

**Evaluación de riesgos mecánicos para reducir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento de
la Brigada de Caballería Blindada 11 “GALAPAGOS”**

Chillagana Aguayo, William German

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnología Superior en Seguridad y
Prevención de riesgos laborales

Ing. Malavé Drouet, Sara Jeaneth

31de Agosto del 2022

Latacunga



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que la monografía: **“Evaluación de riesgos mecánicos para reducir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento de la Brigada de Caballería Blindada 11 GALÁPAGOS”** fue realizado por el señor **Cbos de C.B Chillagana Aguayo, William German** la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 22 de febrero 2023

Malavé Drouet, Sara Jeaneth

C. C. 0502964841



Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Cbos. De C.B Chillagana Aguayo, William German**, con cédulas de ciudadanía n° 0504357609, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Evaluación de riesgos mecánicos para reducir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento de la Brigada de Caballería Blindada 11 GALÁPAGOS”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 22 febrero 2023

Cbos de C.B Chillagana Aguayo, William German



Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo **Chillagana Aguayo, William German** con cédula de ciudadanía n° 0504357609, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Evaluación de riesgos mecánicos para reducir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento de la Brigada de Caballería Blindada 11 GALÁPAGOS”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga 22 de febrero del 2023

Cbos de C.B Chillagana Aguayo, William German

C.C.: 0504357609

Dedicatoria

El presente Trabajo de Integración Curricular va dedicado a mi padre por estar pendiente en cada paso de mi vida, brindándome su tiempo, consejos y apoyo incondicional con la finalidad de ver a su hijo llegar lejos y superarse en el ámbito académico, profesional y humano, también a mi querida madre quien, con su carisma, delicadeza y amor, me ha brindado ese apoyo moral que es una parte fundamental para alcanzar mi objetivo propuesto en esta trayectoria universitaria.

También dedico a todos los ingenieros de la carrera, que fueron parte de este proceso educativo, con su conocimiento y sabiduría en las aulas y en el campo de las practicas lograron llegar con su información para el enriquecimiento pedagógico de todos los alumnos.

Agradecimiento

En primera instancia quiero agradecer a dios, por brindarme la oportunidad de superación en el ámbito académico, sin influir en mi carrera profesional, a mis padres ya que ellos fueron el pilar fundamental para alcanzar este objetivo, gracias a sus consejos, tiempo y enseñanzas han formado un gran hombre, de igual manera estoy profundamente agradecido con una persona en especial que a pesar de las adversidades es quien me ha sabido sobrellevar de la mano en diferentes situaciones académicas, brindándome parte de sus conocimientos, experiencia y paciencia.

Finalmente extendiendo un sincero agradecimiento al Sr. Director de departamento Mayor Juan Francisco Bolaños, por esa predisposición en sus funciones y ser quien ha encabezado este prestigioso departamento, al director de carrera Ing. Roberto Saavedra quien ha estado pendiente durante toda la trayectoria universitaria, velando siempre por el alto nivel de aprendizaje de cada uno de sus estudiantes, a mi tutora académica Ing. Sara Malavé por la ayuda brindada en el desarrollo del presente proyecto lo cual fue fundamental para culminar mis estudios.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
Índice de contenidos.....	8
Índice de tablas.....	13
Índice de figuras.....	15
Resumen	16
Abstract.....	17
Capítulo I: Introducción.....	18
Antecedentes.....	18
Planteamiento del problema	19
Justificación	20
Objetivos	21
Objetivo general.....	21
<i>Objetivos específicos.....</i>	21

Alcance	22
Capítulo II: Marco teórico.....	23
Accidente laboral	23
Riesgos Laborales	23
Prevención de Riesgos Laborales	25
Puesto de trabajo.....	25
Evaluación de Riesgo	25
Matriz de Riesgo	25
Riesgos mecánicos.....	26
Atrapamiento.....	26
Golpe con objetos	26
Cortes	27
Caídas al mismo nivel	28
Caídas a distinto nivel.....	28
Medidas de prevención	29
Taller de mantenimiento	29
Vehículo Blindado	29
Mantenimiento Preventivo.....	29
Mantenimiento correctivo.....	29
Vehículo a oruga	30

Fundamentación legal	30
Constitución de la República del Ecuador	31
Instrumento Andino de seguridad y Salud en el Trabajo	31
Resolución 957	32
Código de trabajo.....	32
Decreto Ejecutivo 2393.....	33
Metodología	33
<i>Tipo de estudio</i>	33
<i>Método de investigación</i>	34
<i>Fuentes y técnicas para la recolección de información</i>	34
<i>Tratamiento de la información</i>	38
<i>Resultados e impactos esperados</i>	38
Capítulo III: Desarrollo	39
Generalidades de la Empresa.....	39
Ubicación, Extensión y Límites.....	39
Reseña Histórica.....	40
<i>Cantidad de población del personal</i>	40
<i>Organigrama estructural del Centro de Mantenimiento Blindado.</i>	41
Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico.	42
<i>Encuesta</i>	42

<i>Levantamiento de información de las funciones del área de trabajo</i>	43
Hangar 2: I-II escalón	45
Hangar 3: Taller de Pintura	46
Identificación de Factores de Riesgo por Puesto de Trabajo	47
Evaluación de los Riesgos Mecánicos	50
Hangar 1	50
Hangar 2	54
Hangar 3	56
Presentación de la propuesta de la gestión preventiva	59
<i>Política</i>	59
<i>Objetivo</i>	60
<i>Alcance</i>	61
<i>Responsables</i>	61
<i>Obligaciones</i>	61
<i>Glosario de términos</i>	62
<i>Base legal</i>	63
Protección personal.....	64
Inspección de Acciones Subestándares.....	66
Inspección de Condiciones Subestándares.....	66
Matriz de Cotización y Seguimiento de EPP´s	66

Inspección de los EPP'S.....	66
Medidas Preventivas	67
<i>Hangar 1</i>	68
Puesto de trabajo 3	71
<i>Hangar 2</i>	71
<i>Hangar 3</i>	76
Plan de capacitación.....	77
Plan de Mantenimiento.....	77
Análisis de costo y beneficio	77
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones	78
Conclusiones	78
Recomendaciones	79
Bibliografía	80
Anexos	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Definición de fórmulas</i>	35
Tabla 2 <i>Valoración de las consecuencias</i>	36
Tabla 3 <i>Valoración de exposición</i>	37
Tabla 4 <i>Valoración de probabilidad</i>	37
Tabla 5 <i>Personal administrativo</i>	40
Tabla 6 <i>Personal de operaciones</i>	40
Tabla 7 <i>Actividades que realizan en el taller de mantenimiento III y IV escalón.</i>	43
Tabla 8 <i>Actividades en el taller eléctrico</i>	44
Tabla 9 <i>Actividades en el taller de comunicaciones</i>	44
Tabla 10 <i>Actividades en el taller de I-II escalón</i>	45
Tabla 11 <i>Actividades del taller de suelda</i>	45
Tabla 12 <i>Actividades del taller de pintura</i>	46
Tabla 13 <i>Factores de riesgos en el hangar 1</i>	47
Tabla 14 <i>Factores de riesgos en el taller eléctrico</i>	48
Tabla 15 <i>Factores de riesgos en el taller de comunicaciones</i>	48
Tabla 16 <i>Factores de riesgos mecánicos encontrados en el taller de I-II-III escalón</i>	49
Tabla 17 <i>Factores de riesgos mecánicos identificados en el taller de suelda</i>	49
Tabla 18 <i>Factores de riesgos mecánicos identificados en el taller de pintura</i>	50
Tabla 19 <i>Evaluación del puesto del operario de mantenimiento III-IV escalón</i>	51
Tabla 20 <i>Evaluación de riesgos del electricista</i>	52
Tabla 21 <i>Evaluación de riesgos del operario de comunicaciones</i>	53

Tabla 22 <i>Evaluación de riesgos del operario de mantenimiento de I-II escalón</i>	54
Tabla 23 <i>Evaluación de riesgos del soldador</i>	55
Tabla 24 <i>Evaluación de riesgos del pintor</i>	56
Tabla 25 <i>Puesto de trabajo 1: Operario de mantenimiento de III-IV escalón</i>	68
Tabla 26 <i>Puesto de Trabajo 2: Electricista</i>	70
Tabla 27 <i>Operario en Comunicaciones</i>	71
Tabla 28 <i>Puesto de Trabajo 1: Operario de mantenimiento de I-II escalón</i>	72
Tabla 29 <i>Puesto de Trabajo 2: Soldador</i>	74
Tabla 30 <i>Puesto de Trabajo 1: Pintor</i>	76
Tabla 31 <i>Indicadores y costos</i>	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Riesgos laborales</i>	23
Figura 2 <i>Riesgos laborales</i>	24
Figura 3 <i>Atrapamiento</i>	26
Figura 4 <i>Golpe con objetos</i>	27
Figura 5 <i>Corte por una máquina</i>	27
Figura 6 <i>Caída al mismo nivel</i>	28
Figura 7 <i>Caída a distinto nivel</i>	28
Figura 8 <i>Vehículo con orugas</i>	30
Figura 9 <i>Pirámide de Kelsen</i>	31
Figura 10 <i>Croquis Geo-referencial</i>	39
Figura 11 <i>Diagrama estructural</i>	41
Figura 12 <i>Resumen de las preguntas de encuesta</i>	42
Figura 13 <i>Operario de mantenimiento</i>	51
Figura 14 <i>Hangar 1 Taller eléctrico</i>	52
Figura 15 <i>Hangar 1 Taller de comunicaciones</i>	53
Figura 16 <i>Hangar 2 operario de mantenimiento de I-II escalón</i>	54
Figura 17 <i>Hangar 2 Soldador</i>	55
Figura 18 <i>Hangar 3 Pintor</i>	57
Figura 19 <i>Porcentaje de riesgo</i>	58

Resumen

El presente proyecto de investigación, fue realizado en el Centro de Mantenimiento de la Brigada de Caballería Blindada 11 GALÁPAGOS, la que consta con un total de 60 efectivos en sus instalaciones; en primera instancia se identificó los riesgos de trabajo existentes en la unidad aplicando la matriz de riesgos del Ministerio del Trabajo, donde se observó un índice de factor de riesgo alto en tres puestos de trabajo que son: Hangar I, Hangar II y Hangar III; seguidamente se aplicó una lista de verificación basada en la metodología de la NTP 325: Cuestionario de chequeo para el control de riesgo de atrapamiento en máquinas, reflejando un valor del 37% de cumplimiento; mediante los resultados manifestados en esta evaluación, se propuso la implementación de un programa de mejora, la que nos ayudó a prevenir accidentes laborales aplicando un del plan de acción, capacitaciones, estudio técnico de los equipos de protección, inspección de dotación de EPP's, inspecciones de acciones y condiciones sub estándares y medidas preventivas y/o correctivas, tomando en cuenta las actividades a realizar en cada uno de los puestos de la unidad; se realizó un plan de mantenimiento el cual fue distribuido según las necesidades de cada maquinaria ya que estas constan de una ficha técnica para conocimiento de la misma; finalmente se realizó un análisis costo beneficio, el que presenta un gasto promedio de \$ 24.634,00 teniendo en cuenta la inversión de EPP's, capacitaciones, inspecciones y señaléticas de prevención de riesgos, de la misma manera presenta un beneficio de \$9715,00, por lo que se concluyó que es necesario la aplicación del plan de mejora e inspecciones periódicas para la obtención de un beneficio mayor.

Palabras clave: Riesgos mecánicos, Centro de Mantenimiento Blindado, accidentes, Hangar.

Abstract

The present research project was carried out in the Maintenance Center of the Armored Cavalry Brigade 11 GALÁPAGOS, which has a total of 60 personnel in its facilities; firstly, the existing work risks in the unit were identified by applying the risk matrix of the Ministry of Labor, where a high risk factor index was observed in three jobs, which are: Hangar I, Hangar II and Hangar III: Hangar I, Hangar II and Hangar III; then a checklist was applied based on the methodology of NTP 325: Checklist questionnaire for the control of risk of entrapment in machines, reflecting a value of 37% compliance; through the results of this evaluation, the implementation of an improvement program was proposed, which helped us to prevent work accidents through the application of an action plan, training, technical study of protective equipment, inspection of PPE equipment, inspections of substandard actions and conditions and preventive and/or corrective measures, taking into account the activities to be developed in each of the unit's positions; A maintenance plan was made, which was distributed according to the needs of each machinery, since these consist of a technical data sheet for knowledge of the same; finally a cost-benefit analysis was made, which presents an average expenditure of \$24. 634.00 taking into account the investment of PPE's, training, inspections, and risk prevention signage, likewise, presents a benefit of \$ 9715.00, so it was concluded that it is necessary to implement the improvement plan and periodic inspections to obtain a greater benefit.

Key words: Mechanical risks, Armored Maintenance Center, accidents, Hangar.

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

La globalización dentro de las industrias de talleres de mantenimiento ha ido surgiendo nueva tecnología de manera aligerada, con ello implementando maquinarias que facilitan el desempeño profesional dentro de las empresas, este componente importante implica la reducción de mano de obra, pero a su vez aumenta el índice de accidentabilidad por diferentes factores de riesgos causados en base a las nuevas tendencias tecnológicas, a lo largo de la historia, el trabajador ha sido en muchas ocasiones fuente de enfermedad, por falta de un estudio apropiado para precautelar su integridad física dentro de su área laboral (Navas , 2018).

Para la Organización Internacional del Trabajo (2019), es priorizar la seguridad en el lugar de trabajo y por lo que destacan la importancia de desarrollar una cultura de prevención en materia de seguridad y salud en la que el derecho a un medio ambiente de trabajo seguro y saludable se respete a todos los niveles. Para lo cual se debe aplicar los diferentes métodos de evaluación para verificar los riesgos a la cual está expuesto el trabajador a través de ello tomar medidas preventivas y brindar un ambiente de trabajo saludable en todas sus áreas.

La evaluación de riesgos mecánicos es un método de identificación de los diferentes peligros existentes dentro del lugar de trabajo, esto nos ayuda a minimizar los accidentes que están propensos en sus actividades diarias previo a las valoraciones que determina la evaluación de riesgos mecánicos, mejorando la calidad de vida del trabajador para el avance de la industria y la sociedad, la Universidad Politécnica Salesiana determina que “Los accidentes de trabajo, a más de generar pérdidas personales, generan pérdidas económicas para la empresa, ya que un trabajador disminuido operativamente por

algún tipo de lesión no tiene la capacidad de producir ni desempeñar sus actividades de manera adecuada” (Martínez S. , 2015, pág. 15).

La Brigada de Caballería Blindada 11 “GALÁPAGOS” acantonada en la ciudad de Riobamba, está constituida por 5 Grupos, 3 Escuadrones y 6 Sub Unidades militares, parte de ello está el Centro de Mantenimiento Blindado que su objetivo principal es solucionar los problemas existentes en todos los vehículos blindados que posee la Fuerza Terrestre, realizando mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos mencionados, esta labor permite coadyuvar con los objetivos institucionales, garantizando la defensa, contribuyendo con la seguridad y desarrollo de la nación (Presidencia del Congreso Nacional, 2007).

El Centro de Mantenimiento Blindado dispone de diferentes talleres mecánicos entre ellos tenemos taller de mantenimiento de I-II Escalón, taller de mantenimiento de III-IV Escalón, taller de solda, taller de pintura, taller de mantenimiento de torre y taller eléctrico, dentro de las actividades diarias que realiza el personal perteneciente al CEMAB está expuesto a diferentes riesgos mecánicos en la cual esta unidad no dispone de una evaluación técnica que permita reducir los accidentes laborales.

Planteamiento del problema

El Centro de Mantenimiento de Blindados es una unidad militar conformada con personal seleccionada, altamente capacitados en las diferentes funciones que son designados por el mando superior, brindando así un servicio de calidad para el engrandecimiento de la fuerza y el mejoramiento de la sociedad, este centro realiza diferentes actividades como:

- Modernización y repotenciación de vehículos blindados del Ejército ecuatoriano.
- Modernización y adaptación de sistemas hidráulicos.
- Practica de mantenimiento y capacitación técnica de vehículos blindados al personal de planta y alumnos.

La unidad especializada en vehículos blindados empieza a operar en octubre del año 1996 donde realizan un proyecto de remotorización de 28 vehículos blindados AMX-13 de 105mm, empleando diferentes medios y recursos humanos para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, reparaciones de todos los sistemas que contiene el vehículo, en el III, IV escalón de Motores de vehículos blindados, dentro de estas actividades que realiza el personal se encuentra expuesto a los diferentes riesgos mecánicos como atrapamiento, golpe con, entre objetos, cortes y caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel.

Estos riesgos mecánicos presentes dentro de las actividades diarias provocaron en el CEMAB accidentes y lesiones, por lo tanto se tuvo consecuencias del personal por recurrentes bajas parciales, este factor hizo que afecte al aspecto económico de la institución, debido a no tener un control de procedimientos de seguridad, la institución por ley debe asumir toda la responsabilidad legal y económica, que conlleva como los gastos y costos de los recursos afectados por el accidente, saldo que se puede disminuir al realizar un procedimiento de trabajo seguro en el cual se desarrolle un estudio técnico mediante una evaluación de los diferentes riesgos mecánicos que presenta la unidad como tal, valorando en cada una de las dependencias donde se emplea el personal que realiza los diferentes trabajos de mantenimiento y reparación de los blindados utilizando maquinarias de alta peligrosidad.

Justificación

Según los datos estadísticos de accidentabilidad suscitados en la unidad CEMAB, se ve en la necesidad de realizar una evaluación de riesgos, y generar un programa de mejora para establecer buenas condiciones de trabajo y desarrollar las actividades de manera segura; a falta de esto identificamos a breve rasgo los riesgos existentes en la parte operacional, como el exceso de confianza al operar maquinarias activas en el centro de mantenimiento, no contar con personal que tenga una formación intermedia en seguridad y salud en el trabajo .

El centro de mantenimiento blindado se beneficiará mediante este proyecto, para tener a todo su efectivo en óptimas condiciones operativas; para ello es necesario realizar dicha evaluación que presenta este proyecto, frente a los riesgos mecánicos ocurridos dentro de la institución y evitar daños que afecten de manera directa a los trabajadores.

En este trabajo de integración curricular se evaluará el riesgo mecánico que existe en el Centro de Mantenimiento Blindado, aplicando la matriz del Ministerio de Trabajo, para obtener datos exactos de los diferentes puestos de trabajo, los cuales se detallan a continuación: taller de mantenimiento de (I y II) escalón, taller mantenimiento de(III y IV)escalón, taller de comunicaciones, taller eléctrico, taller de pintura, donde se encuentran diferentes maquinarias pesadas y taller de suelda, lugar donde se emplean alrededor de 60 personas entre trabajadores administrativos, operativos y técnicos pertenecientes al CEMABLIN; mencionado proyecto se realiza con la finalidad de alcanzar la disminución de accidentes por la materialización de riesgos mecánicos y controlar los peligro existente en cada puesto de trabajo.

Objetivos

Objetivo general

Evaluación de riesgos mecánicos para reducir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento Blindado en la brigada de caballería blindada 11 “GALÁPAGOS” – Riobamba.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos mecánicos por puestos de trabajo utilizando el método cualitativo.
- Evaluar los puestos de trabajo mediante la metodología William Fine.
- Elaborar un plan de prevención de los riesgos por puesto de trabajo para prevenir accidentes.

Alcance

Este proyecto de evaluación de riesgos mecánicos está dirigido a las diferentes áreas de trabajo que son: : taller de mantenimiento de I y II escalón, taller mantenimiento de III y IV escalón, taller de comunicaciones, taller eléctrico, taller de pintura y taller de suelda del Centro de Mantenimiento de Vehículos Blindados que pertenece a la Brigada de Caballería Blindada 11 "GALAPAGOS" donde se realizar la valoración de los diferentes riesgos mecánicos con la finalidad de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Capítulo II

Marco teórico

Accidente laboral

Es todo suceso que, por consecuencia de realizar una actividad laboral dentro un área designada como su puesto de trabajo, daños corporales, perturbación funcional, incapacidad o la muerte dependiendo la gravedad de su afectación (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2010).

Figura 1

Riesgos laborales



Nota. Tomado de (Prevencionar, 2020).

Riesgos Laborales

Abarca todas las circunstancias de generar un peligro dentro de un área de trabajo, provocando un accidente laboral o una enfermedad profesional, esto sea por una acción del trabajador o también a causa de las condiciones que presenta la empresa, para lo cual es importante realizar un análisis minucioso del puesto de trabajo (Luis Galíndez, 2007).

Entre los diferentes riesgos laborales existentes dentro de la seguridad y salud en el trabajo tenemos:

- **Riesgos Físicos:** Representa a toda contaminación ambiental que produce un daño directo al trabajador (fig. 2)
- **Riesgos Mecánicos:** Hace referencia a las lesiones causadas mediante un movimiento mecánico (fig. 2)
- **Riesgos Ergonómicos:** Indica las diferentes posturas que adquiere el trabajador en el puesto de trabajo (fig. 2)
- **Riesgos Químicos:** Cuando el trabajador manipula diferentes químicos que causan daños a su salud (fig. 2)
- **Riesgos Biológicos:** representa a todos los seres vivos que presenta el lugar de trabajo, entre la más común virus y bacterias (fig. 2)

Figura 2

Riesgos laborales



Nota. Tomado de (OSALAN, 2017).

Prevención de Riesgos Laborales

Dentro del campo de la seguridad e higiene la prevención de riesgos es establecer normas que ayuden a generar un ambiente de trabajo seguro dentro de una organización, con la participación de todos los integrantes de la misma, con la finalidad de evitar los accidentes laborales y enfermedades profesionales que perjudiquen a los trabajadores y evitar gastos innecesarios para la empresa (Rivera, 2004).

Puesto de trabajo

Un área determinada dentro de una organización en la cual el trabajador realiza sus actividades o transita por motivos de su trabajo, con el respectivo control que lo norma la empresa autorizando el acceso (Norma Internacional ISO 45001, 2018).

Evaluación de Riesgo

La evaluación es un proceso de comparación de los resultados reflejados después de un análisis de riesgo para determinar su magnitud o gravedad de inseguridad, para en lo posterior tomar las medidas necesarias y evitar algún incidente laboral (ISO GUIA 73, 2015).

Esta evaluación debe ser realizada por una persona con las competencias adecuadas que genere unos procedimientos de trabajo dentro de la empresa, en base a los accidentes suscitados o con la finalidad de evitar un riesgo que aún no se presenta en la organización.

Matriz de Riesgo

Es una herramienta que permite evaluar los diferentes resultados reflejados después de un proceso de análisis de la consecuencia y su probabilidad, dentro de la seguridad y salud ocupacional se dispone de diferentes matrices que nos facilitan la evaluación (INEN-ISO 73, 2014).

Riesgos mecánicos

Estos riesgos están expuestos en todo lugar de trabajo donde exista la presencia de un mecanismo de movimiento, lo cual pone en riesgo la integridad física del trabajador por diferentes circunstancias que entre ellos tenemos (European scientific, 2017).

Atrapamiento

Es un riesgo producido por el aprisionamiento de una parte mecánica, puede ser de un objeto móvil contra un objeto fijo, también puede ser por dos objetos móviles, a causa de ello una parte de del cuerpo sufre daños que como consecuencia nos da un accidente (Florentino Zapico & Minerva Expósito, 2002).

Figura 3

Atrapamiento



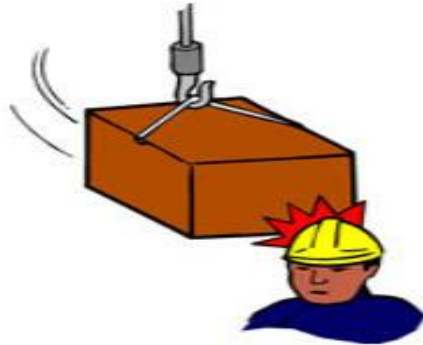
Nota. Tomado de (Héctor Parra, 2012).

Golpe con objetos

Es una situación cuando una parte del cuerpo del trabajador tiene contacto contra un objeto al realizar alguna actividad en su área de trabajo (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2018).

Figura 4

Golpe con objetos



Nota. Tomado de (ISO 45001, 2021).

Cortes

Es la lesión que sufre el trabajador al realizar una actividad con herramientas como cierras de corte, brocas, láminas de corte o simple ente por la unión de dos objetos a presión, esto se presenta con mayor frecuencia en las extremidades superiores (Cortéz, 2012).

Figura 5

Corte por una máquina



Nota. Tomado de (David Resnick, 1996).

Caídas al mismo nivel

Es cuando una persona que está laborando sobre un espacio pierde el equilibrio y cae sobre la misma superficie en la misma dirección y sentido fijos (Néstor Adolfo BOTTA, 2010).

Figura 6

Caída al mismo nivel



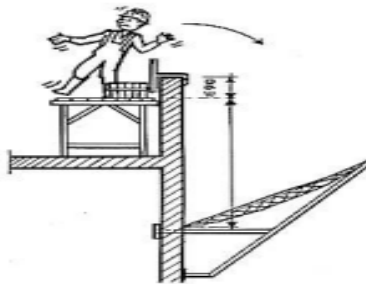
Nota. Tomado de (Toro et al., 2010).

Caídas a distinto nivel

Esto es considerado cuando una persona realiza una actividad en una distancia diferente de la superficie e inesperadamente por un acto involuntario termina en la superficie fija (Alves et al., 2017).

Figura 7

Caída a distinto nivel



Nota. Tomado de (Borrego, 1988).

Medidas de prevención

Tomar acciones inmediatas en el lugar de trabajo donde presente una probabilidad de que ocurra un accidente, o donde el trabajador este expuesto a cualquier tipo de riesgo, para lo cual se debe identificar y evaluar los riesgos existentes para en lo posterior brindar la solución y generar un ambiente de trabajo saludable (Preverlab, 2015).

Taller de mantenimiento

Un área designada para realizar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los vehículos blindados, esta acción se realiza en un tiempo determinado cuando se requiera realizar alguna acción.

Vehículo Blindado

Es un medio de transporte utilizado con fines militares para realizar infiltraciones en campos de combate, dando apoyo al personal de la infantería para que logre su misión, este vehículo está cubierto con un cierto blindaje especial para brindar una seguridad a los soldados que se encuentran en la misma (Prida, 2017).

Mantenimiento Preventivo

Actividades que se realiza mediante una planificación de los vehículos blindados para prevenir fallas en su sistema y mantener las maquinas en óptimas condiciones de operatividad (Palacio, 2019).

Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento se realiza para una reparación efectiva a causa de un daño presentado en la maquinaria, por lo que es necesario paralizar y sacar de una línea de funcionamiento hasta dar solución al problema existente (Depestre, 2012).

Vehículo a oruga

El vehículo a oruga es un medio de transporte utilizado con fines militares, la particularidad de este maquina es el sistema de rodamiento que es en base a las orugas con la finalidad de moverse libremente por áreas de interés (VON UNGER THAUBY PABLO, 2017).

Figura 8

Vehículo con orugas



Nota. Tomado de (Magirus Deutz, 2020).

Fundamentación legal

Dentro de la materia de seguridad y salud en el trabajo, existen diferentes normativas legales que garantizan el derecho y las obligaciones que debe cumplir el empleado y el empleador generando un ambiente de trabajo saludable, seguro y sostenible con la finalidad de prevenir accidentes y enfermedades laborales, para esto se basa en la pirámide de Kelsen.

Figura 9*Pirámide de Kelsen*

Nota. Tomado de (Martínez S. , 2016).

Constitución de la República del Ecuador

Según el art. 326 numeral 5 determina que todas las personas que realicen una actividad laboral, tienen derecho a realizar su trabajo en un ambiente adecuado donde garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Constitución de la República del Ecuador, 2011)

En la constitución del Ecuador art. 33 define que, El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Constitución de la República del Ecuador, 2011)

Instrumento Andino de seguridad y Salud en el Trabajo

El presente documento ayuda a proteger a los trabajadores en todas las áreas laborales, mejorando su calidad de vida para lo cual garantiza la seguridad y salud en el trabajo.

Art.12 los empleadores son los entes responsables de garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores, mediante los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

Según el art. 16 indica que todas las empresas según sea su actividad y su tamaño de manera individual o colectiva deben implementar los sistemas de respuestas a las emergencias existentes dentro de su organización según sea su localidad y los riesgos por desastres naturales, accidentes mayores, incendios u otras contingencias de fuerza mayor (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

Art.20 Los empleados o sus representantes tienen derecho a pedir a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo, con la finalidad de evitar accidentes y enfermedades laborales. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

Resolución 957

Art.19 El incumplimiento de las obligaciones por parte del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo, dará lugar a las responsabilidades que establezca la legislación nacional de los Países Miembros, según los niveles de incumplimiento y los niveles de sanción. (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005)

Código de trabajo

Art.38 Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Código del Trabajo, 2012)

Art.410 Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. (Código del Trabajo, 2012)

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11 Obligaciones de los Empleadores, estas obligaciones están dirigidas para todas las empresas públicas y privadas.

Tomar las medidas necesarias para prevenir los riesgos que afecte a la salud de los trabajadores en el área laboral.

Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores Decreto Ejecutivo 2393, 2003)

Metodología

Tipo de estudio

Se realiza un estudio de campo no experimental con alcance descriptivo, ya que se tiene que analizar en función del problema planteado, el cual se enfoca en evaluar los riesgos mecánicos presentes en el CENTRO DE MANTENIMIENTO BLINDADO perteneciente a la Brigada de Caballería Blindada 11 "GALAPAGOS", con el fin de reducir accidentes laborales.

Así, la investigación que se realizará tendrá un carácter descriptivo, según los postulados de Hernández Sampieri (2013), una descripción precisa del fenómeno objeto de estudio con el fin de detallar significativamente dichas características, según el fenómeno y el objetivo del investigador, se

pueden obtener dos niveles de resultados: el nivel básico, donde se clasifican los datos funcionales de características generales para obtener una descripción más detallada, y el nivel más complejo.

Método de investigación

El método que se utiliza en la presente investigación está relacionado con los objetivos planteados, los cuales describen la investigación como no experimental, el tipo de diseño será de campo, ya que la evaluación de los riesgos mecánicos será realizada en las instalaciones del Centro de Mantenimiento Blindado.

El nivel de investigación es no experimental, ya que se realizarán observaciones y análisis de riesgos mecánicos, el carácter de investigación es interdisciplinario, ya que estos estudios tienen como objetivo medir la prevalencia de una exposición o resultado en una población definida y en un punto específico de tiempo, es decir se realizará la observación de los riesgos mecánicos que se presentan en el Centro de Mantenimiento Blindado. El estudio será cuanti-cualitativo ya que los resultados se evaluarán con el fin de identificar los riesgos mecánicos a los que estaban expuestos los trabajadores.

Fuentes y técnicas para la recolección de información

Para la recolección de datos se ejecutará un trabajo de campo, las fuentes y técnicas que se utilizarán son las siguientes:

Fuentes:

- Manual de procedimientos de la unidad.
- Estadísticas de accidentes y enfermedades.
- Reglamentos y obligaciones de la unidad.
- Informes.

Técnicas:

- Observación, permitirá visualizar las problemáticas presentes en los procesos que son efectuados en la unidad.
- Encuesta, esta técnica contribuirá a identificar aspectos importantes relacionados con el objeto de estudio, reconocer situaciones problemáticas para así buscar alternativas de solución.
- Método William Fine, este método cuantitativo permitirá conocer el grado de peligrosidad o la magnitud del riesgo con las variables de probabilidad, consecuencia y exposición a dichos riesgos.

El método de William Fine es un método probabilístico que nos permite determinar el grado de peligrosidad cuando se evalúan los riesgos. Cabe recalcar que este método solo puede ser utilizado en la evaluación de riesgos mecánicos y se determina mediante una fórmula que multiplica la probabilidad, la frecuencia de exposición y las consecuencias que se dan si llegara a pasar algún accidente. William Fine detalla los criterios que se le dan a las variables que se pueden encontrar como la probabilidad, la exposición y las consecuencias.

Mediante una fórmula matemática se puede vincular las tres causas que determina el factor de riesgo, generando el Grado de peligrosidad como un resultado final, para lo cual aplicamos el siguiente procedimiento:

$$GP = C \times E \times P$$

Tabla 1

Definición de fórmulas

Abreviatura	Definición
GP	Grado de peligrosidad
C	Consecuencias
E	Exposición

Abreviatura	Definición
P	Probabilidad

Nota. Equivalencias de las abreviaturas

Consecuencia(C): Las consecuencias pueden depender de lo que ocurra con los accidentes, es decir que las catástrofes o muertes muy repentinas y en mucha cantidad se considera con un valor de 100 y las consecuencias leves como golpes y cortes leves, se dan un valor de 1.

Tabla 2

Valoración de las consecuencias

Valor	Consecuencia
100	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares
50	Lesiones incapacaces permanentes y/o
25	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

Nota. Valores de las consecuencias según la metodología W.T Fine.

Exposición (E): En la exposición se detalla cada cuando es más probable que pueda ocurrir el accidente o el acontecimiento no deseado, esta es la frecuencia con la que puede ocurrir, dando un valor de 10 a las ocurrencias que pueden ser más comunes como 0.1 a las ocurrencias que es muy poco probable que puedan ocurrir.

Tabla 3*Valoración de exposición*

Valor	Exposición
10	Continua o muchas veces al día.
6	Frecuentemente una vez al día.
2	Ocasionalmente o una vez por semana.
1	Remotamente posible.

Nota. Valores de la Exposición según la metodología W.T. Fine.

Probabilidad (P): La probabilidad es una variable que nos permite identificar la posibilidad de que se llegue a presentar algún evento no deseado o algún accidente. Es por esto que se le dan valores de 10 si la probabilidad es alta y 0.1 si la probabilidad es baja.

Tabla 4*Valoración de probabilidad*

Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo.
7	Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%.
4	Sería una rara coincidencia, tiene una probabilidad del 20%.
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo, pero es concebible.
0,5	Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años
0,1	Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1 000 000)

Nota. Valores de la Probabilidad según la metodología W.T. Fine

Una vez definido el GP se debe tomar en cuenta los diferentes criterios. Si el valor del GP es <18 va a tener una valoración de riesgo bajo con un color verde indicando la consecuencia del riesgo. Si se tiene un valor <86 el riesgo es medio y va a tener una coloración amarilla. Cuando el GP es <201 el riesgo es crítico y se lo debe tomar en cuenta para dar medidas preventivas de urgencia. Por último, si el valor de GP es >200 el riesgo es crítico y tendrá una coloración roja, dando a indicar que el proceso que haya sido evaluado necesita medidas preventivas de urgencia.

Realizada la identificación de los riesgos según las ponderaciones, se procede a verificar el grado de peligrosidad según la gravedad de sus consecuencias o daños materiales.

Tratamiento de la información

Después de efectuar la recopilación de los datos a partir de las herramientas investigativas, se realizará su posterior análisis mismo que será explicado a través imágenes, detalles y evidencia. Esta misma información será tratada con el método William Fine, lo que ayudará a cumplir los objetivos propuestos en esta investigación.

Resultados e impactos esperados

Mediante la evaluación de los riesgos mecánicos presentes en el centro de mantenimiento en la brigada de caballería blindada 11 "GALÁPAGOS", se espera poder reducir los accidentes laborales con el fin de evitar pérdidas humanas y monetarias en los procesos que se llevan a cabo dentro del centro de mantenimiento.

Capítulo III

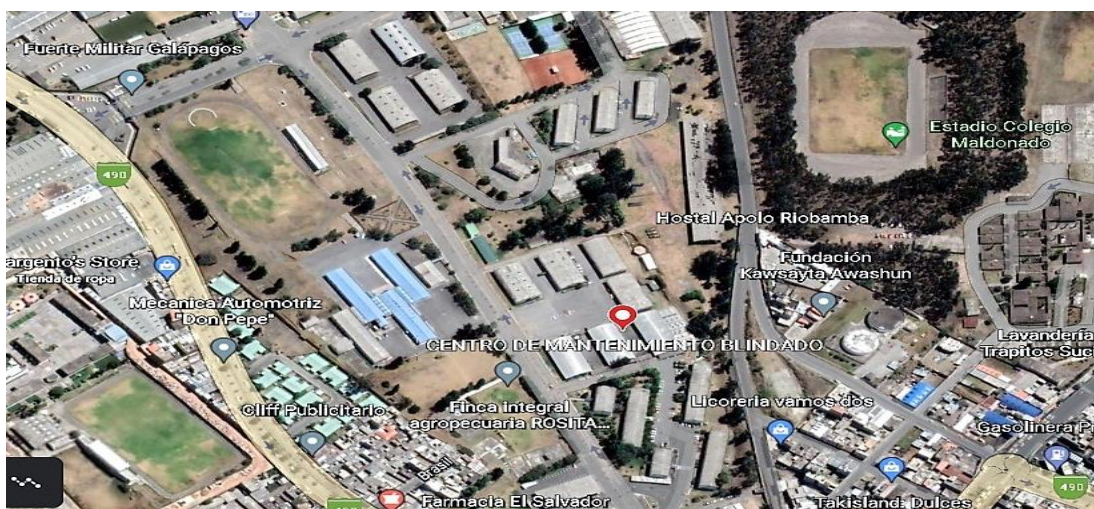
Desarrollo

Generalidades de la Empresa

El Centro de Mantenimiento Blindado, es un grupo que desglosa de la Brigada de Caballería Blindada 11 GALAPAGOS, su principal función es realizar mantenimiento a todos los vehículos blindados pertenecientes al Ejército ecuatoriano.

Figura 10

Croquis Geo-referencial



Nota. Croquis geográfico del CEMAB (Google Earth, 2022).

Ubicación, Extensión y Límites

La Brigada de Caballería Blindada 11 "GALAPAGOS", se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo cantón Riobamba, Av, Héroes de Tapi; delimitada al norte por el cantón Guano, al sur cantón Colta, al este por el cantón Chambo y al Oeste por la provincia de Bolívar.

Reseña Histórica

El Centro de Mantenimiento Blindado es una unidad orgánica de la Brigada de Caballería Blindada 11 “GALAPAGOS”, la principal función establecida por los mandos constitucionales es prestar su contingente para realizar labores en beneficio de la institución.

Como objetivo principal de la unidad, es realizar mantenimientos preventivos y correctivos de todos los vehículos blindados que existen en el Ejército ecuatoriano, con la finalidad de mantener en óptimas condiciones de empleo y así cumplir las misiones encomendadas por la patria.

Cantidad de población del personal

En Centro de Mantenimiento Blindado, cuenta con 60 efectivos, los mismo que exteriorizaremos en un orden jerárquico presente en la figura 11.

Tabla 5

Personal administrativo

Puesto	Permanente	Personal vulnerable
Gerente	1	0
Administrativo	1	0
Responsable del almacén	3	

Nota. Esta tabla muestra el número total de los trabajadores 5 administrativos

Tabla 6

Personal de operaciones

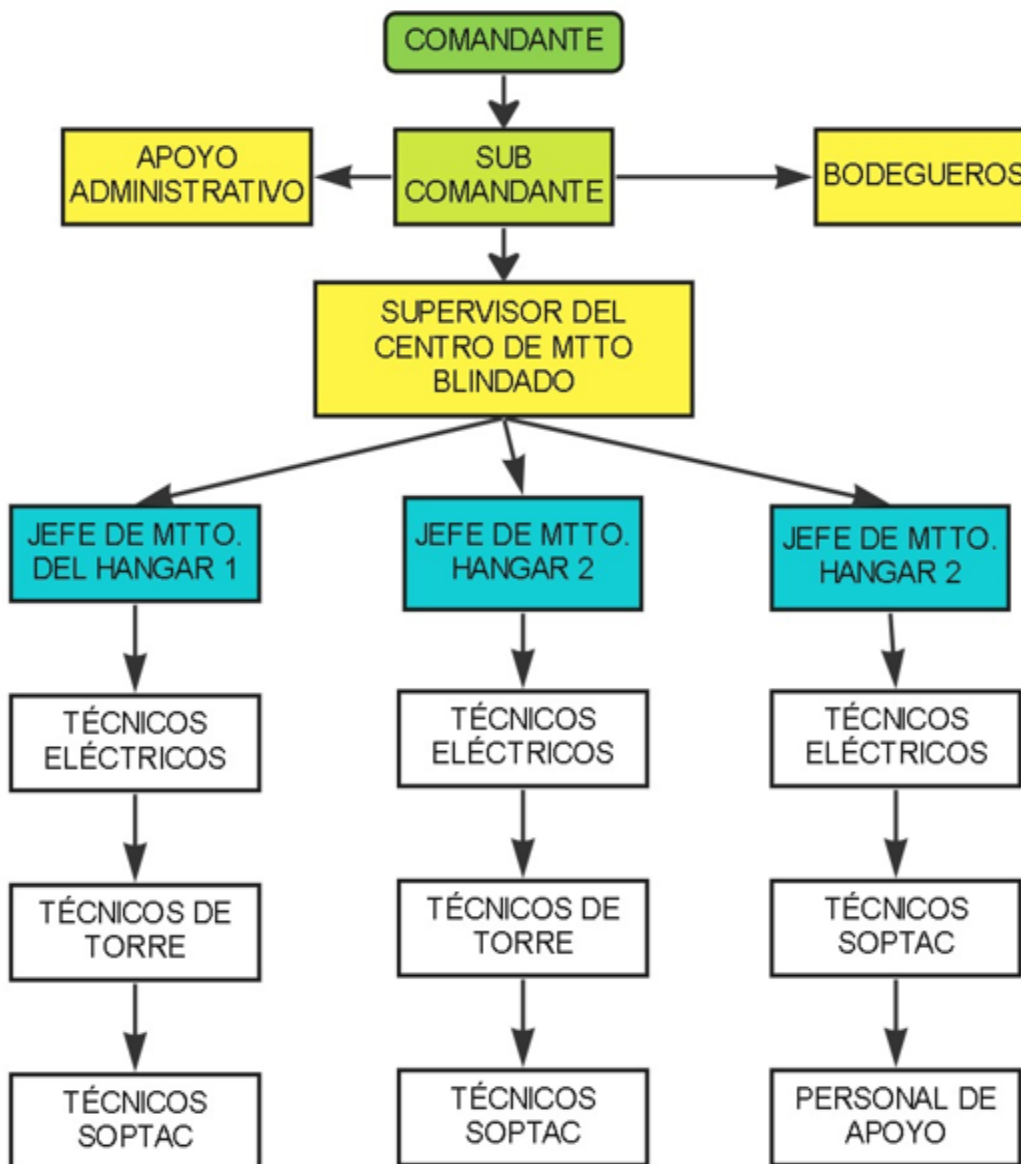
Puesto	Permanente	Personal vulnerable
Encargado	5	
Jefes de equipo	5	
Trabajadores	45	

Nota. Esta tabla muestra el número total de trabajadores 55 operativos

Organigrama estructural del Centro de Mantenimiento Blindado.

Figura 11

Diagrama estructural



Nota. Estructura organizacional del Centro de mantenimiento Blindado.

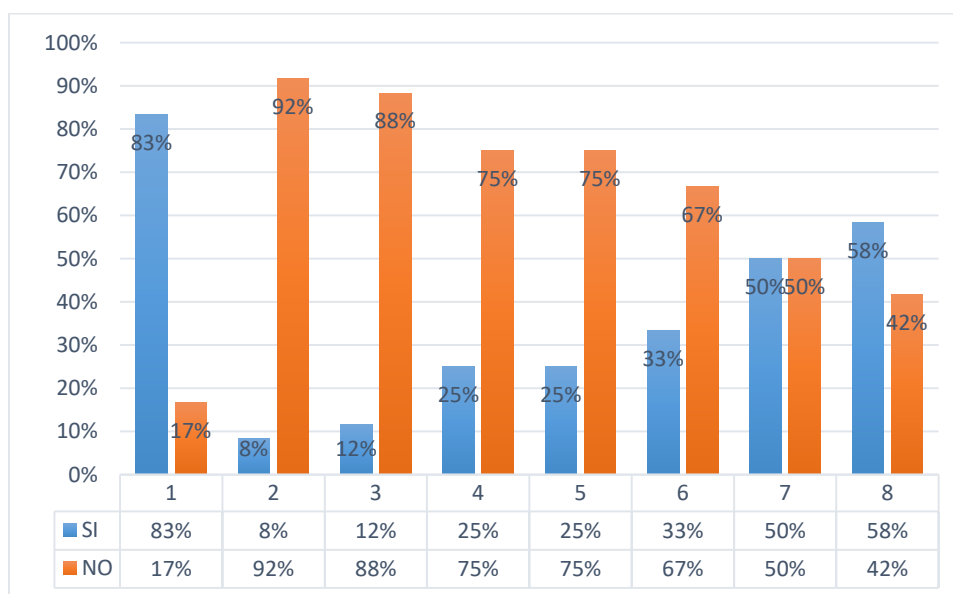
Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

Encuesta

La encuesta realizada dentro del campo investigativo basada en la NTP 325 y en los cuestionarios del Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo; con el cual sus literales exponen el conocimiento de matrices de evaluación de riesgos mecánicos, manipulación de herramientas, presencia de guardas de seguridad en maquinaria y capacitación al personal pertinente, sobre la correcta utilización de herramientas, obteniendo un resultado promedio del 37 % de cumplimiento, mientras que el 63% de no cumplimiento. En este contexto, por esta falta de conocimiento los trabajadores del taller de Mantenimiento Blindado, pueden verse expuestos en gran medida a los riesgos existentes en su puesto de trabajo y ser víctimas de accidentes laborales. (Ver anexo A)

Figura 12

Resumen de las preguntas de encuesta



Nota. Indicador de porcentajes de la encuesta realizada en el CEMAB.

Levantamiento de información de las funciones del área de trabajo

En la unidad existen 3 hangares, donde se realizan diferentes actividades como el desmontaje de I - II escalón y suelda; desmontaje de III-IV escalón, taller de comunicaciones y electricidad; taller de pintura; realizada de manera consecutiva dando cumplimiento a la planificación según el proyecto. En las siguientes tablas se detallan las funciones de cada puesto de trabajo separados por hangares.

Hangar 1: III-IV Escalón

En el primer puesto de trabajo se encuentra el Operario de mantenimiento del III-IV escalón y en la tabla 7 se detallan las funciones.

Tabla 7

Actividades que realizan en el taller de mantenimiento III y IV escalón.

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo:	Operario de mantenimiento de III-IV escalón
Sección:	Operativo
Objetivo:	Realizar el mantenimiento correctivo de los blindados
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la maquinaria. - Desmontaje del motor. - Reemplazo de componentes. - Reparación. - Ensamblaje del motor.

Nota. Esta tabla indica las funciones que realiza el operario de taller de mantenimiento del III y IV escalón.

El segundo puesto de trabajo es de Electricista, el mismo que cumple con las actividades mencionadas en la tabla 8.

Tabla 8*Actividades en el taller eléctrico*

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo:	Electricista
Sección:	Operativo
Objetivo:	Verificar el correcto funcionamiento eléctrico de las partes del blindado
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión del sistema eléctrico. - Mantenimiento del sistema eléctrico. - Construcción de circuitos. - Revisión de los circuitos..

Nota. Esta tabla indica las funciones que realiza el electricista en el CEMAB 11.

En la tabla 9 se describe el tercer puesto de trabajo del Hangar 1 que es de Operario en comunicaciones, el mismo que realiza las funciones detalladas anteriormente.

Tabla 9*Actividades en el taller de comunicaciones*

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo:	Taller de comunicaciones
Sección:	Operativo
Objetivo:	Solucionar las averías que presenta en el sistema de comunicación.
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el componente de comunicación. - Asegurar que el equipo este apagado. - Retirar las baterías. - Desmontar la radio. - Reparación de las transmisiones - Ensamblaje de la radio

Nota. Esta tabla indica las funciones que realizan en el taller de comunicaciones en el CEMAB 11.

Hangar 2: I-II escalón

El primer puesto de trabajo del Hangar 2 es de Operario de mantenimiento del I-II escalón detallando sus funciones en la tabla 10.

Tabla 10

Actividades en el taller de I-II escalón

Área:	Hangar 2
Puesto de trabajo:	Operario de mantenimiento de I-II escalón
Sección:	Operativo
Objetivo:	Solucionar las diferentes partes del blindado
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la maquinaria. - Realizar el mantenimiento preventivo.

Nota. Esta tabla indica las funciones que realiza el operario de I-II en el CEMAB 11.

En la tabla 11 se describe el segundo puesto de trabajo del Hangar 2 que es de Soldador, detallando sus funciones en la misma.

Tabla 11

Actividades del taller de suelda

Área:	Hangar 2
Puesto de trabajo:	Soldador
Sección:	Operativo
Objetivo:	Efectuar la unión de piezas metálicas
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Trazado del material. - Preparar la superficie del material. - Soldar - Corregir fallas de suelda - Prueba del producto terminado

Nota. Esta tabla indica las funciones que realiza el soldador en el CEMAB 11.

Hangar 3: Taller de Pintura

El hangar 3, esta designado como un área específica de lijado, masillado, pintado y pulido de los vehículos blindados existentes en la Fuerza Terrestre ecuatoriana.

Tabla 12

Actividades del taller de pintura

Área:	Hangar 3
Puesto de trabajo:	Pintor
Sección:	Operativo
Objetivo:	Realizar el pintado de los vehículos blindados
Funciones:	<p>Acercamiento de la carrocería a pintar.</p> <p>Lijado de la carrocería.</p> <p>Masillado.</p> <p>Preparación de la pintura.</p> <p>Cubrir los sitios limitados a la pintura.</p> <p>Aplicación de la pintura.</p> <p>Refuerzo de la pintura.</p> <p>Pulido de la carrocería.</p>

Nota. Esta tabla indica las funciones que realiza el pintor en el CEMAB 11.

En los puestos de trabajo de hangares 1, 2 y 3, se realizan diferentes actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, por esta razón los trabajadores están expuestos a varios factores de riesgos mecánicos durante la jornada laboral, evitando así que los mismos tenga un ambiente de trabajo digno y saludable.

Identificación de Factores de Riesgos Mecánicos por Puesto de Trabajo

Para la identificación de los factores de riesgo por puesto de trabajo, se aplicó la matriz del Ministerio de Trabajo del Ecuador, donde se verificará el nivel de riesgo presente en la Unidad. (Ver anexo B)

Tabla 13

Factores de riesgos en el hangar 1

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo 1:	Operario de mantenimiento de III-IV escalón
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento en instalaciones - Atrapamiento por o entre objetos - Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga - Caída de personas al mismo nivel - Trabajo en Alturas - Caídas manipulación de objetos - Choque contra objetos inmóviles - Proyección de partículas - Pinzamiento extremidades inferiores - Manejo de herramientas corto punzantes

Nota. Esta tabla indica los diferentes factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del operario de mantenimiento del III-IV escalón.

Tabla 14*Factores de riesgos en el taller eléctrico*

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo:	Electricista
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento en instalaciones - Caída de personas al mismo nivel - Trabajo en Alturas - Contactos eléctricos directos - Contactos eléctricos indirectos - Pinzamiento extremidades inferiores - Manejo de herramientas corto punzantes

Nota. Esta tabla proporciona los factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del electricista.

Tabla 15*Factores de riesgos en el taller de comunicaciones*

Área:	Hangar 1
Puesto de trabajo:	Operario en comunicaciones
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga - Caída de personas al mismo nivel - Contactos eléctricos indirectos

Nota. Esta tabla detalla los factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del operario de comunicaciones.

Tabla 16

Factores de riesgos mecánicos encontrados en el taller de I-II-III escalón

Área:	Hangar 2
Puesto de trabajo:	Operario de mantenimiento de I-II-III escalón
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento en instalaciones - Atrapamiento por o entre objetos - Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga - Caída de personas al mismo nivel - Trabajo en Alturas - Caídas manipulación de objetos - Choque contra objetos inmóviles - Proyección de partículas - Pinzamiento extremidades inferiores - Manejo de herramientas corto punzantes

Nota. Esta tabla indica varios factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del operario de mantenimiento del I-II escalón.

Tabla 17

Factores de riesgos mecánicos identificados en el taller de suelda

Área:	Hangar 2
Puesto de trabajo:	Soldador
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento en instalaciones - Atrapamiento por o entre objetos - Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga - Caída de personas al mismo nivel - Caídas manipulación de objetos - Contactos eléctricos indirectos - Proyección de partículas

Área:	Hangar 2
	- Pinzamiento extremidades inferiores

Nota. Esta tabla detalla los diferentes factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del soldador.

Tabla 18

Factores de riesgos mecánicos identificados en el taller de pintura

Área:	Hangar 3
Puesto de trabajo:	Pintor
Riesgos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento por o entre objetos - Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga - Caída de personas al mismo nivel - Trabajo en Alturas - Caídas manipulación de objetos - Manejo de productos inflamables - Proyección de partículas - Inmersión en líquidos o material particulado

Nota. Esta tabla detalla los factores de riesgos que presenta en el puesto de trabajo del pintor.

Evaluación de los Riesgos Mecánicos

En base a los factores de riesgos mecánicos identificados por puesto de trabajo, se realizó la evaluación cuantitativa, aplicando la metodología William T. Fine, donde se detalla el nivel de riesgo presente en las actividades realizadas por el trabajador. (Ver Anexo C)

Hangar 1

Tabla 19

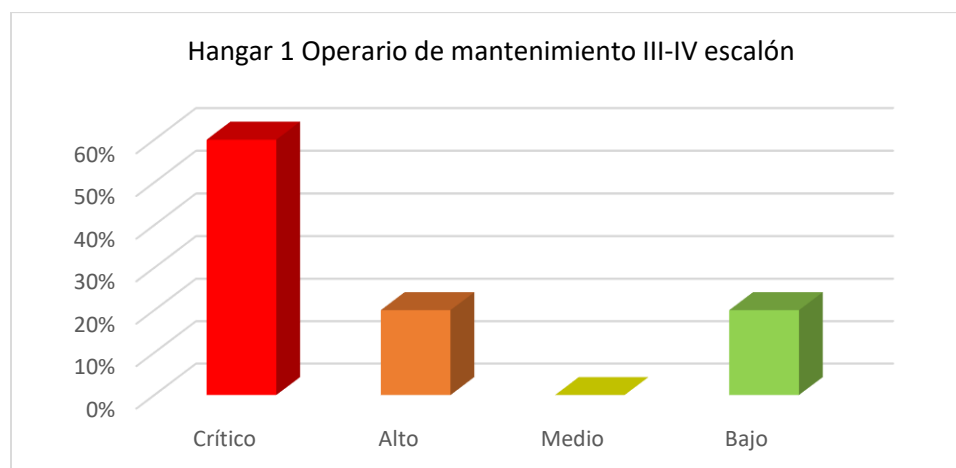
Evaluación del puesto del operario de mantenimiento III-IV escalón

Operario de mantenimiento III-IV escalón		Porcentaje de evaluación
Crítico	6	60%
Alto	2	20%
Medio	0	0%
Bajo	2	20%
Total	10	100%

Nota. Tabla de porcentajes de la evaluación del operario de III-IV escalón.

Figura 13

Operario de mantenimiento



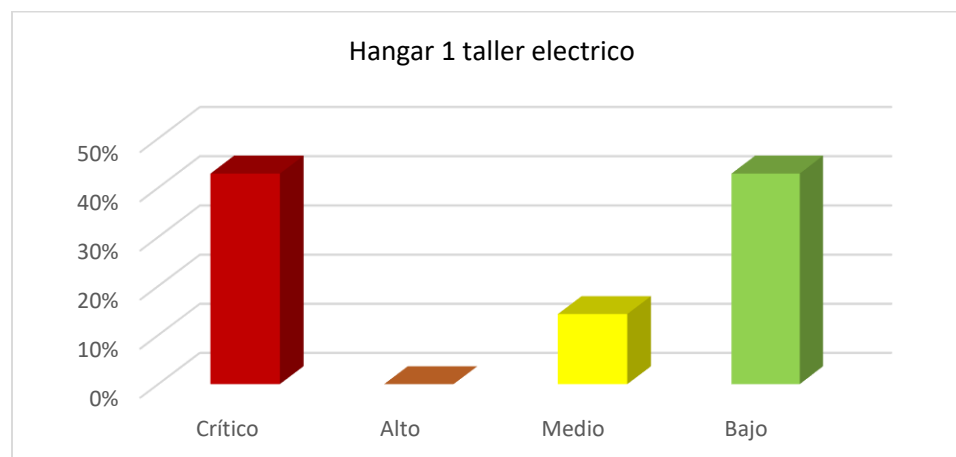
Nota. Representación gráfica de los niveles de riesgo del puesto del operario de mantenimiento III-IV escalón.

Una vez realizada la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo de un Operario de mantenimiento del III-IV escalón, se evidenció que el grado de peligrosidad es crítico, por lo que se recomienda aplicar medidas preventivas en las áreas y así disminuir el nivel de riesgo.

Tabla 20*Evaluación de riesgos del electricista*

Hangar 1 Taller eléctrico		
Crítico	3	43%
Alto	0	0%
Medio	1	14%
Bajo	3	43%
Total	7	100%

Nota. Esta tabla indica los porcentajes de riesgos evaluados en el taller eléctrico

Figura 14*Hangar 1 Taller eléctrico*

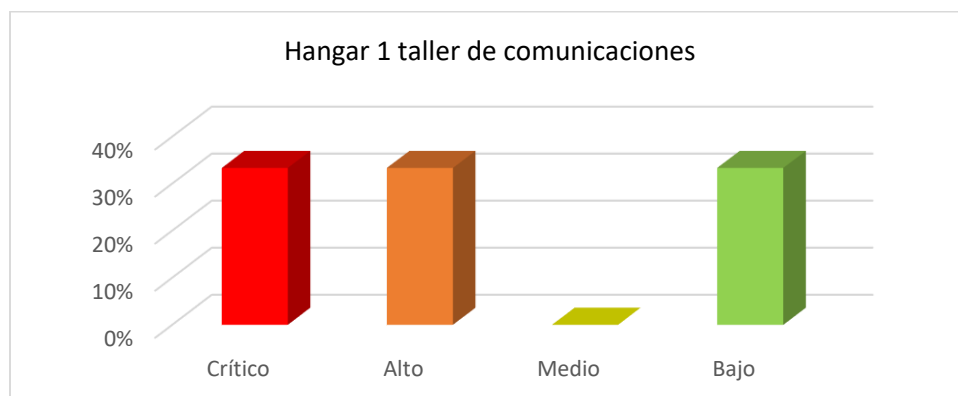
Nota. Indicador gráfico de los niveles de riesgo presentes en el taller eléctrico.

Una vez evaluados los riesgos del puesto de trabajo de Electricista del primer hangar, se evidencia un grado de peligrosidad Crítico y Bajo, en los riesgos identificados, se debe tomar en cuenta una rápida acción para controlar y reducir el grado de peligrosidad.

Tabla 21*Evaluación de riesgos del operario de comunicaciones*

Hangar 1 Taller de comunicaciones		
Crítico	1	33%
Alto	1	33%
Medio	0	0%
Bajo	1	33%
Total	3	100%

Nota. Esta tabla indica los porcentajes de la evaluación de riesgos en el taller de comunicaciones.

Figura 15*Hangar 1 Taller de comunicaciones*

Nota. Indicador gráfico de los niveles de riesgo presentes en el taller de comunicaciones.

Al evaluar los riesgos del Puesto de trabajo de Operario en comunicaciones del Hangar 1, se puede evidenciar una igualdad en el grado de peligrosidad, de igual manera se necesita tomar en cuenta medidas para controlar y regular estos riesgos.

Hangar 2

Tabla 22

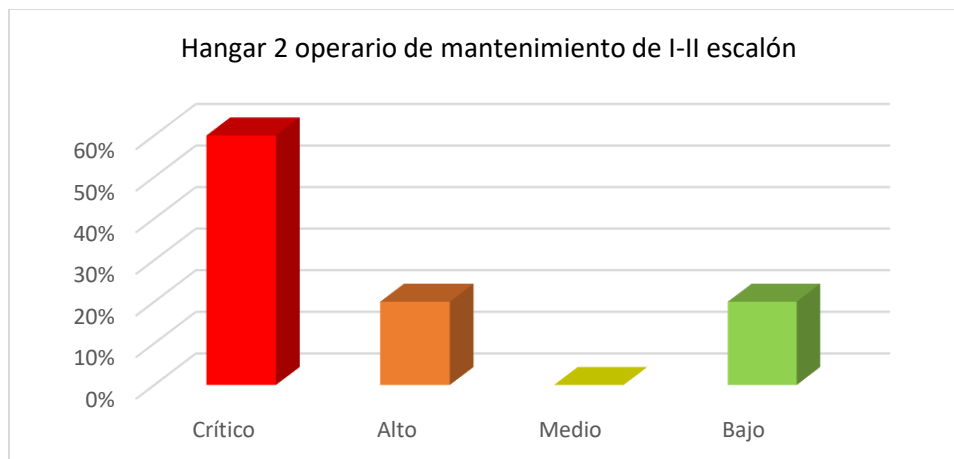
Evaluación de riesgos del operario de mantenimiento de I-II escalón

Hangar 2 operario de mantenimiento de I-II escalón		
Crítico	6	60%
Alto	2	20%
Medio	0	0%
Bajo	2	20%
Total	10	100%

Nota. La tabla contiene los porcentajes obtenidos mediante la evaluación de riesgos en el puesto del operario de mantenimiento de I-II escalón.

Figura 16

Hangar 2 operario de mantenimiento de I-II escalón



Nota. Representación gráfica de los niveles de riesgo del puesto del operario de mantenimiento I-II escalón.

Después de haber evaluado los riesgos del primer puesto de trabajo de un Operario de mantenimiento de I-II escalón del Hangar 2, se puede evidenciar un alto grado de peligrosidad, lo que nos indica que se debe dar medidas preventivas urgentes para prevenir y reducir los riesgos en este puesto de trabajo.

Tabla 23

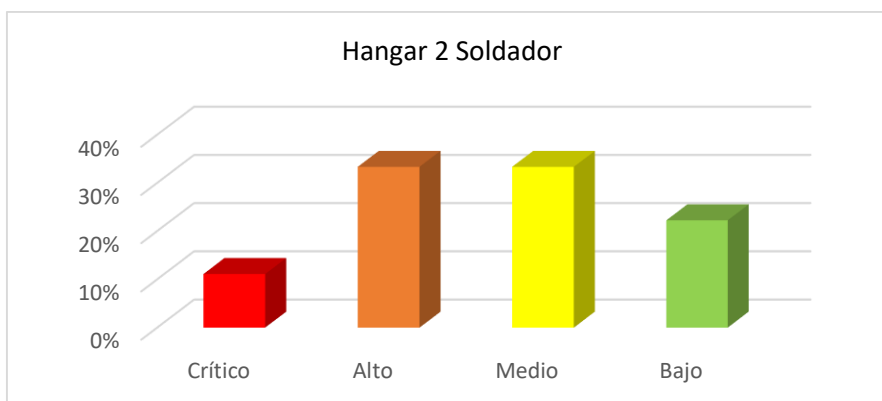
Evaluación de riesgos del soldador

Hangar 2 Soldador		
Crítico	1	11%
Alto	3	33%
Medio	3	33%
Bajo	2	22%
Total	9	100%

Nota. Esta tabla indica los porcentajes de evaluación realizados en el taller de suelda.

Figura 17

Hangar 2 Soldador



Nota. Representación gráfica de los porcentajes de riesgo que existe en el puesto de trabajo del soldador.

Al evaluar los riesgos del puesto de trabajo del Soldador en el Hangar 2, se evidencia un grado de peligrosidad considerable, es decir que las medidas preventivas deben ser tomadas en cuenta para reducir los riesgos que tienen mayor incidencia.

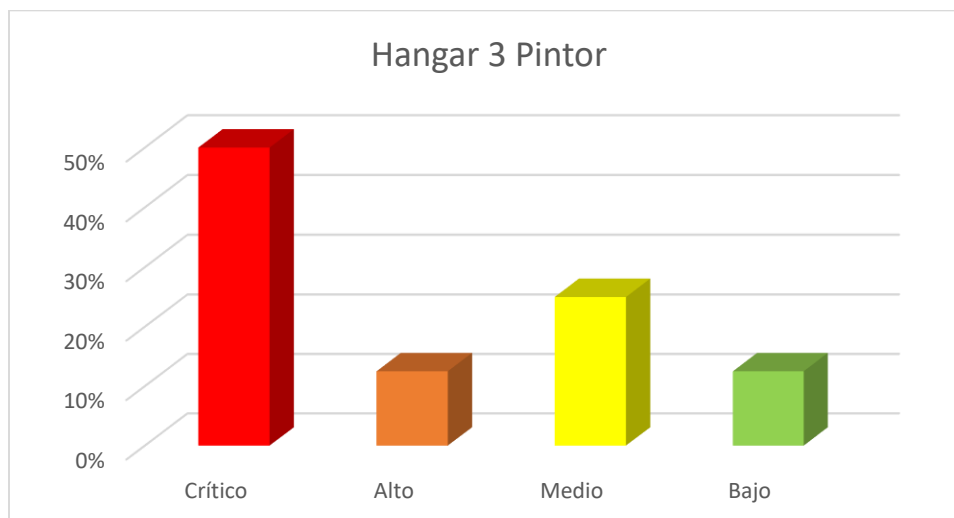
Hangar 3

Tabla 24

Evaluación de riesgos del pintor

Hangar 3 Pintor		
Crítico	4	50%
Alto	1	13%
Medio	2	25%
Bajo	1	13%
Total	8	1

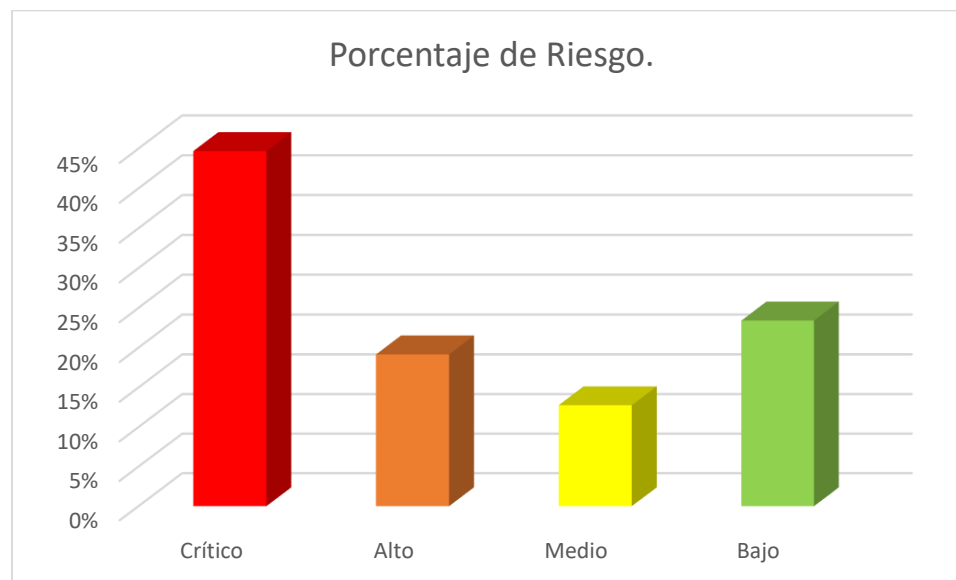
Nota. Esta tabla indica el porcentaje de los riesgos evaluados en el taller de pintura.

Figura 18*Hangar 3 Pintor*

Nota. Representación gráfica de los porcentajes de riesgo que existe en el puesto de trabajo del pintor.

Una vez evaluados los riesgos en el puesto de trabajo de un pintor en el hangar 3, se evidencia un grado de peligrosidad considerablemente alto, por lo que las medidas preventivas a tomar se deben realizar de forma inmediata.

Para dar un correcto seguimiento a los riesgos evaluados, se procede a hacer una tabulación general de los riesgos identificados, lo cual se obtuvo que en el Centro de Mantenimiento Blindado el índice del grado de peligrosidad crítico es la más elevada en referencia a los riesgos mecánicos que presenta la unidad, dando un valor de 45% de gravedad a comparación de otros criterios, luego se tiene un índice bajo con el 23%, le sigue un índice alto con 19% y al final hay un 13% de índice medio.

Figura 19*Porcentaje de riesgo*

Nota. esta tabla representa los porcentajes de riesgos de cada criterio evaluado en el Centro de Mantenimiento Blindado.

Estadísticas de accidentabilidad en el Centro de Mantenimiento Blindado

Estadísticas de accidentabilidad en el Centro de Mantenimiento Blindado

Según el análisis de la evaluación realizado mediante la metodología William T Fine, se evidenció la existencia de un alto índice de riesgos mecánicos, lo cual viene afectando a los efectivos del Centro de Mantenimiento Blindando durante varios años; existen datos estadísticos registrados en el año 2020 con un total de 17 accidentados; 2021 un total de 31 accidentados; 2022 un total de 27 accidentados. (Ver Anexo C1)

Presentación de la propuesta de la gestión preventiva

Una vez que se han identificado y evaluado los riesgos mecánicos por cada puesto de trabajo en los hangares que se realizan mantenimiento a las unidades militares, se ha determinado que las actividades que realizan los operarios son altamente peligrosas y pueden ser fuente de accidentes, para lo cual se desarrolla un manual de gestión preventiva para controlar el alto índice de los riesgos. Para la elaboración de la propuesta es necesario realizar los siguientes puntos:

Política

Es política del Centro de Mantenimiento Blindado como referente en sus operaciones de diseño, construcción, instalación y mantenimiento de vehículos blindados y otros, promover la Protección a la Vida y a la Salud de sus trabajadores y partes interesadas.

Para tal efecto, la alta dirección se compromete con:

- Diseñar y mantener instalaciones y procesos operacionales con las condiciones y recursos necesarios para asegurar la calidad de vida laboral, el mejoramiento continuo, la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades con ocasión del trabajo.
- Dar cumplimiento a las leyes y reglamentaciones vigentes aplicables, así como con las otras obligaciones que el Centro de Mantenimiento Blindado, voluntariamente haya asumido.
- Proveer, en un esfuerzo permanente, las medidas de prevención y control de los riesgos propios de las actividades y procesos de acuerdo con la identificación de peligros y evaluación de los riesgos.
- Liderar programas de capacitación, que permitan asegurar las competencias requeridas para desarrollar las tareas asignadas y fomentar hábitos de vida y de trabajo saludables.

- Promover la consulta y participación de los colaboradores y representantes de los trabajadores en los ciclos de mejora continua del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.
- Gestionar la mejora continua del sistema de gestión de la SST mediante el análisis de los logros obtenidos y la implementación de los correctivos que se requieran para dar cumplimiento a lo aquí estipulado.

Para dar cumplimiento a lo anterior se actualizará esta política anualmente o cuando las condiciones así lo exijan.

Firma,

Representante Alta Dirección

Objetivo

Los objetivos del plan de mejora son dar una adecuada gestión preventiva a los riesgos mecánicos presentes en los puestos de trabajo de los hangares del Centro de Mantenimiento Blindado son:

- Determinar medidas preventivas y correctivas para reducir el grado de peligrosidad en los puestos de trabajo.
- Realizar un estudio de los equipos de protección adecuado personal a los operarios.
- Realizar un plan de capacitaciones.
- Realizar un plan de mantenimiento de las maquinarias
- Realizar inspecciones adecuadas para prevenir accidentes.

Alcance

Este documento se enfoca a mejorar las condiciones de trabajo en cada puesto identificado y evaluado, ya sean con medidas preventivas o correctivas en los Hangares del Centro de Mantenimiento Blindado. A demás se realiza documentos de apoyo para dar una gestión a los riesgos existentes y así mejorar las acciones y condiciones sub estándares de cada puesto de trabajo. Este plan de mejora deberá ser adoptado por el personal operativo de la mencionada unidad, ya que están directamente relacionados con los riesgos.

Responsables

Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones del Centro de Mantenimiento Blindado en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Obligaciones

Es necesario crear una política empresarial y socializar con todo el personal del Centro de Mantenimiento Blindado

- a) Se debe hacer una identificación y evaluación de los riesgos y dar seguimiento periódicamente, mediante las acciones preventivas, sistemas de vigilancia y otros sistemas que ayuden a este punto.
- b) Se deben dar acciones correctivas y preventivas a los riesgos en su origen, en el medio y en el trabajador, Cabe mencionar que, si las medidas colectivas no son suficientes, se le debe otorgar equipos de protección personal a todos los trabajadores del Centro de Mantenimiento Blindado.
- c) Se debe llevar en cuenta un registro de todos los accidentes y enfermedades que se produzcan dentro de los puestos de trabajo.

- d) Se debe socializar con los trabajadores los riesgos a los que están expuestos con el fin de prevenir futuros accidentes, esto se debe realizar con una capacitación.
- e) Siempre que se vaya a realizar un trabajo de alto riesgo se debe verificar que sea por una persona capacitada.
- f) Se debe cumplir con las medidas con el fin de asegurar un bienestar a los trabajadores dentro de los puestos de trabajo.
- g) Mantener en buen estado las instalaciones, las herramientas, máquinas y materiales para asegurar seguridad en el lugar de trabajo.
- h) Se debe realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores que realicen actividades peligrosas, para asegurar la calidad de vida del trabajador.
- i) A los nuevos trabajadores se debe brindar una capacitación sobre los diferentes riesgos existentes en el Centro de mantenimiento Blindado para prevenir accidentes dentro del lugar de trabajo.

Glosario de términos

- **Gestión preventiva:** La gestión preventiva de los riesgos se trata de diseñar y elaborar una planificación para su correcta implementación y desempeño. Así poder prevenir accidentes y reducir el riesgo existente, con el fin de garantizar la salud de los trabajadores.
- **Riesgo Mecánico:** Estos riesgos son fundamentalmente potenciales de accidentes y acciones que no se desean, se dan por la acción mecánica de máquinas automáticas, herramientas y materiales proyectados que el operario está utilizando.
- **Factor de Riesgo:** El factor de riesgo es una característica que se presenta en las labores diarias, esta es la probabilidad de que ocurra algún accidente por la consecuencia que tendría si se hallare alguno de estos.

- Matriz de Riesgo: En esta matriz básicamente se puede encontrar una clasificación de los tipos de riesgo y sirven para clasificar, evaluar y determinar los riesgos existentes en cada puesto de trabajo

Base legal

Ley del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas

Art. 63 - El Seguro de Accidentes Profesionales es la prestación designada a compensar el ingreso del militar que se incapacita por enfermedad o accidente profesional.

La Indemnización de Discapacitación es la cancelación en efectivo que se realiza al militar que se encuentra prestando sus servicios, calificado con incapacidad parcial permanente, o incapacidad total permanente, de acuerdo al cuadro valorativo de incapacidades.

Esta pensión tiene un valor equivalente al ciento por ciento (100%) del sueldo total que percibe el militar siniestrado a la fecha de su baja(*Ley-del-Instituto-de-Seguridad-Social-de-Fuerzas-Armadas.pdf*, s. f.)

Art. 11.- OBLIGACIONES DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO BLINDADO 11.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos(León Febres Cordero, 1986)
2. Dictar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. (León Febres Cordero, 1986)

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la unidad.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos. (León Febres Cordero, 1986)

Protección personal

Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.

1. Para utilizar los equipos de protección personal se debe cumplir de manera obligatoria en los siguientes aspectos:

a) Una vez verificada y de haber tomado las medidas necesarias para proteger de manera colectiva.

2. Al utilizar los equipos de protección personal no La protección personal no absuelve de emplear los medios de prevención colectiva.

3. La unidad estará obligado a:

a) Dotar todos los equipos de protección personal que sean necesarias para realizar la actividad que desempeña dentro de su cargo con la finalidad de proteger su integridad física y evitar las enfermedades profesionales.

b) Capacitar a todo el personal sobre el uso correcto de su equipo de protección personal e indicar la correcta conservación de los mismos.

Documentación básica

Basándose en el art.11 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004), el Centro de Mantenimiento Blindado deberá elaborar planes integrales de prevención para los riesgos que deberán comprender en:

- a) Formular la política de seguridad y deberá hacerla conocer a todo el personal dentro de la empresa. Deberá haber visto los objetivos, los recursos, responsables y los programas referentes a seguridad y salud en el trabajo.
- b) Designar un delegado de seguridad y disponer de un botiquín de emergencia que esté a disposición de todos los trabajadores.
- c) Controlar los riesgos desde su origen, dando prioridad a las medidas de prevención colectivas, en caso de que estas resultes insuficientes, el empleador deberá dotar de EPP's a los trabajadores sin que estos paguen.
- d) Programar la sustitución de las sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e) Mantener un registro de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales, así como también los resultados de las evaluaciones realizadas y todas las medidas de control que se han realizado. El acceso a esta información deberá ser para todos los trabajadores.

- f) Adaptar al personal de acuerdo con sus capacidades físicas y mentales, teniendo en cuenta la ergonomía y los riesgos psicosociales presentes. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

Para dar un mejor cumplimiento a las medidas preventivas a los riesgos mecánicos evaluados por cada puesto de trabajo en los hangares del Centro de Mantenimiento Blindando, se han elaborado los diferentes formatos para ayudar a llevar el control de la seguridad:

Inspección de Acciones Subestándares

Al aplicar esta inspección, se identificará las acciones subestándares realizadas por el operario, previo a la actividad a ejecutar, con la finalidad de evitar daños a la integridad física. (ver Anexo D)

Inspección de Condiciones Subestándares

En esta inspección se verificará el ambiente laboral a la que está expuesto el trabajador, mediante ello podemos tomar acciones inmediatas para prevenir accidentes y enfermedades laborales. (ver Anexo E)

Matriz de Cotización y Seguimiento de EPP's

La matriz de cotización de equipos de protección personal, expone el costo de cada implemento, vida útil y su normativa para garantizar la salud de los trabajadores. (ver Anexo F)

Inspección de los EPP'S

Esta inspección permite verificar el cuidado y el uso correcto de los EPI que es dotación por parte del Centro de Mantenimiento Blindado (ver Anexo G)

Medidas Preventivas

En las medidas preventivas se ha tomado en cuenta el grado de peligrosidad de cada uno de los riesgos evaluados por puesto de trabajo. En la siguiente tabla se detalla el factor de riesgo y la medida preventiva que se debe tomar para controlar o reducir el riesgo.

Hangar 1**Tabla 25***Puesto de trabajo 1: Operario de mantenimiento de III-IV escalón*

RIESGO MECÁNICO			
Medida Preventiva			
Factor de Riesgo	Fuente	Medio de Transmisión	Trabajador
Atrapamiento en instalaciones	Se recomienda tener las guardas de seguridad en las maquinarias.	Tener las correctas señaléticas de seguridad	N/A
Atrapamiento por o entre objetos	Se sugiere tener en cuenta la cantidad de trabajo que se realiza para no acumular herramientas ni desperdicios innecesarios en el área laboral.	N/A	N/A
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.	Utilizar adecuadamente la maquinaria de ayuda cuando se realicen trabajos de levantamiento de cargas.	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos planificados	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Trabajo en Alturas.	Disminuir los tiempos de los trabajos en alturas, de ser posible realizar estas actividades con la supervisión del delegado de seguridad.	Realizar las respectivas capacitaciones antes de realizar la actividad	Utilizar los equipos de protección de manera adecuada
Caídas manipulación de objetos.	Utilizar equipos automáticos con la debida instrucción y tener ordenadas las herramientas manuales que se utilizan.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, zapatos de trabajo puntas de acero.
Choque contra objetos inmóviles.	Retirar del espacio de trabajo todos los objetos que pueden ser fuente de este riesgo.	Tener una respectiva señalización en el lugar de trabajo	N/A

RIESGO MECÁNICO

Medida Preventiva

Factor de Riesgo	Fuente	Medida Preventiva	Medio de Transmisión	Trabajador
Proyección de partículas.	Si se trabaja en máquinas automáticas como el esmeril o taladros, se debe verificar las guardas de protección de las máquinas.		N/A	Mascara facial, guantes, equipo de trabajo adecuado.
Pinzamiento extremidades inferiores.		N/A	N/A	Ropa de trabajo adecuada, rodilleras, protecciones para las piernas
Manejo de herramientas corto punzantes.	Utilizar las herramientas en buen estado y con sus debidas protecciones.		N/A	Ropa de trabajo adecuada, guantes, porta herramientas.

Nota. tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del operario de mantenimiento del III-IV escalón.

Tabla 26

Puesto de Trabajo 2: Electricista

RIESGO MECÁNICO			
Medida Preventiva			
Factor de Riesgo	Fuente	Medio de Transmisión	Trabajador
Atrapamiento en instalaciones	Se recomienda tener una adecuada señalización sobre los espacios vacíos y huecos en el suelo que se utilizan para los trabajos de mantenimiento	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Contactos eléctricos directos	Mantener las instalaciones y los cables en buen estado. Realizar mantenimientos periódicos para reducir que sea una fuente de peligro.	Mantener las herramientas de trabajo aisladas y en buen estado.	Equipos de protección adecuados para trabajos eléctricos, guantes, gafas.
Contactos eléctricos indirectos	Mantener los cajetines en buen estado y bien asegurado.	N/A	N/A
Pinzamiento extremidades inferiores.	N/A	Las herramientas deben estar fuera del alcance peligroso para los trabajadores.	Ropa de trabajo adecuada, rodilleras, protecciones para las piernas
Manejo de herramientas corto punzantes.	Utilizar las herramientas en buen estado y con sus debidas protecciones.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, guantes, porta herramientas.

Nota. Tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del electricista.

Puesto de trabajo 3

Tabla 27

Operario en Comunicaciones

RIESGO MECÁNICO			
Medida Preventiva			
Factor de Riesgo	Fuente	Medio de Transmisión	Trabajador
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.	Utilizar adecuadamente las maquinarias cuando se realicen trabajos de levantamiento de cargas.	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Contactos eléctricos indirectos	Mantener los cajetines en buen estado y bien asegurado.	N/A	N/A

Nota. Tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del operario de comunicaciones.

Hangar 2

Tabla 28

Puesto de Trabajo 1: Operario de mantenimiento de I-II escalón

Factor de Riesgo	Fuente	RIESGO MECÁNICO	
		Medida Preventiva	Trabajador
		Medio de Transmisión	
Atrapamiento en instalaciones	N/A	Se recomienda tener una adecuada señalización sobre los espacios vacíos y huecos en el suelo que se utilizan para los trabajos de mantenimiento.	N/A
Atrapamiento por o entre objetos	Se sugiere tener en cuenta la cantidad de trabajo que se realiza para no acumular herramientas ni desperdicios innecesarios	N/A	N/A
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.	Utilizar adecuadamente las maquinarias cuando se realicen trabajos de levantamiento de cargas.	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos planificados	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Caídas manipulación de objetos.	Utilizar equipos automáticos con la debida instrucción y tener ordenadas las herramientas manuales que se utilizan.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, zapatos de trabajo puntas de acero.
Choque contra objetos inmóviles.	Retirar del espacio de trabajo todos los objetos que pueden ser fuente de este riesgo.	N/A	N/A

RIESGO MECÁNICO			
Factor de Riesgo	Fuente	Medida Preventiva	
		Medio de Transmisión	Trabajador
Proyección de partículas.	Si se trabaja en máquinas automáticas como el esmeril o taladros, se debe utilizar las debidas protecciones de las máquinas.	N/A	Mascara facial, guantes, equipo de trabajo adecuado.
Pinzamiento extremidades inferiores.	N/A	N/A	Ropa de trabajo adecuada, rodilleras, protecciones para las piernas
Manejo de herramientas corto punzantes.	Utilizar las herramientas en buen estado y con sus debidas protecciones.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, guantes, porta herramientas.

Nota. Tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del operario de I-II escalón.

Tabla 29

Puesto de Trabajo 2: Soldador

Factor de Riesgo	Fuente	RIESGO MECÁNICO	
		Medida Preventiva	Trabajador
		Medio de Transmisión	
Atrapamiento en instalaciones	N/A	Se recomienda tener una adecuada señalización sobre los espacios vacíos y huecos en el suelo que se utilizan para los trabajos de mantenimiento	N/A
Atrapamiento por o entre objetos	Se sugiere tener en cuenta la cantidad de trabajo que se realiza para no acumular herramientas ni desperdicios innecesarios	N/A	N/A
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.	Utilizar adecuadamente cuando se realicen trabajos de levantamiento de cargas manuales.	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos planificados	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Caídas manipulación de objetos.	Utilizar equipos automáticos con la debida instrucción y tener ordenadas las herramientas manuales que se utilizan.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, zapatos de trabajo puntas de acero.

RIESGO MECÁNICO			
Factor de Riesgo	Fuente	Medida Preventiva	Trabajador
		Medio de Transmisión	
Contactos eléctricos indirectos	Mantener los cajetines en buen estado y bien asegurado.	N/A	N/A
Proyección de partículas.	N/A	N/A	Mascara facial, guantes, equipo de trabajo adecuado.
Pinzamiento extremidades inferiores.	N/A	N/A	Ropa de trabajo adecuada, rodilleras, protecciones para las piernas
Manejo de herramientas corto punzantes.	Utilizar las herramientas en buen estado y con sus debidas protecciones.	N/A	Ropa de trabajo adecuada, guantes, porta herramientas.

Nota. Tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del soldador.

Hangar 3**Tabla 30***Puesto de Trabajo 1: Pintor*

RIESGO MECÁNICO			
Medida Preventiva			
Factor de Riesgo	Fuente	Medio de Transmisión	Trabajador
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.	Utilizar adecuadamente cuando se realicen trabajos de levantamiento de cargas manuales.	N/A	N/A
Caída de personas al mismo nivel.	Se sugiere llevar un correcto desempeño en el orden y limpieza después de realizar los trabajos planificados	Mantener los suelos limpios y sin obstaculizar el paso de los trabajadores.	Zapatos de trabajo antideslizantes y cómodos para los trabajadores
Inmersión el líquidos o material particulado.	N/A	Contar con ventilación y suficiente iluminación cuando se realicen trabajos de pintura.	Máscara facial full face, filtros respiradores, traje anti fluido, ropa de trabajo especial para pintura.

Nota. Tabla de las medidas preventivas que se debe tomar en cuenta en puesto de trabajo del pintor.

Plan de capacitación

A través de un cronograma anual, se planifica las actividades que se va realizar en un tiempo determinado, detallando el horario de inicio, los temas que se va tratar y el valor económico que representa realizar esta actividad con la finalidad de reducir los riesgos existentes en el Centro de Mantenimiento Blindado. Ver (Anexo H)

Plan de Mantenimiento

El plan de mantenimiento preventivo de los motores existentes en el Centro de Mantenimiento Blindado, es base fundamental para prevenir accidentes laborales y reducir los riesgos mecánicos que presenta el taller mediante la confiabilidad de las maquinarias. (ver Anexo I)

Análisis de costo y beneficio

El siguiente análisis se verifica el estudio de costo y beneficio que se obtiene al realizar el trabajo de integración curricular, donde se especifica los diferentes valores. (ver Anexo J)

Tabla 31

Indicadores y costos

Análisis Costo Beneficio		
Costo de prevención	Valor por Perdida	Beneficio
\$9.185,00	\$27.750,00	\$18.565,00

Nota. Tabla de las acciones de control que se debe tomar para prevenir accidentes laborales en el Centro de Mantenimiento Blindado.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

En el desarrollo del trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes inferencias en concordancia con los objetivos establecidos:

- Se identificó los riesgos mecánicos por puestos de trabajo, en los hangares del Centro de Mantenimiento Blindado entre ellos se mencionan: Caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, caída de objetos en manipulación, pisadas sobre objetos, golpes, cortes por objetos o herramientas manuales, Proyección de fragmentos o partículas, entre otros. Estos riesgos están presentes en la mayor parte de las actividades que realizan los trabajadores en los diferentes hangares de la institución.
- Se evaluó los puestos de trabajo mediante la metodología William Fine donde se verifica la magnitud de los riesgos para cada puesto de trabajo, donde refleja el porcentaje más alto la ponderación “Crítico” con un 43%, siendo el valor más elevado de todos los riesgos. Esto quiere decir que el Centro de Mantenimiento Blindado debe tomar acciones inmediatas en todos los puestos de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.
- Se realizó el programa de mejora para controlar el alto índice de riesgo crítico, que presenta el Centro de Mantenimiento Blindado, en el que contiene el plan de capacitaciones, plan de mantenimiento de las maquinarias, un estudio técnico de los equipos de protección, inspección de acciones y condiciones sub estándares y medidas preventivas por cada puesto de trabajo, se realizó el análisis de costo donde se verifica una cantidad representativa de beneficio, se puede evidenciar que este estudio ayuda a

un mejoramiento de un 50%, esperando llegar a un 83% de efectividad una vez ejecutado el estudio.

Recomendaciones

- Es recomendable continuar con los procedimientos de trabajo seguro en cada una de las áreas y enfatizar que se debe mantener una óptima condición de trabajo y para ello

seguir con la identificación de los factores de riesgos restantes, presentes en el lugar de trabajo como son: riesgos físicos, ergonómicos, y psicosociales.

- Por otro lado, también se recomienda una evaluación detallada de los diferentes riesgos presentes en la institución a fin de desarrollar de mejor manera la planificación de la actividad preventiva.
- Se recomienda al Centro de Mantenimiento Blindado aplicar y mantener las medidas preventivas necesarias en cuanto al control y manejo de la exposición a riesgos mecánicos realizando el mantenimiento de las maquinarias existentes.

Bibliografía

Código del Trabajo. (2012). Recuperado el 29 de 11 de 2022, de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (13 de 07 de 2011). Recuperado el 28 de 11 de 2022, de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Cortéz, J. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo* (10 ed.). Mexico: TEBAR FLORES, S.L. Recuperado el 11 de 12 de 2022, de

file:///D:/Downloads/seguridad%20e%20higiene%20en%20el%20trabajo%20(JM%20Corte-10ed)-comprimido.pdf

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Recuperado el 28 de 11 de 2022, de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

European scientific. (2017). Analisis de riesgos mecanicos. Obtenido de file:///D:/Downloads/9377-Article%20Text-26928-1-10-20170530.pdf

Gonzaga, G. (2021). Riesgos mecánicos.

Hernández Sampieri, R. (2013). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.

INEN-ISO 73. (2014). *Gestión de Riesgos*. Recuperado el 22 de 11 de 2022, de

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/73-GPE-ISO-EXT.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2010). *Seguro de riesgos de trabajo*. Recuperado el 13 de 11 de 2022, de <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/preguntas-frecuentes4>

ISO GUIA 73. (2015). *Gestión de Riesgo*. Recuperado el 22 de 11 de 2022, de

<https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DIGITAL%20DE%20NORMAS%20CUBANAS/2015/nc%20iso%20guia%2073%20a2015%2017p%20iwk.pdf>

Luis Galíndez, Y. R. (12 de 2007). Salud de los Trabajadores. *Riesgos Laborales de los Trabajadores*, págs. 67-69. Recuperado el 06 de 11 de 2022, de

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200001

- Martínez, S. (2015). *Dspace.ups.edu.ec*. Recuperado el 15 de 09 de 2022, de IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10233/1/UPS-CT005383.pdf>
- Martínez, S. (11 de 02 de 2016). Legislación Informática. Obtenido de
<http://legislacion7.blogspot.com/2016/02/piramide-de-kelsen.html>
- Navas , E. (2018). *Prevención de Riesgos Laborales, sector Industria: riesgos específicos de trabajo con metal* (2 ed.). España: ICB. Recuperado el 15 de 09 de 2022, de
<https://elibro.net/es/ereader/espe/111448>
- Norma Internacional ISO 45001. (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 22 de 11 de 2022, de <https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>
- Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2018). Golpes/cortes por objetos o herramientas. Recuperado el 10 de 12 de 2022, de https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/23-09_Peligro.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Normas Internacionales de Trabajo*. Recuperado el 14 de 09 de 2022, de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- OSALAN. (23 de 07 de 2017). *Prevencionar.com* . Recuperado el 06 de 11 de 2022, de <https://prevencionar.com/2017/07/23/juego-identifica-los-riesgos/>
- Presidencia del Congreso Nacional. (27 de 01 de 2007). *Ley Organica de la Defensa Nacional*. Recuperado el 15 de 09 de 2022, de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/ene15_LEY-ORGANICA-DE-LA-DEFENSA-NACIONAL.pdf
- Prevencionar. (2020). *Prevencionar.com*.
- Preverlab. (15 de 06 de 2015). Medidas preventivas generales para la prevencion de riesgos laborales.

Prida, V. (2017). Sobre la modernización de los vehículos blindados. *Revista de pensamiento estratégico y seguridad*. Recuperado el 30 de 11 de 2022, de file:///D:/Downloads/245-990-2-PB.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores Decreto Ejecutivo 2393. (2003). Recuperado el 30 de 11 de 2022, de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2005). *Resolucion 957*. Recuperado el 29 de 11 de 2022, de <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf>

Rivera, J. A. (2004). Riesgo Laboral. *Biomédica*, 139-140. Recuperado el 06 de 11 de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2004/bio042i.pdf>

Alves, V. C., Freitas, W. C. J. de, Ramos, J. S., Chagas, S. R. G., Azevedo, C., & Mata, L. R. F. da. (2017). Actions of the fall prevention protocol: Mapping with the classification of nursing interventions. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25(0). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2394.2986>

Borrego, A. L. G. (1988). *Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición*. 6.

David Resnick. (1996). *Lesiones por Aplastamiento en Sitio de Construcción Nueva York*. Abogado Accidentes Construcción. <https://www.abogadoaccidentesconstruccion.com/tipos-accidentes-construccion/lesiones-aplastamiento-sitios-construccion-nueva-york/>

Depestre, L. O. L. (2012). Del Mantenimiento Correctivo al Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.

Revista Centro Azúcar, 39(3), Art. 3.

http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/view/341

Florentino Zapico & Minerva Expósito. (2002). *Seguridad en el trabajo*.

https://books.google.com/books/about/Seguridad_en_el_trabajo.html?hl=es&id=prgbRwRYVBAC

Google Earth. (2022). [https://earth.google.com/web/@-1.6581111,-](https://earth.google.com/web/@-1.6581111,-78.65041222,2781.69559035a,1054.78491916d,35y,-0h,0t,0r)

[78.65041222,2781.69559035a,1054.78491916d,35y,-0h,0t,0r](https://earth.google.com/web/@-1.6581111,-78.65041222,2781.69559035a,1054.78491916d,35y,-0h,0t,0r)

Hector Parra. (2012). *Enfoque Ocupacional en la Red. Salud y Seguridad Laboral: El control de riesgos en*

maquinas. <http://www.enfoqueocupacional.com/2012/08/el-control-de-riesgos-en-maquinas.html>

ISO 45001. (2021). *Tipos de Accidentes—Seguridad y Salud en el Trabajo*. [https://normas-](https://normasohsas18001.blogspot.com/2012/11/tipos-de-accidentes.html)

[ohsas18001.blogspot.com/2012/11/tipos-de-accidentes.html](https://normasohsas18001.blogspot.com/2012/11/tipos-de-accidentes.html)

León Febres Cordero. (1986). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*.

[https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-](https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051)

[REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051](https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051)

Ley-del-Instituto-de-Seguridad-Social-de-Fuerzas-Armadas.pdf. (s. f.). Recuperado 26 de enero de 2023,

de <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Instituto-de-Seguridad-Social-de-Fuerzas-Armadas.pdf>

Magirus Deutz. (2020). *Guerra Civil Española: Vehículos blindados y Tanques*. Foros Acero y Fuego.

<http://foros.aceroyfuego.com/topic/1864-guerra-civil-esp%C3%B1ola-vehiculos-blindados-y-tanques/>

Néstor Adolfo BOTTA. (2010). *Teorías y Modelización de los Accidentes* (3.ª ed.). I Red Proteger.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38004812/17_Teoria_Modelos_Accidentes_3a_edicion_

Marzo2010-libre.pdf?1435259571=&response-content-
 disposition=inline%3B+filename%3DMODULO_IV_4_Teorias_y_Modelizacion_de_lo.pdf&Expire
 s=1670761373&Signature=Z~rnPnVvac-
 mpajCYN1etnXvKo67lO7~lhWAZAgGDlyn2QEVDksPiRq24096KtAqiLSXMB5rtlkzKKiGe7KCrX4g5PB
 s49J1IXshBKnvIO~hiaxngS-dA7TVb0Y8DN4Kvpmo-
 oLL~4BSfxnWpGKPYMMP141r2fpCVmalLjkB5wkaXyYjYE5pDcE3LYjFR2sDDtldladHUpE2iQQhoWo
 sn6QvT2KjLuC04TAXJZJ4Xfji1bl8LGaOAoNLfo1ef3Rgu8merXude~XeiA9d03cHkwwJcFqh62KHZGe
 trMQnLSV5fcS~eleHUIlf-UXuJSHl0gkaE8KqwNyVBWB9fYBIA__&Key-Pair-
 Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Palacio, E. B. (2019). *Seguridad y salud en el trabajo. 7 pasos para la implementación práctica y efectiva en prevención de riesgos laborales en SG-SST: Modelo de intervención para cero pérdidas.*

Manual práctico N. 2. Ediciones de la U.

Toro, G. Q., Millán, Á. V., Torres, G. M., & Lemos, F. O. (2010). *POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.* 9.

VON UNGER THAUBY PABLO. (2017). *Vehículos blindados de transporte de personal ¿Orugas o ruedas?* | *Revista de Marina*. <https://revistamarina.cl/es/articulo/vehiculos-blindados-de-transporte-de-personal-orugas-o-ruedas>

Anexos