



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS DE RIESGO Y
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL TALLER DE
CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ANDRES ENRIQUE CHARIGUAMÁN ALVAREZ

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS DE RIESGO Y
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL TALLER DE
CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: ANDRES ENRIQUE CHARIGUAMÁN ALVAREZ

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS CAYAN MARTINEZ, Mg.

Riobamba - Ecuador

2023

©2023, Andres Enrique Chariguamán Alvarez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, ANDRES ENRIQUE CHARIGUAMÁN ALVAREZ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de junio de 2023.





Andres Enrique Chariguamán Alvarez

020235356-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS DE RIESGO Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL TALLER DE CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH**, realizado por el señor: **ANDRES ENRIQUE CHARIGUAMAN ALVAREZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Homero Almendáriz Puente. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-06-15
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-15
Ing. Julio César Moyano Alulema, Mg. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-15

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de integración curricular a mis padres, por su infinito amor, sacrificio y por enseñarme que a pesar de los problemas que se presentó a lo largo de este transcurso siempre la unión y el amor prevaleció ante toda circunstancia, han sido ellos la mayor motivación que he tenido para lograr esta meta en mi vida. A mis hermanos, por cuidarme siempre, por sus consejos y ayudarme en momentos de mayor necesidad. A mi familia y amigos quienes confiaron en mí y me apoyaron incondicionalmente a lo largo de mi vida universitaria. A todas aquellas buenas personas que me apoyaron y contribuyeron a que este trabajo se desarrolle con éxito.

Andres Chariguamán

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por regalarme unos padres muy buenos, que han sido el pilar fundamental en mi formación como profesional que me han sabido apoyar siempre en los buenos y malos momentos de mi vida, con quienes anhelo compartir muchos momentos más de triunfos y alegrías. A mis hermanos que me supieron apoyar en todo momento por estar siempre pendiente de mí y brindar sus buenos consejos. Un agradecimiento sincero a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo por haberme brindado la oportunidad de estar dentro de sus aulas, a la carrera de Ingeniería Industrial por permitirme cumplir mi sueño, a mis docentes que me ayudaron a crecer como profesional, gracias por su paciencia, dedicación y amistad que a sido como una familia dentro de la misma. De manera especial un agradecimiento al Ing. Juan Carlos Cayán, Ing. Julio Cesar Moyano; por sus enseñanzas y valioso aporte para el desarrollo y culminación de este trabajo de integración curricular.

Andres Chariguamán

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	5
2.1. Antecedentes de investigación.....	5
2.2. Normativa legal vigente del Ecuador.....	7
2.2.1. <i>Código del Trabajo</i>	7
2.2.2. <i>Decreto Ejecutivo 2393</i>	8
2.2.3. <i>Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	8
2.3. Conceptos básicos de seguridad e higiene industrial.....	9
2.3.1. <i>Seguridad Industrial</i>	9
2.3.2. <i>Higiene Industrial</i>	10
2.3.3. <i>Peligro</i>	11
2.3.4. <i>Riesgo</i>	11
2.3.5. <i>Acto inseguro</i>	12
2.3.6. <i>Accidente</i>	13
2.3.7. <i>Condición insegura</i>	13
2.4. Riesgos laborales.....	15

2.4.1.	<i>Tipos de riesgos laborales</i>	16
2.4.2.	<i>Factores de riesgos laborales</i>	16
2.4.3.	<i>Clasificación de riesgos laborales</i>	17
2.4.3.1.	<i>Riesgos mecánicos</i>	17
2.4.3.2.	<i>Riesgos físicos</i>	17
2.4.3.3.	<i>Riesgos químicos</i>	18
2.5.	Métodos para la evaluación de riesgos laborales	19
2.5.1.	<i>Metodología para la evaluación general de los riesgos</i>	19
2.5.1.1.	<i>Clasificación de las actividades de trabajo</i>	19
2.5.1.2.	<i>Análisis de riesgos</i>	20
2.5.1.3.	<i>Identificación de peligros</i>	20
2.5.2.	<i>Metodología NTP 330: sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente</i>	21

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	26
3.1.	Tipo de estudio	26
3.2.	Tipo de investigación	26
3.2.1.	<i>Investigación documental</i>	26
3.2.2.	<i>Investigación de campo</i>	26
3.2.3.	<i>Investigación descriptiva</i>	27
3.3.	Enfoque de la investigación	27
3.3.1.	<i>Enfoque cualitativo</i>	27
3.3.2.	<i>Enfoque cuantitativo</i>	27
3.4.	Método de investigación	27
3.4.1.	<i>Método deductivo-inductivo</i>	27
3.5.	Población de estudio	28
3.6.	Técnicas de recolección de datos	28
3.6.1.	<i>Observación directa</i>	28
3.6.2.	<i>Encuesta</i>	28
3.7.	Instrumento de recolección de datos	29
3.7.1.	<i>Cuestionario</i>	29
3.7.2.	<i>Medios digitales</i>	29
3.8.	Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto	30
3.9.	Análisis de la situación actual de las áreas del taller	31
3.9.1.	<i>Descripción de la institución</i>	31
3.9.1.1.	<i>Localización</i>	31

3.9.1.2.	<i>Personal del taller</i>	31
3.9.2.	<i>Descripción de las áreas</i>	32
3.9.2.1.	<i>Centro de mecanizado vertical Bridgeport VCM</i>	32
3.9.2.2.	<i>Centro de mecanizado vertical ROMI DCM 629 5 x control numérico Siemens</i>	33
3.9.2.3.	<i>Centro de mecanizado vertical ROMI 600 4 x control numérico</i>	34
3.9.2.4.	<i>Torno control numérico GSK</i>	35
3.9.3.	<i>Aplicación del cuestionario</i>	35
3.10.	Análisis de resultados	43
3.10.1.	<i>Identificación y estimación de riesgos</i>	43
3.11.	Resumen general de los resultados-Evaluación INSHT	49
3.12.	Evaluación de riesgos con la norma NTP 330	50
3.12.1.	<i>Evaluación de riesgos para el torno con la norma NTP 330</i>	50

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS	59
4.1.	Resultados de la interpretación de riesgos INSHT	59
4.2.	Resultados de la evaluación de riesgos con la norma NTP 330	62
4.3.	Procedimiento trabajo seguro	63
4.4.	Procedimiento de trabajo seguro	66
4.4.1.	<i>Objetivo</i>	66
4.4.2.	<i>Alcance</i>	66
4.4.3.	<i>Normativa legal</i>	66
4.4.4.	<i>Definiciones y abreviaturas</i>	66
4.4.5.	<i>Responsabilidades</i>	69
4.4.6.	<i>Desarrollo</i>	71
4.4.7.	<i>Procedimiento de trabajo seguro por actividad</i>	71
4.5.	Señalética para el taller de Cad-Cam	75
4.5.1.	<i>Señales horizontales</i>	75
4.5.2.	<i>Señales verticales</i>	77
4.5.3.	<i>Señalética</i>	77
4.6.	Mapa de riesgos	82
	CONCLUSIONES	84
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Seguridad Industrial	9
Tabla 2-2:	Límites de exposición permisibles de niveles sonoros	18
Tabla 2-3:	Niveles de riesgo	20
Tabla 2-4:	Valoración de riesgos	21
Tabla 2-5:	Determinación de nivel de deficiencia	23
Tabla 2-6:	Nivel de exposición	23
Tabla 2-7:	Nivel de probabilidad	24
Tabla 2-8:	Nivel de consecuencias	24
Tabla 2-9:	Nivel de riesgo e intervención.....	24
Tabla 3-1:	Población de estudio.....	28
Tabla 3-2:	Características técnicas ROMI DCM 620-5X.....	34
Tabla 3-3:	Características técnicas ROMI DCM 6004X	35
Tabla 3-4:	Política de seguridad	36
Tabla 3-5:	Información de riesgos	36
Tabla 3-6:	Plan de emergencia.....	37
Tabla 3-7:	Control de almacenamiento y manipulación de instrumentos.....	38
Tabla 3-8:	Documento de seguridad	39
Tabla 3-9:	Incidente laboral	39
Tabla 3-10:	Seguridad al ejecutar actividades	40
Tabla 3-11:	Factores que influyen en el taller.....	41
Tabla 3-12:	Trabajo seguro para el taller de Cad – Cam	42
Tabla 3-13:	Mapa de riesgo	42
Tabla 3-14:	Matriz INSHT- Torno	44
Tabla 3-15:	Total de riesgos	48
Tabla 3-16:	Estimación de riesgos.....	48
Tabla 3-17:	Cuestionario de evaluación	50
Tabla 3-18:	Evaluación.....	50
Tabla 3-19:	Nivel de deficiencia.....	51
Tabla 3-20:	Nivel de exposición	51
Tabla 3-21:	Nivel de consecuencia	51
Tabla 3-22:	Determinación de probabilidad	52
Tabla 3-23:	Nivel de probabilidad	52
Tabla 3-24:	Determinación nivel de riesgos	52
Tabla 3-25:	Nivel de intervención	53

Tabla 3-26:	Evaluación NTP 330-Torno	54
Tabla 3-27:	Evaluación NTP 330-Centro de mecanizado vertical Bridgeport	55
Tabla 3-28:	Evaluación NTP 330-ROMI DCM 629 5X.....	56
Tabla 3-29:	Evaluación NTP 330-ROMI 600 4X.....	57
Tabla 3-30:	Factores de riesgos	58
Tabla 4-1:	Resultados de la matriz INSHT	59
Tabla 4-2:	Evaluación NPT 330	62
Tabla 4-3:	Resultados evaluación NTP 330; niveles de riesgo.....	62
Tabla 4-4:	Factores de riesgo con intervención IN	63
Tabla 4-5:	Señales verticales	76
Tabla 4-6:	Señales verticales	77
Tabla 4-7:	Señales tipo de prohibición	77
Tabla 4-8:	Señales de acción obligatoria	78
Tabla 4-9:	Señales equipo contra incendio	78
Tabla 4-10:	Señales de precaución	79
Tabla 4-11:	Señales de acción obligatoria	79
Tabla 4-12:	Señales de precaución según la norma UNE	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Causas de accidentalidad. Modificado partir de Pabón y Rubiano (2020)...	14
Ilustración 2-2:	Representación gráfica del riesgo.....	22
Ilustración 3-1:	Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto	30
Ilustración 3-2:	Localización del campus	31
Ilustración 3-3:	VMC 800.....	32
Ilustración 3-4:	ROMI DCM 620-5X	33
Ilustración 3-5:	ROMI D 600	34
Ilustración 3-6:	CLK6140 D/2.....	35
Ilustración 3-7:	Política de seguridad	36
Ilustración 3-8:	Información de riesgos	37
Ilustración 3-9:	Plan de emergencia.....	37
Ilustración 3-10:	Control de almacenamiento y manipulación de instrumentos.....	38
Ilustración 3-11:	Documento de seguridad.....	39
Ilustración 3-12:	Incidente laboral.....	40
Ilustración 3-13:	Seguridad al ejecutar actividades	40
Ilustración 3-14:	Factores que influyen en el taller	41
Ilustración 3-15:	Trabajo seguro para el taller de Cad – Cam	42
Ilustración 3-16:	Mapa de riesgo	43
Ilustración 3-17:	Riesgos evaluados	48
Ilustración 3-18:	Calificación de riesgos	49
Ilustración 4-1:	Tipo de riesgos identificados.....	60
Ilustración 4-2:	Porcentaje de riesgos identificados.	60
Ilustración 4-3:	Cantidad de riesgos clasificados	61
Ilustración 4-4:	Porcentaje de riesgos categorizados	61
Ilustración 4-5:	Resultados evaluación NTP 330.....	63
Ilustración 4-6:	Guantes de carnaza según NTC - 2190	73
Ilustración 4-7:	Protección respiratoria según NTC - 1780.....	74
Ilustración 4-8:	Protección ocular según NTC - 1826 y NTC - 1825	74
Ilustración 4-9:	Máscara de protección facial según NTC - 3610	75
Ilustración 4-10:	Figuras horizontales	76
Ilustración 4-11:	Antes y después.....	80
Ilustración 4-12:	Antes y después.....	80
Ilustración 4-13:	Antes y después.....	81
Ilustración 4-14:	Antes y después.....	81

Ilustración 4-15: Antes y después.....	81
Ilustración 4-16: Antes y después.....	81

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** MATRIZ DE RIESGO DEL CENTRO DE MECANIZADO VERTICAL
BRIDGEPORT
- ANEXO B:** EVALUACIÓN DE RIESGO CON LA NORMA NTP-330
- ANEXO C:** PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO
- ANEXO D:** CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

RESUMEN

El presente proyecto técnico tuvo por objetivo elaborar e implementar mapas de riesgo y procedimiento de trabajo seguro para el taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades laborales. En estas áreas se evidenció la presencia de peligros, los cuales fueron evaluados mediante las metodologías INSHT y NTP 330 para determinar el nivel de riesgo presente de forma cualitativa y cuantitativa respectivamente. La información se obtuvo a través de la observación directa, aplicación de cuestionarios, y revisión bibliográfica tanto técnica como legal. Inicialmente se identificaron y evaluaron 56 riesgos aplicando la metodología INSHT, de los cuales 6 resultaron de estimación trivial, 19 tolerables, 5 moderados, 22 importantes, y 4 intolerables. Posteriormente se evaluaron los riesgos identificados, para esto se empleó la metodología NTP 330, de esta manera se obtuvo como resultado que del total de los riesgos evaluados el 75% pertenecían al nivel II, el 25% correspondiente al nivel I. De este grupo evaluado todos los riesgos corresponden a riesgos mecánicos. Las actividades que presentan los factores de riesgo, requirieron medidas de control ya que pueden ocasionar daños considerables a los usuarios del taller, por lo que se procedió a la elaboración de mapas de riesgo y PTS, siendo este un instructivo de seguridad que servirá para la estandarización de actividades, cuyo formato contiene los siguientes ítems: objetivo, alcance, normativa legal, definiciones y abreviaturas, responsabilidades, desarrollo. Estos datos brindan la información suficiente para la correcta ejecución de actividades y el cumplimiento del uso adecuado de los EPP (elementos de protección personal) según lo requiera.

Palabras clave: <PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO> <MAPAS DE RIESGO> <EVALUACIÓN DE RIESGOS> <SEÑALÉTICA> <RIESGO LABORAL> <MATRIZ DE RIESGO>.

1227-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

The objective of this technical research was to design and implement risk maps and safe work procedures for the CAD-CAM workshop in Facultad de Mecánica of ESPOCH, in order to reduce accidents and occupational diseases. The presence of hazards was evidenced in these areas, which were analyzed using the INSHT and NTP 330 methodologies to establish the level of risk in a qualitative and quantitative way, simultaneously. The information was collected through direct observation, application of surveys, and technical and legal bibliographic review. An initial 56 risks were identified and evaluated using the INSHT methodology, of which 6 were trivial, 19 were tolerable, 5 were moderate, 22 were significant, and 4 were intolerable. The risks identified were analyzed based on the NTP 330 methodology, with the result that 75% of the total risks evaluated corresponded to level II and 25% to level I. From this group evaluated, all the risks correspond to mechanical risks. The activities that present risk factors demanded control measures because they can cause considerable damage to the workshop users, so risk maps and PTS were drawn up, which are safety instructions that will be used to implement standardized activities, whose format contains the following items: objective, scope, legal regulations, definitions and abbreviations, responsibilities, development. These data provide enough information for the proper performance of activities and compliance with the proper use of PPE (personal protective equipment) as required.

Key words: <SAFETY WORK PROCEDURE> <RISK MAPS> <RISK ASSESSMENT>
<SIGNALETICS> <WORK RISK> <RISK MATRIX>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.
C.I. 060311780-5

INTRODUCCIÓN

El trabajo es considerado un determinante social de la salud y las condiciones en que se desarrolla influyen en el bienestar y seguridad de los individuos. Condiciones laborales inadecuadas incrementan la posibilidad de ocurrencia de accidentes, enfermedades y muertes en el lugar de trabajo. A nivel mundial, 317 millones de personas son víctimas de accidentes laborales, 160 millones padecen enfermedades relacionadas con el trabajo y más de 2.3 millones de muertes ocurren en el trabajo (Parra et al., 2020).

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo la Facultad de Mecánica cuenta con un taller de CAD- CAM en el cual se encuentran disponibles la máquina de mecanizado, el torno CNC, el cetro mecanizado CNC ROMI 629 5 ejes, el cetro mecanizado CNC ROMI 600 4 ejes, el cetro mecanizado VCM Vertical Bridgeport, los cuales se hallan en buen estado de funcionamiento. Sin embargo, no se puede hacer usos de las mismas, debido a que no existe un manual de operaciones para la realización de prácticas por parte de los estudiantes de la facultad (Caluña, 2018).

Es importante mencionar que el desarrollo de mapas de riesgos y procedimiento de trabajo seguro constituye una herramienta primordial de la estructura de seguridad en el taller que sirve como medida de control y prevención, donde se identifica los potenciales peligros y riesgos asociados a los que están expuestas las personas, esto beneficia a la institución y mejora las condiciones de uso del taller. Las operaciones de limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un procedimiento de trabajo seguro, siempre identificando los mapas de riesgos. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Bajo estos antecedentes el presente estudio busca establecer las medidas de seguridad necesarias para mejorar las condiciones de la maquinaria en el taller con la aplicación del método de William Fine se realizará una evaluación de riesgos y se hará una comparación con los requerimientos que define el Decreto Ejecutivo 2393 en cuanto a dispositivos de seguridad con los que deben contar las máquinas.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El ser humano desde su nacimiento se encuentra expuesto a factores de riesgos que ponen en peligro su salud y su vida, en los diferentes entornos en los que se desenvuelve, por lo tanto, tiene la necesidad de protegerse constantemente. Desde que sucedió la revolución industrial a inicios del siglo XIX en la que las empresas empezaron a implementar herramientas, maquinarias y equipo tecnológico que permitió el aumento de la productividad, se abrió paso a la necesidad de que estas máquinas y equipos sean operadas por hombres. Es precisamente a partir de la revolución industrial que se incrementan los riesgos y las enfermedades ocupacionales, por lo que se abre camino hacia la seguridad industrial que es la materia que estudia los procedimientos, actividades y condiciones inseguras que pueden afectar el bienestar físico; y hacia la Salud Ocupacional entendida como un conjunto de actividades llevadas a cabo con el propósito de mantener en óptimo estado el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

Durante el siglo XX la globalización se reafirma el valor de la estabilidad Industrial, así como de la Salud Ocupacional, primero, forzada por la crítica social, vista como parte importante de la Responsabilidad Social Corporativa de una compañía, su inquietud por reducir los impactos que producen las empresas en los entornos social, económico y medioambiental; para de esta forma mejorar la imagen empresarial que proyecta a la sociedad. Para detectar esas ocupaciones que representan elevados niveles de peligro, y en la preparación de métodos de trabajo seguro (PTS) para estas, pudiendo asegurar la estabilidad y salud de los trabajadores.

El principal síntoma ocasionado por la falta de control durante la ejecución de las actividades, por la falta de cumplimiento de las normas nacionales e internacionales en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo. Debido a las condiciones poco seguras en que se desenvuelven, con limitado control de los factores de riesgos, se convierte en una situación que desmotiva a los trabajadores y se opone al objetivo de incrementar la productividad, que es un resultado esperado por la alta dirección de la empresa.

1.2. Planteamiento del problema

La provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, posee una de las mejores instituciones educativas del país como es la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que brinda un gran nivel

profesional ofertando una variedad de carreras administrativas y técnicas. Esta institución empezó su función académica el 29 de octubre de 1973, desde entonces ha establecido más de una generación de profesionales que han pasado por las mismas aulas y en algunos casos han usado los mismos equipos para su respectiva preparación profesional.

Actualmente la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, dispone de talleres de CAD-CAM que son ampliamente utilizados en el desempeño educativo, cuentan con un sin número de equipos como son: Centro de mecanizado vertical 3 ejes (BRIDGEPORT), CNC Torno (TTMC), Centro de mecanizado vertical 4 ejes (ROMI), Centro de mecanizado vertical 5 ejes (ROMI), Troqueladora (SMERAL TRNAVA), Máquina de electroerosión (TOP E.D.M), Compresor (SCHULZ), Compresor (ENERGAIR2), Compresor (CAMPBELL), Cortadora sensitiva (DEWALT), Soldadora (LINCOLN ELECTRIC), Taladro de columna (GENERAL), Esmeril (RONG LONG), que son utilizadas en las operaciones de fresado, taladrado, ranurado, cilindrado, refrentado, roscado, esmerilado, etc. La ejecución de actividades inadecuadas como el accionamiento de un interruptor eléctrico o el arranque no programado de un equipo, más el desconocimiento de procedimientos de trabajo seguro y la falta de dispositivos de seguridad en la mayoría de los casos ha generado accidentes laborales dentro de las instalaciones del taller.

Realizar este trabajo es de suma importancia para llevar a cabo la elaboración e implementación de mapas de riesgo y procedimiento de trabajo seguro en el taller de Cad-Cam.

1.3. Justificación

El desarrollo de mapas de riesgos y procedimiento de trabajo seguro constituye una herramienta primordial de la estructura de seguridad en el taller que sirve como medida de control y prevención, donde se identifica los potenciales peligros y riesgos asociados a los que están expuestas las personas, esto beneficia a la institución y mejora las condiciones de uso del taller. Las operaciones de limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un procedimiento de trabajo seguro, siempre identificando los mapas de riesgos. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Además, el trabajo busca establecer las medidas de seguridad necesarias para mejorar las condiciones de la maquinaria en el taller con la aplicación del método de William Fine se realizará una evaluación de riesgos y se hará una comparación con los requerimientos que define el Decreto Ejecutivo 2393 en cuanto a dispositivos de seguridad con los que deben contar las máquinas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Elaborar e implementar mapas de riesgo y procedimiento de trabajo seguro para el taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

1.4.2. Objetivos específicos

- Recopilar información de cada puesto de trabajo del taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica
- Identificar los peligros basados de cada máquina del taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica.
- Evaluar los factores de riesgo que pueden afectar la salud del personal inmerso, utilizando la norma técnica de prevención de riesgos INSTH y NTP-330, en las actividades del taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica, para la elaboración de los procedimientos de trabajo seguro.
- Elaborar e implementar los mapas de riesgos y procedimiento de trabajo seguro de acuerdo con el análisis de riesgos utilizando las matrices de riesgos, INSTH, y NTP-330.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes de investigación

El estudio de la investigación que se desarrolla para la elaboración e implementación de mapas de riesgo y procedimiento de trabajo seguro, se estipula en los siguientes estudios realizados: *“Mapas de Riesgos y Procedimientos de Trabajo Seguro en Laboratorio Naturcol”* del autor Martínez tuvo como objetivo: Implementar los procedimientos de trabajo seguro para la producción de medicamentos Fitoterapéuticos, cosméticos y alimentos dietarios de origen natural de laboratorios Naturcol (Martínez, 2018, p.16).

El autor señaló que en la actualidad debido a los avances de la tecnología: máquinas y equipos son una herramienta fundamental y de gran apoyo para el crecimiento empresarial, debido a los procesos productivos que se realizan con el uso de maquinaria pueden generar accidentes tales como atrapamiento, aplastamiento, corte, fricción, entre otros; generando en los trabajadores lesiones físicas y consecuencias psicológicas, afectando la productividad y costos de incapacidades. Por ello es de gran prioridad tener en las organizaciones un seguimiento y control de todos aquellos riesgos y peligros que afecta a los operarios de cada máquina y equipo.

El estudio concluye indicando que en las organizaciones se evidencia la falta de conocimiento en seguridad y salud en el trabajo, lo cual resulta en una de las principales causas que materializan accidentes y enfermedades laborales, la falta de percepción del riesgo, el uso de químicos, cambios de temperaturas son algunos de los factores que por el tiempo de exposición influyen en el deterioro de la salud y accidentalidad.

El estudio *“Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016”*, del autor Barrios, tuvo como objetivo; Proponer un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en Amaral Consulting Inc. Tenería La fuente, agosto – noviembre 2016 (Barrios, 2017, p.9).

En el estudio se consideró como base fundamental de metodología, la legislación nacional: la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley 618, el Código del Trabajo Ley 185. Con lo señalado

anteriormente, se logró representar una matriz de riesgo que facilitó la elaboración del plan de seguridad, planteando medidas preventivas y correctivas para mitigar los accidentes laborales y enfermedades profesionales que están expuesto los trabajadores de la empresa y de esta manera poder disminuir los efectos producidos por estos. Por otro lado, se vio la necesidad de elaborar un plan de acción, el cual establece los procedimientos necesarios para responder a los diferentes tipos de incidentes principalmente los de orígenes ergonómicos, con el propósito en primer lugar de salvaguardar la vida de los trabajadores y, en segundo lugar, la preservación de los bienes de la empresa (Barrios, 2017, p.14).

“Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica “ladrillosa s.a.” en la ciudad de Azogues-vía Biblián sector panamericana.”, del autor Morales, (2017) planteó como objetivo; Proponer un diseño de un Modelo de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa LADRILLOSA S.A. de la ciudad de Azogues, con el fin de mejorar el ambiente de trabajo y disminuir los factores de riesgo de la misma, para el desarrollo de la misma se enfocó en la:

Elaboración de un Plan de Seguridad y de Salud Ocupacional dentro de la fábrica Ladrillosa S. A., que se ajuste a la realidad de las actividades propias de esta fábrica productiva, dado que es de dichas actividades que se originan los accidentes y sus indeseables consecuencias. Este plan cumple con las leyes y reglamentos existentes en el país respecto a la materia y ajustarlo a las situaciones cotidianas de la empresa, cuyos objetivos se enfocan en mejorar las condiciones de trabajo y en crear una cultura de protección que permita el desenvolvimiento correcto y adecuado de los trabajadores, (pp. 74-75). El estudio concluye mencionando que es fundamental mantener actualizado el Reglamento de Seguridad y Salud, Comité Paritario, Plan de Emergencias, realizar periódicamente inspecciones dentro de la planta y toda la documentación que lo apoya, ya que no solo es una exigencia a cumplir en caso de una auditoria por parte del IESS o MRL, sino que son instrumentos necesarios de seguridad, que puede salvar la vida de las personas y las instalaciones de la fábrica ante un suceso de cualquier naturaleza, (Morales, 2017, p.188).

“El estudio de Bellido, titulada: *“Diseño de un sistema de seguridad y salud ocupacional basado en la Ley N. ° 29783 en la empresa avícola COSISEL SAC, en la provincia de Islay Arequipa, 2021”*, tuvo como objetivo; Diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basada en la ley 29783 para minimizar los accidentes laborales en la empresa Avícola COSISEL S.A.C. (Bellido, 2021, p.3).”

“El presente trabajo de investigación se desarrolló basándose en la Ley N° 29783 según el DS 005 – 2012 TR, diseñando un SGSST para la empresa Avícola Cosisel S.A.C, donde en primera

instancia se analizó la situación actual de la empresa mediante la línea base, dando como resultado un 17% de nivel de cumplimiento; posteriormente se elaboró la política de la empresa, objetivos y metas junto a sus indicadores, teniendo en cuenta el porcentaje de la línea base. Así mismo, se elaboró el IPER identificando los riesgos y peligros que presenta cada área de trabajo; de esta manera, se evaluó llevando a cabo un control operativo por cada ítem, a partir de ello se realizó el Mapa de Riesgo poniendo toda la señalización correspondiente. También se realizó un programa anual de SST y un plan de emergencia, donde se ejemplifica que se contará con dos brigadas para sismo y tsunami, (Bellido, 2021, p.15).

Es importante señalar que en el estudio se estableció los requisitos como la política, programa anual de SST, plan de emergencia, IPER, comité y mapa de riesgos a aplicar en la empresa, en las cuales se cumple los estándares de seguridad, permitiendo ser una empresa responsable, brindando calidad de vida a sus trabajadores (Bellido, 2021, p.93).

En vista a este factor, ha incrementado el índice de riesgo y peligros, a los que se encuentran expuesto los trabajadores, lo que traerá consigo el deterioro de la salud de los operarios, en relación con las enfermedades músculo -esqueléticas como: hernias, lumbalgias, sobre esfuerzo, fatiga, o cansancio físico sin dejar de lado los problemas psicosociales producto del ambiente laboral entre otras. Si estos factores continúan incrementando traerá bajas en la producción, desmotivación del personal, aumentaran los accidentes laborales, lo que incurrirá en mayores gastos económicos para la empresa; serán multados por instituciones que velan por el bienestar del trabajador

2.2. Normativa legal vigente del Ecuador

En el Ecuador existe un Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en el que incluye un artículo que hace mención a la seguridad e higiene industrial, esta establece los derechos y obligaciones tanto del empleador como del empleado con el propósito de garantizar un ambiente laboral seguro.

2.2.1. Código del trabajo

Código del Trabajo (Ministerio de Trabajo , 2012) establece los siguientes artículos relacionados con la Seguridad Industrial.

- Art. 46.- “Prohibiciones al trabajador, se prohíbe al trabajador poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo.”
- En los artículos 347, 348, 349 y 350 se definen los conceptos de riesgos de trabajo, accidente de trabajo, enfermedades e imprudencia profesionales, respectivamente. Mismos que permiten comprender la incidencia de estos en el lugar de trabajo.
- Art. 410 “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida (Ministerio de Trabajo, 2012, p.90).

2.2.2. Decreto Ejecutivo 2393

El Decreto ejecutivo (2003), tiene como objetivo determinar los lineamientos necesarios para la prevención, disminución o eliminación de los riesgos laborales y el mejoramiento del entorno de trabajo, este se empleará en toda actividad laboral. A continuación, se muestran los artículos más relevantes e influyentes a la seguridad industrial.

- Art. 11.- Obligaciones de los Empleadores En sus literales indica las obligaciones y acciones que todo empleador debe tener con los empleados, a fin de proteger la salud y bienestar de estos.
- Art. 15.- Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo Este departamento debe cumplir las siguientes funciones: “Reconocimiento y evaluación de riesgos; Control de Riesgos profesionales; Promoción y adiestramiento de los trabajadores; Registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados” (Cordero Rivadeneira, 2003, p. 10).
- Art. 187. Prohibiciones para los Empleadores: En los literales se mencionan las acciones que no debe permitir el empleador hacia los trabajadores tales como: trabajar en ambientes perjudiciales expuestos a sustancias toxicas, gases o polvos; consentir al trabajador que realice las actividades laborales sin el uso del E.P.P y sin una previa capacitación (Cordero Rivadeneira, 2003, pp. 88-89).

2.2.3. Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Decisión 584 (2004) es un instrumento que establece normas de Seguridad y Salud en el trabajo a ser adoptadas en toda actividad laboral a fin de garantizar lugares de trabajo seguro. Las obligaciones de los empleadores tales como:

- En los Art.11 y Art.12.- se mencionan en los literales las acciones que toda empresa debe cumplir para la eliminación y/o mitigación de riesgos laborales, mediante la identificación,

evaluación y control de los mismos, considerando que este último se debe realizar en la fuente, en el medio de transmisión y en el trabajador. El empleador deberá proporcionar de forma gratuita el equipo de protección personal e informar por escrito de los riesgos laborales a los que se exponen en el lugar de trabajo. Además de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas necesarias para asegurar la salud y el bienestar de los empleados. (Ministerio de Trabajo , 2012, pp.8-9).

2.3. Conceptos básicos de seguridad e higiene industrial

El conocimiento y el mínimo manejo de los conceptos fundamentales que plantea el tema ayudan a elaborar el marco teórico; es el sustento de la investigación. Se desarrolla a partir de las ideas de autores o instituciones que son autoridades en el tema. Allí se desarrollan análisis, conceptos y se hace una síntesis del problema y la investigación. Este marco no consiste en copiar literalmente una serie de teorías, sino mostrar la interpretación que hacemos del problema desde una teoría o enfoque teórico; por tanto, son las teorías que fundamentan el análisis.

2.3.1. Seguridad Industrial

La seguridad industrial es parte del trabajo de una empresa y una responsabilidad a cumplir dentro de sus funciones. Después de todas estas perspectivas se pueden considerar puntos de vista importantes de la seguridad industrial en las empresas y es que:

Tabla 2-1: Seguridad Industrial

COMPETENCIAS DE LA EMPRESA	
1.	La seguridad industrial debe ser prioridad en toda empresa.
2.	La seguridad industrial debe ser un compromiso de la gerencia y el personal de trabajo
3.	La seguridad industrial debe ser integral, requiere planeación, ejecución y supervisión
4.	La seguridad industrial es un concepto único, en esencia para una secretaria la seguridad industrial debe ser considerada igual que para un operario. 1er Semestre, 2010 154 ISSN- 1994 – 3733
5.	La seguridad industrial es más que una concepción es una responsabilidad de toda empresa.

Fuente: (Basantes et al., 2017).

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

El empleo informal ha crecido rápidamente, situándose en el 46,7% en 2019, y en condiciones precarias de trabajo y ausencia derechos de protección social. Desafortunadamente, la crisis sanitaria por el SARS-CoV-2 ha provocado aún más un entorno desfavorable y retroceso en los objetivos marcados para reducir las desigualdades sociales (Gómez García, 2021, p.4).

Según el autor en el período comprendido entre 2006 y 2020, y desde que se disponen datos en el Seguro General de Riesgos de Trabajo (SGRT) *del* Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), han sucedido hitos diferenciados en la evolución y tendencias de la siniestralidad laboral en el país. El primer precedente se encuentra en la Resolución 741 de 1990, creada para establecer los criterios de concesión de prestaciones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en los trabajadores afiliados. El segundo gran hito fue la aparición de dos resoluciones consecutivas, la Resolución 333 de 2010 y la Resolución 390 de 2011.

En ambas resoluciones, se estableció la necesidad de implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las empresas que permitiera reducir o eliminar los riesgos laborales presentes en los lugares de trabajo, asimismo, la obligatoriedad de reportar los accidentes de trabajo y posibles enfermedades profesionales al SGRT. Finalmente, las dos resoluciones anteriores fueron sustituidas en marzo de 2016 por la vigente Resolución 513, si bien, se mantienen las premisas de prevención y aparece la necesidad de promoción de la salud, se eliminaron por completo las auditorías de los sistemas de gestión y se modificaron, sin mayores cambios, las atribuciones de responsabilidad patronal.

2.3.2. Higiene Industrial

Los hornos de combustible directo se utilizan frecuentemente en la fundición de metales no ferrosos tales como aleaciones a base de aluminio y cobre. Este tipo de horno se caracteriza por tener un pequeño hogar abierto en donde la carga metálica es calentada mediante quemadores de combustible situados en uno de los lados del horno. El combustible típico utilizado en estos quemadores es el gas natural. Poseen además una chimenea para evacuar los gases de combustión del horno y un orificio de salida ubicado en el fondo del hogar que sirve para extraer el material fundido (Llamas, 2021, p.12).

Existirá un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional (Cordero Rivadeneira, 2003, p.1).

2.3.3. Peligro

Tanto las empresas como los empresarios están obligados a mejorar la seguridad y la salud de sus empleados mediante la prevención de riesgos laborales, evitando de esta manera que se produzcan accidentes laborales y enfermedades profesionales que puedan afectar a la calidad de vida de los trabajadores y generar, además, costes económicos. Para conseguir este objetivo las empresas tienen que poner en práctica medidas de seguridad y salud laboral basadas en la evaluación de riesgos y en la legislación (European Agency for Safety and Health at Work, 2022).

El peligro se lo define también como cualquier fuente, situación o acto con un potencial de producir un daño en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al medio ambiente o una combinación de éstos, (BSI, 2017). Este término se usa para describir algo presente en el lugar de trabajo que tiene el potencial de causar una lesión a los trabajadores, ya sea un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

El peligro es considerado como:

La posibilidad de que un agente físico, químico o biológico cause efectos adversos en la salud, dependiendo de las condiciones en que este se produzca o se use. En ocasiones la sustancia misma es referida como peligro en vez del efecto adverso que la sustancia en cuestión puede causar. En otro momento peligro es considerado como un término cualitativo que expresa el potencial que tiene un agente ambiental para perjudicar a la salud (si el nivel de exposición es lo bastante elevado, en ciertos individuos o si se cumplen otras condiciones). Se reconoce también cómo en otros glosarios aparecen «riesgo» y «peligro» como sinónimos (Echemendía, 2017, p. 4)

En fin, el peligro, se trata de un término que expresa el potencial de un agente ambiental para dañar la salud de ciertos individuos si el nivel de exposición es lo suficientemente alto o si otras condiciones se producen. A diferencia del riesgo que es la probabilidad cuantitativa de que un efecto a la salud ocurrirá después de que un individuo ha sido expuesto a una cantidad específica de un peligro (Ambiente y Salud, 2010, p.12).

2.3.4. Riesgo

Probabilidad de ocurrencia de eventos potenciales que generen efectos dañinos a las personas debido a la presencia de factores deficientes entorno al lugar de trabajo. A su vez, riesgo es "probabilidad de peligro, generalmente, con amenaza física para el hombre y/o para el medio ambiente", dentro de una "perspectiva favorable de que algo pueda ocurrir; posibilidad, chance".

En términos conceptuales, el riesgo se constituye en una forma presente de describir el futuro, bajo el supuesto de que se puede decidir cuál sería el futuro deseable (Naomar, 2017. p.9).

El concepto de riesgo considera una diferencia de tiempo, o sea, la diferencia entre el juicio anterior y el juicio posterior a la ocurrencia de la pérdida. Y se dirige directamente a esta diferencia una paradoja de la simultaneidad de visiones opuestas del tiempo (Luhmann et al., 2018. p.5).

2.3.5. *Acto Inseguro*

Desde organismos internacionales se plantea la promoción de la seguridad y la salud en el trabajo con el propósito de reducir las lesiones y procurar la salud y el bienestar de los trabajadores, toda vez que se desarrolle la autonomía y la autogestión desde la cultura de la seguridad. Sin embargo, la realidad que se identifica en los indicadores de lesiones y enfermedades laborales es contraria a la disminución de las lesiones y al bienestar que se procura, donde la principal causa de esas lesiones laborales son los actos inseguros del trabajador, particularmente en el sector de la construcción. Es así como se atisba la formación en el lugar de trabajo como un medio para la implementación de la promoción de la seguridad y la salud en el trabajo que reduzca las lesiones y procure el bienestar de los trabajadores, generando en estos la cultura del cuidado (Zapata et al., 2017, p. 156).

Basantes et al. (2017) menciona que los actos inseguros dependen de las personas y los fallos técnicos dependen de los medios de producción y de trabajo. Sus causas fundamentales pueden ser debidos a:

Tabla 2-2: Causas de actos inseguros

ACTOS INSEGUROS	
1.	Incorrecto diseño de las máquinas, equipos, instalaciones
2.	Incorrecto mantenimiento de los mismos.
3.	Uso y desgaste normal de máquinas, instalaciones, herramientas
4.	Uso y desgaste anormal de las mismas.
5.	Problemas físicos o mentales para desarrollar el trabajo adecuadamente; fuerza insuficiente, vista u oído deficiente, nerviosismo exagerado, lentitud de reflejos, comprensión lenta
6.	Falta de instrucción para realizar determinados trabajos
7.	Imprudencia, negligencia, espíritu de contradicción

Fuente: (Basantes et al., 2017).

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

El acto inseguro (omisión del uso del equipo de protección personal), y la Condición Insegura (tipo de unidad, puerta y material transportado; y falta de capacitación); finalmente en tercer lugar los psicosociales de Organización Laboral (jornada indefinida mínima de 8 horas máxima de 14) y Condición Insegura (objetos punzocortantes en cajas). Los accidentes de mano constituyen un problema de salud pública importante a nivel nacional e internacional. Es de suma importancia identificar los factores de riesgo que se relacionan con su génesis como son: los factores psicosociales, condiciones inseguras, factores ergonómicos y actos inseguros. Por lo que se considera que estos, se deben buscar intencionadamente en las empresas dedicadas a este rubro de actividades, y evidenciarlos cuando se pretendan disminuir este tipo de accidentes y generar medidas preventivas y correctivas para mejorar la calidad de vida del trabajador y el rendimiento del mismo en sus labores (Perez et al., 2012, p.6).

2.3.6. *Accidente*

Un accidente es todo acontecimiento inesperado que ocasiona daños en la persona, dando lugar a lesiones y/o deterioro de la salud. Los accidentes laborales son actualmente una de las grandes preocupaciones de las empresas a nivel mundial, no solo por su altísima frecuencia, sino también por las consecuencias negativas que derivan de los mismos. Ante estas cifras alarmantes se pusieron en acción programas para mejorar la salud laboral desde el abordaje preventivo, sobre todo en países que tienen políticas estatales débiles (Cardenas, 2020). Cabe señalar que la carga mundial de los accidentes del trabajo, las enfermedades profesionales y las muertes relacionadas con el trabajo incide de manera significativa en el problema cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y las enfermedades crónicas (Organización Internacional de Trabajo , 2019).

Los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales tienen grandes repercusiones en las personas y en sus familias, no sólo desde el punto de vista económico, sino también en lo que respecta a su bienestar físico y emocional a corto y a largo plazo. “Además, pueden tener efectos importantes en las empresas, afectando a la productividad, provocando interrupciones en los procesos de producción, obstaculizando la competitividad y dañando la reputación de las empresas a lo largo de las cadenas de suministro, con consecuencias para la economía y para la sociedad de manera más general” (McCulloch, 2017, p. 9).

2.3.7. *Condición insegura*

Presencia de situaciones inseguras que rodean el lugar de trabajo, mismas que pueden desencadenar un accidente.

Hay dos tipos de causas: las causas inmediatas que producen el accidente de manera directa y están compuestas por los actos inseguros de la persona que desarrolla la actividad laboral y las condiciones inseguras como las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas que ponen en riesgo a los trabajadores (Pabón y Rubiano, 2020: p.20).



Ilustración 2-1: Causas de accidentalidad. Pabón y Rubiano (2020).

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Muchos de los actos inseguros se dan por falta de autocuidado omitiendo las normas básicas o políticas de seguridad industrial, donde se violan los procedimientos tales como el trabajo seguro, uso de elementos de protección personal, factores interpersonales impidiendo la concentración en las tareas entre otros. Las condiciones inseguras por su parte se refieren a todos los aspectos laborales en cuanto al estado de equipos, herramientas, condiciones locativas y del medio ambiente, las cuales puedan tener la probabilidad de generar lesiones.

Por ejemplo, falta de mantenimiento a maquinaria y equipos potencializando el riesgo mecánico. Estos aspectos relacionados anteriormente permiten influenciar el comportamiento seguro de los trabajadores Rubiano (2020) afirman:

“El comportamiento es el acto observable que alguien realiza cuyas ventajas son, en primer lugar, su poder de medición con determinada precisión y, en segundo, la gran posibilidad de implementación de diversas técnicas que van a ayudar al cambio de las conductas de los trabajadores” (Rubiano, 2020, p.15).

Existen algunos otros factores que influyen en la accidentalidad laboral entre estos la cultura organizacional, la cultura de seguridad y la gestión organizacional, los cuales pueden afectar la

causalidad de los accidentes, en términos gerenciales se puede aludir a la falta de apoyo presupuestal para implementar medidas preventivas considerables.

Teniendo en cuenta los factores intrínsecos anteriormente nombrados, es importante fortalecer la cultura de seguridad en las organizaciones, realizando una identificación de peligros adecuada con el fin de mitigar la causa raíz de los accidentes, así como generar la cultura del reporte de actos y condiciones inseguras, dinámicas las cuales permiten generar lecciones aprendidas evitando que se vuelvan a presentar sucesos repentinos. La importancia de los programas de seguridad basados en el comportamiento permite identificar los malos hábitos, conductas las cuales se les atribuye como predominantes en la ocurrencia de accidentes en el trabajo, con el objetivo de generar comportamientos seguros (Riaño et al., 2016, p.9).

2.4. Riesgos laborales

Hace referencia a las lesiones, enfermedades y/o patologías derivadas por el trabajo, exposiciones inherentes a contaminantes higiénicos en el medioambiente o entornos propios de la actividad laboral, ocasionando daños a la salud, pudiendo esto conllevar a una disfuncionalidad física o incluso la muerte. “Los riesgos laborales son aquellos peligros existentes en el entorno o lugar de trabajo, los que puede provocar cualquier incidente o tipo de siniestro que puede ocasionar heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, entre otros” (Pantoja, 2018, p.4).

El riesgo laboral es todo suceso que pueda poner en peligro tanto a los trabajadores como a los empleadores de una empresa, causando daños físicos o psicológicos. Así como existen varios tipos de trabajo, los riesgos y las gravedades también son diferentes. En Ecuador, la Dirección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos del Ministerio Rector del Trabajo se encarga de verificar que todas las empresas –sean públicas o privadas– implementen sistemas de gestión de seguridad y cumplan con la normativa jurídica vigente en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales. ¿El objetivo? Mejorar las condiciones laborales en seguridad y salud y desarrollar programas de prevención que permita a trabajadores y empleadores realizar sus funciones en un lugar seguro y así disminuir cualquier lesión o daño que se pueda producir durante la jornada laboral (UNIR, 2021). “El riesgo laboral se refiere a aquel que engloba todo y cada uno de los peligros que existen en una empresa durante el desarrollo de la actividad ordinaria” (Llamas, 2021, p.2).

2.4.1. Tipos de riesgos laborales

Según el autor Llamas (2021), menciona que el riesgo laboral es en general cualquier situación que se pueda producir un accidente o una situación perjudicial para el trabajador que afecte a su salud e integridad, se dan varios tipos riesgos laborales, los cuales se clasifican tal que así:

Interno: Es aquel riesgo que se da en las instalaciones o lugar de trabajo únicamente. Ejemplos son las fábricas, talleres, naves industriales, etc.

Externo: Son aquellos riesgos que se dan en el exterior del lugar de trabajo. Un ejemplo es cualquier profesión u oficio que conlleve a realizar tareas en plena calle, ya que no es posible controlar todos los factores externos que se dan.

Mixto: Por otra parte, también se dan profesiones que mezclan tareas en el centro de trabajo y fuera de él. Si se dan riesgos en ambos casos, se pueden denominar como ‘mixtos’.

Puntual: Consisten en aquellos tipos de riesgos que se dan de forma fortuita. Ejemplos son los accidentes que se dan en la obra y construcción de edificaciones.

Continuo: Por último, este tipo de riesgo se da de forma prolongada en el tiempo. Es frecuente que se conozca el riesgo y aun así se realice el trabajo, ya que dicho riesgo forma parte del trabajo en sí. Ejemplos son profesiones u oficios relacionados con la minería, las fábricas químicas, sanidad, cuerpos de seguridad, etc.

Estos son los principales tipos en los que se pueden clasificar los riesgos laborales. Aunque pueden darse multitud de tipos dependiendo de nuestras necesidades y enfoque, el lugar y la frecuencia pueden considerarse como los pilares básicos a tener en cuenta (Llamas, 2021, p.2).

2.4.2. Factores de riesgos laborales

Son elementos o situaciones con alto potencial de provocar riesgos laborales y a su vez originar un accidente, tales como:

- Factores propios del entorno de trabajo.
- Riesgos de origen mecánico, físico, químico, biológicos, ergonómicos, psicosocial y naturaleza ambiental.
- Factores procedentes de las actividades y características propias del trabajo.

Otros factores de riesgo como la inestabilidad laboral y la capacidad de mantener el puesto de trabajo están llevando al consumo de fármacos potenciadores del rendimiento como las metanfetaminas, el modafinilo y el metilfenidato, que básicamente mejoran la concentración, focalización, la memoria y la motivación. El consumo de estos fármacos es frecuente entre los

trabajadores del transporte, los trabajadores nocturnos, los militares y todo aquel trabajador que esté sometido a altas presiones (Salvador et al., 2021, p.5).

Históricamente, la atención sobre la amenaza a la salud proveniente del trabajo se ha centrado en los riesgos físicos, químicos y ambientales. Los daños directos más inmediatos a la salud suelen provenir de tales factores, causantes en su mayor parte de los accidentes y las enfermedades laborales o relacionadas con el trabajo. Es por ello que la legislación europea, la mundial en general, se ha ocupado principalmente de tales factores mediante la legislación adecuada que trata de prevenir y controlar tales riesgos. No en vano la primera legislación estuvo centrada en los accidentes. (Jiménez, 2011, p.3)

2.4.3. Clasificación de riesgos laborales

2.4.3.1. Riesgos mecánicos

El Ministerio de Relaciones Laborales (2019) considera como riesgo mecánico al conjunto de factores que dan lugar a lesiones corporales como producto de la interacción del trabajador con máquinas, equipos, herramientas, piezas y material en la operación de las mismas, además hace referencia a la disposición y distribución de los elementos y/o accesorios alrededor del entorno laboral que pueden ocasionar caídas a distinto y al mismo nivel de personas, choques contra objetos móviles e inmóviles, atrapamientos, desplomes, cortes, proyección de partículas etc.

2.4.3.2. Riesgos físicos

“Son aquellos riesgos de naturaleza física que causan una interacción de energía al medio ambiente misma que al ponerse en contacto con las personas pueden desencadenar enfermedades profesionales generadas por la intensidad y exposición a factores como el: ruido, vibraciones, temperaturas bajas y/o altas en las actividades de trabajo” (Universidad Nacional de Plata, 2018, p.2).

Ruido

Es uno de los principales agentes físicos presentes en el sector de la construcción, se caracteriza por la emisión de diferentes niveles acústicos al ambiente, este puede repercutir en daños al sistema auditivo por la exposición continua al ruido.

Ciertas patologías se pueden producir al exponerse a trabajos con un ambiente excesivamente ruidoso como la pérdida auditiva neurosensorial irreversible (sordera) y trastornos neurológicos (reflejos hiperactivos) (Bestratén et al., 2011, p.2013).

Según Cordero Rivadeneira (2003) para el caso del ruido continuo los niveles sonoros permisibles en el lugar de trabajo estarán relacionados con el tiempo de exposición por jornada como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2-2: Límites de exposición permisibles de niveles sonoros

Nivel Sonoro dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: (Cordero Rivadeneira, 2003).

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Temperatura Ambiente

Las actividades que se realizan al aire libre y en áreas frías o calurosas pueden generar fatiga, deterioro o disminución de la productividad.

2.4.3.3. Riesgos químicos

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos.

Son todos los agentes contaminantes producidos por sustancias químicas que emanan diferentes concentraciones de gases, vapores, polvos, humos metálicos etc. al ambiente, mismos que al entrar en contacto con el organismo por vía dérmica, respiratoria, digestiva y parenteral pueden provocar enfermedades laborales, la incidencia del riesgo depende del tiempo de exposición del trabajador con los contaminantes ambientales en el puesto de trabajo (Universidad Nacional de Plata, 2018, p.2).

Polvo

Son partículas sólidas generadas por la mecanización de materiales minerales como piedras, tierra, arena, granito entre otros. Al estar en contacto con la dermis puede provocar irritación; al entrar en contacto con los ojos puede irritarlos; al ser ingerido en porciones representativas puede provocar bloqueo gastrointestinal e irritación; en lo que al ser inhalado puede irritar las vías respiratorias, nariz y garganta (Sanz, 2013, p.5).

2.5. Métodos para la evaluación de riesgos laborales

La evaluación de los riesgos laborales tiene como fin identificar y eliminar los riesgos presentes en el lugar en el cual se desenvuelve el emperador.

La evaluación de los riesgos permite a una empresa razonar la forma en que el evento potencial de riesgos impacta la consecución de los objetivos. Los riesgos son analizados de acuerdo a la probabilidad e impacto para determinar cómo se deben gestionar y evaluar desde la perspectiva residual e inherente. Este componente incluye los factores: estimación de probabilidad e impacto; evaluación de riesgos; riesgos originados por cambios (Calle et al, 2020).

Toda empresa tiene la obligación de evaluar los riesgos laborales con el objetivo de planificar y tomar medidas correctivas para prevenir eliminar y mitigar los niveles de riesgos laborales.

2.5.1. Metodología para la evaluación general de los riesgos

Según la organización internacional del trabajo OIT un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- Clasificación de las actividades de trabajo
- Análisis de los riesgos
- Determinación del Riesgo según los Factores de Riesgo Identificados.

Por otra parte, en la presente investigación se puso en práctica el método planteado por el INSHT para evaluar los riesgos laborales de forma general en diferentes lugares de trabajo, sin embargo, también se tomo en cuenta información de la OIT, y se lo realiza con las siguientes etapas:

2.5.1.1. Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento.
- Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras (Organización Iberoamerica de Seguridad Social, 2018).

2.5.1.2. Análisis de riesgos

Para analizar los posibles riesgos que se pueden producir en un área de trabajo es necesario identificar el tipo de riesgo existente y la fuente que lo origina.

2.5.1.3. Identificación de peligros

“Según (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2018) para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:”

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Estimación del riesgo

La severidad del daño (consecuencia) consiste en determinar el potencial que un riesgo puede llegar a tener para causar daños a las diferentes partes del cuerpo, este se lo categoriza de la siguiente forma: ligeramente dañino (cortes pequeños), dañino (quemaduras) y extremadamente dañino (amputaciones) (Chacha y Yerbabuena, 2021: p.20).

Probabilidad de que ocurra el daño

“La probabilidad de que ocurra el daño se lo realiza mediante los siguientes niveles:”

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

Tabla 2-3: Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997).

Valoración de riesgos

El matriz anterior de puede evidenciar los niveles de riesgo y en base a esto para determinar si los controles existentes son eficaces o eficientes para implementar otros nuevos (Chuquín, 2017, p.28).

Tabla 2-4: Valoración de Riesgos

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se quiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita la acción preventiva. Sin embargo, que deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

2.5.2. Metodología NTP 330: sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Probabilidad

Hace referencia a la posibilidad de que los factores de riesgo e impacto se materialicen, es decir, son los daños o consecuencias normalmente esperados (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997, p.2).

Consecuencia

Se refiere al daño esperado de la materialización del riesgo. El daño esperando (promedio) de un accidente se determinará con la siguiente ecuación:

Ecuación 1-2: Daño esperado.

$$\text{Daño esperado} = \sum_i P_i C_i$$

En base a la probabilidad y consecuencia, el riesgo se lo representa gráficamente como se muestra en la siguiente gráfica.

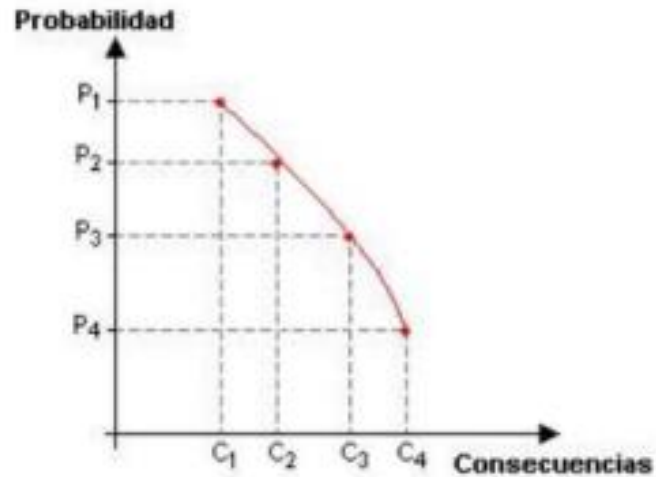


Ilustración 2-2: Representación gráfica del riesgo

Fuente: (NTP 330, 1991)

Descripción de Método

NTP 330 es una herramienta de evaluación de todos los factores de riesgo, donde podemos determinar el tamaño de los riesgos existentes y priorizar su gestión (Chuquín, 2017, p.26).

Esta metodología permite categorizar los riesgos dentro de cuatro posibles niveles.

El nivel de riesgo NR se lo determina con la siguiente fórmula:

Ecuación 2-2: Nivel de riesgo

$$NR = NP \times NC$$

Donde:

NR= Nivel de riesgo

NP= nivel de probabilidad

NC= nivel de consecuencia

Para realizar la matriz NTP 330 se aplicó la siguiente metodología según el autor Chuquín, (2017, p.27):

Nivel de deficiencia

ND es la magnitud de vinculación esperable se lo determina mediante la siguiente matriz.

Tabla 2-5: Determinación de nivel de deficiencia

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

Fuente: (NTP 330, 1991)

Nivel de exposición

Para la determinación del nivel de exposición se lo realiza en base al tiempo de duración y frecuencia del trabajador en una actividad. En la siguiente tabla se explican los diferentes niveles de exposición.

Tabla 2-6: Nivel de exposición

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

Fuente: (NTP 330, 1991)

Nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia y del nivel de exposición de riesgos de determina el nivel de probabilidad mediante la siguiente formula y tabla:

Ecuación 3-2: *Nivel de probabilidad.*

$$NP= ND \times NE$$

Tabla 2-7: Nivel de probabilidad

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

Fuente: (NTP 330, 1991)

Nivel de consecuencias**Tabla 2-8:** Nivel de consecuencias

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

Fuente: (NTP 330, 1991)

Nivel de riesgo y nivel de intervención

En la siguiente tabla se muestra el nivel de riesgo e intervención

Tabla 2-9: Nivel de riesgo e intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (NTP 330, 1991)

Procedimiento de trabajo seguro (PTS)

“Es una metodología de análisis y control de los riesgos ocupacionales, que ayuda a Positiva Compañía de Seguros S.A. y a los trabajadores a reconocer los factores de riesgo propios de cada una de las tareas que componen un oficio” (Compañía de Seguros, 2018, p.12).

Beneficios de un PTS

- Se reducen las acciones de mantenimiento correctivo de las máquinas y equipos y se puede hacer un manejo óptimo de los elementos de trabajo.
- Son la base para mejorar la calidad de los procesos de trabajo, hacer los controles administrativos del caso y mejorar la comunicación entre las partes.
- Son el marco de referencia para retroalimentar los comportamientos del personal que se desvían de los estándares establecidos.
- Son una guía para elaborar los perfiles ocupacionales que se requieren para una adecuada selección del personal.
- Contribuyen al cumplimiento de la legislación en materia de seguridad y salud ocupacional (Compañía de Seguros, 2018, p.13).

Estructura para la elaboración de un PT

Objetivos

Especifica e Identifica los problemas potenciales en el área de trabajo

Alcance

Para que áreas o actividades va dirigido el procedimiento del trabajo seguro.

Responsabilidades

Se definirán las responsabilidades en la aplicación, gestión y seguimiento.

Requisitos

Detallas si las tareas o trabajos requieren determinados niveles de formación.

Desarrollo

En esta fase se detallará los aspectos como: equipos de trabajo, herramientas, procesos utilizados, productos químicos. En el desarrollo del procedimiento del trabajo seguro también se deben evaluar los riesgos laborales (Aldea, 2021, p. 15).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación tipo estudio técnico se realizó en el Taller de Cad – Cam de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, tiene como propósito la elaboración e implementación de mapas de riesgo y procedimiento de trabajo seguro, empezando con la identificación y evaluación de riesgos laborales presentes en cada actividad que se desarrolla en el taller con el objetivo de conocer el estado actual en lo referente a la seguridad industrial, empleando métodos y técnicas para la recolección y procesamiento de datos.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. *Investigación documental*

En este tipo de investigación documental debe buscar información en libros, revistas, enciclopedias sobre los riesgos y procedimiento de trabajo seguro para apoyar la investigación en fuentes confiables, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos dentro del presente estudio, con el apoyo de temas revisados como: Manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo para el control de los factores de riesgo, Evaluación de riesgos de los equipos de trabajo, Levantamiento de procedimientos de seguridad, etc. Bajo esa perspectiva, es un análisis e indagación sistemática, crítica y un aporte significativo de conocimientos relacionados al estudio.

3.2.2. *Investigación de campo*

Para la aplicación de este método es necesario acudir al Taller de Cad- Cam conocer las áreas y tener contacto con el personal que permanece o utiliza las instalaciones del taller, para de esta manera poder visualizar como desarrollan sus actividades, con el objetivo de obtener datos reales para su posterior análisis, obteniendo resultados confiables.

3.2.3. *Investigación descriptiva*

A través de la observación directa se logra la descripción detallada de las actividades realizadas por las personas que utilizan el taller en las diferentes áreas para esto se hace uso de diagramas de análisis de los procesos para una mejor comprensión, con el objetivo de identificar los peligros existentes respecto al taller.

3.3. *Enfoque de la investigación*

3.3.1. *Enfoque cualitativo*

El enfoque cualitativo se utiliza durante dos fases del estudio. La primera mediante la recolección de datos y la segunda a través de la evaluación de los mismos. En la primera el enfoque cualitativo permite determinar las características de las actividades que se realizan dentro del taller mediante la aplicación de encuestas y la observación directa, en la segunda fase para la evaluación de riesgos se emplea la norma INSHT aplicando criterios reflexivos y analíticos a partir de los datos obtenidos.

3.3.2. *Enfoque cuantitativo*

Para el enfoque cuantitativo se realiza la tabulación de encuestas en base a los criterios de la población de estudio, en el objetivo de conocer la situación actual de las actividades realizadas en el taller. Dicho enfoque es propio de la norma NTP 330, la cual se utilizó en la segunda etapa de la evaluación de los riesgos laborales con nivel de resultado moderado, importante e intolerable obtenidos en la primera evaluación mediante la norma INSHT.

3.4. *Método de investigación*

3.4.1. *Método deductivo-inductivo*

Se utilizó el método inductivo - deductivo debido a que se analiza los factores influyentes en el entorno del taller partiendo de lo general a lo específico y viceversa. Con el fin de identificar y evaluar los riesgos presentes en las áreas de estudio para conocer aquellas que presentan mayor nivel de riesgo, para posteriormente analizarlos detenidamente. Este análisis permitirá establecer parámetros necesarios para garantizar un ambiente de trabajo seguro.

3.5. Población de estudio

La población de estudio son los usuarios del taller un total de 22 personas quienes se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 3-1: Población de estudio

Población	Cantidad
Docente	1
Técnico	1
Estudiantes	20
Total	22

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Es importante señalar que no se efectuó cálculo alguno de la muestra debido a que la población de estudio es pequeña por tal motivo se trabajara con la totalidad es decir las 22 personas descritas en la tabla 1-3.

3.6. Técnicas de recolección de datos

3.6.1. *Observación directa*

Esta técnica permite visualizar las actividades que se realizan en el taller ya sean estas de forma individual o grupal, esta técnica de recopilación de datos permite analizar los sujetos de estudio durante un periodo de tiempo sin causar cambios en el entorno en el cual se desarrollan las actividades propias del taller.

3.6.2. *Encuesta*

Esta técnica se aplicó directamente a los usuarios del taller empleando como instrumento el cuestionario para recolectar información con el objetivo de conocer la situación actual en lo referente a la seguridad industrial y salud ocupacional para posteriormente tabular los datos obtenidos y realizar su respectivo análisis.

3.7. Instrumento de recolección de datos

3.7.1. Cuestionario

El cuestionario realizado al docente, técnico, y estudiantes usuarios del taller consta de preguntas de opción múltiple referentes a la seguridad e higiene industrial en los puestos de trabajo con el fin de obtener información a partir de las respuestas generadas.

3.7.2. Medios digitales

Para registrar las actividades realizadas en el taller se empleó dispositivos digitales para la toma de fotografías como respaldo de lo realizado. También se utilizó aplicaciones móviles como sonómetro luxómetro y vibrómetro, toda la información obtenida será utilizada para el desarrollo de las matrices de los riesgos laborales.

3.8. Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto

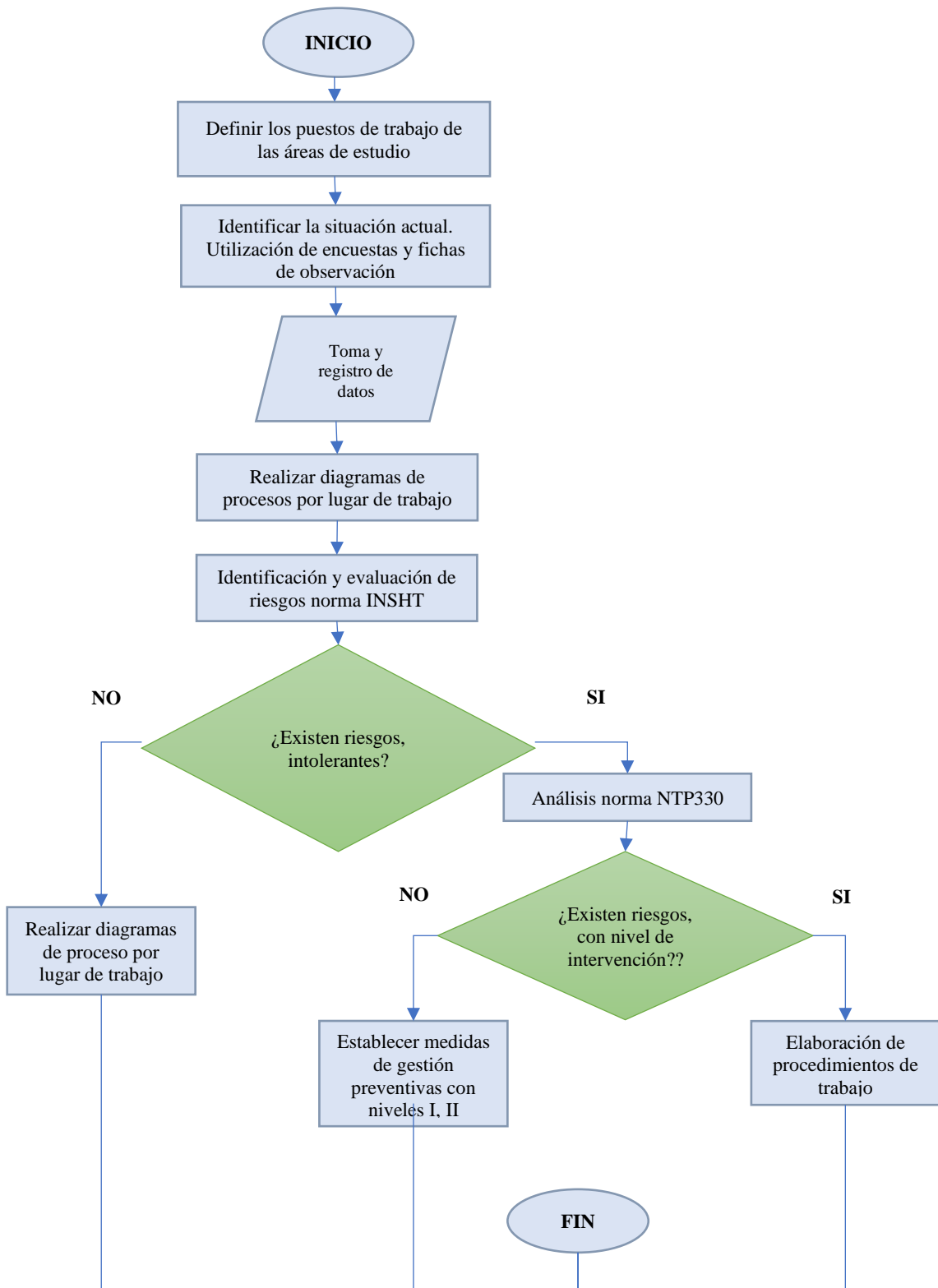


Ilustración 3-1: Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

3.9. Análisis de la situación actual de las áreas del taller

3.9.1. Descripción de la institución

3.9.1.1. Localización

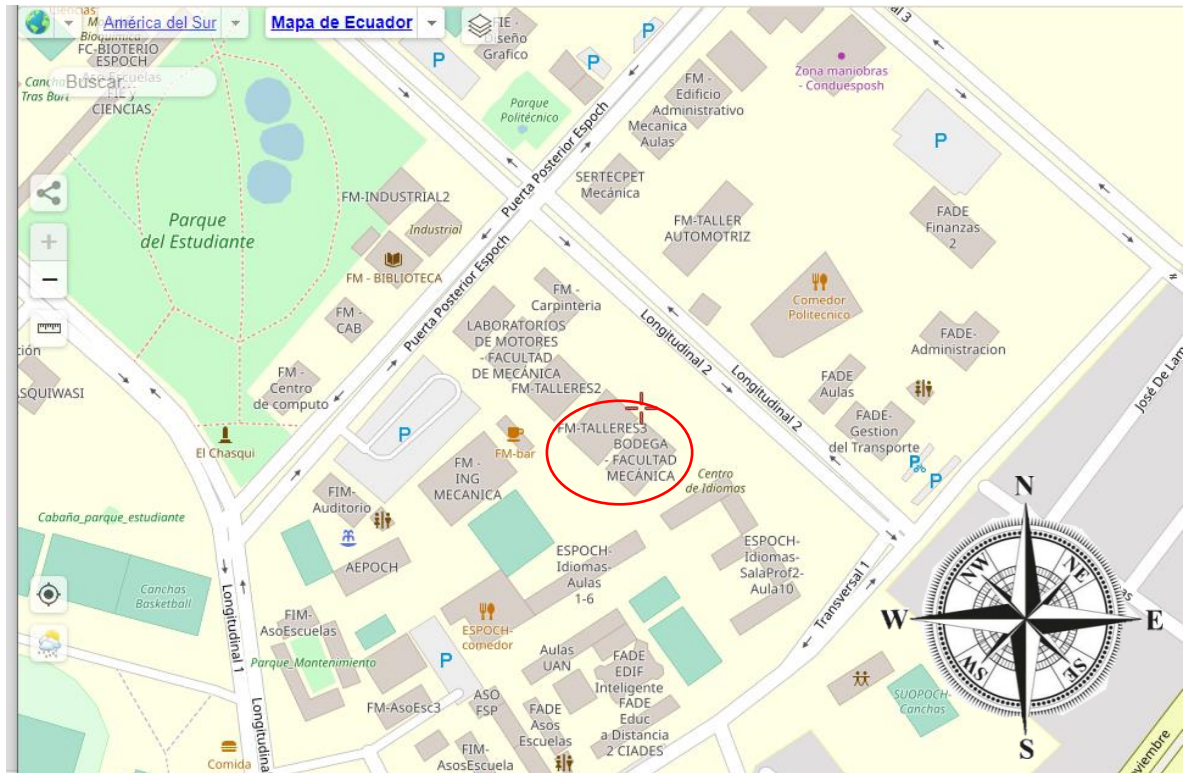


Ilustración 3-2: Localización del campus

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

El campus la matriz de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Lizarzaburu en el km 1 ½ de la Panamericana Sur, cuenta con el Taller de Cad- Cam de la Facultad de Mecánica.

3.9.1.2. Personal del taller

El presente trabajo de titulación considera al personal del Taller de Cad- Cam de la Facultad de Mecánica que cuenta con:

- 1 docente
- 1 técnico que se encargan del correcto uso de las máquinas y del seguimiento de la actividad.
- 20 estudiantes (media)

Es importante recalcar que toda información proporcionada es utilizada con fines didácticos para fortalecer la parte teórica y práctica de los estudiantes de la Facultad de Mecánica.

3.9.2. Descripción de las áreas

Las áreas del Taller de Cad-Cam de la facultad de Mecánica de la ESPOCH, están conformadas de la siguiente manera:

- Centro de mecanizado vertical Bridgeport VCM
- Centro mecanizado vertical ROMI DCM 629 5x Control numérico Siemens
- Centro de mecanizado vertical ROMI 600 4x Control numérico
- Torno control numérico GSK

3.9.2.1. Centro de mecanizado vertical Bridgeport VCM



Ilustración 3-3: VMC 800

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Centro de mecanizado de tres ejes cuenta con un área de trabajo de 5x5m siendo unos 25 metros cuadrados, centro de mecanizado de 3 ejes ofrece sus prestaciones a cualquier aplicación de mecanizado. Una de sus principales características, es que realiza trabajos de una enorme precisión, lo que se traduce en unos resultados muy precisos en todo tipo de piezas, ya sean grandes o pequeñas, y de diversas aleaciones de metales. La capacidad que tiene esta máquina para moverse en 3 ejes, le permite disfrutar de una gran velocidad de mecanizado. No obstante, se pueden regular fácilmente estas velocidades ajustando el cabezal y los avances de corte.

La enorme productividad de estas máquinas viene dada también por las opciones con las que cuenta para conformar el equipo. Se le puede integrar una mesa giratoria, refrigeración del husillo, palpadores tanto de pieza como de herramienta, etc. Otra de las características más destacadas del centro de mecanizado de 3 ejes, es que proporciona a la pieza un acabado muy superficial de gran calidad. Son máquinas muy rígidas, y perfectamente compatibles con cualquier tarea, por lo que en todo momento van a proporcionar unos óptimos resultados.

3.9.2.2. Centro de mecanizado vertical ROMI DCM 620 5 x control numérico Siemens



Ilustración 3-4: ROMI DCM 620-5X

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Centro de mecanizado de 5 ejes control CNC Siemens 828d, se realiza procesos en 5 ejes, (x, y,z) y un eje auxiliar que es la mesa (eje a-b), con una área de trabajo de 5x5 siendo 25 metros cuadrado. Los centros de mecanizado vertical 5 ejes / 5 caras de la línea ROMI DCM 620, con CNC SIEMENS, permiten realizar mecanizado de piezas con geometrías sencillas y complejas en una única configuración, reduciendo acentuadamente el tiempo de mecanizado, con eficiencia, precisión y productividad. El cojinete de apoyo de la mesa asegura total rigidez en operaciones con altas cargas.

El sistema de refrigeración del cabezal trae como gran beneficio la minimización de posibles distorsiones térmicas de la carcasa, asegurando la perfecta alineación de la línea de centro del husillo en las operaciones de mecanizado que requieren alta precisión de posicionamiento del eje Z.

Tabla 3-2: Características técnicas ROMI DCM 620-5X.

		ROMI DCM 620-5F	ROMI DCM 620-5X
Cono del husillo	ISO	40	40
Rango de velocidades	rpm	10.000	15.000
Avance rápido (ejes X / Y / Z)	m/min	36	36
Recorrido eje X	mm	620	620
Recorrido eje Y	mm	520	520
Recorrido eje Z	mm	460	460
Superficie de la mesa	mm	600 / 600	600 / 600
Capacidad de herramientas	-	30	30
Motor principal CA (régimen S6 - 40% - 10 min.)	cv/kW	24 / 18	24 / 18

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

3.9.2.3. Centro de mecanizado vertical ROMI 600 4 x control numérico



Ilustración 3-5: ROMI D 600

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Centro de mecanizado en de 4 ejes (x, y, z) y un eje desmontable la mesa se mueve en los dos ejes (x, y) y el cabezal se mueve en el eje z control CNC siemens 828d. El centro de mecanizado vertical Romi D 600 fue diseñado para trabajar tanto en ambientes de alta producción como en matricerías. Tiene cambiador automático con capacidad para 20 herramientas y el motor principal es de 20 CV de potencia. Equipado con CNC Fanuc 0i-MC, posee interfaces de comunicación que proporcionan a los usuarios una gran flexibilidad para la carga de programas y parámetros. Se puede equipar con el software opcional “Kit plus”, que permite mejorar el rendimiento de la máquina en el mecanizado de piezas de perfil complejo (moldes y matrices).

Tabla 3-3: Características técnicas ROMI DCM 6004X

		ROMI DCM 620-5F	ROMI DCM 620-5X
Cono del husillo	ISO	40	40
Velocidad del cabezal	rpm	7 a 7.500	10 a 10.000
Avance rápido (ejes X / Y / Z)	m/min	30	30
Recorrido de la mesa (eje X)	mm	600	600
Recorrido transversal de la mesa (eje Y)	mm	530	530
Recorrido del cabezal (eje Z)	mm	580	580

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

3.9.2.4. Torno control numérico GSK



Ilustración 3-6: CLK6140 D/2

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Torno paralelo control cnc gsk de tres ejes con un área de trabajo de 4x4m siendo 16 metros cuadrados su área de trabajo. El torno paralelo es una máquina herramienta que permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones. Para ello, hace girar dicho sólido alrededor del eje de simetría de la forma buscada y arranca material en forma de viruta y periféricamente. En esta área de trabajo como se indica en la ilustración, se realizan actividades como: torneado, cilindrado, refrentado, moleteado etc.

3.9.3. Aplicación del cuestionario

Una vez realizada la investigación de campo y aplicada las encuestas a la población de estudio, es decir; docente, técnico y estudiantes se encontró los siguientes resultados, los mismos que están tabulados, graficados con su respectivo análisis.

1. ¿Conoce cuál es la política de seguridad y salud en el trabajo en términos de seguridad?

Tabla 3-4: Política de seguridad

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	41%
No	13	59%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

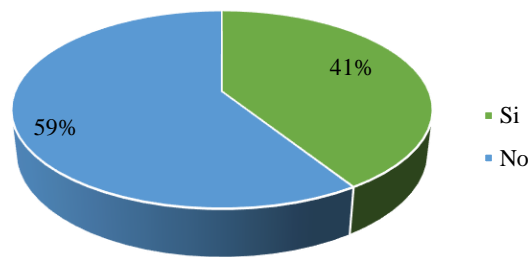


Ilustración 3-7: Política de seguridad

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Según los datos presentados en la tabla 4-3 y la ilustración 7-3, refiriéndose a la política de seguridad y salud en el trabajo en términos de seguridad, el 59% asegura que no tiene conocimiento de la misma, mientras que el 41% señala que si lo conoce. Con estos resultados se ha determinado que la mayor parte de la población no conoce la política de seguridad y salud en el taller.

2. ¿Qué tanto conoce o le han informado de los riesgos a los cuales se expone durante su estadía en el taller

Tabla 3-5: Información de riesgos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Poco	7	32%
Regular	10	45%
Bastante	5	23%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

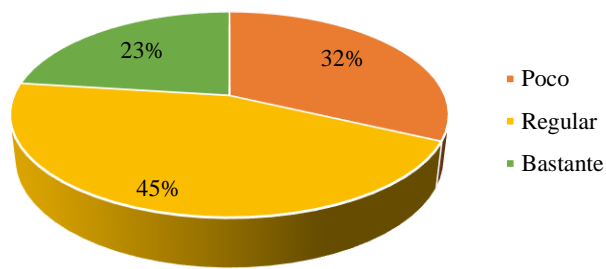


Ilustración 3-8: Información de riesgos

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Respondiendo a la interrogante sobre si se ha informado de los riesgos a los cuales se expone durante la estadía de los trabajadores en el taller, del total de la población encuestada el 45% señala que la información que ha recibido ha sido regular, el 32% ha señalado que tiene poco conocimiento de la temática antes mencionada, y el 23% asegura que se le ha informado y tiene bastante conocimiento de la premisa que se está tratando. Con los resultados obtenidos se ha determinado que la mayor parte de la población tiene un conocimiento poco profundo sobre los riesgos a los que se expone al trabajar en el taller. Tabla 5-3 – Ilustración 8-3

3. ¿Conoce los planes de emergencia que tiene el taller en caso de ocurrir algún evento?

Tabla 3-6: Plan de emergencia

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	27%
No	16	73%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

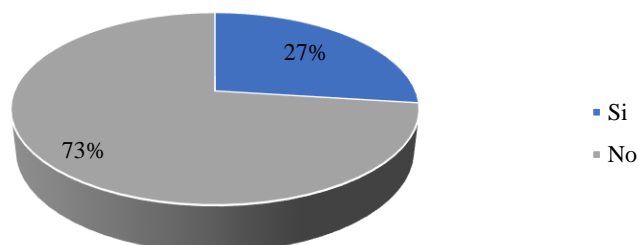


Ilustración 3-9: Plan de emergencia

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Del total de la población encuestada el 73% ha manifestado que no conoce los planes de emergencia que tiene el taller en caso de ocurrir algún evento, mientras que el 27% señala que si lo conoce. Gracias a los resultados obtenidos en esta encuesta se ha podido determinar que la mayor parte de la población tiene desconocimiento de cuáles son los planes de emergencia que se pueden y se deben seguir en el caso de que ocurra un evento inesperado. Tabla 6-3 – Ilustración 9-3

4. ¿Se realizan controles adecuados de almacenamiento y manipulación de los procesos, maquinaria e instrumentos que se manipulan en el taller?

Tabla 3-7: Control de almacenamiento y manipulación de instrumentos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	45%
No	12	55%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

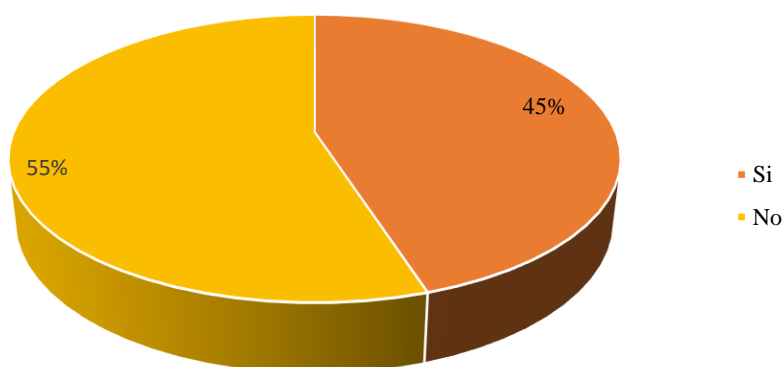


Ilustración 3-10: Control de almacenamiento y manipulación de instrumentos

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: En la tabla 7-3 y la ilustración 10-3, se indican los porcentajes de la población que ha respondido a la interrogante planteada sobre si se realizan control adecuados de almacenamiento y manipulación de los procesos, maquinaria e instrumentos que se manipulan en el taller; para lo cual se ha determinado que el 55% menciona que no se da cumplimiento a lo expuesto anteriormente, y el 45% de la población encuestada lo contradice. Con base a estos resultados se puede asegurar que en el taller no se realizan controles adecuados del tratamiento de la maquinaria y los instrumentos existentes en el mismo.

5. ¿Han recibido algún documento de seguridad donde se indique los riesgos a los que se expone?

Tabla 3-8: Documento de seguridad

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	36%
No	14	64%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

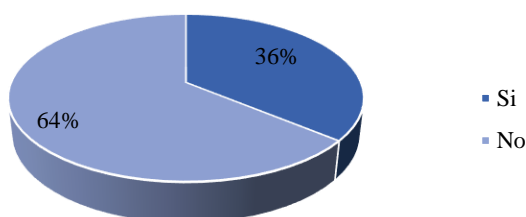


Ilustración 3-11: Documento de seguridad

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Sobre la circulación de documentos de seguridad en el que se indiquen los riesgos a los que se exponen las personas que se encuentran en el taller, el 64% de la totalidad de la población señala que no lo ha recibido, y el 36 % asegura que sí. Tomando como referencia a estos resultados se puede asegurar que la mayor parte de la población no ha recibido tal información. Tabla 8-3 – Ilustración 11-3

6. ¿En los últimos años ha sufrido algún incidente o accidente durante la ejecución de sus actividades?

Tabla 3-9: Incidente laboral

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	64%
No	8	36%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

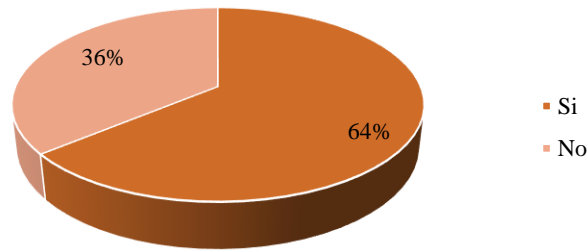


Ilustración 3-12: Incidente laboral

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Tras el análisis de la tabla 9-3 y la ilustración 12-3, se ha determinado que el 64% de las personas encuestadas han manifestado que en el transcurso de los últimos años si han sufrido algún incidente o accidente durante la ejecución de sus actividades, y el 36% señala que no. Con estos resultados se señala que la gran mayoría ha sido víctima de incidentes.

7. ¿En una escala del uno al tres que tan seguro Ud. se siente durante la ejecución de sus actividades en el taller siendo 1 más vulnerable y 3 seguro?

Tabla 3-10: Seguridad al ejecutar actividades

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
1. Inseguro	5	23%
2. Medicamento seguro	9	41%
3. Seguro	8	36%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

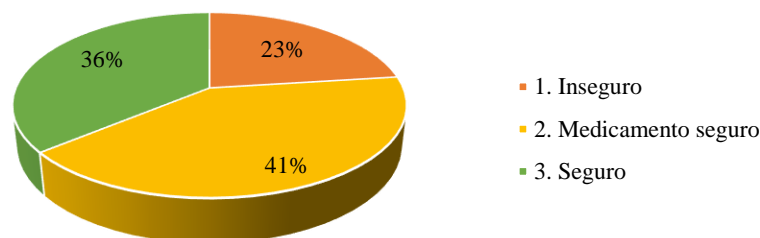


Ilustración 3-13: Seguridad al ejecutar actividades

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: En la tabla 10-3 y la ilustración 13-3, se trata el análisis en una escala que valora el sentimiento de seguridad que poseen las personas que asisten al taller para la ejecución de sus actividades, en la cual se indica que un 41% de los encuestados se siente medianamente seguro, un 36% se siente seguro, y el 23% mantiene un sentimiento de inseguridad. Con estos datos se ha determinado que la mayor parte de las personas encuestadas no se siente competente seguro durante la realización de sus actividades diarias.

8. ¿De los siguientes factores físicos cuál considera Ud. ¿Cuál de ellos influye más durante el desarrollo de sus actividades en el taller?

Tabla 3-11: Factores que influyen en el taller

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Ruido	9	9%
Polvo	2	36%
Temperatura	3	14%
Vibraciones	8	41%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

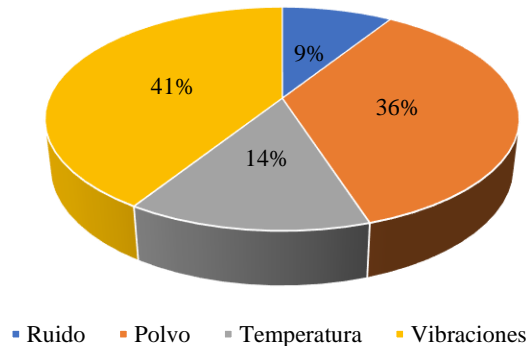


Ilustración 3-14: Factores que influyen en el taller

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: En relación con los factores físicos que presentan mayor influencia en el desarrollo de las actividades realizadas en el taller, el 41% de las personas encuestadas ha indicado que las vibraciones es el que más influye, el 36% indica que es el polvo, el 14% asegura que es la temperatura, y el 9% señala que es el ruido. Con los resultados obtenidos se ha determinado que uno de los factores físicos que mayormente influye en las actividades que realizan las personas presentes en el taller es el ruido. Tabla 11-3 – Ilustración 14– 3

9. ¿Tiene conocimientos de procedimiento de trabajo seguro para el Taller de Cad-Cam donde realiza las actividades?

Tabla 3-12: Trabajo seguro para el taller de Cad – Cam

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	41%
No	13	59%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

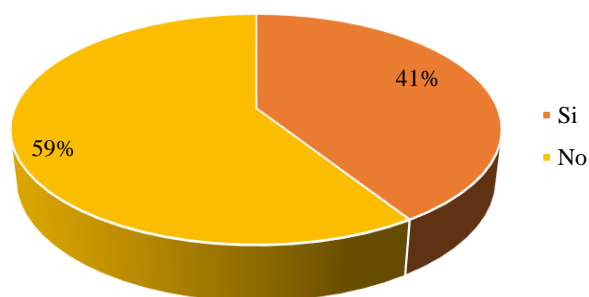


Ilustración 3-15: Trabajo seguro para el taller de Cad – Cam

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: Sobre la interrogante, si las personas encuestadas tienen o no conocimiento de procedimientos de trabajo seguro para el taller de Cad – Cam en que estas realizan sus actividades, el 59% menciona que no conoce y el 41% señala que sí. Tras analizar estos resultados se asegura que la mayoría de los colaboradores no conocen los procedimientos seguros para ejecutar sus actividades. Tabla 12-3 – Ilustración 15 -3

10. ¿Se encuentra visualizado un mapa de riesgo correspondiente al Taller de Cad-Cam?

Tabla 3-13: Mapa de riesgo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	27%
No	16	73%
Total	22	100%

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

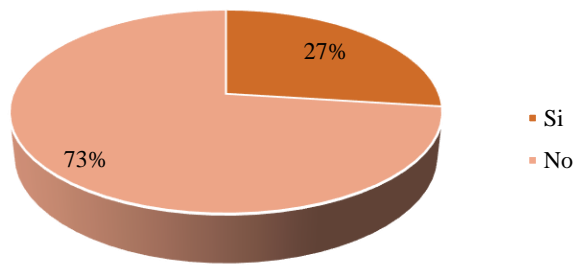


Ilustración 3-16: Mapa de riesgo

Fuente: Aplicación de una encuesta.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Análisis e interpretación: En la tabla 13-3 y la ilustración 16-3 se indican los valores obtenidos sobre si en el taller Cad – Cam se tiene un mapa de riesgo al alcance de todos el 73% de las personas encuestadas menciona que no, y el 27% refiere que sí lo ha observado. Con estos resultados se afirma que la mayor parte de la población no conoce el mapa de riesgos del taller.



3.10. Análisis de resultados

3.10.1. Identificación y estimación de riesgos

Para realizar el análisis de riesgos de las áreas examinadas del taller, se utiliza la matriz de evaluación de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo “INSST”, la cual detalla la identificación de peligros a partir de la observación de las actividades realizadas los riesgos a evaluar son: riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Para la realización de los indicadores de probabilidad, consecuencia, evaluación y estimación de riesgos se utilizan los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo “INSST”.

A continuación, se muestra la matriz de identificación de riesgos.

Tabla 3-14: Matriz INSHT- Torno

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"												
 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS						Fecha de Elaboración: 04 de enero del 2023		Revisión: 001		Evaluación:		
						ELABORADO POR: Andrés Chariguaman EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO PUESTO DE TRABAJO: Área de corte Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 2 HOMBRES: 2 MUJERES: 0 DISCAPACITADOS: 0 Nº DE ESTUDIANTES TOTAL: 20 HOMBRES: 18 MUJERES: 2 DISCAPACITADOS: 0 TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 60 minutos PROCESO: Torno ACTIVIDAD PRINCIPAL: FECHA DE EVALUACIÓN: 04-01-2023 FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: N/D						
#	Factor	VALORACION DE RIESGOS <input checked="" type="checkbox"/>										
	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel										
2		Caída de personas al mismo nivel		1			1			M		
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento										
4		Caída de objetos en manipulación			1		1				I	
5		Caída de objetos desprendidos										
6		Pisada sobre objetos										

7	FISICOS	Choque contra objetos inmóviles		1		1					I		
8		Choque contra objetos móviles											
9		Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	1		1				TO				
10		Proyección de fragmentos o partículas		1			1					IN	
11		Desorden / Obstáculos en el piso											
12		Atrapamiento por o entre objetos		1			1					I	
13		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos											
14		Atropello o golpes por vehículos		1			1					I	
15	FISICOS	Temperatura elevada											
16		Temperatura baja											
17		Iluminación insuficiente											
18		Ruido	1				1				M		
19		Ventilación insuficiente											
20		Contactos eléctricos directos											
21		Contactos eléctricos indirectos											
22		Contactos térmicos											
23		Exposición a radiaciones ionizantes											
24		Exposición a radiaciones no ionizantes											
25		Incendios											
26		Explosiones											
27		Estrés Térmico											
28	Vibraciones	1				1				M			
29	QUIMICOS	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)	1								I		
30		Exposición a polvos químicos y Orgánicos											

31	BIOLOGICOS	Exposición a aerosoles sólido											
32		Exposición a aerosoles líquidos											
33		Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza											
34		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas											
35		Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas											
36		Exposición a gases y vapores											
37	BIOLOGICOS	Exposición a virus											
38		Exposición a bacterias											
39		Parásitos											
40		Exposición a hongos											
41		Exposición a derivados y fluidos orgánicos											
42		Exposición a animales: tarantulas, serpientes, perros, etc.											
43	ERGONOMICOS	Presencia a vectores (roedores insectos, moscas, etc.)											
44		Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)											
45		Afectaciones musculoesqueléticas											
46		Transporte manual de cargas											
47		Movimientos repetitivos		1		1				TO			
48		Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)		1		1				TO			
49	ERGONOMICOS	Uso de pantallas de visualización PVDs											
50		Dimensiones del puesto de trabajo											
51		Confort acústico											
52		Confort térmico											
53		Confort lumínico											

54		Calidad de aire											
55		Organización del trabajo											
56		Distribución del trabajo											
57	PSICOSOCIALES	Carga Mental	1			1			T				
58		Contenido del Trabajo											
59		Definición del Rol											
60		Supervisión y Participación											
61		Estrés Laboral											
62		Interés por el Trabajo											
63		Relaciones Personales											
64		Alta Responsabilidad	1				1			T			
65		Actos delictivos											
66		Desmotivación											
67	Violencia Social												

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

La Tabla 14-3 muestra los factores y peligros identificados en el área de corte, por lo cual se hacen probabilidades, para estimar el resultado, con base en las observaciones de las actividades realizadas en esa área durante las horas de trabajo.

Tabla 3-15: Total de riesgos

Total de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	7	2	0	0	2	2

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación

La tabla 15-3 representa el total de riesgos evaluados teniendo como resultado que existen: 7 riesgos mecánicos, 2 riesgos físicos, 2 riesgos ergonómicos, 2 riesgos psicosociales, y no representa ningún riesgos químico ni biológico.

Tabla 3-16: Estimación de riesgos

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	2	3	3	5	1

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

La tabla 16-3 muestra la estimación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales teniendo como resultado que existen 2 riesgos triviales, 3 riesgos tolerables, 3 riesgos moderados, 5 riesgos importantes, y 1 riesgo intolerables.

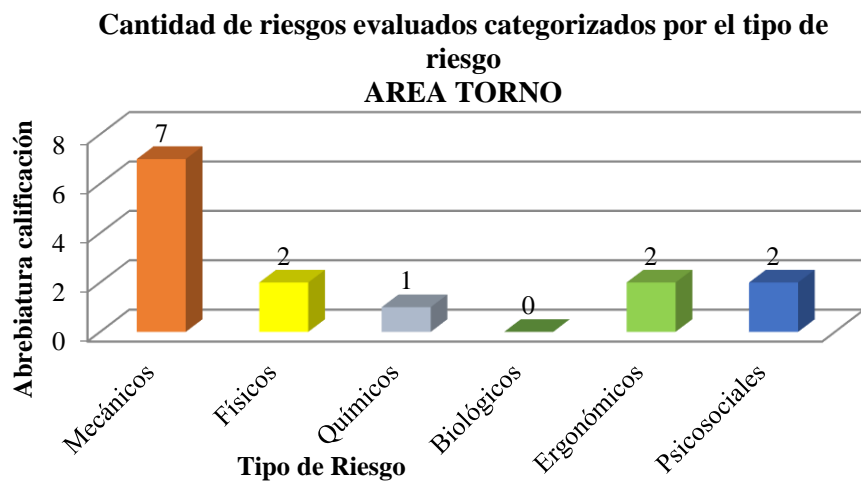


Ilustración 3-17: Riesgos evaluados

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

“De acuerdo con la ilustración 17-3 se muestra los datos obtenidos sobre la cantidad de riesgos evaluados categorizados por el tipo de riesgo, obteniendo como resultados que existen 7 riesgos mecánicos, 2 riesgos físicos, 2 riesgos ergonómicos, 2 riesgos psicosociales, y ningún riesgos químico y biológico.”

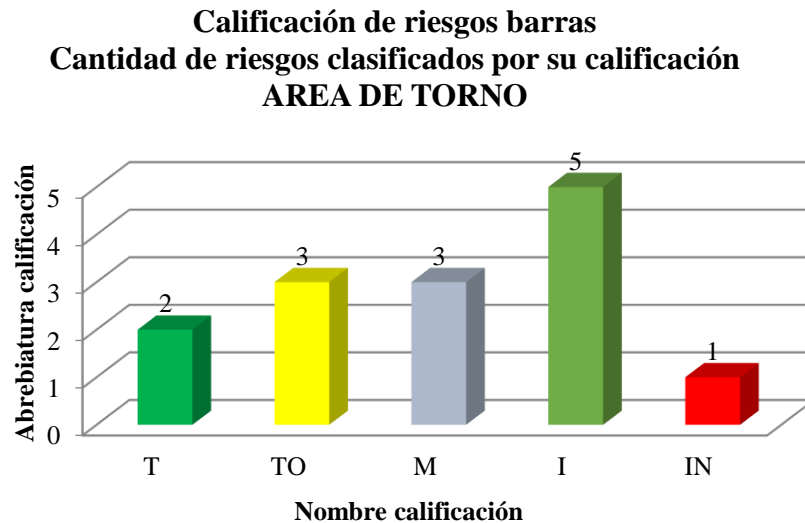


Ilustración 3-18: Calificación de riesgos

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

Según la ilustración 18-3 indica los resultados obtenidos de la calificación de riesgos, teniendo como resultados la existencia de 2 riesgos triviales, 3 riesgos tolerables, 3 riesgos moderados, 5 riesgos intolerables, y 1 riesgo intolerable.

3.11. Resumen general de los resultados-Evaluación INSHT

Empleando el método de evaluación INSHT se identificaron y evaluaron las 4 áreas del taller de Cad- Cam, mediante esta evaluación se obtuvo un total de 56 riesgos de tipo mecánico, físico, químico, ergonómico y psicosocial. De los cuales un total de 28 riesgos forman parte de las áreas del taller, se categorizaron como moderados, importantes e intolerables, los mismos que se muestran a continuación en la siguiente tabla.

3.12. Evaluación de riesgos con la norma NTP 330

3.12.1. Evaluación de riesgos para el torno con la norma NTP 330

“Para la evaluación de los riesgos que presenta el Taller de Cad – Cam de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se empleó el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes NTP 330. Mediante este sistema se pudo determinar el nivel de deficiencia (ND), nivel de exposición (NE), nivel de consecuencia (NC), para ello se utilizó los criterios establecidos por el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes que se detalla continuación. Por otra parte, para determinar el nivel de riesgo se realizó una multiplicación de $ND \times NC \times NE$, posteriormente para determinar el nivel de intervención se identificó el nivel de consecuencia (NC) y el nivel de probabilidad (NP) y se utilizó el criterio establecido por la norma NTP 330.”

Para determinar el nivel de deficiencia (ND) se responde el siguiente cuestionario

Tabla 3-17: Cuestionario de evaluación

CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL AREA DE TORNO Actividades expuestas a proyección de fragmentos y partículas	NP	SI	NO	ND _p
1. Al momento de realizar las actividades diarias existen un procedimiento de trabajo seguro.			X	2
2. Durante el trabajo efectuado en el taller existe señales de prevención de riesgos.			X	6
3. El puesto de trabajo consta de procedimientos seguros.			X	6
4. Existe señalización al momento de realizar las actividades en el taller.			X	6
5. Existe algún procedimiento sobre la utilización de las maquinas del taller.			X	6
6. Puede comprobar que la máquina este totalmente segura para el desarrollo de las actividades		X		2
7. El taller cuenta con un PTS de seguridad para saber qué hacer en caso de emergencia.			X	2
8. Al momento de desarrollar la actividad existe equipos de protección en el taller que se pueda usar.		X		2

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-18: Evaluación

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	ND _T = 10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 3
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 25
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	NR = 750

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-19: Nivel de deficiencia

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

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Una vez realizada la ficha de evaluación de riesgo se ha determinado en la tabla 19-3 que el nivel de deficiencia es de 10, muy deficiente, debido a que la sumatoria de los niveles de deficiencia parciales es de 36 por lo que existen riesgos muy significativos, y por lo que se recurre medidas drásticas de cambios.

Tabla 3-20: Nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada	4	De duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente	3	De duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional	2	De duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica	1	De duración inferior a 15 min/día.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Se ha determinado en la tabla 20-3 el nivel de exposición (3), debido a que la duración de la actividad está comprendida entre 1 y 4 h/día.

Tabla 3-21: Nivel de consecuencia

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

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Se ha determinado en la tabla 21-3 el nivel de consecuencia (25) debido a la tensión eléctrica que puede existir en el equipo al momento de realizar la actividad de mantenimiento, lo que puede provocar lesiones con incapacidad laboral transitoria y con ello el paro de la actividad a desarrollar.

Tabla 3-22: Determinación de probabilidad

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$		$ND_T = 10$			
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE		$NE = 3$			
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC		$NC = 25$			
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$		$NR = 750$			
		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-23: Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Se ha determinado en la tabla 23-3 un nivel de probabilidad de 30 (Muy alta) es decir que la situación de este riesgo es deficiente con exposición continuada, por lo que normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia durante el ciclo de la actividad de mantenimiento.

Tabla 3-24: Determinación nivel de riesgos

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$		$ND_T = 10$			
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE		$NE = 3$			
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP		$NP = 30$			
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC		$NC = 25$			
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$		$NR = 750$			
		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2

Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-25: Nivel de intervención


Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

3.6.2.2. Matriz de evaluación NTP 330 para las máquinas del Taller de Máquinas y Herramientas de la Facultad de Mecánica


Luego de haber hecho el análisis correspondiente de acuerdo a los criterios establecidos por el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330. Se establecen medidas de control e implementación.

Tabla 3-26: Evaluación NTP 330-Torno

	REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)							Fecha de Elaboración: 15 de diciembre del 2022		
	Elaborado por: Andres Chariguamán							X	Inicial	
	Localización: Parroquia Lizarzaburu en la Panamericana Km 1 ½.								Periódica	
	Proceso: Taller de CAD- CAM de la Facultad de Mecánica									
	Puesto de trabajo: Torno									
	Tarea: Actividades cotidianas									
FACTORES DE RIESGO	MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia		NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	Torno	Proyección de fragmentos de partículas	10	3	30	25	750	Situación crítica (nivel I)		Desarrollo de un procedimiento de trabajo seguro.


Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-27: Evaluación NTP 330-Centro de mecanizado vertical Bridgeport

	REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)							Fecha de Elaboración: 15 de diciembre del 2022		
	Elaborado por: Andres Chariguamán							X	Inicial	
	Localización: Parroquia Lizarzaburu en la Panamericana Km 1 ½.								Periódica	
	Proceso: Taller de CAD- CAM de la Facultad de Mecánica									
	Puesto de trabajo: Centro de mecanizado vertical Bridgeport									
	Tarea: Actividades cotidianas									
FACTORES DE RIESGO	MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia		NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	Centro de mecanizado vertical Bridgeport	Proyección de fragmentos de partículas	10	2	20	25	500	Situación crítica (nivel II)		Desarrollo de un procedimiento de trabajo seguro.


Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-28: Evaluación NTP 330-ROMI DCM 629 5X

		REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)						Fecha de Elaboración: 15 de diciembre del 2022		
		Elaborado por: Andres Chariguamán						X	Inicial	
		Localización: Parroquia Lizarzaburu en la Panamericana Km 1 ½.							Periódica	
		Proceso: Taller de CAD- CAM de la Facultad de Mecánica								
		Puesto de trabajo: ROMI DCM 629 5X								
		Tarea: Actividades cotidianas								
FACTORES DE RIESGO	MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia		NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	ROMI DCM 629 5X.	Golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes.	10	3	30	10	300	Situación crítica (nivel II)		Desarrollo de un procedimiento de trabajo seguro.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-29: Evaluación NTP 330-ROMI 600 4X

		REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)							Fecha de Elaboración: 15 de diciembre del 2022	
Elaborado por: Andres Chariguamán									X	Inicial
Localización: Parroquia Lizarzaburu en la Panamericana Km 1 ½.										Periódica
Proceso: Taller de CAD- CAM de la Facultad de Mecánica										
Puesto de trabajo: ROMI 600 4X										
Tarea: Actividades cotidianas										
FACTORES DE RIESGO	MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia		NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	ROMI 600 4X	Atrapamiento entre objetos.	10	2	20	10	200	Situación crítica (nivel II)		Desarrollo de un procedimiento de trabajo seguro.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 3-30: Factores de riesgos

Centros de mecanizado	Factor de riesgo	Descripción	Estimación de riesgo	Acción correctiva
Torno	Mecánico	Actividades expuestas a proyección de fragmentos y partículas	Intolerable (IN)	Desarrollo de procedimiento de trabajo seguro
Centro de mecanizado vertical Bridgeport	Mecánicos	Actividades expuestas a proyección de fragmentos y partículas	Intolerable (IN)	Desarrollo de procedimiento de trabajo seguro
centro de mecanizado romi dcm 629 5x	Mecánicos	Actividades expuestas a Golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes	Intolerable (IN)	Desarrollo de procedimiento de trabajo seguro
Centro de mecanizado romi 4x	Mecánicos	Actividades expuestas a Atrapamiento entre objetos	Intolerable (IN)	Desarrollo de procedimiento de trabajo seguro

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS

4.1. Resultados de la interpretación de riesgos INSHT

Se realizó la identificación de riesgos presentes en el desarrollo de las actividades de mantenimiento de los equipos del Taller de Máquinas y Herramientas de la Facultad de Mecánica, esto sobre todo enfocado al análisis de la proyección de fragmentos o partículas las y las consecuencias que podrían tener los trabajadores que realizan actividades cotidianas en el taller. De esta manera se hallaron los siguientes resultados de la aplicación de la matriz INSHT

Tabla 4-1: Resultados de la matriz INSHT

No	Máquina	Tipo de Riesgo					Calificación del Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Torno	7	2	1	0	2	2	2	3	3	5	1
2	Centro de mecanizado vertical Bridgeport	7	2	1	0	2	2	1	6	0	6	1
3	ROMI DCM 629 5X	7	2	1	0	2	2	2	4	1	6	1
4	ROMI 600 4X	7	2	1	0	2	2	1	6	1	5	1
Suma Total		28	8	4	0	8	8	6	19	5	22	4
							56					

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

De acuerdo con la tabla 1-4 sobre los resultados de la matriz INSHT tras la evaluación de las áreas de: torno, Centro de mecanizado vertical Bridgeport, ROMI DCM 629 5X, ROMI 600 4X se obtuvieron los siguientes resultados existe un total de riesgos mecánicos de 28, riesgos físicos 8, riesgos químicos 4, riesgos ergonómicos y psicosociales 8 y ningún riesgo biológico. En cuanto a la calificación de riesgo se obtuvo 6 riesgos triviales, 19 riesgos tolerables, 5 riesgos moderados, 22 riesgos importantes y 4 riesgos intolerables.

Riesgos identificados categorizados por el tipo de riesgo

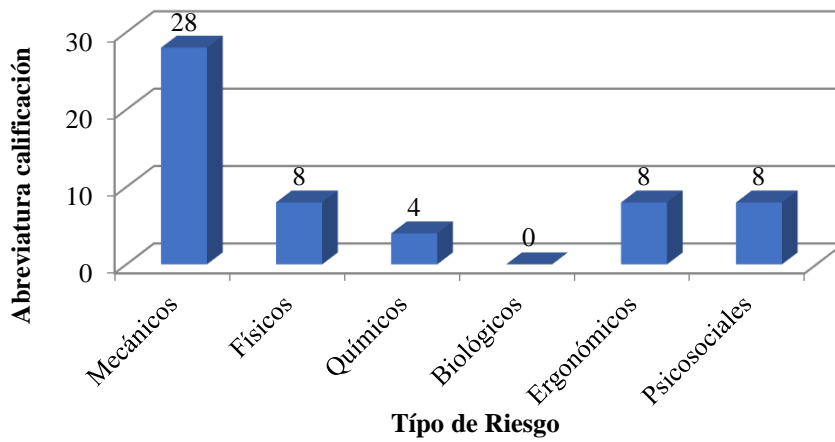


Ilustración 4-1: Tipo de riesgos identificados

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Porcentaje de riesgos identificados categorizados por su tipo

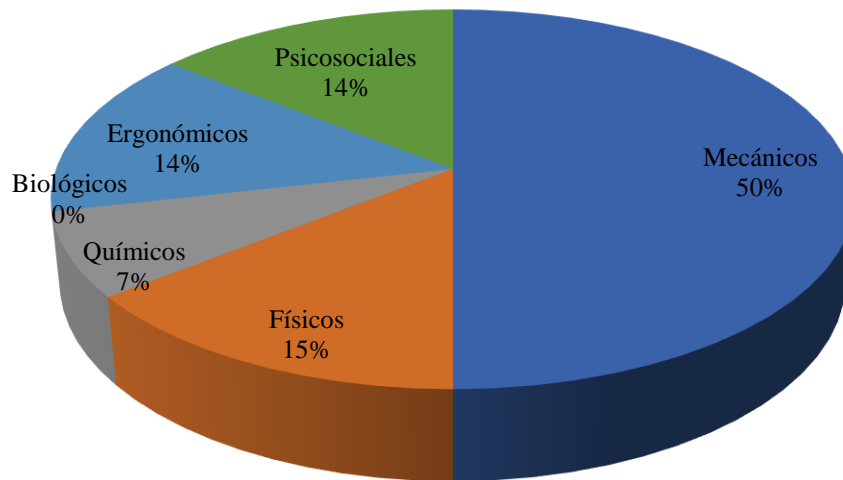


Ilustración 4-2: Porcentaje de riesgos identificados.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

De las ilustraciones 1-4 y 2-4 se determinó que de un total de 56 riesgos identificados que se encuentra en la tabla 1-4, la mayor parte de ellos corresponden a riesgos mecánicos con un 50%, seguidamente de los riesgos físicos con un 15%, además se identificó un 14% de los riesgos son

ergonómicos, un 14% corresponden a riesgos psicosociales y un 7% correspondiente a riesgos químicos. En el desarrollo de las actividades realizadas en el taller no existen riesgos biológicos.

Cantidad de riesgos clasificados por su nivel de riesgo

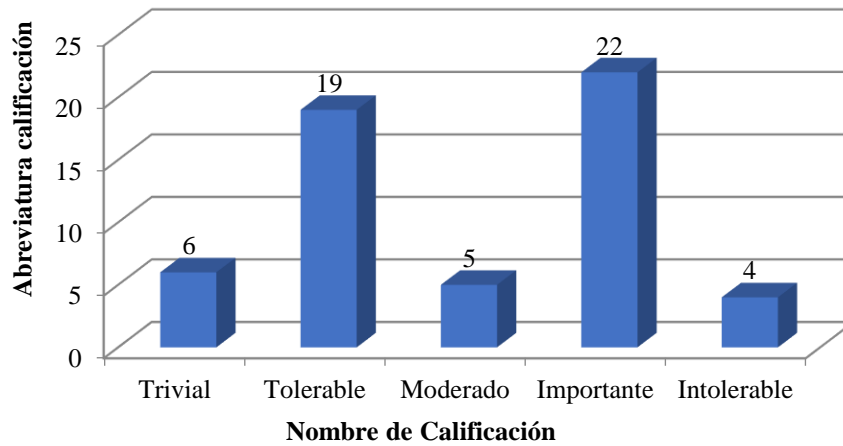


Ilustración 4-3: Cantidad de riesgos clasificados

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Porcentaje de riesgos categorizados por su nivel de riesgo

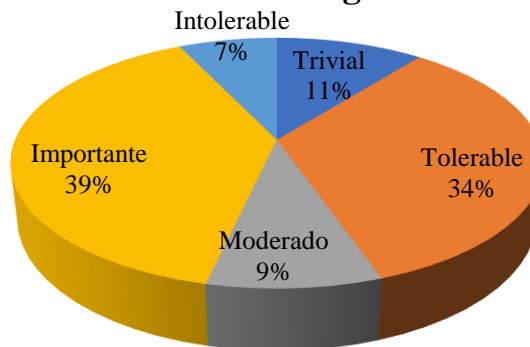


Ilustración 4-4: Porcentaje de riesgos categorizados

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

Del total de los riesgos identificados que se encuentra en la tabla 1-4, al hallar el porcentaje de cada riesgo, en la ilustración 4-4 se puede determinar que existe un 39% de riesgos importantes, un 34% de riesgos tolerables, un 11% de riesgos triviales, un 9% de riesgos moderados, un 7% de riesgos intolerables en el desarrollo de las actividades del Taller de Cad- Cam de la Facultad de Mecánica.

Análisis e Interpretación

De acuerdo con la tabla 2-4 se han obtenido riesgos categorizados como moderados, importantes e intolerables de los cuales los riesgos de tipo mecánico son los más relevantes en esta investigación siendo un total de 28, resultando la *proyección de fragmentos o partículas* el más recurrente; seguido de los físicos que suman un total de 5 riesgos, siendo el más representativo el *ruido*; continuando con los químicos que engloban un total de 3 riesgos, resultando la *exposición a sustancias nocivas o tóxicas* el más relevante. Estos 28 riesgos, fueron evaluados nuevamente aplicando la norma NTP 330, a fin de determinar los más influyentes en la seguridad y salud de los trabajadores.

4.2. Resultados de la evaluación de riesgos con la norma NTP 330

Tras la identificación de riesgos mediante la utilización de la matriz INSHT, se realizó la evaluación de riesgos con la norma NTP 330, de esta manera se pudo identificar la existencia y niveles de riesgos identificados durante la realización de las actividades cotidianas dentro del taller. En la siguiente tabla se detallan los riesgos hallados en las actividades que se desarrollan en el taller:

Tabla 4-2: Evaluación NPT 330

Máquina	Factor de riesgo	Descripción	Nivel de riesgo-intervención	Acción correctiva
Torno	Mecánico	Proyección de fragmentos o partículas	Nivel I (Situación Crítica)	Desarrollo de un procedimiento de trabajo seguro
Centro de mecanizado vertical Bridgeport		Proyección de fragmentos o partículas	Nivel II (Corregir)	
ROMI DCM 629 5X		Golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes	Nivel II (Corregir)	
ROMI 600 4X		Atrapamiento entre objetos	Nivel II (Corregir)	

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 4-3: Resultados evaluación NTP 330; Niveles de riesgo

	Nivel de riesgo			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Mecánicos	1	3	0	0
Total:	1	3	0	0

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

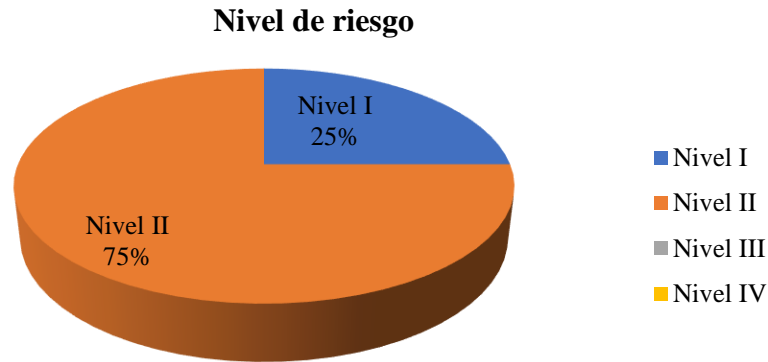


Ilustración 4-5: Resultados evaluación NTP 330

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Interpretación:

De acuerdo con la ilustración 5-4, se determinó que de un total de 4 riesgos evaluados el 75% de los riesgos son de nivel II y el 25% restante corresponden a riesgos de nivel I. Así también se determinó que las actividades que se realizan en el Taller de Cad- Cam presentan niveles de riesgo elevados, por lo que es necesario generar un procedimiento de trabajo seguro.

4.3. Procedimiento trabajo seguro

Después de haber analizado los resultados obtenidos en la realización del método de evaluación NTP 330, se han determinado aquellos factores de riesgos más importantes que inciden en la presencia de situaciones inseguras para el personal que utiliza el taller, mismos que se muestran a continuación según el área en donde se desarrollan las actividades diarias:

Tabla 4-4: Factores de riesgo con intervención IN

Tipo de riesgo	Factor de riesgo	Área	Puesto de trabajo	Cantidad
Mecanicos	Proyección de fragmentos o partículas	Torno	Centro de mecanizado	1
	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	ROMI DCM 629 5 x	Centro de mecanizado	1
	Proyección de fragmentos o partículas	Centro de mecanizado Vertical Brigeport	Centro de mecanizado	1
	Atrapamiento por o entre objetos	Centro de mecanizado VCM ROMI 600 4x	Centro de mecanizado	1

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Se desarrollaron procedimientos de trabajo seguros para los factores de riesgo identificados en la Tabla 4-4, estos riesgos están presentes en diferentes áreas del taller de Cad- Cam. Estos PTS se

utilizan para garantizar la salud y la seguridad durante el desarrollo de las actividades en las diferentes áreas del taller.

Estos factores de riesgo están presentes en las siguientes actividades rutinarias y no rutinarias:

No rutinaria

- Cambio o mantenimiento del área
- Orden y aseo
- Inspección a cargo de la unidad de seguridad

Rutinario

- Movimiento del torno
- Mecaniza de piezas metálicas
- Visita de los estudiantes al taller

Los PTS elaborados son los siguientes:

1. Procedimiento de trabajo seguro - Actividades expuestas a proyección de fragmentos o partículas
2. Procedimiento de trabajo seguro - Actividades expuestas atrapamiento por o entre objetos
3. Procedimiento de trabajo seguro - Actividades expuestas a golpes y cortes de las manos porque no usa guantes
4. Procedimiento de trabajo seguro - Actividades expuestas a proyección de fragmentos o partículas

Los PTS se encuentran en el ANEXO C.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Procedimiento de trabajo seguro



Actividades expuestas a proyección de fragmentos o partículas

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01 Emisión: 2022-12-23
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Revisión: 00 Página 66 de 10

4.4. Procedimiento de trabajo seguro

4.4.1. *Objetivo*

Definir los requerimientos necesarios para la ejecución correcta y segura de las actividades realizadas por el personal que ocupa el Taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para eliminar o mitigar situaciones de peligro que generan el factor de riesgo, con el propósito de garantizar la seguridad y salud del personal.

4.4.2. *Alcance*

El procedimiento es aplicable en todas las actividades, realizadas por el personal en las diferentes áreas del taller de la Facultad de Mecánica.

4.4.3. *Normativa legal*

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.
- Código del trabajo
- Plan integral de prevención de riesgos laborales

4.4.4. *Definiciones y abreviaturas*

Definiciones

Procedimientos de trabajo seguro: También conocidos como Instrucciones de Seguridad describen de manera clara y concreta la manera correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas que pueden generar daños sino se realizan en la forma determinada.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 3 de 10

Seguridad y salud en el trabajo: Abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales. Tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva la promoción del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados.

Trabajo: El trabajo es un componente esencial de la vida humana. Representa las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, que producen bienes y dan forma a las interacciones sociales, proporcionando las bases de la producción económica que se refleja en la vida social y política.

Riesgo en el trabajo: Se conoce como riesgo laboral a la posibilidad de que un trabajador tenga un evento imprevisto que perjudique su salud dentro de su jornada laboral, ya sea en la empresa o camino a ella, los cuales se dan generalmente por factores de seguridad e higiene y que serán analizados en el presente trabajo.

Prevención de riesgos laborales: Grupo de actividades empleadas en todas las áreas de la organización que son destinadas a disminuir la presencia de riesgos laborales, pretenden regular la exposición de los trabajadores a daños derivados de su actividad laboral.

Equipos de protección laboral: Se encargan de evitar o minimizar los riesgos para así garantizar la seguridad y la salud del trabajador ante todos los riesgos que estemos expuestos, protege al usuario del riesgo de accidentes o de efectos adversos para la salud. Puede incluir elementos como cascos de seguridad, guantes, protección de los ojos, prendas de alta visibilidad, calzado de seguridad, arneses de seguridad y equipos de protección respiratoria.

Medidas de protección: Se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como resultado eliminar o disminuir fin proteger la integridad física del obrero, tales acciones la empresa está obligada a brindar a cada uno de los empleados, además, proporcionar implementos para evitar consecuencias desfavorables.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 4 de 10

Mascarilla: De protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación.

Gafas de protección lateral: Son utilizadas en una variedad de trabajos, tanto para actividades en el interior y exterior. Esta clase de gafas están diseñadas de forma particular para proteger los ojos y párpados de virutas o partículas volátiles que entren por los lados.

Protector facial: Protege la totalidad del rostro de salpicaduras, calor y partículas en proyección.

Capacitación: Es una actividad planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos que se encuentren desarrollando una actividad laboral determinada y más aún conectada al sistema productivo. La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las áreas asignadas, logrando con ello la obtención de resultados de calidad, un excelente desempeño, servicio y un perfil ajustado a las necesidades del entorno. A través de la capacitación se persigue que el perfil del trabajador se adecue a las exigencias que se tienen en el puesto de trabajo.

Abreviaturas

PTS: Procedimiento de trabajo seguro

STT: Seguridad y salud en el trabajo

EPP: Equipo de protección personal

PRL: Prevención de riesgos laborales

ATS: Análisis de trabajo seguro

ASL: Análisis de seguridad laboral

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 5 de 10

4.4.5. *Responsabilidades*

Rector

- Responsable de brindar todos los recursos necesarios para la ejecución de actividades en forma segura.
- Coordinar y verificar el cumplimiento de este procedimiento de trabajo con el departamento de seguridad, salud y ambiente de la empresa.

Delegado del departamento de seguridad

- Difundir el presente procedimiento de trabajo seguro a todas las personas que utilizan el taller y están expuesto al riesgo de atropello o golpe por vehículos.
- Encargado de capacitar e instruir al personal en lo referente a la correcta ejecución de actividades.
- Concientizar al personal sobre la importancia de la seguridad y salud en el taller, a través de charlas.
- Desarrollar, implementar y controlar un plan de acciones correctivas y preventivas referentes a riesgos asociados a golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes.
- Realizar un manual de instrucciones para determinar las velocidades máximas de circulación dentro del taller.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 6 de 10

Técnico docente:

- Deberá conocer el procedimiento de trabajo seguro.
- Es la persona encargada de hacer cumplir por parte de los colaboradores y estudiantes de las medidas de seguridad al realizar las actividades relacionadas con el taller.
- Dar a conocer a los estudiantes acerca de los riesgos que están expuestos durante la realización de las actividades dentro del taller.
- Dar las instrucciones que deben acatar de manera obligatoria los estudiantes de como desenvolverse para evitar que los riesgos encontrados se materialicen y así prevenir accidentes de índole laboral.
- Control del uso permanente del EPP de los trabajadores de las áreas del taller.
- Inspeccionar diariamente las áreas del taller y la correcta ejecución de actividades.
- Notificar al Departamento de Seguridad posibles desperfectos en las instalaciones, equipos o herramientas del taller que puedan generar accidentes laborales.
- Reposicionar oportunamente el equipo de protección personal a las personas que utilizan el taller cuando este haya cumplido su vida útil.

Docente y estudiantes

- Conocer lo especificado en este procedimiento, hacer cumplir el presente procedimiento en las actividades que incluyan la manipulación de tornos. Revisar, rechazar y/o autorizar los trabajos, previo análisis de las condiciones de seguridad.
- Velar por su propia seguridad y salud en el taller y por la de terceras personas a las que pueda afectar las actividades diarias realizadas.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 7 de 10

4.4.6. *Desarrollo*

El Taller Cad- Cam de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es un área de apoyo académico en donde se realizan actividades prácticas para complementar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de clase en la formación de los futuros profesionales, los riesgos presentes en el taller son riesgo de incrustación en diferentes partes del cuerpo. Lo cual puede causar afectaciones desde leves hasta graves, por ende, es fundamental la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para garantizar la seguridad y salud del personal.

4.4.7. *Procedimiento de trabajo seguro por actividad*

Torno

Permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones, para realizar un trabajo seguro se debe cumplir con las siguientes acciones:

- Antes de empezar las actividades en el Taller de Cad- Cam se debe verificar la existencia y el estado de los dispositivos de seguridad.
- Evitar el uso de herramientas de corte o abrasión cerca de personas no protegidas.
- Utilizar elemento de protección visual adecuado, lo cual dependerá de la tarea que se realice y de los riesgos asociados.
- El personal que ocupa el taller Cad- Cam debe usar adecuado equipo de protección personal (gafas de seguridad con protección lateral, protector facial) durante la ejecución de sus actividades, quien además lo inspeccionará al inicio y en el transcurso de la jornada laboral para garantizar su funcionalidad.
- No sobrepasar nunca el límite de velocidad impreso en la muela y utilizarla únicamente para el mecanizado de piezas del material y las características contempladas en las condiciones de uso.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 8 de 10

- Antes de colocar la muela, comprobar visualmente su estado y someterla a la "prueba del sonido" con objeto de garantizar que no se encuentra dañada.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de iniciar la jornada laboral se inspeccionarán las instalaciones, equipos y herramientas, para garantizar el buen estado de estos. De encontrar daños o inconvenientes en estos, se notificará al delegado del departamento de seguridad del taller.
- El equipo de protección personal debe mantenerse en armarios limpios y libres de humedad, cuando no se estén utilizando. Al tratarse de equipos reutilizables, estos deberán ser higienizados periódicamente y mantenerse en buenas condiciones, para prolongar su vida útil.
- Las zonas de tránsito recurrente, deben limpiarse cada vez que sea necesario durante la jornada laboral. Estas deben mantenerse libres de polvos, sobrantes de agregados y materiales que obstaculicen el paso.

Protección colectiva

- La importancia de la reunión previa al inicio del trabajo para asegurarse de que todo el equipo comprende la tarea y los riesgos que conlleva y de que se han aplicado todas las medidas necesarias de prevención de riesgos.
- La importancia de asegurarse de que se han colocado y validado todos los aislamientos y se han adoptado todas las precauciones necesarias, especialmente los aislamientos mecánicos.
- Las especificaciones del PPE y la necesidad de usar en todo momento el PPE estándar y PPE específico para cada tarea.
- Las áreas de trabajo y el taller deben mantenerse limpios y el equipo debe ordenarse correctamente.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 9 de 10

Equipos de protección laboral

Toda persona expuesta a riesgos mecánicos especialmente riesgos por desprendimiento de partículas deberá usar obligatoriamente el equipo de protección personal para la ejecución de las actividades de forma segura. Quienes se comprometerán a usarlos permanentemente, cuidarlos y mantenerlos en buen estado.

Guantes de carnaza

Según la normativa NTC – 2190 los guantes tipo carnaza son auxiliares de mantenimiento; manipuladores de residuos. La protección para las manos es indispensable, ya que son la principal herramienta para cualquier trabajador, por esta razón es importante utilizar guantes para evitar cualquier tipo de golpes, contacto con sustancias químicas o quemaduras.



Ilustración 4-6: Guantes de carnaza según NTC - 2190

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Protección respiratoria

Bajo la normativa NTC 1728 el filtro para retener gases y vapores que se encuentran suspendidos en aire. Ofrece ajuste perfecto a la cara proporcionando confort y protección por largos periodos. Dispositivo que protege los ojos, cara cuello y otras partes de la cabeza de impacto por proyección de partículas y salpicaduras de productos.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 10 de 10



Ilustración 4-7: Protección respiratoria según NTC - 1780

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023..

Protección ocular

Según la normativa NTC 1826 y NTC 1825. Anteojo con visor en acetato o policarbonato y armazón suave en PVC. Posee banda elástica para un cómodo ajuste. Con protectores laterales que proporcionan ventilación y evitan el empañamiento. Para que los ojos estén totalmente seguros, es indispensable utilizar las gafas de seguridad. Las más usadas son aquellas con cristales resistentes y protección lateral.



Ilustración 4-8: Protección ocular según NTC - 1826 y NTC - 1825

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Máscara de protección facial

Según la normativa NTC 3610 Es un dispositivo diseñado para proteger los ojos y cara de los efectos de la radiación óptica y de impactos. Permite el uso de anteojos formulados Protegen los ojos y la cara contra impactos de energía medianos y altos, salpicaduras de metal y soldaduras. Generalmente tienen una banda ajustable que se sujeta a una pantalla de policarbonato que cubre toda la cara y las orejas.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 10 de 10



Ilustración 4-9: Máscara de protección facial según NTC - 3610

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

4.5. Señalética para el taller de Cad-Cam

4.5.1. Señales horizontales

Son aquellas señales que están marcadas en la superficie principal de trabajo, en el piso propiamente dicho, son estas señales las que indican principalmente la ubicación definitiva de algún lugar en especial, estas líneas delimitan de igual manera el lugar o la posición de algún tipo de maquinaria en específico. Pueden ser utilizadas de igual manera para colocar el área de parqueaderos de cualquier institución.

Norma OSHA

La norma describe las medidas de control de energías peligrosas sea eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química y térmica, entre otras fuentes de energía.

Todo el equipo debe de ser aislado de dichas energías, mediante el uso de candados, para proteger a los trabajadores contra su operación inadvertida o accidental, cuando la operación pueda causar lesiones al personal.

Norma UNE

La norma UNE evalúa el riesgo ambiental, así como establece las bases para una gestión eficaz del mismo y facilitar la toma de decisiones en esta materia, en el ámbito de las empresas.

Por otra parte, la estructura y el contenido de la norma obedecen a la necesidad manifestada por diversos grupos de interés, de establecer un marco de referencia para la posible verificación por tercera parte de estudios sobre el Análisis y evaluación del riesgo ambiental en diversas situaciones y actividades.

Norma de seguridad OSHA

Tabla 4-5: Señales verticales

Color de línea	Usada para delimitar
Amarillo	Caminos, líneas de trabajo, lugares de trabajo
Blanco	Equipamiento de trabajo, carros de transporte, basureros, mesas, etc.
Azul, verde, y o negro	Materiales en trabajo o trabajos terminados para ubicar cosas que aún no están listas o ya están esperando formar parte de otro proceso
Tomate	Productos a pasar control de calidad.
Rojo	Partes defectuosas y/o peligrosas, lugares donde puede incurrir un efecto físico en los trabajadores.
Rojo y blanco	Áreas de ubicación de extintores, equipo eléctrico, equipo médico de emergencia. Estas áreas por lo general deben de ser sin ningún instrumento o máquina que interfiera.
Negro y amarillo	Áreas peligrosas donde se pueden ocasionar lesiones a los trabajadores, lugares donde puede almacenarse tanques inflamables y/o maquinas peligrosas.

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Las figuras horizontales, son usadas muy frecuentemente para indicar la posición de una máquina y para delimitar las áreas de trabajo.








Ilustración 4-10: Figuras horizontales

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

4.5.2. Señales verticales


Tabla 4-6: Señales verticales

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color del contraste al color de seguridad	Color del símbolo grafico	Ejemplos de uso
 Círculo con una barra diagonal	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	No fumar No tocar
 Círculo	Acción obligatoria	Azul	Blanco	Blanco	Usar protección para los ojos Usar ropa de protección Lavarse las manos
 Triángulo equilátero con esquinas exteriores redondeadas	Precaución	Amarillo	Negro	Negro	Precaución Superficie caliente Electricidad
 Cuadrado	Condición segura	Verde	Blanco	Blanco	Primeros auxilios Salida de emergencia Punto de encuentro durante una evacuación
 Cuadrado	Equipo contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco	Punto de llamado para alarmar de incendio Recolección de equipo contra incendios Extintor de incendios

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

4.5.3. Señalética



Tabla 4-7: Señales tipo de prohibición

Tipo de señal	Símbolo	Número	Ubicación
SEÑALES DE PROHIBICIÓN		1	Bodega
		1	Área de desechos
		1	Vestidores
		1	Oficina
		1	Oficina

		1	Vestidores
		1	Bodega


Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.


Tabla 4-8: Señales de acción obligatoria

Tipo de señal	Símbolo	Número	Ubicación
SEÑALES DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD		1	Bodega
		1	Vestidores
		1	Oficina
		1	Puerta de emergencia
		1	Oficina

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.


Tabla 4-9: Señales equipo contra incendio

Tipo de señal	Símbolo	Número		Ubicación
LUCHA CONTRA INCENDIOS		1A	1B	Bodega
		1A	1B	Desechos
		1A	1B	Compresor

		1	Oficina (tipo A)
--	---	---	------------------






Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Tabla 4-10: Señales de precaución

Tipo de señal	Símbolo	Número	Ubicación
SEÑALES DE PRECAUCIÓN		1	Zona de mecanizado

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.


Tabla 4-11: Señales de acción obligatoria

Tipo de señal	Símbolo	Número	Ubicación
SEÑALES DE ACCIÓN OBLIGATORIA		1	Baño hombres
		1	Baño mujeres
		1	Mecanizado esmeril
		1	Mecanizado
		1	Mecanizado

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Norma UNE

Tabla 4-12: Señales de precaución según la norma UNE

Tipo de señal	Símbolo	Número	Ubicación
SEÑALES DE PRECAUCIÓN		1	Zona de mecanizado

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

Después del análisis realizado a cada una de las áreas se pudo identificar que las áreas no cuentan con las debidas señalizaciones por ende se ha visto la necesidad de implementar dicha señalética como se puede observar a continuación.



Ilustración 4-11: Antes y después

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.



Ilustración 4-12: Antes y después

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.



Ilustración 4-13: Antes y después

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.



Ilustración 4-14: Antes y después

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

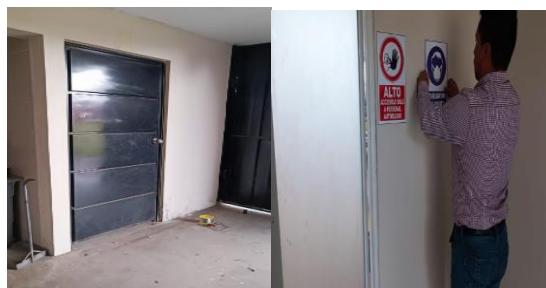


Ilustración 4-15: Antes y después

Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

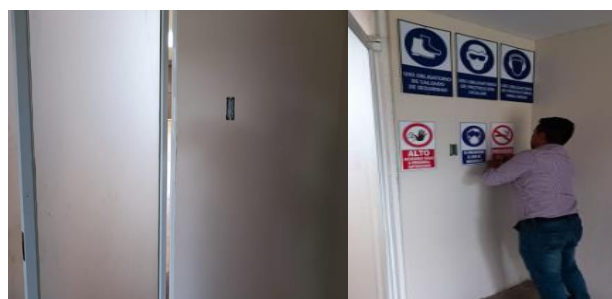


Ilustración 4-16: Antes y después

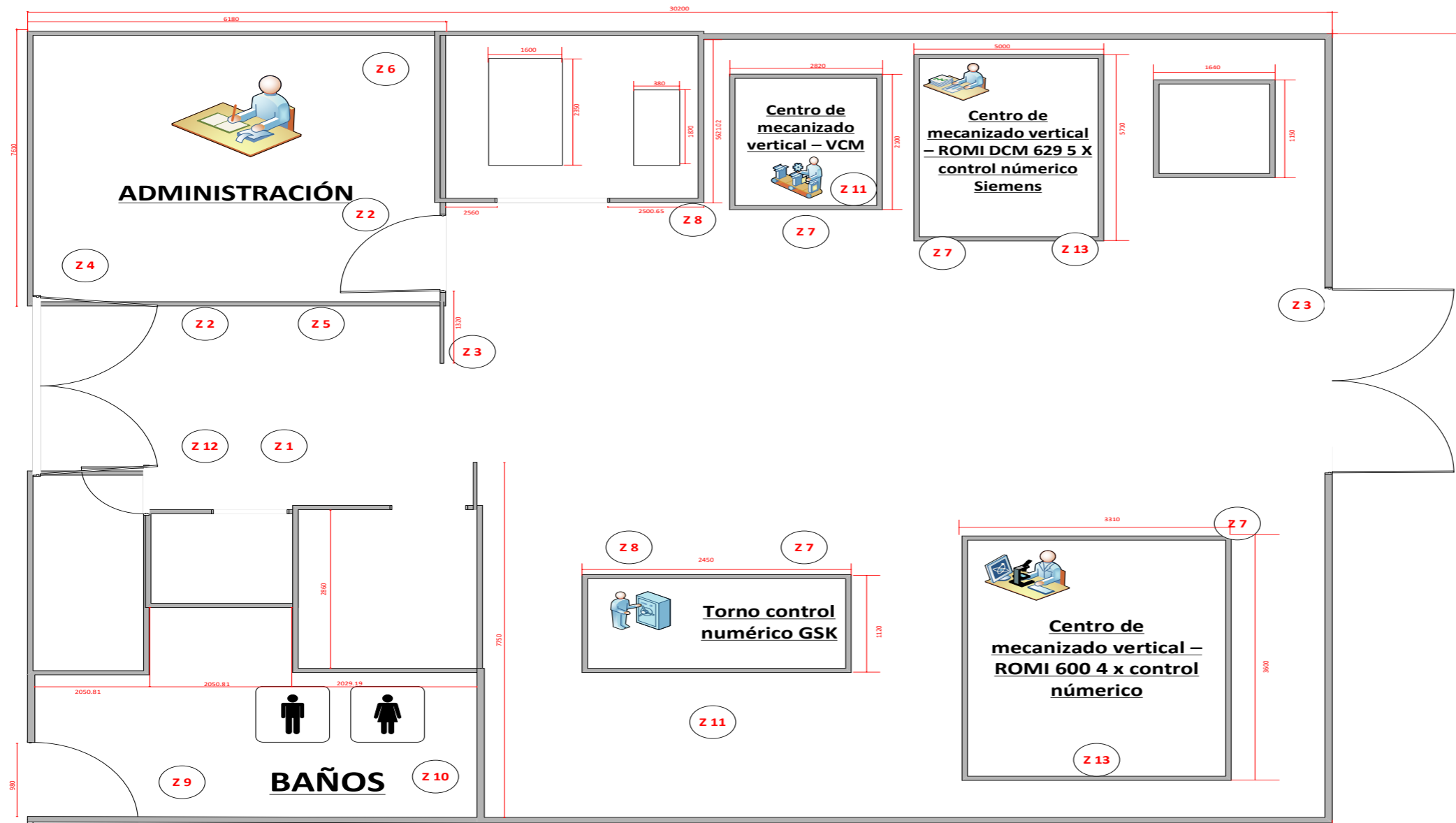
Realizado por: Chariguamán Andres. 2023.

4.6. Mapa de riesgos

Un mapa de riesgos es un instrumento que posee información importante la cual se representa de forma gráfica los riesgos que existen en cada área del taller, la seguridad y salud en el trabajo: técnicas de prevención de riesgos', el mapa nos permite localizar, identificar, controlar y dar seguimiento a los agentes que generan riesgos en las áreas del taller y son representados de forma gráfica.

La elaboración de este mapa da la posibilidad de dar seguimiento a la evolución del riesgo. Es una herramienta preventiva la cual nos ayudará a representar un peligro en el área; en esta metodología participan activamente todos los usuarios del taller.

Una vez que se hayan evaluado los riesgos presentes en el taller, se procederá a presentar el mapa de riesgo que obtuvimos, este mapa estará ubicado en un área que sea visible para todas las personas que se encuentren en el taller.



SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD

Z 1		Bodega Área de desechos Vestidores Oficina
Z 2		Oficina Vestidores Bodega
Z 3		Bodega Vestidores Oficina Puerta de emergencia
Z 4		Oficina
Z 5		Bodega Desechos Compresor
Z 6		Oficina (tipo A)
Z 7		Zona de mecanizado
Z 8		Zona de mecanizado Zona de mecanizado
Z 9		Baño hombres
Z 10		Baño mujeres
Z 11		Zona de mecanizado
Z 12		Zona de mecanizado
Z 13		Zona de mecanizado

N° de laminas	N° de hojas	Sustitución	TALLER DE CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Contiene:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO		
1	1	Códigos	MAP:001	MAPA DE RIESGOS PARA EL TALLER CAD-CAM	Escala:	Registro:	
Email:	098 308 6514	Firma	Fecha		Este documento es propiedad intelectual de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cualquier uso y reproducción total o parcial no autorizada constituye violación a los derechos del autor		
Datos	Nombres			Materiales: Mixtos			
Original:	Ing. Andres Chariguamán		1/24/2023				
Corregido:	Ing. Andres Chariguamán		1/24/2023				
Revisó:	Ing. Juan Carlos Cayán		1/24/2023				
Aprobó:	Ing. Juan Carlos Cayán		1/24/2023				

CONCLUSIONES

Mediante un diagnóstico de la situación actual de cada puesto de trabajo del taller de Cad – Cam de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se ha determinado que existe la necesidad de tomar de medidas de prevención de riesgos, siendo estas: la implementación de señalética, dotación de elementos de protección personal y la generación de procedimientos de trabajo seguro.

Mediante el uso de la matriz INSHT se llevó a cabo la identificación de riesgos obteniendo de esta manera un 39% de riesgos importantes, un 34% correspondiente a riesgos tolerables, un 11% de riesgos triviales, un 9% de riesgos moderados, y por último un 7% de riesgos intolerables.

Se evaluó los riesgos presentes en las actividades que presentaron riesgos importantes e intolerables en el proceso de identificación mediante el uso la norma NTP 330, se obtuvo como resultado que del total de los riesgos evaluados el 25% son de nivel I, el 75% de corresponden al nivel II. Este grupo evaluado corresponde a tipo de riesgo mecánico.

Se elaboró una propuesta de un manual de procedimientos de trabajo seguro en el que se exponen los riesgos a los que se enfrentan las personas que desarrollan sus actividades en el taller de Cad -Cam, los elementos de protección personal que se deben equipar, las medidas preventivas requeridas para el desarrollo de las actividades y los lineamientos necesarios para un desarrollo seguro de la actividad.

RECOMENDACIONES

Para el diagnóstico de la situación se debe tener en consideración las recomendaciones e indicaciones del docente técnico y el docente responsable del taller de Cad- Cam, ya que ellos cuentan con la experticia en el desarrollo de las actividades que son realizadas por los estudiantes dentro del taller.

Para determinar si es necesaria la implementación de un procedimiento de trabajo seguro en el taller de Cad- Cam de la Facultad de Mecánica se debe analizar los riesgos de nivel I y II para justificar la creación de un PTS. Para la elaboración de una propuesta de procedimientos de trabajo seguro que prevengan los riesgos laborales identificados previamente en las instalaciones es favorable realizar una revisión literaria y la revisión de las distintas normativas de seguridad vigentes en el país, así como también conocer los procesos y actividades que se realizan dentro del taller.

Teniendo en cuenta la Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos el taller de Cad- Cam deberán implementar planes de acción relacionados con cada uno de los peligros, teniendo en cuenta las medidas correctivas planteadas en este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

BASANTES et al. Elaboración de un protocolo para la vigilancia de la salud laboral. [En línea] 2017. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000200005.

BSI. *Occupational health and safety management systems*. s.l. : OSH WIKI, 2017.

CALLE et al. Sistema de control interno como herramienta de optimización de los procesos financieros de la empresa Austroseguridad Cía. Ltda. [En línea] Marzo de 2020. <file:///C:/Users/Yadira/Downloads/DialnetSistemaDeControlInternoComoHerramientaDeOptimizaci-7351791.pdf>. 2477-8818.

CALUÑA, Aldo. Manual de Operaciones y mantenimiento de la maquina electroerosión, la fresadora router CNC 5 ejes HY-*3040 china mini del taller de cad- cam de la Facultad de Mecánica. (Trabajo de Titulación) Riobamba: Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9449>

CARDENAS, Matlin. Factores de riesgo y causas de lesión en los accidentes laborales de ocho provincias peruanas. [En línea] 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000300019.

CORDERO RIVADENEIRA, Leon Febres. *Reglamento de seguridad y salud de los Trabajadores*. Quito : s.n., 2003.

CORDERO RIVADENEIRA, León Febres. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. [En línea] 2003. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. *Aspectos generales de seguridad y salud en el trabajo (SST)*. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *Evaluación de Riesgos Laborales*. Cartagena : s.n., 1997.

LA DECISIÓN 584. *Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*. Cartagena : Ministerio de Trabajo, 2004.

LLAMAS, Jonathan. Riesgo laboral. [En línea] 2021.
<https://economipedia.com/definiciones/riesgo-laboral.html>.

MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES. *Matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo.* Ecuador : s.n., 2019.

MINISTERIO DE TRABAJO. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo .* Quito : s.n., 2012.

MORALES, Julia. Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica "Ladrillos S.A." en la ciudad de Azogues-vía Biblia Sector Panamericana. (Trabajo de Titulación) Cuenca : Universidad Politécnica Salesiana , 2017.

ORGANIZACIÓN IBEROAMERICA DE SEGURIDAD SOCIAL. *Métodología de la prevención de riesgos laborales.* Lima : s.n., 2018.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJO . Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo . [En línea] Abril de 2019. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf.


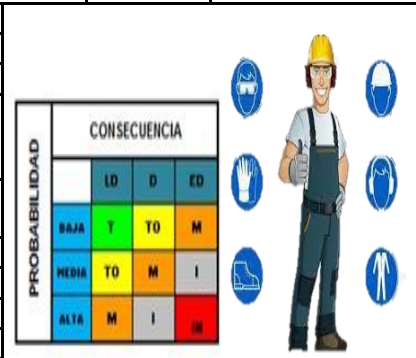
PABÓN, Diana & RUBIANO, Mónica. Programa de seguridad basada en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una pyme del sector de la construcción en la ciudad de Bogota DC. s.l. : [http://dspace. Universidad Javeriana.edu.ec/handle/123456789/9449](http://dspace.UniversidadJaveriana.edu.ec/handle/123456789/9449), 2020.

PARRA et al. Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación. [En línea] 2020. <https://scielosp.org/article/spm/2019.v61n5/657-669/>.

UNIR. ¿Qué son los riesgos laborales y qué tipos existen? [En línea] noviembre de 2021. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/.2021>.

ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ DE RIESGO DEL CENTRO DE MECANIZADO VERTICAL BRIDGEPORT

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"															
 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS						Fecha de Elaboración: 04 de enero del 2023		Revisión: 001		Evaluación:					
ELABORADO POR: Andres Chariguamán															
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO															
PUESTO DE TRABAJO: Área de corte															
Nº DE TRABAJADORES		TOTAL: 2		HOMBRES: 2	MUJERES: 0							DISCAPACITADOS: 0			
Nº DE ESTUDIANTES			TOTAL: 20	HOMBRES: 18								MUJERES: 2	DISCAPACITADOS: 0		
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 60 minutos															
PROCESO: • Centro de mecanizado vertical Bridgeport VCM															
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Precisión															
FECHA DE EVALUACIÓN: 04-01-2023															
FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: N/D															
#	Factor	<input checked="" type="checkbox"/>													
VALORACION DE RIESGOS															
		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel													
2		Caída de personas al mismo nivel		1							M				
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento													
4		Caída de objetos en manipulación			1		1					I			
5		Caída de objetos desprendidos													
6		Pisada sobre objetos													
7		Choque contra objetos inmóviles			1		1					I			

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"



época

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha de Elaboración: 04 de enero del 2023

Revisión: 001

Evaluación:

ELABORADO POR: Andres Chariguamán					
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO					
PUESTO DE TRABAJO: Área de corte					
Nº DE TRABAJADOS	TOTAL: 2	HOMBRES: 2	MUJERES: 0	DISCAPACITADOS: 0	
Nº DE ESTUDIANTES	TOTAL: 20	HOMBRES: 18	MUJERES: 2	DISCAPACITADOS: 0	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 60 minutos					
PROCESO: ROMI DCM 629 5X					
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Ranurado					
FECHA DE EVALUACIÓN: 04-01-2023					
FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: N/D					

The diagram shows a risk matrix with 'PROBABILIDAD' (Low, Medium, High) on the y-axis and 'CONSECUENCIA' (LD, D, ED, T, TO, M, I, IN) on the x-axis. A worker in safety gear is shown next to it.

#	Factor	VALORACION DE RIESGOS <input checked="" type="checkbox"/>											
		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel		1		1				TO			
2		Caída de personas al mismo nivel		1			1				M		
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento											
4		Caída de objetos en manipulación			1		1					I	
5		Caída de objetos desprendidos											
6		Pisada sobre objetos											
7		Choque contra objetos inmóviles			1		1					I	
8		Choque contra objetos móviles											
9		Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes			1				1				IN
10		Proyección de fragmentos o partículas			1		1					I	

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"



REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha de Elaboración: 04 de enero del 2023

Revisión: 001

Evaluación:

ELABORADO POR: Andres Chariguamán					
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO					
PUESTO DE TRABAJO: Área de corte					
N° DE TRABAJADOS	TOTAL: 2	HOMBRES:	MUJERES:	DISCAPACITADOS: 0	
		2	: 0		
N° DE ESTUDIANTES	TOTAL	HOMBRES:	MUJERES:	DISCAPACITADOS:	
	: 20	18	2	0	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 60 minutos					
PROCESO: ROMI 600 4X					
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Recorte del material					
FECHA DE EVALUACIÓN: 04-01-2023					
FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: N/D					

CONSECUENCIA

	LD	D	ED
BAJA	T	TO	M
MEDIA	TO	M	I
ALTA	M	I	IN

PROBABILIDAD

#	Factor	VALORACION DE RIESGOS <input checked="" type="checkbox"/>									
		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo			
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel									
2		Caída de personas al mismo nivel									
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento									
4		Caída de objetos en manipulación									
5		Caída de objetos desprendidos									
6		Pisada sobre objetos									
7		Choque contra objetos inmóviles									
8		Choque contra objetos móviles									
9		Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes									

10	FISICOS	Proyección de fragmentos o partículas	1			1			I
11		Desorden / Obstáculos en el piso							
12		Atrapamiento por o entre objetos							
13		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos							
14		Atropello o golpes por vehículos							
15	FISICOS	Temperatura elevada							
16		Temperatura baja							
17		Iluminación insuficiente							
18		Ruido		1		1			I
19		Ventilación insuficiente							
20		Contactos eléctricos directos	1			1			I
21		Contactos eléctricos indirectos	1			1			I
22		Contactos térmicos							
23		Exposición a radiaciones ionizantes							
24		Exposición a radiaciones no ionizantes							
25		Incendios							
26		Explosiones							
27		Estrés Térmico							
28	Vibraciones		1		1			I	
29	QUIMICOS	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)							
30		Exposición a polvos químicos y Orgánicos							
31		Exposición a aerosoles sólido							
32		Exposición a aerosoles líquidos							
33		Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza							
34		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		1		1			I
35		Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas							
36		Exposición a gases y vapores		1		1			I
37	BIOLOGICOS	Exposición a virus							
38		Exposición a bacterias							
39		Parásitos							
40		Exposición a hongos							
41		Exposición a derivados y fluidos orgánicos							
42		Exposición a animales: tarantulas, serpientes, perros, etc.							

ANEXO B: EVALUACIÓN DE RIESGO CON LA NORMA NTP-330

Cuestionario para evaluación del centro de mecanizado vertical Bridgeport				
FACTORES DE RIESGO	NP	SI	NO	ND_p
1. Al momento de realizar las actividades diarias existen un procedimiento de trabajo seguro.			X	2
2. Durante el trabajo efectuado en el taller existe señales de prevención de riesgos.			X	6
3. El puesto de trabajo consta de procedimientos seguros.			X	6
4. Existe señalización al momento de realizar las actividades en el taller.			X	6
5. Existe algún procedimiento sobre la utilización de las maquinas del taller.		X		6
6. Puede comprobar que la máquina este totalmente segura para el desarrollo de las actividades.			X	6
7. El taller cuenta con un PTS de seguridad para saber qué hacer en caso de emergencia.			X	2
8. Al momento de desarrollar la actividad existe equipos de protección en el taller que se pueda usar.			X	2

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = Σ ND_p	ND_T = 10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 25
NIVEL DE RIESGO: NR = ND x NC x NE	NR = 500

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

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada	4	De duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente	3	De duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional	2	De duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica	1	De duración inferior a 15 min/día.

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

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$		$ND_T = 10$			
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE		$NE = 2$			
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC		$NC = 20$			
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$		$NR = 500$			
		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 2$
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	$NP = 20$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 25$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 500$

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DEL ROMI DCM 629 5X				
Actividades expuestas a Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes				
FACTORES DE RIESGO	NP	SI	NO	ND _p
1. Al momento de realizar las actividades diarias existen un procedimiento de trabajo seguro.			X	2
2. Durante el trabajo efectuado en el taller existe señales de prevención de riesgos.			X	6
3. El puesto de trabajo consta de procedimientos seguros.			X	6

4. Existe señalización al momento de realizar las actividades en el taller.			X	6
5. Existe algún procedimiento sobre la utilización de las maquinas del taller.		X		6
6. Puede comprobar que la máquina este totalmente segura para el desarrollo de las actividades.			X	6
7. El taller cuenta con un PTS de seguridad para saber qué hacer en caso de emergencia.		X		2
8. Al momento de desarrollar la actividad existe equipos de protección en el taller que se pueda usar.			X	2

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 10$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 300$

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

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada	4	De duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente	3	De duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional	2	De duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica	1	De duración inferior a 15 min/día.

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

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 10$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 300$

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

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	$NP = 30$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 10$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 300$

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DEL ROMI 600 4X Actividades expuestas a proyección de fragmentos y partículas				
FACTORES DE RIESGO	NP	SI	NO	ND _p
1. Al momento de realizar las actividades diarias existen un procedimiento de trabajo seguro.			X	2
2. Durante el trabajo efectuado en el taller existe señales de prevención de riesgos.			X	6
3. El puesto de trabajo consta de procedimientos seguros.			X	6
4. Existe señalización al momento de realizar las actividades en el taller.		X		6
5. Existe algún procedimiento sobre la utilización de las maquinas del taller.			X	6
6. Puede comprobar que la máquina este totalmente segura para el desarrollo de las actividades.		X		6
7. El taller cuenta con un PTS de seguridad para saber qué hacer en caso de emergencia.			X	2
8. Al momento de desarrollar la actividad existe equipos de protección en el taller que se pueda usar.			X	2

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = Σ ND_p	ND_T = 10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 3
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = ND x NC x NE	NR = 200

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

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada	4	De duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente	3	De duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional	2	De duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica	1	De duración inferior a 15 min/día.

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

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 2$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 10$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 200$

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

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum ND_p$	$ND_T = 10$
--	-------------------------------

NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 20
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = ND x NC x NE	NR = 200

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Procedimiento de trabajo seguro



Actividades expuestas a proyección de fragmentos o partículas

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01 Emisión: 2022-12-23
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Revisión: 00 Página 106 de 10

Procedimiento de trabajo seguro

Objetivo

Definir los requerimientos necesarios para la ejecución correcta y segura de las actividades realizadas por el personal que ocupa el Taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para eliminar o mitigar situaciones de peligro que generan el factor de riesgo, con el propósito de garantizar la seguridad y salud del personal.

Alcance

El procedimiento es aplicable en todas las actividades, realizadas por el personal en las diferentes áreas del taller de la Facultad de Mecánica.

Normativa legal

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.
- Código del trabajo
- Plan integral de prevención de riesgos laborales

Definiciones y abreviaturas

Definiciones

Procedimientos de trabajo seguro: También conocidos como Instrucciones de Seguridad describen de manera clara y concreta la manera correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas que pueden generar daños sino se realizan en la forma determinada.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 3 de 10

Seguridad y salud en el trabajo: Abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales. Tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva la promoción del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados.

Trabajo: El trabajo es un componente esencial de la vida humana. Representa las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, que producen bienes y dan forma a las interacciones sociales, proporcionando las bases de la producción económica que se refleja en la vida social y política.

Riesgo en el trabajo: Se conoce como riesgo laboral a la posibilidad de que un trabajador tenga un evento imprevisto que perjudique su salud dentro de su jornada laboral, ya sea en la empresa o camino a ella, los cuales se dan generalmente por factores de seguridad e higiene y que serán analizados en el presente trabajo.

Prevención de riesgos laborales: Grupo de actividades empleadas en todas las áreas de la organización que son destinadas a disminuir la presencia de riesgos laborales, pretenden regular la exposición de los trabajadores a daños derivados de su actividad laboral.

Equipos de protección laboral: Se encargan de evitar o minimizar los riesgos para así garantizar la seguridad y la salud del trabajador ante todos los riesgos que estemos expuestos, protege al usuario del riesgo de accidentes o de efectos adversos para la salud. Puede incluir elementos como cascos de seguridad, guantes, protección de los ojos, prendas de alta visibilidad, calzado de seguridad, arneses de seguridad y equipos de protección respiratoria.

Medidas de protección: Se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como resultado eliminar o disminuir fin proteger la integridad física del obrero, tales acciones la empresa está obligada a brindar a cada uno de los empleados, además, proporcionar implementos para evitar consecuencias desfavorables.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 4 de 10

Mascarilla: De protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación.

Gafas de protección lateral: Son utilizadas en una variedad de trabajos, tanto para actividades en el interior y exterior. Esta clase de gafas están diseñadas de forma particular para proteger los ojos y párpados de virutas o partículas volátiles que entren por los lados.

Protector facial: Protege la totalidad del rostro de salpicaduras, calor y partículas en proyección.

Capacitación: Es una actividad planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos que se encuentren desarrollando una actividad laboral determinada y más aún conectada al sistema productivo. La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las áreas asignadas, logrando con ello la obtención de resultados de calidad, un excelente desempeño, servicio y un perfil ajustado a las necesidades del entorno. A través de la capacitación se persigue que el perfil del trabajador se adecue a las exigencias que se tienen en el puesto de trabajo.

Abreviaturas

PTS: Procedimiento de trabajo seguro

STT: Seguridad y salud en el trabajo

EPP: Equipo de protección personal

PRL: Prevención de riesgos laborales

ATS: Análisis de trabajo seguro

ASL: Análisis de seguridad laboral

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 5 de 10

Responsabilidades

Rector

- Responsable de brindar todos los recursos necesarios para la ejecución de actividades en forma segura.
- Coordinar y verificar el cumplimiento de este procedimiento de trabajo con el departamento de seguridad, salud y ambiente de la empresa.

Delegado del departamento de seguridad

- Difundir el presente procedimiento de trabajo seguro a todas las personas que utilizan el taller y están expuesto al riesgo de atropello o golpe por vehículos.
- Encargado de capacitar e instruir al personal en lo referente a la correcta ejecución de actividades.
- Concientizar al personal sobre la importancia de la seguridad y salud en el taller, a través de charlas.
- Desarrollar, implementar y controlar un plan de acciones correctivas y preventivas referentes a riesgos asociados a golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes.
- Realizar un manual de instrucciones para determinar las velocidades máximas de circulación dentro del taller.


	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 6 de 10

Técnico docente:

- Deberá conocer el manual de seguridad.
- Es la persona encargada de hacer cumplir por parte de los colaboradores y estudiantes de las medidas de seguridad al realizar las actividades relacionadas con el taller.
- Dar a conocer a los estudiantes acerca de los riesgos que están expuestos durante la realización de las actividades dentro del taller.
- Dar las instrucciones que deben acatar de manera obligatoria los estudiantes de como desenvolverse para evitar que los riesgos encontrados se materialicen y así prevenir accidentes de índole laboral.
- Control del uso permanente del EPP de los trabajadores de las áreas del taller.
- Inspeccionar diariamente las áreas del taller y la correcta ejecución de actividades.
- Notificar al Departamento de Seguridad posibles desperfectos en las instalaciones, equipos o herramientas del taller que puedan generar accidentes laborales.
- Reposicionar oportunamente el equipo de protección personal a las personas que utilizan el taller cuando este haya cumplido su vida útil.

Docente y estudiantes

- Conocer lo especificado en este procedimiento, hacer cumplir el presente procedimiento en las actividades que incluyan la manipulación de tornos. Revisar, rechazar y/o autorizar los trabajos, previo análisis de las condiciones de seguridad.
- Velar por su propia seguridad y salud en el taller y por la de terceras personas a las que pueda afectar las actividades diarias realizadas.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 7 de 10

Desarrollo

El Taller Cad- Cam de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es un área de apoyo académico en donde se realizan actividades prácticas para complementar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de clase en la formación de los futuros profesionales, los riesgos presentes en el taller son riesgo de incrustación en diferentes partes del cuerpo. Lo cual puede causar afectaciones desde leves hasta graves, por ende, es fundamental la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para garantizar la seguridad y salud del personal.

Procedimiento de trabajo seguro por actividad

Centro de mecanizado Vertical Bridgeport

Permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones, para realizar un trabajo seguro se debe cumplir con las siguientes acciones:

- Antes de empezar las actividades en el Taller de Cad- Cam se debe verificar la existencia y el estado de los dispositivos de seguridad.
- Evitar el uso de herramientas de corte o abrasión cerca de personas no protegidas.
- Utilizar elemento de protección visual adecuado, lo cual dependerá de la tarea que se realice y de los riesgos asociados.
- El personal que ocupa el taller Cad- Cam debe usar adecuado equipo de protección personal (gafas de seguridad con protección lateral, protector facial) durante la ejecución de sus actividades, quien además lo inspeccionará al inicio y en el transcurso de la jornada laboral para garantizar su funcionalidad.
- No sobrepasar nunca el límite de velocidad impreso en la muela y utilizarla únicamente para el mecanizado de piezas del material y las características contempladas en las condiciones de uso.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 8 de 10

- Antes de colocar la muela, comprobar visualmente su estado y someterla a la "prueba del sonido" con objeto de garantizar que no se encuentra dañada.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de iniciar la jornada laboral se inspeccionarán las instalaciones, equipos y herramientas, para garantizar el buen estado de estos. De encontrar daños o inconvenientes en estos, se notificará al delegado del departamento de seguridad del taller.
- El equipo de protección personal debe mantenerse en armarios limpios y libres de humedad, cuando no se estén utilizando. Al tratarse de equipos reutilizables, estos deberán ser higienizados periódicamente y mantenerse en buenas condiciones, para prolongar su vida útil.
- Las zonas de tránsito recurrente, deben limpiarse cada vez que sea necesario durante la jornada laboral. Estas deben mantenerse libres de polvos, sobrantes de agregados y materiales que obstaculicen el paso.

Protección colectiva

- La importancia de la reunión previa al inicio del trabajo para asegurarse de que todo el equipo comprende la tarea y los riesgos que conlleva y de que se han aplicado todas las medidas necesarias de prevención de riesgos.
- La importancia de asegurarse de que se han colocado y validado todos los aislamientos y se han adoptado todas las precauciones necesarias, especialmente los aislamientos mecánicos.
- Las especificaciones del PPE y la necesidad de usar en todo momento el PPE estándar y PPE específico para cada tarea.
- Las áreas de trabajo y el taller deben mantenerse limpios y el equipo debe ordenarse correctamente.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 9 de 10

Equipos de protección laboral

Toda persona expuesta a riesgos mecánicos especialmente riesgos por desprendimiento de partículas deberá usar obligatoriamente el equipo de protección personal para la ejecución de las actividades de forma segura. Quienes se comprometerán a usarlos permanentemente, cuidarlos y mantenerlos en buen estado.

Guantes de carnaza

Según la normativa NTC – 2190 los guantes tipo carnaza son auxiliares de mantenimiento; manipuladores de residuos. La protección para las manos es indispensable, ya que son la principal herramienta para cualquier trabajador, por esta razón es importante utilizar guantes para evitar cualquier tipo de golpes, contacto con sustancias químicas o quemaduras.



Protección respiratoria

Bajo la normativa NTC 1728 el filtro para retener gases y vapores que se encuentran suspendidos en aire. Ofrece ajuste perfecto a la cara proporcionando confort y protección por largos periodos. Dispositivo que protege los ojos, cara cuello y otras partes de la cabeza de impacto por proyección de partículas y salpicaduras de productos.



	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: PFP-01
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 10 de 10

Protección ocular

Según la normativa NTC 1826 y NTC 1825. Anteojo con visor en acetato o policarbonato y armazón suave en PVC. Posee banda elástica para un cómodo ajuste. Con protectores laterales que proporcionan ventilación y evitan el empañamiento. Para que los ojos estén totalmente seguros, es indispensable utilizar las gafas de seguridad. Las más usadas son aquellas con cristales resistentes y protección lateral.



Máscara de protección facial

Según la normativa NTC 3610 Es un dispositivo diseñado para proteger los ojos y cara de los efectos de la radiación óptica y de impactos. Permite el uso de anteojos formulados Protegen los ojos y la cara contra impactos de energía medianos y altos, salpicaduras de metal y soldaduras. Generalmente tienen una banda ajustable que se sujeta a una pantalla de policarbonato que cubre toda la cara y las orejas.




**Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo**

Procedimiento de trabajo seguro



Actividades expuestas a golpes y cortes de las manos porque no usa guantes

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 2 de 7

Procedimiento de trabajo seguro

Objetivo

Establecer los requerimientos necesarios y métodos de trabajo seguro para que el personal que realizan tareas que impliquen los riesgos por golpes y cortes de las manos porque no usar guantes en el taller de Cad – Cam con el fin de prevenir accidentes por las actividades realizadas en el taller.

Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los trabajadores del área de ROMI DCM 629 5 x, además será utilizado por las personas que realizan sus actividades en el taller de Cad – Cam relacionadas con los golpes y cortes de las manos porque no usa guantes.


Normativa legal

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.
- Código del trabajo
- Plan integral de prevención de riesgos laborales
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Definiciones y abreviaturas

Definiciones

Manos: Es una de las partes más complejas del cuerpo y la componen: un delicado diseño de nervios, tendones, tejidos y huesos que trabajan sincronizadamente.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 3 de 7

Cortes: Las heridas por cortes y las laceraciones son accidentes de trabajo comunes. De hecho, alrededor del 30% de todas las heridas en el trabajo son cortes o laceraciones y cerca del 70% de ellas se producen en las manos o en los dedos.

Golpes: Un accidente "por golpe" es aquel en el cual el trabajador es tocado repentinamente y con fuerza por algún objeto en movimiento.

Medidas de protección: Son un conjunto de actividades que tiene como fin proteger la integridad física del obrero, tales acciones la empresa está obligada a brindar a cada uno de los empleados, además, proporcionar implementos para evitar consecuencias desfavorables.

Equipos de protección personal: Son implementos proporcionados por la empresa con el fin de salvaguardar físicamente al obrero, estos equipos son diversos (guantes de seguridad, calzado, equipos de protección en altura, protectores auditivos, casco, protección ocular, entre otros) todo esto cumple una función específica, la cual ayuda a que el trabajador cumpla su cometido de manera adecuada y segura.

Guantes: Es un equipo de protección individual (EPI) destinado a proteger total o parcialmente la mano. También puede cubrir parcial o totalmente el antebrazo y el brazo.

Manipulación: Es la acción que se realiza en la ejecución de un proceso.


Abreviaturas

PTS: Procedimiento de trabajo seguro

STT: Seguridad y salud en el trabajo

EPP: Equipo de protección personal

EPI: Equipo de protección individual

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 4 de 7

Responsabilidades

Rector


- Responsable de brindar todos los recursos necesarios para la ejecución de actividades en forma segura.
- Coordinar y verificar el cumplimiento de este procedimiento de trabajo con el departamento de seguridad, salud y ambiente de la empresa.

Delegado del departamento de seguridad

- Difundir el presente procedimiento de trabajo seguro a todas las personas que utilizan el taller y están expuesto al riesgo de atropello o golpe por vehículos.
- Encargado de capacitar e instruir al personal en lo referente a la correcta ejecución de actividades.
- Concientizar al personal sobre la importancia de la seguridad y salud en el taller, a través de charlas.
- Desarrollar, implementar y controlar un plan de acciones correctivas y preventivas referentes a riesgos asociados a golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes.
- Realizar un manual de instrucciones para determinar las velocidades máximas de circulación dentro del taller.

Técnico docente:

- Deberá conocer el manual de seguridad.
- Es la persona encargada de hacer cumplir por parte de los colaboradores y estudiantes de las medidas de seguridad al realizar las actividades relacionadas con el taller.
- Dar a conocer a los estudiantes acerca de los riesgos que están expuestos durante la realización de las actividades dentro del taller.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 5 de 7

- Dar las instrucciones que deben acatar de manera obligatoria los estudiantes de como desenvolverse para evitar que los riesgos encontrados se materialicen y así prevenir accidentes de índole laboral.
- Control del uso permanente del EPP de los trabajadores de las áreas del taller.
- Inspeccionar diariamente las áreas del taller y la correcta ejecución de actividades.
- Notificar al Departamento de Seguridad posibles desperfectos en las instalaciones, equipos o herramientas del taller que puedan generar accidentes laborales.
- Reposicionar oportunamente el equipo de protección personal a las personas que utilizan el taller cuando este haya cumplido su vida útil.


Docente y estudiantes

- Conocer lo especificado en este procedimiento, hacer cumplir el presente procedimiento en las actividades que incluyan la manipulación de tornos. Revisar, rechazar y/o autorizar los trabajos, previo análisis de las condiciones de seguridad.
- Velar por su propia seguridad y salud en el taller y por la de terceras personas a las que pueda afectar las actividades diarias realizadas.

Desarrollo

Procedimiento de trabajo seguro por actividad

La maquinaria utilizada en el área de ROMI DCM 629 5 x, expone al propio operador y al personal que labora cerca de esta al riesgo de golpes y cortes de las manos por no usar guantes. El exceso de confianza, malas maniobras del operador, el mal estado de la maquinaria y la desinformación sobre los riesgos derivados de los mismos, son una de las principales causas que provocan absentismo laboral, lesiones graves que pueden incapacitar permanentemente e incluso llevarlo a la muerte, por lo que es fundamental la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para garantizar la seguridad y salud del personal.


	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 6 de 7

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de iniciar la jornada laboral se inspeccionarán las instalaciones, equipos, herramientas y maquinaria pesada a utilizarse en el proceso, para garantizar el buen estado de estos. De encontrar daños o inconvenientes en estos, se notificará al delegado del departamento de seguridad.
- La maquinaria debe recibir mantenimiento preventivo periódicamente, para garantizar las buenas condiciones para su uso.
- El equipo de protección personal debe mantenerse limpios y libres de humedad, cuando no se estén utilizando. Al tratarse de equipos reutilizables, estos deberán ser higienizados periódicamente y mantenerse en buenas condiciones, para prolongar su vida útil.
- Las zonas de tránsito recurrente, deben limpiarse cada vez que sea necesario durante la jornada laboral. Estas deben mantenerse libres de polvos, sobrantes de agregados y materiales que obstaculicen el paso.
- Una vez terminadas las actividades laborales, el personal de cada puesto de trabajo deberá dejar el espacio utilizado libre de cualquier tipo de elemento o sustancia que impida el libre tránsito.

Protección colectiva

- La iluminación del área, garantizará siempre la visibilidad mutua entre la maquinaria y las personas que realizan sus actividades en el taller.
- La presencia de señalización adecuada en el taller.
- La importancia de la reunión previa al inicio del trabajo para asegurarse de que todo el equipo comprende la tarea y los riesgos que conlleva y de que se han aplicado todas las medidas necesarias de prevención de riesgos.
- Las áreas de trabajo y el taller deben mantenerse limpios y el equipo debe ordenarse correctamente.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES GOLPES O CORTES DE LAS MANOS POR NO UTILIZAR GUANTES	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 7 de 7

Equipos de protección laboral

Todo trabajador expuesto a riesgos de por vehículos que labore en las instalaciones del taller deberá usar obligatoriamente el equipo de protección personal para la ejecución de las actividades de forma segura. Quienes se comprometerán a usarlos permanentemente, cuidarlos y mantenerlos en buen estado.

Guantes de carnaza

Según la normativa NTC – 2190 los guantes tipo carnaza son auxiliares de mantenimiento; manipuladores de residuos. La protección para las manos es indispensable, ya que son la principal herramienta para cualquier trabajador, por esta razón es importante utilizar guantes para evitar cualquier tipo de golpes, contacto con sustancias químicas o quemaduras.




**Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo**

Procedimiento de trabajo seguro



Actividades expuestas atrapamiento por o entre objetos

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 2 de 8

Procedimiento de trabajo seguro

Objetivo


Definir los requerimientos necesarios para la ejecución correcta y segura de las actividades expuestas atrapamientos por o entre objetos en el taller de Cad – Cam para eliminar o controlar las situaciones que generan el factor de riesgo, con el propósito de garantizar la seguridad y salud de las personas que utilizan el taller.

Alcance

El procedimiento es aplicable en todas las actividades expuestas atrapamientos por o entre objetos, realizadas por las personas que utilizan en el área de ROMI 600 4 x, en el taller de Cad – Cam.

Normativa legal

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo. DECRETO 2393.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Decisión 584 Instrumento Andina de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Resolución C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo
- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 3 de 8

Definiciones y abreviaturas

Definiciones

Medidas de protección: Conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para detener la caída de personas y objetos una vez ocurra o para mitigar sus consecuencias.

Atrapamiento: El atrapamiento se produce cuando una persona o parte de su cuerpo sufre el aprisionamiento o enganche causado por el mecanismo móvil de una máquina, equipo, herramienta o al quedar (atrapado/aprisionado) entre objetos.

Riesgo: Probabilidad existente de que un peligro cause lesiones o enfermedades.

Objeto: Es un material que ocupa un lugar en el espacio

Seguridad: Acciones que permiten que los trabajadores realicen sus actividades en un ambiente laboral fuera de peligro, preservando la integridad física e intelectual.

Identificación de riesgos: Proceso por el cual se determinan y establecen los riesgos existentes en los puestos de trabajo y sus consecuencias.

Accidente de trabajo: Todo acontecimiento imprevisto ocasionado en la ejecución de las labores y que repercuta una lesión sobre el trabajador.

Abreviaturas

PTS: Procedimiento de trabajo seguro


STT: Seguridad y salud en el trabajo

EPP: Equipo de protección personal

Responsabilidades

Rector

- Responsable de brindar todos los recursos necesarios para la ejecución de actividades en forma segura.
- Coordinar y verificar el cumplimiento de este procedimiento de trabajo con el departamento de seguridad, salud y ambiente de la empresa.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 4 de 8

Delegado del departamento de seguridad


- Difundir el presente procedimiento de trabajo seguro a todas las personas que utilizan el taller y están expuesto al riesgo de atropello o golpe por vehículos.
- Encargado de capacitar e instruir al personal en lo referente a la correcta ejecución de actividades.
- Concientizar al personal sobre la importancia de la seguridad y salud en el taller, a través de charlas.
- Desarrollar, implementar y controlar un plan de acciones correctivas y preventivas referentes a riesgos asociados a golpes o cortes de las manos por no utilizar guantes.
- Realizar un manual de instrucciones para determinar las velocidades máximas de circulación dentro del taller.

Técnico docente:

- Control del uso permanente del EPP de los trabajadores de las áreas del taller.
- Inspeccionar diariamente las áreas del taller y la correcta ejecución de actividades.
- Notificar al Departamento de Seguridad posibles desperfectos en las instalaciones, equipos o herramientas del taller que puedan generar accidentes laborales.
- Reposicionar oportunamente el equipo de protección personal a las personas que utilizan el taller cuando este haya cumplido su vida útil.

Docente y estudiantes

- Conocer lo especificado en este procedimiento, hacer cumplir el presente procedimiento en las actividades que incluyan la manipulación de tornos. Revisar, rechazar y/o autorizar los trabajos, previo análisis de las condiciones de seguridad.
- Velar por su propia seguridad y salud en el taller y por la de terceras personas a las que pueda afectar las actividades diarias realizadas.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 5 de 8

Desarrollo

Procedimiento de trabajo seguro por actividad

La maquinaria utilizada en el área de ROMI 600 4 x, expone al operador y al personal del taller que se encuentra cerca de esta al riesgo de atrapamiento por o entre objetos. El exceso de confianza, malas maniobras del operador, el mal estado de la maquinaria y la desinformación sobre los riesgos derivados de los mismos, son una de las principales causas que provocan absentismo laboral, lesiones graves que pueden incapacitar permanentemente e incluso llevarlo a la muerte, por lo que es fundamental la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para garantizar la seguridad y salud del personal.

- Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.
- La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- Utilizar siempre que sea posible, medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.
- Notificar la falta o la incorrecta ubicación de la señalética de seguridad como así también cualquier desperfecto en las máquinas, equipos y herramientas.
- No introducir las manos, dedos, brazos u otras partes del cuerpo en zonas de atrapamiento de herramientas y/o dispositivos móviles. Mantenerlas todo el tiempo a una distancia prudencial de las mismas.
- El uso de ropa ajustada, que estén libres de joyas y accesorios, y con el cabello recogido.

Normas de uso y mantenimiento

- Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
- La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación.
- La base de apoyo de los objetos debe ser estable.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada área.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 6 de 8

- Asegurar que la instalación de las máquinas, equipos y herramientas se efectúe en un espacio adecuado, de manera que permita el desplazamiento seguro de las personas.
- Controlar y efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas y herramientas por personal especializado.
- Mantener las superficies de tránsito libre de obstáculos.
- Controlar que las máquinas, equipos y herramientas cuenten con un dispositivo de seguridad (sistema de protección) o resguardos en sus transmisiones, ejes y mecanismos móviles, que impida o dificulte el acceso de las personas o parte de su cuerpo a la zona o punto de contacto.

Protección colectiva

- La importancia de la reunión previa al inicio del trabajo para asegurarse de que todo el equipo comprende la tarea y los riesgos que conlleva y de que se han aplicado todas las medidas necesarias de prevención de riesgos.
- La importancia de asegurarse de que se han colocado y validado todos los aislamientos y se han adoptado todas las precauciones necesarias, especialmente los aislamientos mecánicos.
- Las especificaciones del PPE y la necesidad de usar en todo momento el PPE estándar y PPE específico para cada tarea.
- Las áreas de trabajo y el taller deben mantenerse limpios y el equipo debe ordenarse correctamente.

Equipos de protección laboral

Toda persona expuesta a riesgos mecánicos especialmente riesgos por desprendimiento de partículas deberá usar obligatoriamente el equipo de protección personal para la ejecución de las actividades de forma segura. Quienes se comprometerán a usarlos permanentemente, cuidarlos y mantenerlos en buen estado.

	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 7 de 8

Guantes de carnaza

Según la normativa NTC – 2190 los guantes tipo carnaza son auxiliares de mantenimiento; manipuladores de residuos. La protección para las manos es indispensable, ya que son la principal herramienta para cualquier trabajador, por esta razón es importante utilizar guantes para evitar cualquier tipo de golpes, contacto con sustancias químicas o quemaduras.



Casco de seguridad

Según la normativa NTC-1523 O ANSI Z89.1- 1986 O ISO 3873 el casco de seguridad Consta de dos componentes: el casquete y el sistema de suspensión compuesto por corona y araña con cordón anticontusión. Debe tener banda frontal antisudor. El casquete es rígido y liviano moldeado por inyección en polipropileno o polietileno de alta densidad.



	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: GCMG-02
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO DE ACTIVIDADES EXPUESTAS ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	Emisión: 2022-12-23 Revisión: 00 Página 8 de 8

Bota de seguridad puntera

De acuerdo con la normativa NTC 2396; NTC 2830, tipo de calzado de seguridad para brindar protección al pie y a la pierna hasta la altura determinada por el riesgo. Suela fabricada en caucho natural o sintético vulcanizado bajo presión de 150° C. La suela debe ser térmica, antiestática, antidesgarre, y dieléctrica



Presupuestos

Para la ejecución del trabajo de estudio se utilizó una cantidad aproximada de \$374,00 dólares, que será utilizado en los siguientes gastos que se detallan a continuación:

Presupuesto del trabajo de Investigación.

Detalle	Valor Total
Transporte	\$ 25.00
USB	\$ 15.00
Copias	\$ 5.00
Hojas de papel Bon	\$ 10.00
Impresiones	\$ 60.00
Cinta adhesiva	\$ 5.00
Refrigerios	\$ 80.00
Elaboración de señaléticas	\$ 90.00
Otros	\$ 50.00
Total	\$340,00

Nota: Elaboración propia

ANEXO D: CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



ESPOCH | Dirección de Talento Humano
Seguridad y Salud en el Trabajo

Riobamba 29 de mayo de 2023

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Se ha constatado que el trabajo de titulación denominado "ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS DE RIESGO Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EL TALLER DE CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH", en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo de nuestra Institución realizado por el Sr: Chariguamán Alvarez Andres Enrique portador con CC: 0202353561, ha culminado satisfactoriamente, por lo tanto, se emite la CONFORMIDAD DEL TRABAJO.

Atentamente:



Ing. Darwin Castelo
ANALISTA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 3

Diana O.



Riobamba-Ecuador
Panamericana Sur km 1/2
Código Postal: EC060155

Teléfono: 593 (03) 2998-200
Telefax: (03) 2 317-001

epoch.edu.ec