina (INPASA - RDA1200)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		ROLADORA PARA LAMINA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		RPL1, RPL2																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		10.0	5.0	2.5	1.5	1.0	0.5	10.0	5.0	2.5	1.5	1.0	0.5	10.0	5.0	2.5				1.5	1.0	0.5
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1							1				45.00	Moderado	Debe corregirse	
	Lesiones en pies				1			1							1				3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en tronco				1			1							1				3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1							1				15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Cortaduras en tronco				1			1							1				15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1							1				3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1		1							1				0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1		1							1				0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído					1		1							1				0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales							1		1					1				0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1		1							1				0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo controlado	
						Si	No
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos	Uso de EPP, evitar ropa suelta, evitar ropa suelta, señalización de riesgo, capacitación del operador, mantenimiento preventivo, supervisión durante la operación	Mantener manos alejadas de los rodillos, alimentar el material de forma controlada, no introducir manos en partes en movimiento, no operar distraído, detener la máquina ante cualquier anomalía	Señalización visible de riesgos mecánicos, uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura de roladora, identificación de riesgos mecánicos, procedimientos de emergencia y buenas prácticas de trabajo seguro	x	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
Iluminación para la operación	☒ Si ☐ No
Generación de Ruido	☒ Si ☐ No ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☒ Si ☐ No
Generación de Calor	☒ Si ☐ No ☐ Humos ☐ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒ Si ☐ No
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ Si ☐ No ☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ Si ☐ No

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☐
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐
Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina	☐
Dispositivo sensitivo fotoeléctrico	☐
Manómetro indicador de presión	☐
Sistema de carburación computarizado (AUSTING)	☐
Indicador de temperatura	☐
Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada	☐
Instalación eléctrica con conexión a tierra física	☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☐
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; existen medidas básicas como uso de EPP, pero se requiere mantener supervisión durante la operación, evitar ropa suelta, conservar las manos alejadas de los rodillos, señalización, capacitación, mantenimiento preventivo y verificar el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.



Anexo 2.17 Sierra de inglete mixta (MAKITA- LS1040F)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																			
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26					
Máquina:		SIERRA DE INGLETE MIXTA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura					
Código de máquina para análisis:		SIM1, SIM2																	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c			
		4	30	25	15	5	1	20	6	3	2	1	1	10	6	3	2	1	0.1
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1					1							1		
	Lesiones en pies					1				1							1		
	Lesiones en tronco				1					1							1		
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1					1							1		
	Cortaduras en tronco				1					1							1		
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1					1							1		
Electricidad estática	Choque eléctrico					1				1							1		
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1				1								1	
	Daño crónico al oído					1				1								1	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1				1								1	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1				1								1	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de materiales	Atrapamiento de manos, lesiones en tronco, cortaduras en manos y tronco, daño ocular	Uso de guarda de seguridad, verificación del correcto funcionamiento del equipo, uso de equipo de protección personal, mantenimiento preventivo	Mantener manos alejadas del disco, sujetar correctamente la pieza, no retirar la guarda, no usar ropa suelta, mantener postura adecuada y concentración durante la operación	Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura de la sierra de inglete, identificación de riesgos y uso correcto de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frío	☐ ☒
Generación de Calor	☐ ☒
Generación de Vibraciones	☐ ☒
Generación de Radiaciones ionizantes	☐ ☒
Generación de Radiaciones No ionizantes	☐ ☒

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☒
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: La sierra de inglete presenta riesgos moderados asociados al contacto con el disco en movimiento y la proyección de partículas de material. Aunque cuenta con guarda de seguridad, durante la operación la zona de corte se expone parcialmente. Es necesario reforzar el uso adecuado de la guarda, el empleo de equipo de protección personal y el cumplimiento de los procedimientos de operación segura para reducir el riesgo.




Anexo 2.18 Cortadora de metal (BOSCH-GCO2000)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																							
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26									
Máquina		CORTADORA DE METAL										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura									
Código de máquina para análisis:		CME1																					
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad	
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f				
		100	10	1	0.1	0.01	0.001	100	10	1	0.1	0.01	0.001	100	10	1	0.1	0.01	0.001				
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1										1			135.00	Notable	Corrección urgente
	Lesiones en pies				1			1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1			1										1			45.00	Moderado	Debe corregirse
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1										1			135.00	Notable	Corrección urgente
	Cortaduras en tronco				1			1										1			135.00	Notable	Corrección urgente
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1										1			135.00	Notable	Corrección urgente
Electricidad estática	Choque eléctrico				1			1										1			7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza				1			1										1			0.30	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído				1			1										1			7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1			1										1			1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos				1			1										1			1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de materiales	Atrapamiento de manos, lesiones en tronco, cortaduras en manos y tronco, daño ocular	Uso de guarda de seguridad, verificación del correcto funcionamiento del equipo, uso de equipo de protección personal, mantenimiento preventivo	Mantener manos alejadas del disco, sujetar correctamente la pieza, no retirar la guarda, no usar ropa suelta, mantener postura adecuada y concentración durante la operación	Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura de la sierra de inglete, identificación de riesgos y uso correcto de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Sí	No	
Iluminación para la operación	☒	☐	
Generación de Ruido	☒	☐	☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☒	☐	
Generación de Calor	☒	☐	☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒	☐	
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐	

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS			
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica	☒	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☒
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: La máquina presenta riesgos asociados a partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de partículas durante su operación. Aunque cuenta con algunos dispositivos de seguridad y protectores, es necesario mantener el uso correcto del equipo de protección personal, la capacitación del operador, la revisión previa del equipo y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro para reducir la probabilidad de accidentes.



Anexo 2.19 Soldadora (INFRA MI 2-300 CA/CD-AF)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		SOLDADORA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		SOL1, SOL2																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
		30.0	15.0	10.0	5.0	2.0	1.0	30.0	15.0	10.0	5.0	2.0	1.0	30.0	15.0	10.0	5.0	2.0	1.0			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos					1	1												1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en pies					1	1												1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco					1	1												1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
Superficies cortantes	Cortaduras en manos					1	1												1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Cortaduras en tronco					1	1												1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1		1							1						270.00	Alto	Corrección inmediata
Electricidad estática	Choque eléctrico			1			1							1						450.00	Muy Alto	Detención inmediata
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1	1											1	0.60	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído				1		1										1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1		1							1					270.00	Alto	Corrección inmediata	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos				1		1											1	3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Proyección de objetos, electricidad y generación de calor	Daño ocular por radiación, quemaduras por arco eléctrico y material caliente, choque eléctrico por contacto con partes energizadas y exposición a humos metálicos	Uso obligatorio de EPP, correcta conexión a tierra, mantenimiento preventivo, ventilación adecuada, revisión de cables y conexiones	No soldar sin EPP, verificar conexiones antes de operar, mantener cables en buen estado, evitar contacto con partes energizadas, trabajar en área ventilada, no tocar piezas calientes sin protección	Señalización de riesgo eléctrico y radiación, indicaciones de uso de EPP, advertencias visibles en el equipo	Capacitación en soldadura segura, riesgos eléctricos, uso correcto de EPP y manejo de equipo	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐ Neblinas ☒ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☒ ☐
Generación de Calor	☒ ☐ Humos ☐ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒ ☐
Dispositivo de paro de emergencia	☐ ☐
Dispositivo de paro regulable	☐ ☐
Dispositivo de retención mecánica	☐ ☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐ ☐
Dispositivo expulsor	☐ ☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐ ☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐ ☒

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☐
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; aunque existen medidas básicas como uso obligatorio de EPP, se requiere reforzar la verificación de cables y conexiones, ventilación adecuada, señalización, conexión a tierra, capacitación, mantenimiento preventivo, revisión del equipo antes de operar y cumplimiento estricto del procedimiento seguro de soldadura.



Anexo 2.20 Esmeril de banco Dewalt de 6" (modelo DW752-B3)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		ESMERIL										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		ESM1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
		10.0	10	2.5	15	5	1	10	6	3	2	1	1	10	6	3	1	1	0.1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1						1						1					
	Lesiones en pies					1					1							1				
	Lesiones en tronco			1							1							1				
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1						1							1				
	Cortaduras en tronco					1					1							1				
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1								1									
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1							1				
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1					1							1				
	Daño crónico al oído				1						1							1				
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1					1							1				
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1					1							1				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control						Procedimiento de trabajo						Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado				
																		Si	No			
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de partículas	Atrapamiento de manos, cortaduras, proyección de partículas, daño ocular, quemaduras por fricción y exposición a ruido	Uso de guardas, ajuste correcto del descanso de pieza (<3 mm), uso de EPP (lentes, careta, guantes, protección auditiva), mantenimiento preventivo						No usar discos dañados, no retirar protecciones, sujetar bien la pieza, mantener manos alejadas, operar con atención						Señalización visible de riesgos y uso obligatorio de EPP		Capacitación en uso seguro del esmeril y riesgos por partículas		X				
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																						
Si No																						
Iluminación para la operación	☒																					
Generación de Ruido	☒	☐	Neblinas	☐	Gases	☐	Uso de SQP															
Generación de Frío	☒																					
Generación de Calor	☒	☐	Humos	☒	Polvos	☐	Fibras															
Generación de Vibraciones	☒																					
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐	Vapores																			
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒																					
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																						
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																			
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																			
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																			
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																			
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																			
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																			
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																			
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐																					
PROTECTORES UTILIZADOS																						
(PF) Protector Fijo	☒																					
(PS) Protector Semifijo	☐																					
(PM) Protector Móvil	☐																					
(PR) Protector Regulable	☒																					
Otro:	☐																					
Observaciones: El esmeril presenta riesgos asociados a la proyección de partículas, generación de polvo y contacto con partes en movimiento. Se requiere verificar el uso permanente de guardas, el ajuste adecuado del descanso de pieza, el buen estado del disco abrasivo, la señalización visible y el uso obligatorio de equipo de protección personal.																						
																						

Anexo 2.21 Compresor portátil

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																					
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26							
Máquina		COMPRESOR PORTATIL										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		CPO1, CPO2																			
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e
		100	50	25	10	5	1	10	5	2	1	1	10	5	2	1	1	0.1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos					1					1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en pies					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
Superficies cortantes	Cortaduras en manos					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Cortaduras en tronco					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable
Electricidad estática	Choque eléctrico					1					1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1					1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1					1						1		0.20	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo controlado	
						Si	No
Generación de ruido, choque eléctrico	Daño crónico al oído y descarga eléctrica por contacto con cable, clavija o conexión defectuosa.	Revisar cubierta, mangueras, conexiones, manómetro, válvula de seguridad, cable y clavija. Usar protección auditiva cuando aplique. Mantener orden y limpieza.	Colocar en superficie estable, no manipular partes internas, evitar áreas húmedas, no usar extensiones dañadas, desconectar antes de revisar y trasladar con ruedas.	Señalización de advertencia, uso obligatorio de EPP e inspección previa del equipo.	Capacitación sobre uso seguro del compresor, aire comprimido, EPP, revisión previa y manejo de mangueras.	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

	Si	No
Iluminación para la operación	☒	☐
Generación de Ruido	☒	☐
Generación de Frio	☒	☐
Generación de Calor	☒	☐
Generación de Vibraciones	☒	☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒	☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒	☐

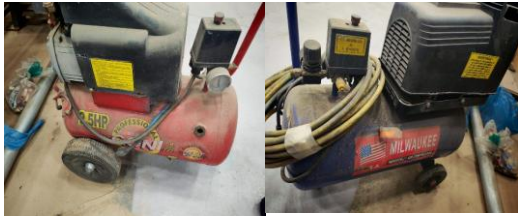
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

	Si	No
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐
Dispositivo de paro regulable	☐	☒
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐
Dispositivo expulsor	☐	☒
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones: El compresor cuenta con protector fijo en motor y ventilador, manómetro, mangueras, ruedas. Se recomienda mantener la cubierta colocada, revisar mangueras, conexiones y válvula de seguridad, y no operar el equipo si el protector está dañado o retirado.



Anexo 2.22 Sierra de cinta para metal (LWSA RF-812N)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																			
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería								Fecha:		abr-26							
Máquina		SIERRA DE CINTA PARA METAL (LWSA RF-812N)								Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura							
Código de máquina para análisis:		LWSA1, LWSA2																	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e			
		100	50	25	15	5	10	5	3	2	1	10	5	3	1	0.1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1					1					1	2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en pies				1					1					1	7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Lesiones en tronco				1					1					1	7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1					1				1	45.00	Moderado	Debe corregirse		
	Cortaduras en tronco				1					1				1	2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1					1				1	7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
Electricidad estática	Choque eléctrico				1					1				1	2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1				1				1	0.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
	Daño crónico al oído					1				1				1	2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1				1				1	0.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1				1				1	0.50	Bajo o Aceptable	Tolerable		

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
superficies cortantes y	cortaduras en manos	Sujeción correcta de la pieza, uso obligatorio de EPP, revisión previa del equipo y mantenimiento preventivo	Verificar el estado de la cinta antes de operar, ajustar la guía lo más cerca posible de la pieza, mantener las manos alejadas de la zona de corte, sujetar firmemente el material, no retirar protecciones y apagar el equipo al terminar	Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de uso obligatorio de EPP y advertencias sobre zona de corte	Capacitación en operación segura de la sierra de cinta, identificación de riesgos, uso correcto de EPP y procedimiento seguro de corte	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frío	☐ ☒
Generación de Calor	☒ ☐
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☒
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones:	
Cuenta con dispositivos de sujeción y protectores que reducen el riesgo; sin embargo, se requiere mantener el uso obligatorio de EPP, la correcta sujeción de la pieza, la revisión previa del equipo y el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.	



Anexo 2.23 segueta alternativa (LWSA KP-280)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		SEGUETA ALTERNATIVA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		SAL1, SAL2, SAL3																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		10	50	25	15	5	1	10	5	3	2	1	1	10	5	3	1	1	0.1			
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1							1						1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en pies				1							1					1			45.00	Moderado	Debe corregirse
	Lesiones en tronco				1							1					1			45.00	Moderado	Debe corregirse
Superficies cortantes	Cortaduras en manos			1								1					1			75.00	Notable	Corrección urgente
	Cortaduras en tronco				1							1						1		2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1							1						1		2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Electricidad estática	Choque eléctrico				1							1						1		2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1						1						1		0.10	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1						1						1		2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1						1						1		2.50	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1						1						1		0.50	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento y superficies cortantes	Cortaduras en manos, lesiones en extremidades y proyección de material durante el corte	Uso de guarda de la hoja, sujeción adecuada de la pieza, mantenimiento preventivo, uso de EPP, verificación del estado de la hoja	Sujetar correctamente el material antes de iniciar, mantener manos alejadas de la zona de corte, no retirar protecciones, no forzar la máquina, mantener atención durante la operación	Señalización de riesgo en la máquina, indicaciones visibles de uso obligatorio de EPP	Capacitación previa sobre operación segura de la segueta alternativa y riesgos asociados	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frío	☐ ☒
Generación de Calor	☐ ☒
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐
	☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☐ Polvos ☒ Fibras ☐ Vapores

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☒
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐
	☐ Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina ☐ Dispositivo sensitivo fotoeléctrico ☐ Manómetro indicador de presión ☐ Sistema de carburación computarizado (AUSTING) ☐ Indicador de temperatura ☐ Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada ☒ Instalación eléctrica con conexión a tierra física

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☒
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: La máquina opera en condiciones seguras, aunque existen riesgos por contacto con la hoja de corte. El uso correcto del equipo de protección personal y la capacitación del operador son fundamentales para prevenir accidentes.



Anexo 2.24 Lijadora de banda y disco (Silverline DC-LBD69)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																																											
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26																													
Máquina		LIJADORA DE BANDA Y DISCO 6X9										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura																													
Código de máquina para análisis:		L1, L2																																									
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad																								
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f																					
		100	50	25	15	5	1	50	5	3	2	1	1	100	50	25	15	5	1																								
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1						1																													
	Lesiones en pies				1		1								1																												
	Lesiones en tronco				1		1								1																												
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1		1								1																												
	Cortaduras en tronco				1		1								1																												
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1		1								1																												
Electricidad estática	Choque eléctrico				1		1								1																												
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza				1		1								1																												
	Daño crónico al oído				1		1								1																												
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1		1								1																												
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos				1		1								1																												
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control		Procedimiento de trabajo		Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado																																	
										☐ Sí ☐ No																																	
Partes en movimiento, superficies abrasivas, proyección de objetos y/o materiales	Atrapamiento de manos, daño ocular	Uso de guardas de protección, ajuste correcto de la mesa de trabajo, mantenimiento preventivo, uso de equipo de protección personal.		Mantener manos alejadas de la banda y disco, sujetar correctamente la pieza, no aplicar presión excesiva, no retirar protecciones, no usar ropa suelta y mantener concentración durante la operación		Señalización de riesgos en la máquina, advertencias visibles y uso obligatorio de EPP		Capacitación en operación segura de la lijadora, identificación de riesgos y uso correcto de EPP		☒ Sí ☐ No																																	
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																																											
<table border="1"> <tr><td>Iluminación para la operación</td><td>☒</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Ruido</td><td>☒</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Frío</td><td>☐</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Calor</td><td>☐</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Vibraciones</td><td>☒</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Radiaciones ionizantes</td><td>☐</td><td>☐</td></tr> <tr><td>Generación de Radiaciones No ionizantes</td><td>☐</td><td>☐</td></tr> </table> Si No ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☒ Polvos ☒ Fibras ☐ Vapores												Iluminación para la operación	☒	☐	Generación de Ruido	☒	☐	Generación de Frío	☐	☐	Generación de Calor	☐	☐	Generación de Vibraciones	☒	☐	Generación de Radiaciones ionizantes	☐	☐	Generación de Radiaciones No ionizantes	☐	☐											
Iluminación para la operación	☒	☐																																									
Generación de Ruido	☒	☐																																									
Generación de Frío	☐	☐																																									
Generación de Calor	☐	☐																																									
Generación de Vibraciones	☒	☐																																									
Generación de Radiaciones ionizantes	☐	☐																																									
Generación de Radiaciones No ionizantes	☐	☐																																									
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																																											
<table border="1"> <tr> <td>Tablero de control con botón de paro y arranque</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo de paro de emergencia</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Dispositivo sensitivo fotoeléctrico</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo de paro regulable</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Manómetro indicador de presión</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo de retención mecánica</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Sistema de carburación computarizado (AUSTING)</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo de mando Bimanual</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Indicador de temperatura</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo expulsor</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada</td> </tr> <tr> <td>Dispositivo bloqueador asociado a un protector</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>Instalación eléctrica con conexión a tierra física</td> </tr> <tr> <td>Interruptor automático y manual de control de temperatura</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> </tr> </table>												Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina	Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico	Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión	Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)	Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura	Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada	Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física	Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒	☐	Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																																								
Dispositivo de paro de emergencia	☐	☐	Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																																								
Dispositivo de paro regulable	☐	☐	Manómetro indicador de presión																																								
Dispositivo de retención mecánica	☐	☐	Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																																								
Dispositivo de mando Bimanual	☐	☐	Indicador de temperatura																																								
Dispositivo expulsor	☐	☐	Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																																								
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐	☒	Instalación eléctrica con conexión a tierra física																																								
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐	☐																																									
PROTECTORES UTILIZADOS																																											
<table border="1"> <tr> <td>(PF) Protector Fijo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>(PS) Protector Semifijo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>(PM) Protector Móvil</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>(PR) Protector Regulable</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro:</td> <td>☐</td> </tr> </table>												(PF) Protector Fijo	☒	(PS) Protector Semifijo	☐	(PM) Protector Móvil	☐	(PR) Protector Regulable	☒	Otro:	☐																						
(PF) Protector Fijo	☒																																										
(PS) Protector Semifijo	☐																																										
(PM) Protector Móvil	☐																																										
(PR) Protector Regulable	☒																																										
Otro:	☐																																										
Observaciones. Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con uso de EPP y protecciones fijas y regulables, pero se requiere reforzar el mantenimiento preventivo, la supervisión durante la operación y el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo. 																																											

Anexo 2.25 Taladro de columna (REXON / KNOVA KN DP-13A)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																			
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26					
Máquina:		TALADRO DE COLUMNA DE BANCO 13"										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura					
Código de máquina para análisis:		TC1, TC2																	
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c			
		10.5	5.0	2.5	1.5	0.5	1	3	6	3	2	1	1	3	6	3	1	1	0.1
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos			1							1						1		
	Lesiones en pies				1						1						1		
	Lesiones en tronco			1							1						1		
Superficies cortantes	Cortaduras en manos			1							1						1		
	Cortaduras en tronco				1						1						1		
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular			1							1						1		
Electricidad estática	Choque eléctrico				1						1						1		
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza				1						1							1	
	Daño crónico al oído					1					1							1	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1						1							1	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1					1							1	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material	Atrapamiento de manos, cortaduras en manos, lesiones en tronco y proyección de partículas	Uso de guarda en la broca, sujeción adecuada de la pieza mediante prensa o tornillo, mantenimiento preventivo, uso obligatorio de EPP.	Sujetar correctamente la pieza antes de perforar, mantener manos alejadas de la broca, no usar ropa suelta, no retirar protecciones, apagar la máquina antes de realizar ajustes y mantener concentración durante la	Señalización de riesgos en la máquina, instrucciones visibles de operación segura y uso obligatorio de equipo de protección personal	Capacitación en operación segura del taladro de columna, identificación de riesgos y uso correcto de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo

Sí No

Iluminación para la operación	X						
Generación de Ruido	X		☐ Neblinas	☐ Gases	☐ Uso de SQP		
Generación de Frio	X						
Generación de Calor	X		☐ Humos	☒ Polvos	☐ Fibras		
Generación de Vibraciones	X						
Generación de Radiaciones ionizantes	X		☐ Vapores				
Generación de Radiaciones No ionizantes	X						

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS

Tablero de control con botón de paro y arranque	X		Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina
Dispositivo de paro de emergencia			Dispositivo sensitivo fotoeléctrico
Dispositivo de paro regulable			Manómetro indicador de presión
Dispositivo de retención mecánica			Sistema de carburación computarizado (AUSTING)
Dispositivo de mando Bimanual			Indicador de temperatura
Dispositivo expulsor			Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada
Dispositivo bloqueador asociado a un protector			☒ Instalación eléctrica con conexión a tierra física
Interruptor automático y manual de control de temperatura			

PROTECTORES UTILIZADOS

(PF) Protector Fijo	X		
(PS) Protector Semifijo			
(PM) Protector Móvil			
(PR) Protector Regulable			
Otro:			

Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con uso de EPP y algunas protecciones básicas, pero se requiere reforzar la sujeción adecuada de la pieza, la verificación del protector de la broca, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.

Anexo 2.26 Taladro de columna (LWSA – CH16)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																							
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26									
Máquina		TALADRO DE COLUMNA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura									
Código de máquina para análisis:		TC1																					
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad	
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f				
		30	6	30	15	5	2	30	6	30	15	5	2	30	6	30	15	5	2				
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1							1						1			150.00	Notable	Corrección urgente
	Lesiones en pies					1						1						1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Lesiones en tronco				1							1						1			90.00	Notable	Corrección urgente
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1							1						1			90.00	Notable	Corrección urgente
	Cortaduras en tronco					1						1						1			30.00	Moderado	Debe corregirse
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1							1						1			90.00	Notable	Corrección urgente
Electricidad estática	Choque eléctrico					1						1						1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1						1							1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído						1						1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales						1						1						1		5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1						1						1		1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Si	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material	Atrapamiento de manos, cortaduras en manos, lesiones en tronco y proyección de partículas	Uso de guarda en la broca, sujeción adecuada de la pieza mediante prensa o tornillo, mantenimiento preventivo, uso obligatorio de EPP, verificación del paro de emergencia	Sujetar correctamente la pieza antes de perforar, mantener manos alejadas de la broca, no usar ropa suelta, no retirar protecciones, apagar la máquina antes de realizar ajustes y mantener concentración durante la	Señalización de riesgos en la máquina, instrucciones visibles de operación segura y uso obligatorio de equipo de protección personal	Capacitación en operación segura del taladro de columna, identificación de riesgos y uso correcto de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
Iluminación para la operación	☒ Si ☐ No
Generación de Ruido	☒ Si ☐ No
Generación de Frio	☐ Si ☒ No
Generación de Calor	☐ Si ☒ No
Generación de Vibraciones	☒ Si ☐ No
Generación de Radiaciones ionizantes	☐ Si ☒ No
Generación de Radiaciones No ionizantes	☐ Si ☒ No

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒
Dispositivo de paro de emergencia	☐
Dispositivo de paro regulable	☐
Dispositivo de retención mecánica	☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐
Dispositivo expulsor	☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☐
Otro:	☐

Observaciones:	
Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con uso de EPP y algunas protecciones básicas, pero se requiere reforzar la sujeción adecuada de la pieza, la verificación del protector de la broca, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.	



Anexo 2.27 Lijadora de banda horizontal-vertical (silverline DC-HVS0080)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																											
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26													
Máquina		LIJADORA DE BANDA HORIZONTAL-VERTICAL										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura													
Código de máquina para análisis:		LBD1, LBD2																									
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					1	Clasificación del riesgo	Prioridad								
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e											
		100	50	25	10	5	10	5	3	2	1	10	5	3	2	1											
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1					1					1		135.00	Notable	Corrección urgente								
	Lesiones en pies					1				1					1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
	Lesiones en tronco					1				1					1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Superficies cortantes	Cortaduras en manos					1				1					1		15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable								
	Cortaduras en tronco									1					1		1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular					1				1					1		22.50	Moderado	Debe corregirse								
Electricidad estática	Choque eléctrico					1				1					1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza									1					1		1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
	Daño crónico al oído					1				1					1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1				1					1		7.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos									1					1		1.50	Bajo o Aceptable	Tolerable								
Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control		Procedimiento de trabajo		Información		Formación		Riesgo parcialmente controlado																	
										Sí	No																
Partes en movimiento, superficies abrasivas y proyección de partículas	Atrapamiento de manos, abrasiones, proyección de partículas, daño ocular, generación de polvo y ruido	Uso de guardas, ajuste correcto de la mesa de trabajo, uso obligatorio de EPP (lentes, mascarilla, protección auditiva), mantenimiento preventivo		No introducir manos en zona de contacto, sujetar bien la pieza, no retirar protecciones, mantener distancia segura		Señalización de riesgos, indicación de uso de EPP		Capacitación en uso seguro de lijadora y riesgos por polvo y proyección		X																	
Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo																											
Iluminación para la operación Generación de Ruido Generación de Frío Generación de Calor Generación de Vibraciones Generación de Radiaciones ionizantes Generación de Radiaciones No ionizantes Sí No ☒ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP ☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras ☐ Vapores																											
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS																											
<table border="0"> <tr> <td>☒ Tablero de control con botón de paro y arranque</td> <td>☐ Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo de paro de emergencia</td> <td>☐ Dispositivo sensitivo fotoeléctrico</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo de paro regulable</td> <td>☐ Manómetro indicador de presión</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo de retención mecánica</td> <td>☐ Sistema de carburación computarizado (AUSTING)</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo de mando Bimanual</td> <td>☐ Indicador de temperatura</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo expulsor</td> <td>☐ Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada</td> </tr> <tr> <td>☐ Dispositivo bloqueador asociado a un protector</td> <td>☒ Instalación eléctrica con conexión a tierra física</td> </tr> <tr> <td>☐ Interruptor automático y manual de control de temperatura</td> <td></td> </tr> </table>												☒ Tablero de control con botón de paro y arranque	☐ Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina	☐ Dispositivo de paro de emergencia	☐ Dispositivo sensitivo fotoeléctrico	☐ Dispositivo de paro regulable	☐ Manómetro indicador de presión	☐ Dispositivo de retención mecánica	☐ Sistema de carburación computarizado (AUSTING)	☐ Dispositivo de mando Bimanual	☐ Indicador de temperatura	☐ Dispositivo expulsor	☐ Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada	☐ Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☒ Instalación eléctrica con conexión a tierra física	☐ Interruptor automático y manual de control de temperatura	
☒ Tablero de control con botón de paro y arranque	☐ Alarma visual y auditiva de paro y arranque de la máquina																										
☐ Dispositivo de paro de emergencia	☐ Dispositivo sensitivo fotoeléctrico																										
☐ Dispositivo de paro regulable	☐ Manómetro indicador de presión																										
☐ Dispositivo de retención mecánica	☐ Sistema de carburación computarizado (AUSTING)																										
☐ Dispositivo de mando Bimanual	☐ Indicador de temperatura																										
☐ Dispositivo expulsor	☐ Indicador de fluidos: válvula de seguridad calibrada																										
☐ Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☒ Instalación eléctrica con conexión a tierra física																										
☐ Interruptor automático y manual de control de temperatura																											
PROTECTORES UTILIZADOS																											
<table border="0"> <tr> <td>☒ (PF) Protector Fijo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐ (PS) Protector Semifijo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐ (PM) Protector Móvil</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐ (PR) Protector Regulable</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro:</td> <td>☐</td> </tr> </table>												☒ (PF) Protector Fijo	☐	☐ (PS) Protector Semifijo	☐	☐ (PM) Protector Móvil	☐	☐ (PR) Protector Regulable	☒	Otro:	☐						
☒ (PF) Protector Fijo	☐																										
☐ (PS) Protector Semifijo	☐																										
☐ (PM) Protector Móvil	☐																										
☐ (PR) Protector Regulable	☒																										
Otro:	☐																										
Observaciones. Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con uso de EPP y protecciones fijas y regulables, pero se requiere reforzar el mantenimiento preventivo, la supervisión durante la operación y el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.																											
																											

Anexo 2.28 Taladro radial (ZJ-Z3032x 10/1)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																						
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26								
Máquina		TALADRO RADIAL										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura								
Código de máquina para análisis:		TR1																				
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias					Exposición					Probabilidad					Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad			
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c				d	e	f
		10	5	2.5	1	0.5	0.25	10	5	2.5	1	0.5	0.25	10	5	2.5				1	0.5	0.25
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos			1						1					1				150.00	Notable	Corrección urgente	
	Lesiones en pies				1					1					1				90.00	Notable	Corrección urgente	
	Lesiones en tronco			1						1					1				150.00	Notable	Corrección urgente	
Superficies cortantes	Cortaduras en manos			1						1					1				150.00	Notable	Corrección urgente	
	Cortaduras en tronco				1					1						1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1					1					1				90.00	Notable	Corrección urgente	
Electricidad estática	Choque eléctrico					1				1					1				5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza						1				1					1			1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
	Daño crónico al oído				1						1					1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales				1					1						1			5.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos					1				1						1			1.00	Bajo o Aceptable	Tolerable	

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material	Atrapamiento de manos, cortaduras en manos, lesiones en tronco y daño ocular	Sujeción adecuada de la pieza mediante prensa o tornillo, mantenimiento preventivo, uso de EPP, verificación del paro de emergencia	Sujetar correctamente la pieza antes de perforar, mantener manos alejadas de la broca, no usar ropa suelta, no retirar protecciones, apagar la máquina antes de ajustes y mantener concentración durante la operación	Señalización de riesgos en la máquina, instrucciones visibles de operación segura y uso obligatorio de EPP	Capacitación en operación segura del taladro radial, identificación de riesgos y uso correcto de EPP	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Si No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐ ☐ Neblinas ☐ Gases ☐ Uso de SQP
Generación de Frío	☒ ☐
Generación de Calor	☒ ☐ Humos ☒ Polvos ☐ Fibras
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐ Vapores
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒ ☐
Dispositivo de paro de emergencia	☒ ☐
Dispositivo de paro regulable	☐ ☐
Dispositivo de retención mecánica	☐ ☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐ ☐
Dispositivo expulsor	☐ ☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐ ☒
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐ ☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con uso de EPP y protecciones básicas, pero se requiere reforzar la sujeción adecuada de la pieza, la verificación del paro de emergencia, el mantenimiento preventivo y el cumplimiento del procedimiento seguro de operación.



Anexo 2.29 Fresadora universal (LWSA- UH-1A)

EVALUACIÓN DE RIESGOS - MÉTODO FINE																							
Institución:		Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería										Fecha:		abr-26									
Máquina		FRESADORA										Área:		Área Académica de Ingeniería y Arquitectura									
Código de máquina para análisis:		FZ1																					
Peligro	Descripción de la consecuencia	Consecuencias						Exposición						Probabilidad						Grado de Peligrosidad	Clasificación del riesgo	Prioridad	
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f				
		10.0	5.0	2.0	1.0	0.5	0.1	10.0	5.0	2.0	1.0	0.5	0.1	10.0	5.0	2.0	1.0	0.5	0.1				
Partes en movimiento	Atrapamiento de manos				1			1										1			450.00	Muy Alto	Detención inmediata
	Lesiones en pies				1			1										1			45.00	Moderado	Debe corregirse
	Lesiones en tronco				1			1										1			75.00	Notable	Corrección urgente
Superficies cortantes	Cortaduras en manos				1			1										1			75.00	Notable	Corrección urgente
	Cortaduras en tronco					1		1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Proyecciones de objetos y/o materiales	Daño Ocular				1			1									1				270.00	Alto	Corrección inmediata
Electricidad estática	Choque eléctrico					1		1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de ruido	Malestar, dolor de cabeza					1		1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
	Daño crónico al oído					1		1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Generación de calor	Quemaduras en manos, tronco, calentamiento de materiales					1		1										1			15.00	Bajo o Aceptable	Tolerable
Manejo de herramientas	Dolores musculares en manos						1	1										1			3.00	Bajo o Aceptable	Tolerable

Peligro	Descripción de la consecuencia	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo parcialmente controlado	
						Sí	No
Partes en movimiento, superficies cortantes y proyección de material	Atrapamiento de manos, cortes en extremidades, proyección de virutas o partículas, daño ocular, exposición a ruido y vibraciones	Uso de guardas y protectores regulables, correcta sujeción de la pieza, uso obligatorio de equipo de protección personal (lentes de seguridad, protección auditiva), mantenimiento preventivo, verificación de paro de	Verificar fijación de la pieza antes de iniciar, mantener manos alejadas de la zona de corte, no retirar protecciones, detener la máquina antes de realizar ajustes, mantener atención durante la operación	Señalización de riesgos en la máquina, indicaciones visibles de uso obligatorio de EPP y zonas de peligro	Capacitación en operación segura de la fresadora, identificación de riesgos mecánicos, uso correcto de EPP y actuación en caso de	X	

Evaluación de la exposición a agentes del medio ambiente laboral derivada de la maquinaria y equipo	
	Sí No
Iluminación para la operación	☒ ☐
Generación de Ruido	☒ ☐
Generación de Frio	☐ ☒
Generación de Calor	☒ ☐
Generación de Vibraciones	☒ ☐
Generación de Radiaciones ionizantes	☒ ☐
Generación de Radiaciones No ionizantes	☒ ☐

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD UTILIZADOS	
Tablero de control con botón de paro y arranque	☒ ☐
Dispositivo de paro de emergencia	☒ ☐
Dispositivo de paro regulable	☐ ☐
Dispositivo de retención mecánica	☐ ☐
Dispositivo de mando Bimanual	☐ ☐
Dispositivo expulsor	☐ ☐
Dispositivo bloqueador asociado a un protector	☐ ☒
Interruptor automático y manual de control de temperatura	☐ ☐

PROTECTORES UTILIZADOS	
(PF) Protector Fijo	☒
(PS) Protector Semifijo	☐
(PM) Protector Móvil	☐
(PR) Protector Regulable	☒
Otro:	☐

Observaciones: Riesgo parcialmente controlado; actualmente se cuenta con medidas básicas como uso de EPP y protecciones parciales; sin embargo, debido a la presencia de riesgos altos y muy altos, se requiere reforzar el uso de guardas y protectores regulables, verificar la correcta sujeción de la pieza, revisar el paro de emergencia, aplicar mantenimiento preventivo y supervisar el cumplimiento del procedimiento seguro de trabajo.

