

**ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO ASOCIADOS AL
PELIGRO MECÁNICO EN LA EMPRESA MEGAMONTAJES
INDUSTRIALES S.A.S COMPENDIDO ENTRE LOS AÑOS 2019 AL 2021.**

PRESENTADO POR

Cardona Morales Laura Vanesa

Enciso Calderón Viviana

Muñoz Morales Tatiana Alejandra

DIRIGIDO POR

Derly Zamora Romero

**INSTITUCION UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD
ESCUELA ESTUDIOS DE PSICOLOGIA TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD
PROGRAMA PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD
LABORAL
JULIO 2022**

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente damos gracias a Dios y a la vida, por permitirnos continuar con nuestras aspiraciones, por levantarnos cada mañana y crecer académica y profesionalmente, en segunda instancia a nuestros allegados, familiares y amigos que nos brindaron apoyo y comprensión durante el tiempo en el cual ejecutamos actividades propias de nuestras carreras, a cada uno de los tutores que nos brindaron su conocimiento, a la profesora Derly Zamora, por el acompañamiento y profesionalismo, por ir siempre al detalle en cada una de las asesorías de la investigación y por ultimo pero no menos importante a la empresa Megamontajes Industriales S.A.S por la disposición y brindarnos la información necesaria para construir y fortalecer nuestro entregable, hoy podemos decir que lo logramos y que es gratificante llegar a este punto siendo más que profesionales personas, el compromiso frente a la institución y la vida laboral es aportar nuestro conocimiento e ideales.



Tabla de Contenido

Resumen.....	4
Abstract	5
Introducción	6
Situación del Problema	8
Justificación	10
Objetivos General	12
Objetivos Específicos.....	12
Marco Teórico, Normativo y Estado del Arte	13
Marco Teórico.....	13
Industria Metalmecánica.....	13
Accidentalidad	14
Accidentalidad en el Sector Metalmecánico.....	16
Peligro Mecánico	17
Máquinas, Herramientas Manuales, Herramientas Manuales Mecanizadas.....	17
Causas de los Accidentes	18
Marco Normativo.....	20
Estado del Arte.....	22
Internacional	22
Nacional	25
Local	28
Diseño Metodológico.....	31
Diseño de la Investigación	31
Fases de la Investigación	32

Población Objeto.....	33
Muestra	34
Criterios de Inclusión	34
Criterios de Exclusión.....	34
TÉCNICA	35
Presupuesto	35
Cronograma.....	37
Divulgación.....	38
Resultados	38
Aspectos Específicos	61
Conclusiones.....	71
Recomendaciones	73
Referencias.....	75
Anexos	84
Anexo A. Glosario	84
Anexo B. Carta autorización Empresa Megamontajes Industriales S.A.S	86
Anexo C. Formato de validación experto	87
Anexo D. Formato de validación experto	88



Tabla de Gráficas

- Gráfica 1 ¿Qué cargo ocupa actualmente en la empresa? 40
 - Gráfica 2 Seleccione su edad de acuerdo con los siguientes rangos..... 40
 - Gráfica 3 ¿Cuál es su grado de escolaridad? 41
 - Gráfica 4 ¿Presenta o ha presentado alguna de las siguientes condiciones de salud? 41
 - Gráfica 5 ¿Usted realiza horas extras en su trabajo? 42
 - Gráfica 6 Si en la anterior pregunta usted respondió que sí, seleccione con qué frecuencia realiza horas extras..... 42
 - Gráfica 7 ¿Las actividades que usted realiza en la empresa son las mismas para las que lo contrataron?..... 43
 - Gráfica 8 ¿Cada cuanto recibe entrenamiento frente al uso de herramientas y máquinas? 43
 - Gráfica 9 ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección personal utiliza para realizar su labor? 44
 - Gráfica 10 ¿Usted hace uso adecuado de sus elementos de protección personal de acuerdo con la actividad a desarrollar?..... 44
 - Gráfica 11 ¿Cada cuanto realiza usted inspecciones a las máquinas y herramientas? 45
 - Gráfica 12 ¿Frente a los factores personales usted considera que en la empresa? 45
 - Gráfica 13 Frente a las condiciones ambientales en su sitio de trabajo ¿Cuál de las siguientes situaciones usted identifica? 46
 - Gráfica 14 ¿Frente a las herramientas y máquinas que usted utiliza para el desarrollo de las actividades, estas? Para esta pregunta puede seleccionar más de una opción de respuesta 46
 - Gráfica 15 ¿El autocuidado es la prioridad durante su jornada laboral? 46
 - Gráfica 16 ¿Usted ha evidenciado o realizado durante su jornada laboral alguno de los siguientes actos?..... 47
-
-

Tabla de Ilustraciones

- Ilustración 1 Mapa de riesgos pulidora..... 62
- Ilustración 2 Mapa de riesgos Esmeril..... 63
- Ilustración 3 Mapa de riesgos taladro de árbol 66
- Ilustración 4 Mapa de riesgos soldadura..... 68
- Ilustración 5 Mapa de riesgos tronzadora 69



Tabla de Tablas

- Tabla 1 Marco normativo - Fuente: Elaboración Propia 21
- Tabla 2 Prepuesto proyecto de investigación - Fuente: Elaboración propia..... 36
- Tabla 3 Cronograma plan de trabajo - Fuente: elaboración propia. 37
- Tabla 4 Detalle del evento – Fuente propia 39
- Tabla 5 Análisis causal - Fuente: Elaboración Propia 52
- Tabla 6 Análisis causal - Fuente: Elaboración Propia 57
- Tabla 7 Repetitividad causal - Fuente: Elaboración Propia..... 59



Resumen

La presente investigación pretende analizar las causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S comprendida entre los años 2019 al 2021, que en estos periodos la organización a presentando: Cuatro accidentes en el 2019, cinco en el 2020, uno grave en el 2021. El enfoque de la investigación es cuantitativo con un diseño descriptivo, dentro de la población participaron 30 colaboradores del área operativa siendo todos de género masculino, se diseñó un instrumento denominado “cuestionario análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S”, el cual es aplicado por medio de Google Forms, este va permitir realizar seguimiento a los parámetros de referencia y así identificar y establecer la probabilidad y el impacto del riesgo, según los resultados se evidencia que la mayoría de los trabajadores realizan horas extras, las cuales generan cansancio excesivo, alteran la productividad, generan dependencia, enfermedades laborales, lesiones y accidentes de trabajo por la fatiga a la cual se encuentran expuestos, de acuerdo con lo anterior es necesario diseñar una estrategia de prevención que contribuya a la disminución de los de accidentes de trabajo por peligro mecánico en la empresa.

Palabras Clave: Peligro Mecánico, Accidente Laboral, Causas, Metalmecánica, Seguridad.

Abstract

The present investigation aims to analyze the causes of work accidents associated with mechanical danger in the company Megamontajes Industriales S.A.S between the years 2019 and 2021, due to the fact that the company has a high accident rate since in 2019 ten occurred accidents due to mechanical origin, in 2020, there were five mechanical accidents and in 2021, there was one serious accident, the research approach is quantitative with a descriptive design, within the population 30 collaborators participated of the operational area being all male, an instrument called "questionnaire analysis of causes of work accidents associated with mechanical danger in the company Megamontajes Industriales S.A.S" was designed, which is applied through Google Forms, which will allow monitor reference parameters and thus identify, establish the probability and impact of the risk, according to the results ted, it is evident that the majority of workers perform overtime, which generate excessive fatigue, alter productivity, generate dependency, occupational diseases, injuries and work accidents due to the fatigue to which they are exposed, according to the above is It is necessary to design a prevention strategy that contributes to the reduction of work accidents due to mechanical danger in the company.

Keyword: Mechanical Hazard, Work Accident, Causes, Metalworking, Safety.

Introducción

En Colombia el sector metalmeccánico se ha convertido en fuente de ingresos y de crecimiento económico, siendo generador de empleos formales e informales y aportando al desarrollo de proyectos colaborativos gubernamentales. La industria metalmeccánica y la competitividad de los mercados ha permitido que las empresas a diario se esfuercen por desarrollar con eficiencia las labores productivas y operaciones logísticas de aprovisionamiento y de distribución. Las cadenas de suministros representan una red de materiales que por su transformación y producto terminado generan resultados de calidad (Mercado, Meza, Obredor, & Salas, 2019). Por otro lado, el sector metalmeccánico aporta significativamente al desarrollo del país, pero se debe tener en cuenta que por el nivel de riesgo que se maneja es generador de accidentes importantes.

En Colombia según las estadísticas dadas por Fasecolda, en el año 2012 el sector metalmeccánico tiene una tasa de accidentalidad del 9,4%, siendo una de las tasas más altas dentro de esta industria, la cual ha venido aumentando considerablemente a partir del año 2.000 se encuentra que Bogotá es una de las ciudades con más índices de accidentalidad y enfermedades laborales con 171.629 y 4.229 casos en el año 2012 (Ballesteros, 2013).

Megamontajes Industriales S.A.S, es una empresa Colombiana ubicada en la ciudad de Bogotá, localidad de Fontibón, dedicada a la fabricación y montajes de estructuras metálicas, la empresa fue fundada en el año 2008, actualmente cuenta con 103 empleados, debido a las actividades los trabajadores de la empresa se han visto expuestos a diferentes peligros asociados al factor de riesgo mecánico por inexistencia o falta de control frente a la fuente, maquinas o herramientas y por actos inseguros por parte de los trabajadores, lo que ha causado incremento de la accidentalidad, según las estadísticas evidenciadas de los últimos tres años del 2019 al

2021, entre los peligros identificados de acuerdo a su nivel de riesgo, encontramos el mecánico por condiciones de seguridad el cual se presenta por el uso de equipos, máquinas y herramientas, ocasionando atrapamiento, aplastamiento, corte, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, el tema central de la investigación es el análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S comprendida entre los años 2019 al 2021. A través de este proyecto se pretende generar una estrategia de prevención la cual permite contribuir en la disminución de accidentes asociados al factor de riesgo mecánico ya que los trabajadores deben operar máquinas, herramientas y así disminuir los sucesos repentinos ya que los índices de accidentalidad han aumentado en los últimos años y así poder contribuir para evitar pérdidas humanas y económicas, teniendo como beneficio la minimización de accidentes de trabajo, costos directos e indirectos, aportando a la seguridad y salud, generando cultura de la prevención en los empleadores y trabajadores.

La presente investigación tiene un diseño descriptivo con enfoque cuantitativo el cual permitirá la recolección de análisis y probar hipótesis de la investigación por medio de la medición numérica. Según los resultados de la encuesta se evidencio que los trabajadores realizan horas extras y puede conllevar a generar cansancio excesivo y convertirse en un factor generador de accidentalidad, por otro lado, como resultado de una de las preguntas efectuadas, se evidencia que las inspecciones son deficientes y la generación de actos inseguros es evidente.



Título del Proyecto

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico en la Empresa Megamontajes Industriales S.A.S Comprendida Entre los años 2019 al 2021.

Situación del Problema

Megamontajes Industriales S.A.S es una empresa del sector metalmecánico ubicada en la ciudad de Bogotá, con 11 años de trayectoria en la fabricación y montajes de estructura metálica para empresas del sector alimentos, cuenta con dos socios y 103 empleados, dentro de los cuales se encuentran los cargos de soldador, tubero, auxiliar de mantenimiento, ingeniero de proyectos en el departamento operativo y en el departamento HSE cuenta con jefe HSE, jefe ambiental e inspectoras HSE, para el desarrollo de las actividades la empresa dispone de herramientas fijas como son: torno, fresadora, esmeriles, taladro de árbol, tronadora, adicional a esto utiliza herramientas eléctricas y manuales que son transportadas en cajas hacia proyectos externos como lo son pulidoras, equipos de soldar, herramienta de mano, motortool y taladros eléctricos.

Megamontajes Industriales S.A.S, siendo una empresa que busca el bienestar de sus colaboradores da cumplimiento a la legislación vigente, fomenta el autocuidado y brinda las herramientas necesarias para que su personal trabaje con seguridad, pero a pesar de los esfuerzos, continúan presentándose sucesos repentinos debido a factores de riesgo de origen mecánico, para el año 2019 se evidencia que la empresa presento diez accidentes de los cuales cuatro fueron de origen mecánico, seguido de ello en el año 2020 se presentaron cinco accidentes y todos ellos fueron por peligro mecánico y para el año 2021 se presentó un accidente grave asociado al peligro mecánico.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que en las estadísticas de accidentalidad comprendidas entre los años 2019 al 2021 una de las principales causas de los accidentes de origen mecánico son la inexistencia o control frente a la fuente (máquina o herramienta), y por comportamientos inseguros por parte del personal.

Por lo anterior se establece la siguiente pregunta problema ¿Cuáles son las causas de los accidentes asociados al peligro mecánico que se presentaron en Megamontajes Industriales S.A.S dentro del periodo comprendido entre los años 2019 al 2021?



Justificación

De acuerdo con lo mencionado por (Marrugo, 2011) en el país sigue aumentando la afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales, donde trabajadores de los diversos sectores cuentan con los servicios asistenciales y económicos. Donde se requiere seguir sensibilizando a trabajadores y empleadores sobre la importancia de contar con el respaldo del Sistema para incentivar la disminución de la accidentalidad laboral, dichas cifras de accidentalidad laboral en Colombia son preocupantes, teniendo en cuenta que en un año, de 6 millones de trabajadores, 400 mil tienen accidentes laborales en especial los del sector metalmecánico, donde principalmente los empleados tienen afectaciones en las extremidades lo que genera la mayoría de los accidentes laborales e incapacidades.

El factor de riesgo mecánico se da por el desarrollo de actividades como, operar maquinarias, herramientas y equipos, taladros, fresadora, torno, prensa hidráulica y esmeril equipo de corte, oxicorte, soldadura, entre otras los trabajadores tienen alta exposición al riesgo mecánico lo que demuestra que se debe realizar una excelente administración de riesgos controlando peligros latentes que se encuentren los sitios de trabajo (Hoyos & Rodríguez, 2021).

La empresa Megamontajes Industriales SAS ha venido presentando un aumento importante en la accidentalidad asociada al peligro mecánico debido a la operación repetitiva de herramientas y maquinaria, es necesario identificar las causas de los accidentes de trabajo, ya que se debe diseñar una estrategia que permita disminuir la accidentalidad y el impacto que causa está en los trabajadores, sus familiares y por ende en el desarrollo productivo empresarial que se ve afectado por el ausentismo laboral incidiendo negativamente en los procesos con consecuencias económicas.

El desarrollo del presente trabajo de investigación va a permitir a la empresa Megamontajes Industriales SAS obtener una herramienta de trabajo que contiene análisis de causas, estrategias de formulación de instructivos para su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) la cual permite contribuir a la realización del trabajo seguro minimizando la accidentalidad y así obtener, potenciar conocimientos y aportar a su mejora continua.

A su vez a la institución universitaria politécnico gran colombiano le va a permitir tener esta información en los repositorios digitales donde podrán ser consultados por los estudiantes, permitiéndoles ampliar sus conocimientos y así poder generar análisis y posteriores recomendaciones, con el desarrollo del presente artículo los estudiantes van a adquirir conocimientos para establecer metodologías de análisis investigativo de factores asociados al peligro mecánico, potenciar profundizar conocimientos adquiridos durante la carrera y culminar satisfactoriamente los estudios para la obtención del título profesional en gestión de seguridad y seguridad laboral.



Objetivos General

Analizar las causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S comprendida entre los años 2019 al 2021, con el fin de desarrollar una estrategia de prevención.

Objetivos Específicos

- Identificar los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico presentados durante los años 2019 al 2021, a través de las bases de datos de accidentalidad de la empresa.
- Determinar las causas de los accidentes de trabajo por peligro mecánico por medio de la aplicación del instrumento de recolección de datos “Cuestionario análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S” aplicado a una muestra de 30 trabajadores de la compañía.
- Diseñar una estrategia de prevención que contribuya a la disminución de los de accidentes de trabajo por peligro mecánico en la empresa de acuerdo con las causas de accidentalidad identificadas.



Marco Teórico, Normativo y Estado del Arte

A continuación, se presenta el marco teórico el cual está estructurado por un conjunto de referencias, conceptos teóricos y antecedentes en los que se basa la investigación, por otro lado, el estado del arte aborda todo lo relacionado con el sector metalmecánico a nivel internacional, nacional y local.

Marco Teórico

Industria Metalmecánica.

Según lo establecido por Colonna (2020):

La importancia del sector metalmecánica reside en los usos diversos de los productos que genera: maquinaria, equipos, instalaciones y suministros que se emplean en los diversos sectores industriales: la construcción, transporte, electricidad, pesca y su principal abastecedora, minería. Por ello, su rol en la generación de eslabonamientos en la economía es de suma importancia. Si a ello le agregamos que los bienes que produce se caracterizan por su alto contenido tecnológico, estamos ante un sector realmente estratégico para el desarrollo sostenido de un país. (Tavera, 2020) (p. 2)

Como señalan Valencia (2019):

Hoy en día el sector metalmecánico se ha ganado un espacio de mucha importancia por su gran potencial para satisfacer la creciente demanda mundial de sus productos. Todo esto permite que los empresarios ganen dominio del mercado colombiano, sin embargo, las funciones que los empleados realizan son de alto riesgo dada la actividad económica del sector, por lo que es importante llevar a cabo acciones que



Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

cuiden de la salud y el bienestar de los empleados (Valencia, Montoya, & Gutierrez, 2019). (p.21)

Como afirma Rueda (2018):

En Colombia dentro de la clasificación del sector productivo denominado como primario se encuentra la industria metalmecánica, la cual ha sido eje fundamental en el desarrollo y consolidación de otros sectores de la economía, como son: la construcción, la industria automotriz, la fabricación de electrodomésticos y maquinaria, entre otros sectores que demandan insumos de acero y hierro (Rueda, 2018). (p. 4)

Actualmente el sector metalmecánico se ha convertido en una fuente de ingreso en el país de Colombia, generando empleos formales e informales y el desarrollo de proyectos, colaborativos gubernamentales. La industria metalmecánica y la persistente competitividad de los mercados permite que las empresas diariamente se esfuercen por desarrollar con mayor eficiencia no solo en las labores productivas sino también las operaciones logísticas de aprovisionamiento y distribución (Mercado, Meza, Obredor, & Salas, 2019)

Accidentalidad

Como Plantea Gómez (2015):

Teniendo en cuenta que cada país tiene una definición diferente para accidente de trabajo y enfermedad profesional, se tomaron las establecidas por la OIT, las que en términos generales describen un accidente de trabajo como un hecho ocurrido en el curso o en relación con el trabajo que causa lesiones profesionales mortales y no



Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

mortales; y enfermedad profesional es aquella contraída como resultado de la exposición a factores de riesgos inherentes a la actividad laboral (Gomez, 2016).

Según La ley 1562 (2012):

Según la legislación actual vigente accidente de trabajo es aquel evento que ocurre de manera no esperada durante el desarrollo de las actividades asignadas por el empleador o en su ambiente laboral ocasionando en el colaborador lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte, si estas órdenes fueron dadas por el empleador aun en horario no laboral. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión (Gobierno de la República de Colombia , 2012) (pág. 3).

Tal como afirman Cisneros Prieto y Cisneros Rodríguez (2015) “(...) las violaciones en el sistema de SST implican indiscutiblemente la ocurrencia de accidentes de trabajo, hecho que tiene grandes consecuencias humanas, económicas y sociales en los trabajadores, las organizaciones y la sociedad (...)” (Cisneros & Cisneros, 2015) (pág. 3).

De acuerdo con Botta (2010):

El accidente es siempre el error de una persona, en las más básicas causas de los accidentes siempre se va a encontrar a una persona que por distintos motivos cometió un error. Las máquinas no cometen errores, todavía no lograron alcanzar esa capacidad que por ahora sólo es un atributo de las personas (Botta, 2010) (pág. 10).

Desde el punto de vista de (Zamorano, et al, 2009)

Los accidentes de trabajo son un problema para muchas empresas y su origen principalmente se debe a los actos y condiciones inseguras, por ello, la legislación en materia de prevención, en los últimos años, aunque se ha vuelto más exigente y estricta, no ha sido suficiente para eliminar los riesgos en su totalidad (Castillo, Parra, Peña, & Zamorano, 2009) (pág. 3).

Accidentalidad en el Sector Metalmecánico

Como plantea Soler (2000):

La principal forma de accidente en el sector del metal es debida a golpes por objetos o herramientas (22,2% del total de accidentes en jornada de trabajo) y, en segundo lugar, a sobreesfuerzos (20,5%), dando lugar a lumbalgias en un 8,8% de los casos. Estos dos tipos de accidentes, juntamente con las proyecciones de fragmentos o partículas, llegan a representar prácticamente el 60% del total de los accidentes del sector (Soler, 2000).

Como señalan Morelos y Fontalvo (2012):

Destaca que 87,5% de los trabajadores de las empresas metalmecánicas son víctimas de accidentes laborales, debido a que no organizan o retiran los elementos

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

de protección personal de sus áreas de trabajo y 37,50% de los accidentes que ocurren por desconocimiento humano son causados por desconocimiento y tránsito por áreas desconocidos y no demarcados (Morelos & Fontalvo, 2012) (pág. 1).

Peligro Mecánico

Desde el punto de vista de Botta (2010):

Los peligros y los accidentes tienen algo en común, y esto común es el daño. El peligro es un ente con capacidad de producir daño, pero cuando ese daño se concreta, los eventos que llevaron a concretar o materializar ese daño es el accidente (Botta, 2010) (pág. 7).

Con base en Jaramillo y otros (2019)

Argumenta que en la industria metalúrgica los riesgos están presentes en los procesos desarrollados en los cuales se evidencia riesgos de temperaturas extremas, ruido e iluminación, entre otros; cabe resaltar que una enfermedad laboral puede desarrollarse no solo por encontrarse expuesto a los riesgos antes mencionados, sino que también puede ser consecuencia de un accidente de trabajo que, a corto o largo plazo, causa deterioro en el organismo y capacidades del colaborador (Jaramillo, y otros, 2019). (pág. 1).

Máquinas, Herramientas Manuales, Herramientas Manuales Mecanizadas

Adicional Gómez y Herrera (2013)

Debido a la gran interacción que tienen los trabajadores de este sector con herramientas cortantes, máquinas que trabajan a rápidas revoluciones y energizadas con altos voltajes, se convierte en un sector que presenta variados riesgos y es altamente propenso a accidentes de trabajo, lo que obliga a las organizaciones a

mostrar su preocupación y, a la vez, diseñar las estrategias requeridas tendientes a la minimización de estos riesgos en los puestos de trabajo (Gómez & Herrera, 2013) (pág. 3).

Causas de los Accidentes

De acuerdo a la NTC 3701 en su anexo C, los accidentes se pueden presentar por causas básicas y causas inmediatas, dentro de las causas básicas encontramos los factores personales que hacen alusión a la condición, física, mental, de conocimiento y/o motivación de los colaboradores para generar comportamientos inseguros, los factores laborales que involucran el porqué de las de las condiciones de riesgo y dentro de las causas inmediatas abordamos, condiciones inseguras y actos inseguros (ICONTEC, 1995).

Desde la posición de Campuzano y otros (2009) “(...) si bien es cierto, que el origen de los accidentes pueden ser los actos y las condiciones inseguras, son los actos inseguros los que estadísticamente representan mayor responsabilidad en la ocurrencia” (Campuzano, Gómez, & González, 2019).

Como expresa Morelos y Fontalvo (2012):

La principal causa por la cual se presentan accidentes o incidentes de trabajo en las empresas metalmeccánicas se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de los elementos de protección personal, pues la empresa cumple con su responsabilidad de suministrarlos, pero el 87.5% de los trabajadores no utilizan los elementos de protección personal (EPP) necesarios ni toman las debidas precauciones, generando además actos inseguros. Un 62,5% de los accidentes es generado por golpes sufridos en el trabajo (Golpeado por o contra), esto se debe especialmente al descuido de los

trabajadores y a la mala ubicación de objetos en la planta (Morelos & Fontalvo, 2012)

(pág. 12).



Marco Normativo

A continuación, se presenta el marco teórico con las principales normas asociadas al peligro mecánico

NORMATIVA	ARTÍCULOS	CONTENIDO
Ley 9ª de 1979	Aplica toda la norma	Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Resolución 2400 de 1979	Art. 5,9,12,13,32,81,93 al 96, 121,124,128,132,133,136,145,159,171,202. Título VIII, capítulo I	Estatuto de seguridad industrial. Título VIII, capítulo I de las maquinas herramientas y maquinas industriales
Resolución 2013 de 1986	Aplica toda la norma	Reglamentación de la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.
Resolución 0156 de 2005	Aplica toda la norma	Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1401 de 2007	Aplica toda la norma	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.



Ley 1562 de 2012	Aplica toda la norma	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Decreto número 1072 de 2015	Artículo 2.2.4.1.7 artículo 2.2.4.1.6	Establece la obligación por parte del empleador del reporte de los accidentes graves y mortales, así como las enfermedades diagnosticadas como laborales, directamente a la Dirección Territorial u Oficinas Especiales correspondientes, independientemente del reporte que deben realizar a las Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Promotoras de Salud.
Resolución 0312 de 2019	Aplica toda la norma	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Tabla 1 Marco normativo - Fuente: Elaboración Propia



Estado del Arte

A continuación, se presenta el estado del arte, el cual está estructurado a través de la búsqueda de investigación en el contexto internacional, nacional, local tomando como referencias documentos en bases de datos como Google académico, Dialnet, Scielo, Redalyc, biblioteca digital en idioma español, adicional a esto se consultó en trabajos de grado, en repositorios, revistas y libros, estas investigaciones están comprendidas entre los años 2005 y 2020.

Internacional

Según Tituaña y Cevallos (2013):

El sector metalmecánico en Ecuador es de alto impacto por esta razón es de suma importancia incluir la prevención de forma esencial en los procesos productivos siguiendo ejemplos de algunos países donde las empresas tienen altas calificaciones en materia de seguridad y salud laboral, realizar el trabajo seguro conlleva a la motivación del trabajador y a la riqueza y productividad de una empresa (Tituaña & Cevallos, 2013) (pág. 28 -29)

Desde el punto de vista de Vasconez (2019):

Concluyo que a nivel internacional la prevención es una política de estado sus principios se basan en velar por la seguridad y salud en trabajo de los trabajadores, en Ecuador es parte de la función del estado para el cumplimiento de lo anteriormente mencionado es importante realizar propuestas de análisis en el sector metalmecánico para minimizar los peligros asociados a riesgo mecánico (Vasconez, 2019) (pág. 17).

Uno de los primeros países que tuvo legislación en salud laboral fue Argentina, iniciando con el seguimiento de estadísticas e investigación de accidentes laborales, en el 2010 obtuvo una tasa de incidencia de accidentes de trabajo del 71,3 % y de mortalidad 109,3 en el 2015 de 62,7% accidentes laborales y 82,3% de accidentes mortales (Gómez, Torres, & Sanabria, 2018) (p.73).

Como plantean Moyano y otros (2017):

El desarrollo de la investigación se realizó en el laboratorio y taller de la facultad mecánica de Ecuador país donde hay exigencias para las empresas como el cumplimiento de normas en seguridad industrial, control de los riesgos, el riesgo mecánico tiene un alto porcentaje del 71% generando mayor accidentalidad ya que la interacción de máquinas y herramienta para el trabajador es una manipulación de forma directa, no se cuenta con guías de procedimientos para realización de trabajo seguro (García, Jácome, Moyano, Orozco, & Marcelino, 2017)(pág. 71)

Según OIT (como se cita en Garcia, 2018):

La organización internacional del trabajo OIT ocurre más de 317 millones de accidentes a nivel mundial con pérdidas del 4% debido a costos de la siniestralidad en los países, en el Caribe, América latina la cifra es 7,6 millones por años, el problema no se refleja en la realidad por el subregistro que hay de siniestralidad ya que solo se notifica un porcentaje de 20 y 25 % de accidentes laborales evidenciándose el subregistro a nivel mundial.

En 2018 según la organización internacional de trabajo OIT 2,78 millones de trabajadores mueren por causa de accidentes laborales, según los indicadores poniendo en evidencia el manejo de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en Ecuador hay estudios procedentes de alta accidentalidad, durante 2014 y 2016 se calificaron 61 984

accidentes de trabajo con un promedio cada año de 20 661.OIT (Obando, Sotolongo, & Villa, 2019)

Como opina Pin Orrala (2019):

Se realizó un estudio en la empresa INMOKET S.A de Estados Unidos donde se encuentra que el sector metalmecánico tiene una diversidad de actividades productivas, debido a la iteración que tienes los trabajadores con las diferentes máquinas, herramientas de ejecución rápida cortantes, obliga a las empresas a diseñar medidas de prevención ya que este sector es más propenso a que se materialice el accidente, se encontró que la exposición a riesgo mecánico es de un 45% siendo este el porcentaje más alto en cuanto a los otros riesgos donde se realizó el cálculo y en un solo mes la accidentalidad fue de 10,45% (Pin Orrala, 2019).

Como señala Morelos y Fontalvo (2012)

Argumenta que los accidentes de trabajo que se presentaron en la empresa Fundimega S.A de Ecuador la ocurrencia de accidentes laborales son de objeto especial en la legislación porque induce a innumerables daños a los trabajadores y a la empresa ya que son muchos los accidentes que se producen en la industria metalmecánica en la planta de producción de Fundimega S.A, se presentan por aplastamientos por los troqueles, atrapamientos en el torno, determina que la accidentalidad en el año 2015 fue de 46.81. (Morelos & Fontalvo, 2012) (pág. 23).

De acuerdo con Tapia (2018):

La investigación que se realizó en el taller industrial don Richard, de Ecuador se identificó y se evaluó riesgos mecánicos en los procesos, estudio el cual permitió definir acciones pertinentes de prevención para mitigación de los riesgos mecánicos existentes en



las áreas de trabajo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores y realizar estadísticas año tras año de accidentalidad ya que no se contaba con las antes mencionadas (Tapia, 2018) (pág. 13).

Según Soto y Mogollón (2005):

El Instituto Nacional de Prevención Seguridad y Salud Laboral anualmente en Venezuela ocurren 150 mil accidentes de trabajo y el 80% se da en la industria manufactura, siguiendo la industria metalmecánica. En el año 2002 cuenta con un registro de la muerte de 15 mil trabajadores del país. (Soto & Mogollón, 2005) (pág. 2)

Nacional

Como afirma Contreras y Duque de Voz (2015):

Que en Colombia se plantea debido al alto impacto psicológico y económico que se generan después de un accidente de trabajo siendo primordial que las empresas diseñen y ejecuten medidas preventivas que no permitan nuevamente la materialización de un accidente laboral ya que se hace necesario mejorar las condiciones del empleo y la productividad garantizando el ambiente seguro para los trabajadores. (Duque de Voz & Contreras, 2015) (pág. 22)

De acuerdo con la Guía Técnica Colombiana (2012)

Los criterios a tener en cuenta dentro de una empresa para establecer controles, como mínimo deben ser, número de trabajadores expuestos, peor consecuencia y requisito legal y de acuerdo a su naturaleza, se debe tener identificado y valorado los riesgos existentes detalladamente es más fácil para las empresas determinar que se necesita para priorizar los controles (ICONTEC, 2012) (pág. 5)

Como plantea Gomez y Herrera (2013)

En el artículo análisis causa-efecto en el sector metalmecánico en la ciudad de Cartagena utilizando como metodología, el estudio análisis correccional y descriptivo, para realizar investigación se tomó el total de las empresas del sector afiliadas a la asociación colombiana de micro, pequeñas y medianas empresas, donde se encuentra que el 87,5 de trabajadores de accidentes laborales se da en el sector metalmecánica por falta de orden con los elementos de protección personal en áreas de trabajo y el 37,5% ocurren por desconocimiento del peligro y falta de demarcación en las instalaciones de la empresa (Gómez & Herrera, 2013)(pág. 1)

Desde la posición de Álvarez y otros (2019):

En Colombia las empresas tienen la obligación de informar los accidentes de trabajo graves, mortales, enfermedades laborales diagnosticadas a sus respectivas administradoras de riesgos laborales y al ministerio de trabajo, los registros se encuentran en reportes al gobierno nacional, estadísticas en el fondo de riesgos laborales y en la compilación que estructura Fasecolda, a pesar de tener datos algunos no se expresan como tasas, aunque Colombia se ha unido para reportar hay ausencia de datos (Álvarez, Palencia, & Riaño, 2019).

Como expresa Rojas (2012):

El trabajo informal en Colombia se lleva en todas las industrias según una encuesta realizada en el 2007 en Colombia, se reportó que por cada 10 industrias 7 reportan accidentes de trabajo en industrias como minas, eléctricas, pesca educación, donde se afirma que más de la mitad de los accidentes laborales se presentan en las industrias manufactureras con las actividades diversas de la industria metalmecánica donde se



evidencia que los problemas más frecuentes es la falta de procedimientos documentado y ejecutados para la realización del trabajo seguro (Rojas, 2012) (pág. 32).

Los accidentes de trabajo que se presentan afectan la salud de los trabajadores y la producción empresarial por ende la importancia de identificar los riesgos asociados a procesos metalúrgicos y generar planes de acciones ya que la industria metalúrgica tiene alta probabilidad de generar accidentes graves, dentro de los indicadores que se realizan anuales debe estar incluido el análisis de riesgo, de los accidentes y lesiones que se han ocurrido durante los procesos laborales (Jaramillo, y otros, 2019)

El sector metalmecánico en Colombia está presente en la gran mayoría de los procesos productivos empresarial, generador de las mayores tasas de accidentalidad, hay varias clases de condiciones laborales que generan la presencia de riesgos mecánicos que se materializan en accidentes de trabajo: como, espacios, herramientas, máquinas, en buen estado o mal estado, generadoras de afecciones como heridas amputaciones, cortes, los accidentes por atrapamientos y aplastamiento se pueden dar por desconocimiento, imprudencia o descuido de los trabajadores (Alvarado, Bacca, Bilbao, Duque, & Santanilla, 2020)

Añade Bonilla y Castro (2011):

En varias ocasiones los trabajadores sufren lesiones leves, graves, mutilaciones corporales inclusive la muerte a causa de iteración laboral con maquinarias. Se dice que el 75 % de los accidentes ocurridos en máquinas se pueden evitar con los resguardos de seguridad, a partir de un estudio realizado en la empresa aseguradora Colmena Vida y Riesgos Profesionales de Cali la cual tomo una muestra de 36 empresas encontró que el

78 % de los accidentes laborales se da por riesgo mecánico por atrapamiento (Bonilla & Castro, 2011) (pág. 17)

En países como Colombia en el sector metalmecánico hay altas tasas de informalidad por parte de las empresas según cifras del empleo informal es de 47,1% y el informal 52%,9 lo significa que no se puede asegurar que los trabajadores de estas empresas trabajen en un ambiente seguros o estén protegidos, en Colombia en los últimos años se ha venido incrementando la accidentalidad laboral, en 2017 con una tasa de 6,4 (Bayona, Guzmán, & Velasco, 2018) (p.21)

En Colombia y en todo el mundo el sector metalmecánico es muy importante ya que contribuye en el desarrollo y ayuda en la consolidación de varios sectores económicos. Según la encuesta realizada anual en el sector manufacturero en el país colombiano las industrias que se dedican a este sector aumentaron en un porcentaje del 11,3% en 2006 al 2015 tuvo un gran aumento del 15,2%, y el 79%, las empresas de Colombia que se dedican al sector son pequeñas y medianas y el 16% son las grandes empresas (Estrada, Otero, & Parra, 2018)

Local

En la empresa Inmecolsa S.A. de Bogotá dedicada a la transformación del acero inoxidable según la caracterización de accidentalidad de 2017 a 2018 durante este periodo se han presentados 15 accidentes laborales de los cuales 11 se han generado por el factor de riesgo mecánico, las partes más afectadas en la siguiente secuencia fueron las manos, miembros inferiores, ojos cabeza y espalda. (Guerrero, Cortes, Puerto, & Velandia, 2019) (pág. 9)

Como afirma Díaz y otros (2018):

Muebles Nicoll es un taller de carpintería ubicado en Bogotá sus trabajadores están expuestos rutinariamente al riesgo mecánico ya que en la labor se utilizan toda clase de máquinas y herramientas para la transformación de la madera, en el 2018, los índices de accidentalidad que se presentaron fueron un total del 3,3% durante 6 meses de accidentes leves por riesgo mecánico (Díaz & Robayo, 2018) (pág. 40)

Según las estadísticas registradas en el Centro Internacional Logístico (CIL) Bogotá la cual tiene peligro mecánico donde se realiza un estudio a los trabajadores que tanto conocen y aplican las normas de seguridad donde encuentran que un porcentaje de 91% y 93% no tienen nivel de conocimiento y es lo que puede generar la accidentalidad mecánica (Beltrán, Becerra, Murcia, & Salamanca, 2015) (p.4)

Como plantean Campuzano y otros (2019):

El riesgo mecánico en el mundo tiene alta incidencia ya que los accidentes de trabajo se presentan con mayor frecuencia en este sector por atrapamientos, cortes, se ha llegado a presentar por año 400 mil accidentes laborales a 6 millones de trabajadores debido a esto la empresa Fabrintec LTDA de Colombia se puso en la tarea de implementar diferentes programas de prevención que minimicen la accidentalidad, con la propuesta de intervención busco desarrollar acciones para prevención de accidentes laborales (Campuzano, Gómez, & González, 2019)(pág. 3).

Durante el año 2015 y 2016 en la empresa Metálicas Sr – José Sady Suavita Rojas dedicada a la fabricación de muebles ubicada en Bogotá del sector metalmecánico donde ocurrieron 33 accidentes de trabajo en el año 2015 con 71 trabajadores y en 2016 11 accidentes

laborales teniendo 83 trabajadores, el riesgo asociado al accidente fue el mecánico con 14 casos en 2015 y 8 en el 2016, el tipo de lesión fue por heridas en las manos (Erazo, 2017) (pág. 8).

Como señala Delgado y Rincón (2018):

En los años 2016 y 2017 en una empresa de Bogotá la compañía realizó un estudio de accidentalidad y de los costos ocultos que genera la accidentalidad donde se evidenció que la accidentalidad del 26 % se da en la labor del operario movilizador por pisadas golpes y choques y los accidentes que tienen alto impacto se dan en el área de soldadura y mecanizado donde son afectadas las manos por contusión, atrapamientos, aplastamientos 56% y los costos ocultos que se debió asumir fueron de \$28.805.002 y 15.355.449 (Delgado & Rincón, 2018)

Como señala Cárdenas y otros (2020):

El crecimiento en Bogotá en el sector metalmeccánico en 2015 a 2018 según Fasecolda federación de aseguradores colombianos se evidencia que el sector presenta un gran crecimiento de 26% en el 2016 41%, en 2017 32% y en 2018 una disminución, de acuerdo con el análisis causa- efecto los accidentes de trabajo se dan por desconocimiento falta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Cardenas, Roa, & Villamil, 2020) (pág. 13).

Los trabajadores que realizan su labor en el sector metalmeccánico son más vulnerables por el contacto con herramientas y las consecuencias de la manipulación, cuando conocen el riesgo que es percibido, se pueden anticipar a comportamientos riesgosos los cuales son adquiridos y determinar el conocimiento que tienen sobre el riesgo al que se enfrentan en sus labores cotidianas y es fundamental para intervenir en ellos, la gran mayoría de condiciones inseguras son aceptadas por los trabajadores y vistas como

condición inevitable (Hernández, Hernández, González, Torres, & Fajardo, 2019) (pág. 1).

De acuerdo con Rodríguez (2017):

En Bogotá la industria metalmecánica está en constante crecimiento desde el año 2011, por la gran demanda debido al incremento en el crecimiento de la ciudad, según porcentajes de un 100% de las diferentes industrias el 65% son industrias metalmecánicas, microempresas, allí los trabajadores deciden trabajar solo por una remuneración salarial sin prestaciones de la seguridad social (Rodríguez, 2017) (pág. 1).

Como expresa Vargas (2018):

En la industria metalmecánica las condiciones de trabajo presentan niveles de altos riesgos para los trabajadores condiciones de trabajos por el uso de máquinas, herramientas, a nivel general aun teniendo avances tecnológicos en dicho sector no se cuenta con medidas de seguridad para la prevención de las lesiones en máquinas, herramientas y partes móviles ya que no se cuenta con recursos o no se le da la importancia necesaria al riesgo mecánico (Vargas, 2018) (pág. 10).

Diseño Metodológico

Diseño de la Investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, según lo estableció (Monje, 2011) el enfoque cuantitativo busca revisar y analizar un conjunto de secuencias y fases por medio de datos para entender las diferentes variables y poder sacar conclusiones concretas.

De acuerdo con (Sampieri, 2022) el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y se pueden saltar los pasos. El orden es riguroso, aunque desde



luego, podemos redefinir alguna fase, parte de una idea, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica, de las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas(diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones, teniendo esto en cuenta, esta investigación parte de la revisión de las estadísticas existentes de accidentalidad y concluye en el análisis de las respuestas consignadas por los colaboradores en el cuestionario de peligro mecánico formulado, es cuantitativa ya que con la información recolectada generaremos análisis y conclusiones con valores exactos.

Por otro lado, el alcance de la investigación es descriptivo, de cara a lo que expone (Sampieri, 2022) los estudios de alcance descriptivo consisten en referir fenómenos, situaciones, o sucesos; detallar cómo son y cómo se manifiestan. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, en este caso se pretende describir las características de los accidentes en el histórico de la base de datos de Megamontajes Industriales S.A.S, con el fin de identificar las causas de estos eventos. Adicional se buscan formular estrategias, para que la empresa adopte medidas de prevención frente al peligro mecánico.

Fases de la Investigación

- **Fase 1. Identificación de la problemática a desarrollar:** Se realiza una lluvia de ideas para identificar cual es la principal problemática que esta presentado la empresa Megamontajes Industriales S.A.S.



- **Fase 2. Consolidación de la situación problema y la justificación:** Se identifico, se delimito, se investigó, se formuló el problema y se justificó porque la importancia de la realización del proyecto
- **Fase 3. Diseño de los objetivos:** Se desarrollaron los objetivos los cuales indican a donde van encaminadas las acciones que se pretenden realizar dentro del proyecto
- **Fase 4. Consolidación de marco teórico y estado del arte:** Se realizó una revisión de la literatura en diferentes bases de datos académicas y repositorios institucionales.
- **Fase 5. Diseño Metodológico:** Se identifico el enfoque y el tipo de investigación
- **Fase 6. Diseño y validación del instrumento:** Se diseño un instrumento encuesta el cual fue validado por dos profesionales disciplinares en el área objeto de estudio.
- **Fase 7. Consolidación de los resultados y conclusiones:** Se establecen los resultados de acuerdo de acuerdo con los objetivos y se realizan conclusiones

Población Objeto

Megamontajes Industriales S.A.S, es una empresa ubicada en la localidad de Fontibón en la ciudad de Bogotá cuenta con 103 trabajadores, de los cuales 79 son hombres y 24 mujeres, el 90% labora en el área operativa de la compañía y el 10% restantes efectúan actividades en el área administrativa, teniendo en cuenta que es una empresa del sector metalmecánico, la mayoría de la población realiza actividades de producción, dentro el área de producción se evidencia cargos como soldadores, tuberos, auxiliares, ingenieros de proyectos, frente al tiempo que lleva laborando este personal en la compañía el 60% llevan más de un año laborando en la empresa, el 24% llevan un año y el 16% quienes hacen parte del personal administrativo cuenta con menos de un año, por

otro lado el 72% son estrato social 2, el 28% estrato social 1, por otro lado del total de trabajadores el 76% son casados y el 24% solteros.

Muestra

Se efectuó un muestreo no probabilístico por conveniencia, también llamadas muestras dirigidas o intencionales, según (Scharager, 2022) en este tipo de muestreo la elección no depende la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestreo en este caso por conveniencia, son seleccionadas de manera informal, para el efecto se solicitó la participación de 30 colaboradores hombres del área operativa de la empresa Megamontajes Industriales S.A.S, que laboran interviniendo directamente las máquinas de la compañía, lo anterior debido a que son quienes están expuestos directamente al factor de riesgo.

Criterios de Inclusión

Dentro de los criterios de inclusión están: colaboradores de sexo masculino, que desempeñan actividades en el área operativa, adicional que llevan más de un año trabajando en la compañía y que estén de acuerdo en participar de la aplicación del instrumento.

Criterios de Exclusión

Dentro de los criterios de exclusión están: personal femenino y administrativo de la compañía, personal que lleva menos de un año trabajando en la organización, trabajadores que durante la aplicación del instrumento se encuentren ausentes ya sea por incapacidad, vacaciones, solicitud de permisos y trabajadores que no autoricen la aplicación del instrumento.



TÉCNICA

Para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación se diseñó un instrumento denominado “Cuestionario análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S” el cual pretende determinar las causas de los accidentes presentados, estableciendo si el origen es asociado a actos o condiciones inseguras, se realizó la validación del instrumento (ver anexos c y d) a través de juicio de expertos, donde dos profesionales especialistas en Seguridad y Salud en el Trabajo revisaron el instrumento, la profesional Vilma Katherine Sánchez Gutiérrez, es Enfermera con post grado en Gerencia de Salud Ocupacional quien realiza las siguientes observaciones: en la pregunta número dos sugiere realizar intervalos iguales entre edades, adicional a esto incluir una pregunta sobre el nivel de escolaridad, por otro lado, la profesional Sara Lucia Calderón Cabrejo, quien es Ingeniera Industrial con maestría en Prevención de Riesgos Laborales, quien no realizó observaciones frente al instrumento, teniendo en cuenta lo anterior se realizaron los respectivos ajustes se procede a transcribir en línea mediante formulario Google Forms para aplicarla como método de recolección de datos a la muestra seleccionada. (Anexo b).

Presupuesto

No	Recurso	Descripción	Presupuest
			0
1.	Papelería	Impresiones propias de formalización proyecto	\$100.000

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

2.	Internet	Consumo de red para la investigación en línea	\$180.000
3.	Energía	Consumo de energía para carga de portátiles implementados	\$220.000
4.	Horas invertidas	Horas invertidas en el desarrollo del proyecto * 3 personas (valor hora \$30.000 mil)	\$3.600.000
Valor total de recurso			\$4.100.000

Tabla 2 Presupuesto proyecto de investigación - Fuente: Elaboración propia



Cronograma

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
		P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
Definición de empresa proyecto y tema a trabajar	Estudiantes	1	1								
Socialización documento Word formato de trabajo de grado, normas Apa 7ma edición y ejemplo formato carta autorización empresa	Estudiantes	1	1								
Determinar entrega 1: Portada, situación problema, justificación, título, objetivo general y específico	Estudiantes	1	1								
Correcciones entrega 1 Guía de trabajo entrega 2: Marco teórico, estado del arte, diseño metodológico, presupuesto, cronograma y divulgación	Estudiantes			1	1						
Elaboracion de instrumento de investigación	Estudiantes			1	1	1	1				
Aplicación de cuestionario	Estudiantes							1	1		
Análisis de la información recolectada en el cuestionario	Estudiantes							1	1		
Ejecucion de resultados	Estudiantes							1	1		
Definir la estrategia a implementar	Estudiantes							1	1		
Entrega 3: recomendaciones y conclusiones	Estudiantes							1	1		
Entrega final tras recomendaciones	Estudiantes							1	1		
Entrega de estrategia implementada	Estudiantes									1	1
Sustentacion del proyecto	Estudiantes									1	1

	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN
PLANEADO	3	2	1	6	2
EJECUTADO	3	2	1	6	2
% POR MES	100%	100%	100%	100%	100%
TOTAL PLANEADO	14				
TOTAL EJECUTADO	14				
% TOTAL	100%				

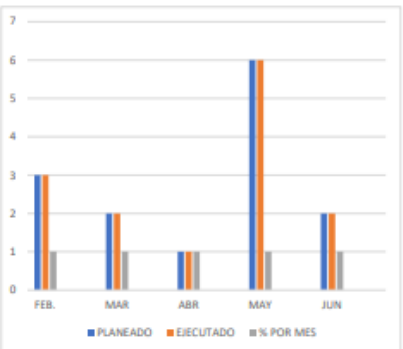


Tabla 3 Cronograma plan de trabajo - Fuente: elaboración propia.

Divulgación

La presente investigación, será divulgada al encargado del departamento de seguridad, salud en el trabajo, al líder ambiental y al gerente general de la empresa Megamontajes Industriales S.A.S, por medio de una serie de diapositivas, en donde se hará énfasis en la causalidad identificada frente a la accidentalidad de peligro mecánico y las estrategias formuladas para prevenirlas, se suministra a la compañía en formato digital del documento elaborado y los respectivos anexos a través de un CD, adicional el trabajo desarrollado estará disponible en el repositorio Alejandría del Politécnico Grancolombiano.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación de acuerdo con los objetivos planteados. Dando cumplimiento al primer objetivo el cual busca identificar los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico presentados durante los años 2019 al 2021, para ello se tomaron las bases de datos de accidentalidad de la empresa como se presenta a continuación.

Detalle del evento	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Número de eventos calificados de origen laboral	10	5	1
Número de eventos generados por peligro mecánico	4	5	1
Número de eventos por peligro mecánico generados en horario normal	3	5	1
Número de eventos por peligro mecánico generados en extra-turno	1	0	0

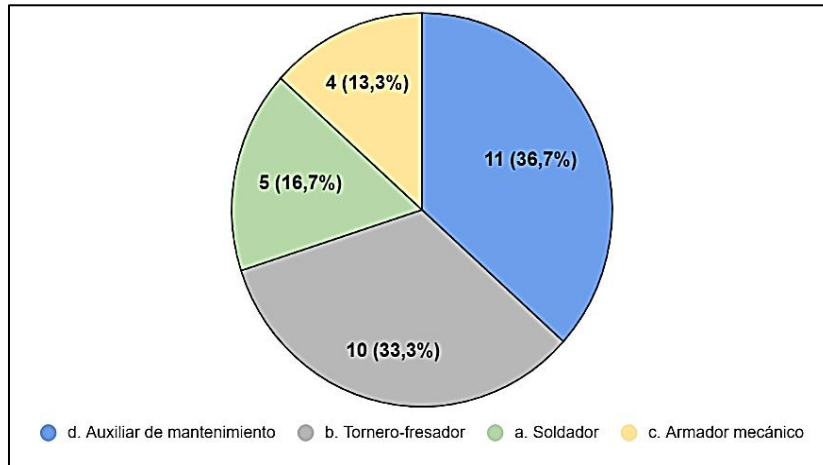
Número de eventos peligro mecánico generados por actos inseguros	3	3	0
Número de eventos peligro mecánico generados por condiciones inseguras	1	2	1
Número de eventos con afectación en miembros superiores	3	3	0
Número de eventos con afectación en miembros inferiores	0	2	1
Número de eventos con afectación en cara	1	0	0

Tabla 4 Detalle del evento – Fuente propia

De acuerdo con la tabla anterior se concluye que el año donde más se presentaron accidentes laborales por peligro mecánico, fue el 2020 en el cual se registraron 5 accidentes laborales, en horario normal, tres de ellos por actos inseguros dos con afectación en miembros superiores (mano y brazo) y uno en la pierna, por otro lado, se presentaron dos por condiciones inseguras, uno con afectación en la mano y uno con afectación en pierna. Seguido de ello en el año 2019 se presentaron 4 accidentes por peligro mecánico, se identifica que tres de ellos fueron en horario normal y uno en horario extra-turno, tres de ellos fueron generados por actos inseguros, con afectación en miembros superiores (manos y brazos) mientras que un accidente se presentó por condiciones insegura afectando la cara del colaborador. Por último, para el año 2021 ocurrió un accidente de trabajo por riesgo mecánico, en horario normal, generando fractura en la pierna del trabajador debido a una condición insegura.

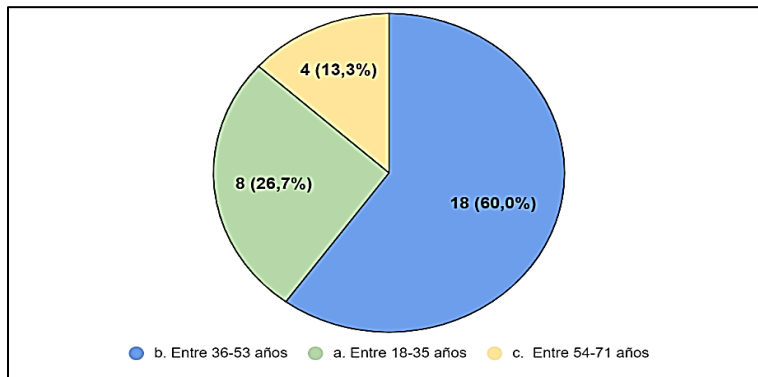


Frente al segundo objetivo el cual plantea determinar las causas de los accidentes de trabajo por peligro mecánico, a través de la aplicación de un instrumento, se obtuvieron los siguientes resultados, donde las primeras preguntas hacen énfasis en el contexto sociodemográfico de la población trabajadora, lo cual permite recopilar información valiosa para el análisis o relación con las posibles causas de los accidentes presentados.



Gráfica 1 ¿Qué cargo ocupa actualmente en la empresa? – Fuente: Elaboración Propia

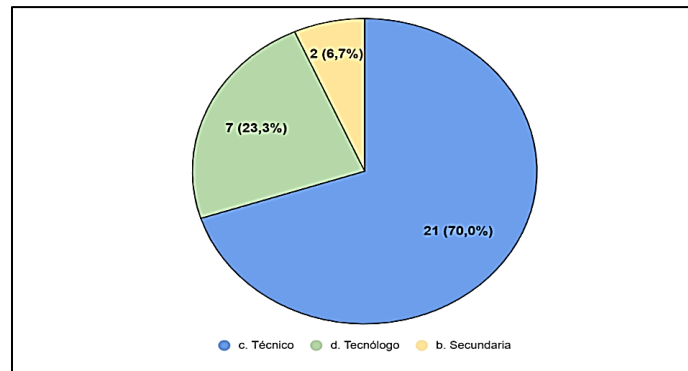
De acuerdo con la anterior gráfica se evidencia que el (36,7%) de los trabajadores de la empresa ocupan el cargo de auxiliar de mantenimiento, seguido de ello el (33,3%) tienen el cargo de tornero y fresadores, el (16,7%) son soldadores y por último el (13,3%) son armadores mecánicos.



Gráfica 2 Seleccione su edad de acuerdo con los siguientes rangos - Fuente Elaboración Propia

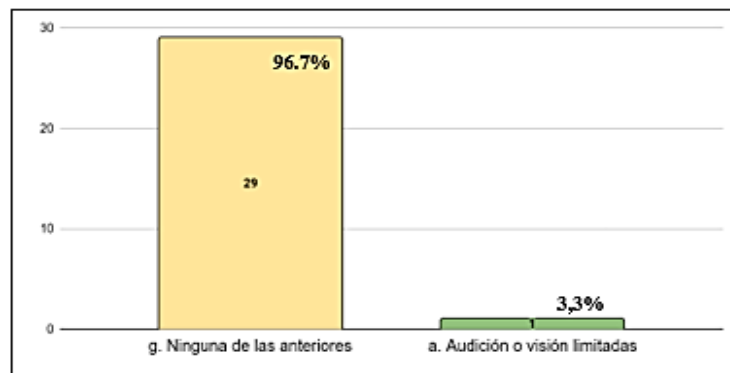


En cuanto al rango de edades identificados en la gráfica se tiene la siguiente información:
 Las personas de 36 y 53 años obtuvieron el (60,0%), entre 18 a 35 años (26,7%) y por ultimo ente 54 a 71 años el (13,3%).



Gráfica 3 ¿Cuál es su grado de escolaridad? - Fuente: Elaboración Propia

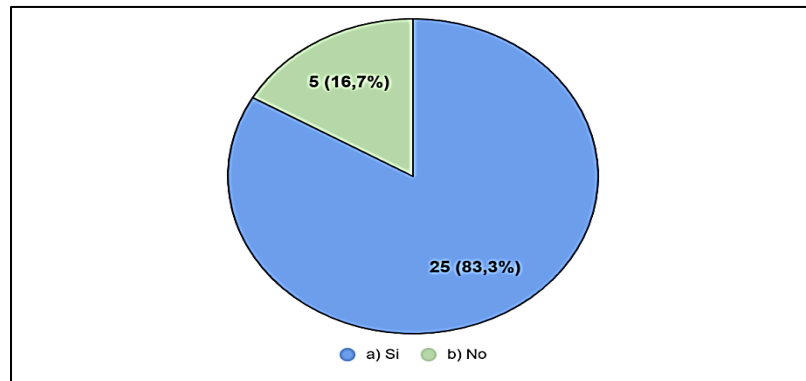
Con esta gráfica se puede evidenciar que el (70, 0%) son técnicos, (23, 3%) realizaron estudios tecnológicos y (6,7%) cuentan con secundaria.



Gráfica 4 ¿Presenta o ha presentado alguna de las siguientes condiciones de salud? - Fuente: Elaboración Propia

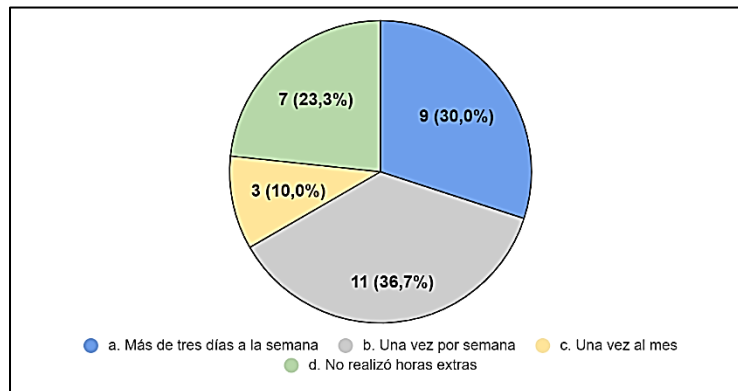
Según lo evidenciado en el gráfico (96,7%) no presenta ninguna condición de salud y solo el (3,3%) presentan audición o visión limitada.





Gráfica 5 ¿Usted realiza horas extras en su trabajo? - Fuente: Elaboración Propia

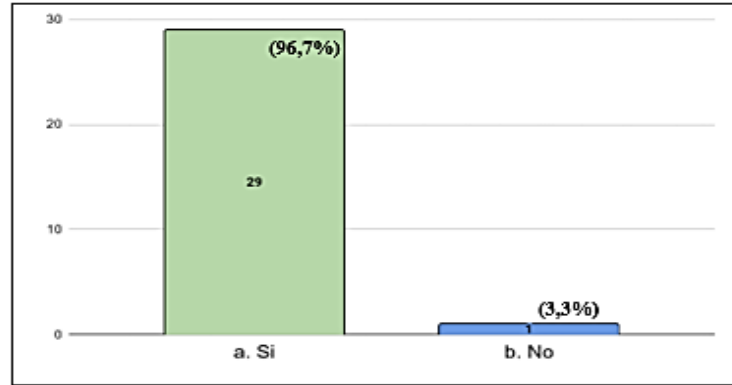
La anterior gráfica indica que el (83,3%) responden que si realizan horas extras y (16,7%) responden que no.



Gráfica 6 Si en la anterior pregunta usted respondió que sí, seleccione con qué frecuencia realiza horas extras- Fuente: Elaboración Propia

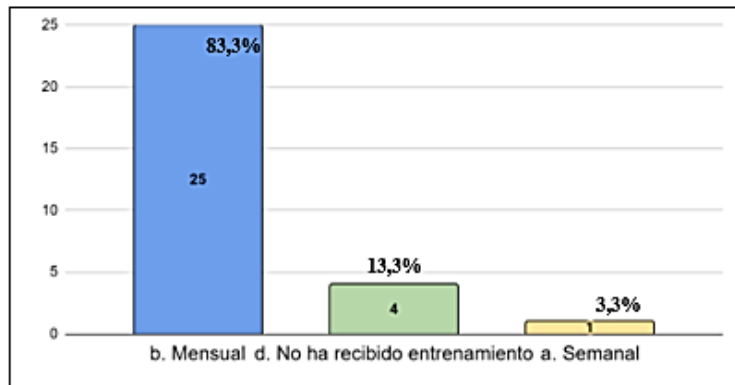
De la anterior gráfica se puede observar que el (36,7 %) respondieron que hacen horas extras una vez a la semana, el (30,0%) responden que más de tres días a la semana, el (23,3%) no realizan horas extras y por último el (10,0%) hacen horas extras una vez al mes.





Gráfica 7 ¿Las actividades que usted realiza en la empresa son las mismas para las que lo contrataron? - Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los porcentajes se evidencia que el (96,7%) responden que realizan las actividades en la empresa para las cuales fueron contratados, mientras que el (3,3%) de las personas afirman que no realizan las actividades para los que fueron contratadas, se realiza un acercamiento a las causas sobre las cuales este 3.3% efectúa actividades que no corresponden a su cargo.



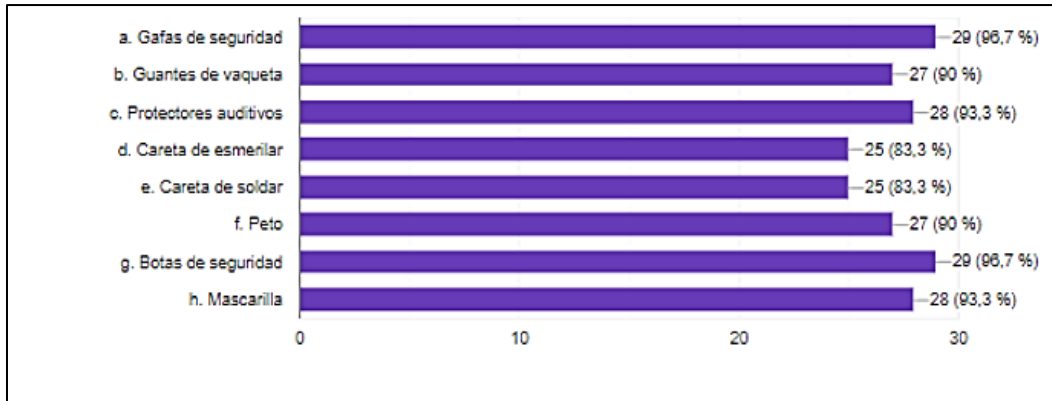
Gráfica 8 ¿Cada cuanto recibe entrenamiento frente al uso de herramientas y máquinas? - Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los porcentajes en la anterior gráfica se evidencia que el (83,3%) responde que recibe entrenamiento en uso de herramientas y máquinas mensualmente, mientras



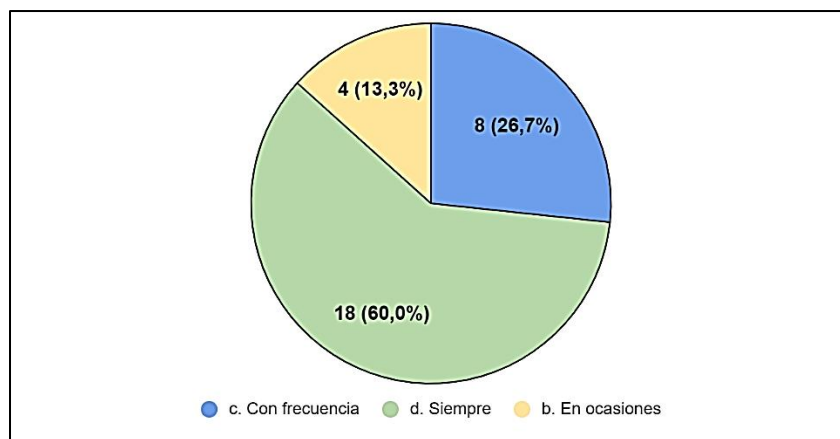
Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

el (13,3%) responde que no recibe entrenamiento y el (3,3%) responden que reciben entrenamiento semanal.



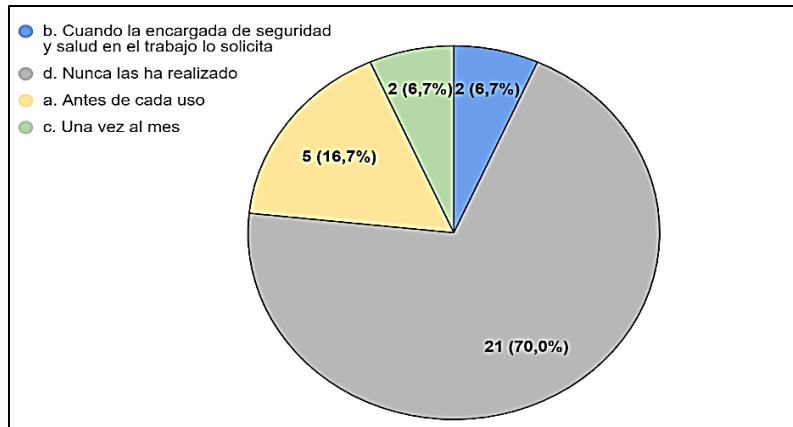
Gráfica 9 ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección personal utiliza para realizar su labor? – Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, en la anterior gráfica se puede observar que, el (96,7%) responden que utiliza gafas de seguridad y botas de seguridad, el (93,3%) utilizan protectores auditivos y mascarilla, el (90%) utilizan guantes de vaqueta y el peto y por último el (83,3%) careta de esmerilar y careta de soldar.



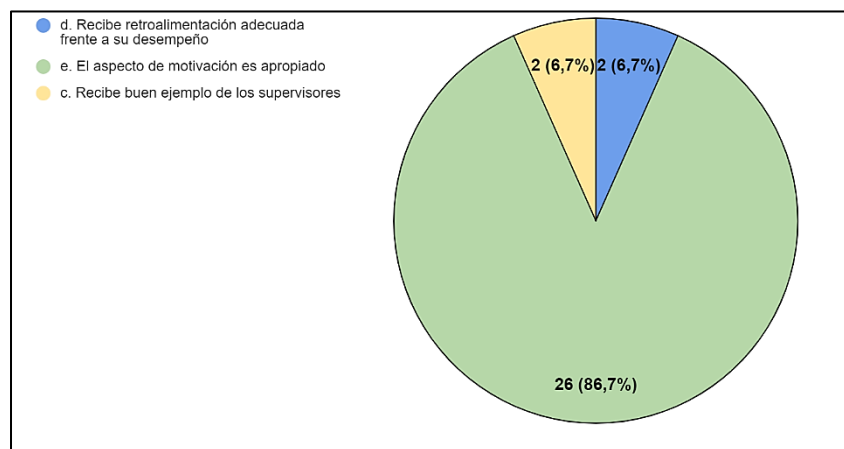
Gráfica 10 ¿Usted hace uso adecuado de sus elementos de protección personal de acuerdo con la actividad a desarrollar? – Fuente: Elaboración Propia

Evidenciando la anterior gráfica el (60,0%) siempre usan de forma adecuada los elementos de protección personal, de acuerdo con la necesidad de la actividad laboral, el (26,7%) los usan con frecuencia y finalmente el (13,3%) en ocasiones.



Gráfica 11 ¿Cada cuanto realiza usted inspecciones a las máquinas y herramientas? - Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la gráfica anterior se determina que el (70.0%) responden que nunca realizan inspecciones a las máquinas y herramientas, el (16,7 %) indican que realizan la inspección antes de usarlas, así mismo el (6,7%) menciona que una vez al mes y por último el (6,7%) solo cuando le dan las instrucciones de realizarla.

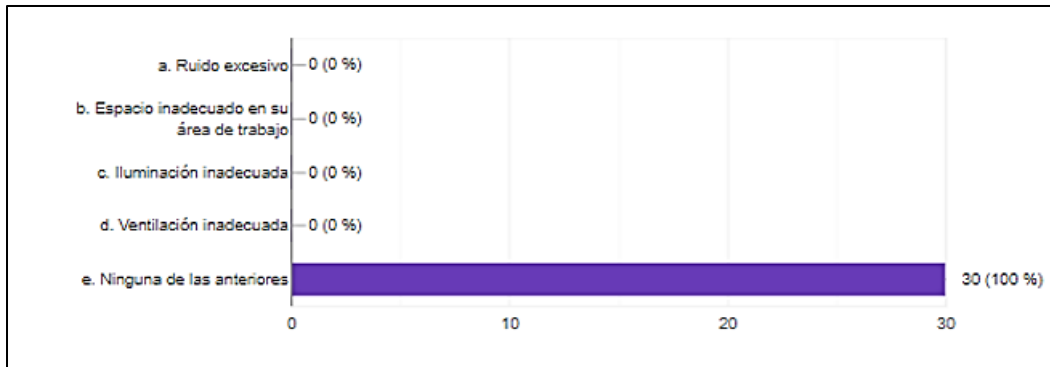


Gráfica 12 ¿Frente a los factores personales usted considera que en la empresa? - Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la gráfica anterior el (86,7%) de los trabajadores indican que el aspecto de motivación es apropiado, así mismo el (6,7%) afirman que reciben buen ejemplo de sus supervisores y reciben retroalimentación adecuada frente a su desempeño.

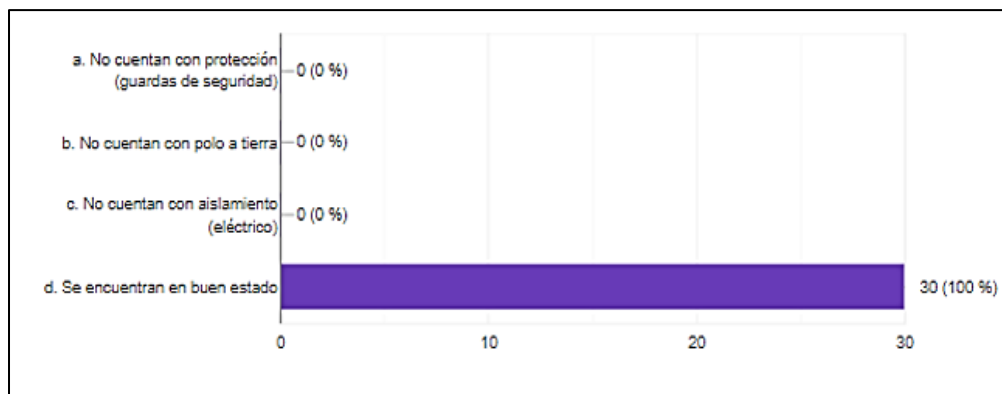


Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico



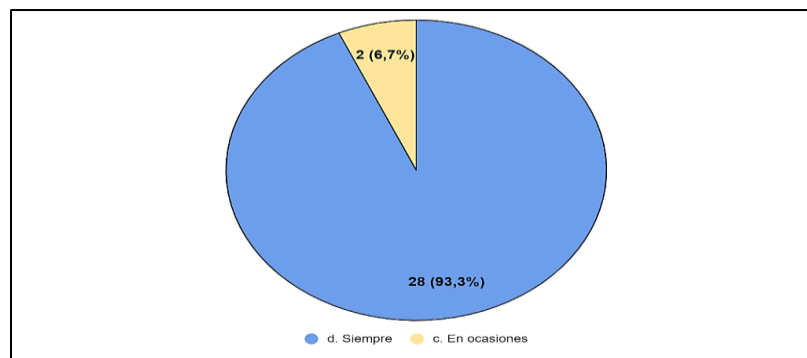
Gráfica 13 Frente a las condiciones ambientales en su sitio de trabajo ¿Cuál de las siguientes situaciones usted identifica? - Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la gráfica anterior no se identifica ninguna condición ambiental en el sitio de trabajo.



Gráfica 14 ¿Frente a las herramientas y máquinas que usted utiliza para el desarrollo de las actividades, estas? Para esta pregunta puede seleccionar más de una opción de respuesta - Fuente: Elaboración Propia

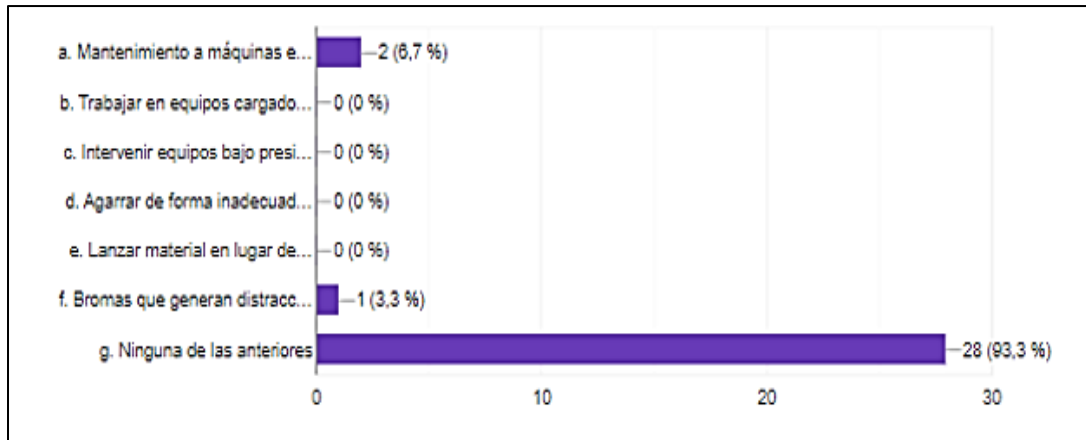
Según lo expuesto en la gráfica anterior se determina que las máquinas que operan se encuentran todas en buen estado.



Gráfica 15 ¿El autocuidado es la prioridad durante su jornada laboral? - Fuente: Elaboración Propia



Según la gráfica anterior el (93,3%) respondieron que siempre el autocuidado es lo primordial en su trabajo, mientras que el (6,7%) responden que la prioridad es ocasional.



Gráfica 16 ¿Usted ha evidenciado o realizado durante su jornada laboral alguno de los siguientes actos? - Fuente: Elaboración Propia

La anterior gráfica indica que el (93,3%) no han evidenciado actos durante la jornada laboral, el (6,7%) han evidenciado mantenimiento a maquinas en movimiento, así mismo el (3,3%) ha identificado bromas que generan distracción.

De acuerdo a la información obtenida con la aplicación del instrumento se realiza el siguiente análisis, la mayor parte de la población encuestada tienen el cargo de auxiliares de mantenimiento, por otro lado, se evidencia que la empresa respeta el manual de funciones establecido para cada cargo, razón por la cual no asignan actividades o funciones diferentes de manera frecuente, la edad que más predomina es la de 35 a 53 años por ende cuentan con experiencia a la hora de realizar las actividades y se esfuerzan por hacerlas de forma segura, a diferencia de la población de 18 a 35 años que no identifican los riesgos a los cuales se enfrentan y por desconocimiento al no tener precaución en la utilización de máquinas o herramientas se generan accidentes de trabajo, por último la población de 54 a 71 años, unos poseen conocimientos empíricos, y en sus actividades diarias no analizan los factores de riesgos y por

ende no utilizan de forma adecuada las herramientas y máquinas y en el momento de tener que cumplir con normas y reglamentos son reacios, generando gran dificultad.

La mayor parte de la población cuenta con un grado de escolaridad técnico y tecnólogo, pero estas no están enfocadas en su área de trabajo, razón por la cual además de no contar con experiencia, no tienen conocimiento previo, se hace énfasis en realizar entrenamiento de forma mensual, sin embargo, se evidencia un porcentaje bajo de la población que indica que no ha recibido entrenamiento por lo tanto es importante indagar porque no lo recibieron o si por motivos de viajes a realizar montajes de estructuras y no fueron tenidos en cuenta dentro de la programación de las mismas, lo cual sería un aspecto para mejorar de parte del área ya que se debe garantizar la cobertura de las capacitaciones a todos los trabajadores de la empresa.

Por otro lado, se evidencia que la gran mayoría de los trabajadores utilizan los elementos de protección personal que son necesarios o requeridos para sus actividades y hacen uso adecuado de los mismos, la mayoría lo utiliza siempre o con frecuencia, pero hay una minoría que solo lo utiliza en ocasiones, esto se debe de tener en cuenta para adoptar las medidas correctivas, ya que no están realizando el debido autocuidado. Otro factor relevante es que el personal no cuenta con el hábito de realizar inspecciones preoperacionales o planeadas a las máquinas y herramientas, lo que puede generar que se haga uso inadecuado ya que solo se realizan cuando la encargada de seguridad y salud en el trabajo se los indica o una vez al mes por su propia cuenta, solo se identifica que una minoría lo realiza antes de empezar la actividad lo que genera un potencial de riesgo, los trabajadores han indicado que no se identifican condiciones ambientales gracias a que los elementos de protección personal utilizados les ayudan a mitigar el ruido, estos son de una buena calidad y de uso obligatorio antes de operar cualquier máquina que genere un ruido con niveles altos, adicional, la empresa cuenta con extractores y

ventiladores, presenta buena iluminación artificial y natural, es decir brinda las herramientas que propician ambientes saludables, se evidencia que los trabajadores cuentan con adecuadas herramientas de trabajo y las máquinas se encuentran en adecuadas condiciones de trabajo, lo cual es algo satisfactorio ya que esto contribuye a disminuir los accidentes de trabajo, teniendo en cuenta que gran parte del personal responde que el autocuidado es primordial sigue existiendo una minoría que considera que se debe de realizar en ocasiones lo que afecta el desarrollo de las actividades, es necesario empezar a concientizar el personal, para crear una cultura de seguridad.

Los trabajadores que comenten actos inseguros no dimensionan los accidentes que se pueden llegar a materializar a raíz de este suceso, se evidencia que algunos no desconectan las máquinas al momento de realizar mantenimiento o realizar bromas en momentos indebidos, se resalta como aspecto positivo que la empresa cuenta con programas de prevención y a raíz de esto se evidencia que gran parte de los colaboradores no han presentado condiciones de salud desfavorables, a pesar de que se registra que dentro de sus jornadas laborales realizan horas extras de manera reiterativa y se puede resaltar como aspecto positivo que los trabajadores manifiestan que a nivel de factores personales reciben o se encuentran motivados por la entidad.



Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

Para complementar el desarrollo del segundo objetivo se realizó un análisis causal de las investigaciones de los accidentes de trabajo presentados

durante el periodo comprendido entre los años 2019 al 2021, evidenciando lo siguiente:

CAUSALIDAD ACCIDENTES DE TRABAJO 2019

AT	CARGO	NATURALEZA DEL ACCIDENTE	PARTE DEL CUERPO AFECTADA EN EL EVENTO	ANÁLISIS DE CAUSALIDAD				DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
				CAUSAS BÁSICAS		CAUSAS INMEDIATAS		
				Factor personal	Factor trabajo	Condiciones ambientales subestándar	Actos subestándares	
1	Auxiliar mantenimiento	Herida (Corte)	Mano	Escasa coordinación	Bajo tiempo de reacción		Omitir el uso de protección personal disponible	El trabajador estaba cortando un tubo de polipropileno, con una segueta, en el área de terminado, cuando se cortó su mano izquierda, el corte no fue profundo, recibe atención de primer auxilio y es remitido a la Arl para verificación.

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

2	Auxiliar mantenimiento	Torcedura	Brazo	Bajo tiempo de reacción Falta de preparación			Acto subestandar no especificado en otra parte	El trabajador se encontraba en el nivel 1 de la planta realizando perforaciones al suelo para anclar una estructura, cuando se distrajo, lo que generó una torcedura en su brazo dominante.
3	Auxiliar mantenimiento	Herida (Corte)	Mano				Bromas o juegos pesados Agarrar los objetos inseguramente	El colaborador estaba realizando un prefabricado con una pulidora de 4", cuando uno de sus compañeros le quiso molestar tocándole el oído, por lo cual el colaborador en reacción gira la pulidora y recibe un corte en su mano derecha



Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

4	Auxiliar mantenimiento	Herida (Corte)	Cara	Presión indebida de los compañeros	<p>Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas</p> <p>Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar</p> <p>Prolongación excesiva de la vida útil del elemento</p> <p>Inspección o control deficiente</p>	<p>Desgastado, cuarteado, raído, roto</p> <p>Uso de material defectuoso</p>	<p>El trabajador se encontraba cortando un tubo cuando el disco de fragmento y lesiono su quijada, se remite inmediatamente a la ARL para que reciba atención</p>
---	------------------------	----------------	------	------------------------------------	---	---	---

Tabla 5 Análisis causal - Fuente: Elaboración Propia

CAUSALIDAD ACCIDENTES DE TRABAJO 2020

AT	CARGO			ANÁLISIS DE CAUSALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
----	-------	--	--	------------------------	------------------------

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

		NATURALEZA DEL ACCIDENTE	PARTE DEL CUERPO AFECTADA EN EL EVENTO	CAUSAS BASICAS		CAUSAS INMEDIATAS		
				Factor personal	Factor trabajo	Condiciones ambientales subestándar	Actos subestándares	
1	Auxiliar mantenimiento	Aplastamiento	Mano	Bajo tiempo de reacción Falta de experiencia			Agarrar los objetos inseguramente Uso inadecuado de EPP	El trabajador se encontraba en el área de producción de la planta cliente, se encontraba perforando una estructura, cuando se le enredo el guante en la herramienta ocasionando el giro de la misma, su dedo meñique queda atrapado generando el aplastamiento con la estructura.
2	Almacenista	Herida (corte)	Mano	Operación esporádica Falta de experiencia			Acto subestándar no especificado en otra parte	El trabajador estaba cortando una manguera con una segueta, desarrollando la actividad apoyándose en la pierna izquierda, no se fijó que al cortar dicha manguera ya estaba por finalizar el corte, mando la segueta con fuerza

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

								y se cortó el tercer dedo de la mano izquierda
3	Auxiliar mantenimiento	Herida (corte)	Pierna	Falta de juicio Instrucción inicial insuficiente Ejemplo deficiente por parte de la supervisión Falta de experiencia	Inspección o control deficiente		Acto subestandar no especificado en otra parte Agarrar los objetos inseguramente	El trabajador se encontraba realizando el corte de una platina en el área de bodega, cuando se le enredo el disco de la pulidora en la platina, decide subir la pierna al escalón para ejercer fuerza, cuando la pulidora que se encontraba sin guarda de seguridad sobrepasa la platina y corta la pierna derecha del trabajador.



Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

				Ordenes mal interpretadas				
4	Tubero armador	Herida (corte)	Mano		Evaluación insuficiente de la exposición a perdidas Control e inspección inadecuada a la construcción	Construido inapropiadamente		El colaborador se encontraba en el taller del proyecto cortando un tubo de acero, con una pulidora de 4", cuando se cae la hoja izquierda de la carpa del área de trabajo, haciendo que la pulidora de 4 pulgadas se le resbalo al colaborador cortándole el dedo índice de la mano izquierda, la laceración no fue mayor, pero si se presentó herida abierta.
5	Auxiliar mantenimiento	Golpe	Pierna	Instrucción inicial insuficiente	Instrucción, inducción o entrenamiento deficiente	Insuficiente espacio de trabajo		El colaborador se encontraba en el área de mecanizado, interviniendo el torno, cuando una de las palancas giro sin percatarse el

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

								colaborador que por la fuerza ejercida y el espacio en el que se encontraba ubicado, esta alcanzo a golpearle la pierna izquierda
CAUSALIDAD ACCIDENTES DE TRABAJO 2021								
AT	CARGO	NATURALEZA DEL ACCIDENTE	PARTE DEL CUERPO AFECTADA EN EL EVENTO	ANALISIS DE CAUSALIDAD				DESCRIPCION DEL EVENTO
				CAUSAS BASICAS		CAUSAS INMEDIATAS		
				Factor personal	Factor trabajo	Condiciones ambientales subestándar	Actos subestándares	
1	Auxiliar mantenimiento	Fractura	Pierna	Falta de conocimiento o de capacitación para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado .	Control e inspecciones inadecuado de las construcciones Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar	Factores de riesgo de circulación no especificados Piso defectuoso Control inapropiado del tránsito (señalización) Carencia de elementos o	Procedimiento inadecuado para el transporte del equipo (Halar y no empujar) Agarrar los objetos inseguramente o de forma inadecuada	Siendo las 11:30 am el trabajador de cargo auxiliar de mantenimiento junto con el tubero - armador 3, se encontraban en el área de producción realizando el traslado de equipos y piezas de la trefiladora pesada con ayuda de un montacargas. Trasladar el equipo "sacapuntas" manualmente, considerando que dicho equipo tiene sus propias ruedas, mientras se desocupaba el montacargas. El trabajador traslada el equipo

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

				<p>Falta de experiencia</p> <p>Ordenes mal interpretadas</p> <p>Instrucción inicial insuficiente</p> <p>Operación esporádica</p>	<p>Transporte inadecuado de equipos</p> <p>Programación o planificación insuficiente del trabajo</p>	<p>equipos indispensables para desarrollar la tarea (ayudas mecánicas)</p>	<p>Realizar el trabajo individual y no grupal</p> <p>Faltó realizar inspección al área por la cual se iba a trasladar el equipo</p> <p>No utilizar ayudas mecánicas para el traslado del equipo</p>	<p>halándolo cuando al pasar sobre la lámina que cubre el cárcamo de tubería de refrigeración (la cual sobresale aproximadamente 7 milímetros), las ruedas del sacapuntas se enredan con la lámina, ocasionando que el equipo se voltee y caiga sobre las piernas del trabajador</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	--

Tabla 6 Análisis causal - Fuente: Elaboración Propia



Factor personal	Repetitividad	Factor Trabajo	Repetitividad	Condiciones ambientales subestándar	Repetitividad	Actos subestándares	Repetitividad
Bajo tiempo de reacción	1	Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas	2	Desgastado, cuarteado, raído, roto	1	Omitir el uso de protección personal disponible	1
Falta de experiencia	4	Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar	2	Uso de material defectuoso	1	Agarrar los objetos inseguramente	5
Operación esporádica	2	Prolongación excesiva de la vida útil del elemento	1	Construido inapropiadamente	1	Acto subestándar no especificado en otra parte	3
Falta de juicio	1	Inspección o control deficiente	2	Insuficiente espacio de trabajo	1	Bromas o juegos pesados	1
Instrucción inicial	3	Control e inspección	2	Factores de riesgo de circulación no especificados	1	Uso inadecuado de EPPS	1

Análisis de Causas de los Accidentes de Trabajo Asociados al Peligro Mecánico

insuficiente		inadecuada a la construcción					
Ejemplo deficiente por parte de la supervisión	1	Instrucción, inducción o entrenamiento deficiente	1	Piso defectuoso	1	Procedimiento inadecuado para el transporte del equipo	1
Ordenes mal interpretadas	2	Transporte inadecuado de equipos	1	Control inapropiado del tránsito (señalización)	1	Realizar el trabajo individual y no grupal	1
Falta de conocimiento o de capacitación para desarrollar el trabajo	1	Programación o planificación insuficiente del trabajo	1	Carencia de elementos o equipos indispensables para desarrollar la tarea (ayudas mecánicas)	1	No utilizar ayudas mecánicas para el traslado del equipo	1

Tabla 7 Repetitividad causal - Fuente: Elaboración Propia





Teniendo en cuenta la relación efectuada frente a repetitividad de las causas identificadas en las investigaciones de los accidentes de trabajo presentados durante los años comprendidos en el 2019 al 2021, inicialmente por actos subestándar agarrar los objetos de manera insegura (5) y por otro lado la falta de experiencia (4) como factor personal con cargo de auxiliar de mantenimiento, por lo que se puede inferir que los accidentes presentados en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S son resultado de actos inseguros efectuados por los colaboradores, enfatizando en que para el último año, se ha trabajado por medio de capacitaciones y charlas de seguridad en los comportamientos inseguros a los colaboradores.

Dando continuidad al desarrollo del tercer objetivo el cual pretende diseñar una estrategia de prevención que contribuya a la disminución de los de accidentes de trabajo por peligro mecánico en la empresa, teniendo en cuenta el análisis estadístico efectuado, se diseñan mapas de riesgo por punto de trabajo, identificando las máquinas que pueden generar accidentalidad en la empresa dentro de estas encontramos pulidora, soldadura, tronzadora, esmeril y taladro de árbol, en donde se expone la actividad, los elementos de protección a utilizar y los riesgos asociados, lo anterior con el objetivo de que sean expuestos en cada área y sean visibles para los colaboradores, permitiendo de esta manera crear conciencia en los mismos, minimizado los accidentes e incidentes laborales por actos inseguros.

Aspectos Específicos

Teniendo en cuenta que la empresa cuenta con formatos de inspección pre operacional que a grosso modo sería el primer punto importante a revisar, se diseña como estrategia un entregable de mapa de riesgos por área de trabajo, con el objetivo de sean divulgados y publicados al personal operativo, adicional que sirvan como herramienta en las inducciones SST

brindadas al personal que ingresa a laborar en la compañía, ya que, al diseñar esta herramienta a través de una imagen, permite recordar o estimular a quien la observa y generar la capacidad de recordar conceptos, por su practicidad y contenido el personal que no cuenta con experiencia puede relacionar de forma efectiva los peligros y aprender a identificarlos.

MEGA
MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S
NIT 900.220.187 -7

MAPA DE RIESGOS PULIDORA

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	Overol
	Protección auditiva
	Calzado de seguridad
	Guantes de vaqueta
	Caretá
	Protección visual
	Delantal.
	Protección respiratoria



SEÑAL	SIGNIFICADO DEL PELIGRO
	Ruido
	Proyección de partículas
	Peligro eléctrico
	Peligro de corte
	Superficies calientes
	Humos y vapores.

Ilustración 1 Mapa de riesgos pulidora

Comportamiento seguro:

- Queda terminantemente prohibido que el equipo sea operado por personas que no hayan recibido la inducción correspondiente o hayan sido autorizadas por la empresa para hacerlo.
- Antes de la operación de la máquina verifique el estado de las extensiones eléctricas, enchufes, tomacorrientes, tableros eléctricos, cables de alimentación.
- Cerciórese de que el voltaje del tomacorriente sea el mismo de la pulidora.
- Inspeccione el disco antes de utilizarlo. No lo use si presenta averías, grietas o desgaste excesivo.

- Si debe realizar un nuevo montaje recuerde hacerlo con la pulidora desconectada de la red eléctrica.
- No monte en la pulidora, discos con un diámetro mayor al establecido por el fabricante.
- La pulidora debe mantenerse siempre libre de restos de aceites o sustancias que puedan hacer resbalar la máquina de las manos.
- Nunca use discos de corte para desbastar, ni discos de desbaste para cortar.
- Monte el mango auxiliar en la posición correcta dependiendo si usted es diestro, zurdo o si la operación a realizar es de corte.
- En caso de encontrar alguna anomalía en la máquina informe de inmediato al jefe de SST

MEGA
MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S
NTT 900.220.187-7

MAPA DE RIESGOS ESMERIL

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	Overol
	Protección auditiva
	Calzado de seguridad
	Guantes
	Careta
	Protección visual



SEÑAL	SIGNIFICADO DEL PELIGRO
	Ruido
	Proyección de partículas
	Peligro eléctrico
	Atrapamientos y corte.
	Superficies calientes
	Caídas mismo nivel

Ilustración 2 Mapa de riesgos Esmeril

Comportamiento seguro:

- No olvide usar los elementos de protección personal mientras realiza la tarea.

- Verifiqué que el equipo se encuentre firmemente al banco. El banco del esmeril debe estar en buenas condiciones y anclado al piso.
 - Verifique que el encendido y apagado de la máquina esté en buen estado y funcionando.
 - En caso de cambio de piedras sólo las debe hacer el personal de mantenimiento autorizado.
 - Siempre inspección que las piedras estén bien aseguradas al eje de husillo.
 - Las piedras deben mantenerse en lugares donde no se expongan al agua, grasa, lubricantes o solventes. No son guardadas en zonas húmedas o a temperaturas extremas altas o bajas.
 - Inspeccione la piedra antes de usarla. Si presenta grietas, defectos o desgaste excesivo reporte el daño para que sea retirada de servicio.
 - Verifique que el diámetro y el número de las revoluciones que se indican en la piedra de esmerilar sea el establecido por el fabricante para trabajar en el equipo.
 - Verifique que las partes en movimiento de la máquina esté con su debida protección.
 - No opere la máquina sin los resguardos o protecciones necesarias de la máquina.
 - Mantenga una distancia máxima de 3 mm entre el soporte de la pieza y la superficie de la piedra para evitar la introducción de piezas pequeñas entre la piedra y el apoyo.
 - Manipule el esmeril solo si cuenta con la formación y está capacitado para ello.
 - Déjela girar libremente antes de empezar la tarea al menos unos minutos, hasta que la piedra haya alcanzado su número máximo de revoluciones.
 - Sujete firmemente la pieza de trabajo. No permite que la pieza vibre, durante el esmerilado.
 - Para pulir la pieza, ubíquese al lado de la piedra no al frente.
-
-

- No use una fuerza excesiva para acelerar la tarea del esmeril.
 - Ponga la pieza de trabajo en contacto con la piedra en forma lenta y suave, sin producir impacto ni golpes.
 - No golpee la piedra con la pieza de trabajo. Ejercer sólo la presión necesaria cuando coloca la pieza de trabajo contra la piedra.
 - Mantenga una distancia prudente respecto a la piedra en movimiento para evitar atrapamientos o que sea rapada la pieza que se esté esmerilando.
 - Mantenga las manos secas y libres de rastros de aceites o grasas.
 - No use guantes si las piezas a pulir son muy pequeñas, pueden ser atrapadas por la piedra del esmeril.
 - Manipule las piezas recién esmeriladas con guantes o herramientas apropiadas para evitar quemaduras o cortes.
 - No abandone la máquina mientras esté en funcionamiento. Apáguela y desconéctela. Vuélvala a encender apenas regrese.
 - Mantenga a los visitantes lejos de la máquina. No permita que estén cerca, especialmente cuando la máquina está funcionando.
 - Cuando esté realizando esta labor debe permanecer concentrado y evitar distracciones.
 - Evite hablar con el personal que está a su alrededor si está manipulando la máquina.
 - Apague y desconecte la máquina cuando no esté usándola.
-
-

MEGA
ONTAJES INDUSTRIALES S.A.S
NIT 900.220.187 -7

MAPA DE RIESGOS TALADRO DE ARBOL

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	Overol
	Protección auditiva
	Calzado de seguridad
	Guantes
	Careta
	Protección visual



SEÑAL	SIGNIFICADO DEL PELIGRO
	Ruido
	Peligro eléctrico
	Desprendimiento de viruta.
	Atrapamiento
	Superficies calientes
	Caídas de objetos
	Caídas a nivel

Ilustración 3 Mapa de riesgos taladro de árbol

Comportamiento seguro:

- No intente operar la máquina si tiene alguna restricción de uso por parte del personal de mantenimiento, o si cuenta con letreros o señales de advertencia como: “Máquina fuera de Servicio”, “máquina en mantenimiento”, "hombres trabajando", etc.
- Antes de iniciar el trabajo verifique que estén instalados todos los resguardos y dispositivos de seguridad de la máquina. Deben estar en buenas condiciones y funcionar correctamente.
- Verifique el buen funcionamiento de las paradas de emergencia y de los interruptores principales de la máquina (Palancas, interruptores, etc.)
- Pida la ayuda a sus compañeros o haga uso de dispositivos mecánicos (polipastos, gatos hidráulicos, etc.) en caso de levantar o mover objetos demasiado pesados (prensas de banco o piezas de trabajo grandes).

- La máquina debe contar con un dispositivo de sujeción de piezas (mordazas o cualquier otro tipo de prensor). Debe estar en buen estado y fuertemente agarrada a la mesa de trabajo
 - Asegúrese de que el portabrocas esté correctamente ajustado al husillo.
 - Revise que la broca es adecuada al tipo de material que se va a mecanizar. Mantenga las brocas limpias y afiladas. Así tienen menos posibilidades de trabarse y son más fáciles de controlar.
 - La broca se debe ajustar en el portabrocas con el taladro des energizado. No intente hacerlo más a prisa dándole marcha al equipo mientras se sujeta el portabrocas con la mano.
 - Compruebe que la broca haya quedado centrada correctamente al portabrocas, ya que podría romperse o salir expulsada violentamente.
 - No olvide quitar la llave del portabrocas. Puede salir expulsada a gran velocidad y violentamente al ser accionada la máquina.
 - Verifique que nada estorbe a la broca en su movimiento de rotación y de avance. Por ejemplo, que no se enrede con un cable de electricidad, o con una hebra de viruta o con una manguera.
 - Nunca sostenga la pieza a trabajar con la mano. Debe sujetarse por medio de dispositivos de sujeción como prensas o mordazas para impedir que pueda girar al ser taladrada.
 - No utilice guantes cuando las piezas a taladrar son muy pequeñas.
 - Mantenga sus manos a una distancia prudente de la broca y de otras partes en movimiento. No intente tocar con la mano la broca en movimiento.
-
-

- Evite tocar la punta de la broca inmediatamente después de taladrar, ya que va a estar caliente.
- Recuerde que todas las tareas de ajuste, comprobación, limpieza deben realizarse con la máquina parada.

MEGA
MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S
NIT 900.220.187-7

MAPA DE RIESGOS SOLDADURA

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	Overol
	Protección auditiva
	Calzado de seguridad
	Guantes
	Careta de soldar
	Mandil y manguitos
	Capuchón de soldador.

SEÑAL	SIGNIFICADO DEL PELIGRO
	Ruido
	Peligro eléctrico
	Superficies calientes
	Humos, vapores.
	Explosión
	Incendio
	Radiación ultravioleta

Ilustración 4 Mapa de riesgos soldadura

Comportamiento seguro:

- Opere el equipo si cuenta con la experiencia, formación y entrenamiento específico.
- No olvide usar los elementos de protección personal mientras realiza la tarea.
- Los elementos de protección personal deben estar en buen estado, no use caretas con pantallas rotas.
- Nunca realice trabajos de soldadura cerca de una posible fuente de incendio.

- Mantenga su cara lejos de la salida de la válvula cuando esté operando el cilindro de gas comprimido.
- No suelde donde las chispas pueden impactar material inflamable o cerca de trapos con grasa, lubricantes.
- No apoyarse en la pieza que hay que soldar y tampoco téngala con las manos.
- Adopte una postura tal que su cara se mantenga apartada de la corriente ascendente de humos y del punto de soldadura. No deje de usar protección respiratoria por más que haya un buen sistema de extracción.
- Mientras suelda, no envuelva los cables alrededor de su cuerpo.
- No mire el arco eléctrico sin proteger sus ojos.
- No toque el electrodo u otros circuitos vivos con la mano desnuda

MEGA
MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S
NTT 900.220.187 - 7

MAPA DE RIESGOS TRONZADORA

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
	Overol
	Protección auditiva
	Calzado de seguridad
	Guantes vaqueta
	Careta
	Protección visual



SEÑAL	SIGNIFICADO DEL PELIGRO
	Ruido
	Proyección de partículas
	Peligro eléctrico
	Peligro de corte
	Superficies calientes

Ilustración 5 Mapa de riesgos tronzadora

Comportamiento seguro:

- No olvide usar los elementos de protección personal mientras realiza la tarea.
 - Manipule la máquina solo si cuenta con la formación y está capacitado para ello.
 - En caso de presentar anomalías o fallas en la máquina, repórtelo a su jefe inmediato, no intente corregir o realizar mantenimiento por su propia cuenta.
 - Verifique que la máquina este sobre una superficie estable y nivelada.
 - Verificar que la tronzadora no presente daños estructurales.
 - Mantenga el mango de accionamiento limpio y seco.
 - Compruebe que esté puestas la guarda del equipo y que se encuentren en buen estado.
 - Inspeccione visualmente el estado del disco. Sustituirlo cuando esté desgastado, con fisuras o cualquier otro daño evidente. No utilice discos que hayan sido golpeados o hayan sufrido caídas.
 - Verifique que el disco se ha montado correctamente.
 - No deben usarse discos de diámetro superior al que permite el resguardo instalado. La velocidad de la herramienta no debe sobrepasar la velocidad máxima del disco.
 - Asegúrese de que la pieza a cortar esté firmemente sujeta en correspondencia del centro del disco.
-
-

Conclusiones

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se logró evidenciar que, pese a que la compañía cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud robusto, no se había efectuado un análisis concienzudo que buscara esclarecer el índice de accidentalidad por peligro mecánico, teniendo en cuenta al análisis documental efectuado y la verificación de la base de datos existente, se consigue dar la relevancia que amerita la identificación y valoración de los riesgos, partiendo de la investigación de accidentes realizada en cada uno de los eventos presentados a lo largo de los periodos comprendidos entre el año 2019 y 2021, en donde se identifica que para el año 2019 se presentan 4 accidentes, para el año 2020 se registran 5 accidentes y para el año 2021, 1 accidente, todos ellos de origen mecánico.

La presente investigación evidencia el compromiso gerencial en el proceso de mejora continua, más sin embargo es vital resaltar que dentro de los 10 accidentes por peligro mecánico analizados en el periodo que abarca del año 2019 al 2021, la causalidad radica en los actos inseguros efectuados por los colaboradores en un 60%, por lo que es importante incluir dentro del entrenamiento ya sea la inducción, capacitación o charla de seguridad el manejo adecuado de máquinas y herramientas con cobertura de 100%, creando así conciencia de la prevención del riesgo y a su vez mitigando la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo, enfatizar en el concepto de accidente de trabajo e identificación de peligros, lo anterior teniendo en cuenta las causas relevantes dentro de los accidentes presentados, falta de experiencia y agarre inseguro de la herramienta.

El implementar estrategias que contribuyan a la mitigación de comportamientos inseguros y reporte de condiciones inseguras, creando de esta manera conciencia en todos los miembros de la entidad, estrategias didácticas, de fácil acceso y publicación, lo anterior teniendo en cuenta la

edad de los colaboradores, el tiempo reducido para retroalimentaciones, ahorrando costos en la compañía y replicando la estrategia en los diferentes canales de comunicación y en los procesos de inducción y capacitación de manejo seguro de herramientas.



Recomendaciones

Con la información que se recaudó a través de las encuestas realizadas a los colaboradores y el análisis se establece las siguientes recomendaciones las cuales serán de ayuda para prevenir la ocurrencia de los accidentes de trabajo asociados al riesgo mecánico.

Se sugiere implementar la estrategia diseñada por el grupo de estudiantes, los mapas de riesgos por zonas de trabajo, ubicándolos de manera estratégica y visible en el área operativa, retroalimentar a los colaboradores los comportamientos seguros frente al desarrollo de actividades teniendo en cuenta los peligros identificados.

Se recomienda continuar con los procesos de capacitaciones que ilustren a los trabajadores y jefes de áreas frente a la identificación de peligros y adicional el comportamiento seguro frente al uso de máquinas y herramientas y así lograr potenciar en los trabajadores el autocuidado como fuente principal de trabajo seguro, brindando incentivos que contribuyan a laborar en ambientes sanos y seguros, lo que le permite a la empresa minimizar la accidentalidad por ende el ausentismo y mejorar los procesos productivos empresariales.

Se recomienda verificar las competencias sobre las cuales se efectúa contratación de personal, haciendo énfasis en el nivel de experiencia para el desarrollo de actividades que requieran la intervención, manejo o manipulación de herramientas y maquinas.

Es importante verificar el programa de vigilancia epidemiológica para los colaboradores que presentan patologías auditivas y de visión ya que es de suma importancia identificar y efectuar un seguimiento de las condiciones de salud de los trabajadores adicional plantear actividades pertinentes, generar campañas encaminadas a la prevención y reforzar el uso adecuado de los elementos de protección personal.

Se recomienda aplicar la batería de riesgo psicosocial, con el objetivo de identificar por un profesional falencias y seguir estrategias para la minimización de la realización de horas extras ya que, según la encuesta realizada, un alto porcentaje responde que si efectúa horas extras y según la normatividad los trabajadores no deben realizar más de 2 horas extras en el día. El incremento de horas laboradas por jornada podría desencadenar la materialización de accidentes de trabajo.

Para concluir, se recomienda actualizar y llevar de forma frecuente un seguimiento a los indicadores de accidentalidad, conservar y ejecutar este documento el cual contribuirá en la minimización de la accidentalidad y el proceso de mejora continua.



Referencias

- Alvarado, B., Bacca, O., Bilbao, C., Duque, L., & Santanilla, A. M. (2020). *Poliantea Vol. 15 N°27 - Dialnet*. Obtenido de Accidente En Mano Empresa Sector Metalmecánico : <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8147946.pdf>
- Álvarez, S., Palencia, F. P., & Riaño, M. (Marzo de 2019). *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo - Scielo.org*. Obtenido de Comportamiento de la accidentalidad y enfermedad laboral en Colombia 1994 - 2016: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000100002
- Ballesteros, L. (14 de 02 de 2013). *Universidad Libre* . Obtenido de Implementación de normas técnicas en seguridad industrial en Metalmecánica Santa Barbara Ltda: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9381/Proyecto%20implementaci%C3%B3n%20normas%20tecnicas%20en%20MSB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bayona, E., Guzmán, A., & Velasco, A. (05 de Diciembre de 2018). *Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano* . Obtenido de Análisis de las causas de accidentalidad laboral en el proceso de plegado durante el año 2017 en una empresa del sector metalmecánico: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/6488>
- Beltrán, J., Becerra, L., Murcia, Y., & Salamanca, J. (2015). *Revista Universidad Industrial de Santander* . Obtenido de Condiciones de seguridad en el trabajo relacionadas con la exposición a peligro mecánico en una empresa de logística - Bogotá 2013: <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v47n2/v47n2a11.pdf>
- Bonilla, J., & Castro, R. (2011). *Universidad Autonoma de Occidente - Facultad de Ingenieria*. Obtenido de Prevención de Accidentes en la empresa con presencia de Riesgo mecanico en la mas representativas de la ciudad de Cali y sus areas de influencias afiliadas a Colmena
-
-

Vida y Riesgos Profesionales - Montaid, Laminas y Cortes, Colombiana Tissue S.A. :

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/1273/TMK00408.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Botta, N. (2010). *Red Proteger*. Obtenido de Los Accidentes de Trabajo :

https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15_los_accidentes_trabajo_1a_edicion_marzo2010.pdf

Campuzano, L., Gómez, L., & González, P. (2019). *Repositorio Uniminuto*. Obtenido de Propuesta

de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo, relacionados con el peligro mecánico de la empresa Fabrintec Ltda.:
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10805>

Cardenas, A., Roa, M., & Villamil, D. (2020). *Universidad Distrital Francisco Jose Caldas*.

Obtenido de Descripción del ausentismo laboral en Bogotá, por accidente de trabajo y enfermedad laboral en la actividad económica industria metalmecánica, en los años 2015 a 2018: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/24832>

Cárdenas, A., Roa, M., & Villamil, D. (2020). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas -*

Sistema de Bibliotecas. Obtenido de Descripción del ausentismo laboral en Bogotá, por accidente de trabajo y enfermedad laboral en la actividad económica industria metalmecánica, en los años 2015 a 2018:
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/24832>

Castillo, Y., Parra, V., Peña, F., & Zamorano, B. (2009). *Salud de los Trabajadores - Universidad*

de Carabobo. Obtenido de Conocimiento y actitud en prevención de trabajadores lesionados de una empresa metalmecánica en Mexico:
<https://www.redalyc.org/pdf/3758/375839293005.pdf>



- Cisneros, M., & Cisneros, Y. (Septiembre de 2015). *Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba - Ciencias Holguín, vol. XXI, núm. 3, julio-septiembre,*. Obtenido de Los accidentes laborales, su impacto económico y social: <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181541051002.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (2002). *Congreso de la República de Colombia*. Obtenido de Ley 776: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0776_2002.html
- Delgado, P., & Rincón, C. (2018). *Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas* . Obtenido de Análisis de los costos de accidentalidad y enfermedad laboral en una compañía metalmeccánica en Bogotá: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14597>
- Díaz, S., & Robayo, Y. (2018). *Respositorio Uniminuto* . Obtenido de Díaz, S. A. (2018). Repositorio. Obtenido de : <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6064>
- Duque de Voz, N., & Contreras, Y. (2015). *Revista Omnia Vol. 21*. Obtenido de Perspectivas diferenciadas del análisis de la accidentalidad laboral: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73743964004.pdf>
- Erazo, M. (2017). *Repositorio Uniminuto* . Obtenido de Caracterización de la accidentalidad en la empresa Metalicas SR - Jose Sady Suavita Rojas en el periodo 2015 y 2016: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/5508>
- Estrada, J., Otero, M., & Parra, M. (2018). *Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana*. Obtenido de Caracterización de la accidentalidad laboral, ausentismo y factores de riesgo de una empresa de metalmeccánica en Colombia, en un periodo de tres años: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6598>
-
-

- García, A. R. (2018). *Podium*. Obtenido de Encuesta sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en Quito: siniestralidad laboral: <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/115>
- García, A., Jácome, M., Moyano, J., Orozco, J., & Marcelino, V. (2017). *Perfiles Vol.17*. Obtenido de Evaluación de Riesgos Mecánicos en los Talleres y Laboratorios de Ingeniería Aplicando la norma NTP 330: <http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/faces/Articulos/Perfiles17Art6.pdf>
- Gobierno de la República de Colombia . (2007). Obtenido de NTC-OHSAS-18001 : <http://www.usbcartagena.edu.co/phocadownload/copaso/4.pdf>
- Gobierno de la República de Colombia . (2012). *Ministerio del Trabajo* . Obtenido de Ley 1562: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Gobierno de la República de Colombia . (2015). Obtenido de NTC-ISO 9000: <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/5454330/14491339/d2.+NTC+ISO+9000-2015.pdf/ccb4b35c-ee63-44b5-ba1e-7459f8714031>
- Gobierno de la República de Colombia; Ministerio del Trabajo . (2014). *Ministerio del Trabajo* . Obtenido de Decreto 1443: https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa
- Gomez, D. (2016). *Revista de la Medicina en el Trabajo, Brasil - Facultad de Ingeniería de Univeridad de Porto*. Obtenido de Accidentes de trabajo y enfermedades laborales en los sistemas de compensación laboral: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v14n2a13.pdf>
-
-

- Gómez, D., Torres, L., & Sanabria, M. (2018). *Revista Uniminuto*. Obtenido de El Impacto de la Legislación en Riesgos Laborales en los Índices de Accidentalidad, Enfermedad y Mortalidad de Origen Laboral en Colombia y Argentina. Un Caso de Estudio : <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1752/1649>
- Gómez, J. M., & Herrera, T. J. (Junio de 2013). *Dialnet*. Obtenido de file:///C:/Users/l-au- /Downloads/370-Texto%20del%20art%C3%ADculo-650-1-10-20131105.pdf
- Gonzalez, L. M. (2021). *Certificado SGSST*. Bogota.
- Guerrero, D., Cortes, G., Puerto, L., & Velandia, J. (2019). *Repositorio Uniminuto*. Obtenido de Diseño de Estrategía para la prevención de accidentes en manos por riesgo mecanico en la empresa Inmencolsa S.A. : https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11023/1/TE.RLA_GuerreroDar%c3%ado-PovedaGerman-PuertoLida-VelandiaJoser_2019.pdf
- Hernández, J., Hernández, H., González, Torres, M., & Fajardo, Á. (2019). *Nova Vol. 17 - Scielo*. Obtenido de Percepción del riesgo mediante sus atributos psicosociales en trabajadores de la industria metalmecánica en la ciudad de Bogotá, D.C (Colombia): http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000100079
- Hoyos, A., & Rodríguez, D. (2021). *Institución Universitaria José Camacho*. Obtenido de Descripción del factor de riesgo mecánico que incide en trabajadores del sector manufacturero en Colombia: <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/752>
- ICONTEC. (1995). *ICONTEC*. Obtenido de Norma Técnica Colombiana 3701: <https://syconsultoress.files.wordpress.com/2018/09/ntc-3701-clasificacion-y-estadistica-de-at-y-el.pdf>
-
-

- ICONTEC. (2012). *ICONTEC*. Obtenido de Guía Técnica Colombiana 45:
http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf
- Jaramillo, A., Castillo, V., Pardo, Á., Arias, T., Gil, P., & García, M. (2019). *Poliantea Vol.14*. Obtenido de Accidente de trabajo y enfermedad profesional en Colombia. Las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector metalúrgico en Colombia:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7110266>
- Marrugo, E. A. (2011). *Revista Tecnológica Comfenalco*. Obtenido de <https://revistas-tecnologicocomfenalco.info/index.php/teknos/article/view/627>
- Mercado, N., Meza, J., Obredor, T., & Salas, K. (2019). *Información Tecnológica Vol.30*. Obtenido de Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000200025&script=sci_arttext
- Ministerio de Salud y Protección Social . (2007). *Ministerio de Salud y Protección Social* . Obtenido de Resolución 1401:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1401-2007.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2007). *ARL Sura*. Obtenido de Resolución No 1401:
<https://www.arlsura.com/index.php/resoluciones/854-resolucion-no-1401-de-2007>
- Monje, C. (2011). *Universidad Surcolombiana*. Obtenido de Guía didáctica metodología de la investigación: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
-
-

- Morelos, J., & Fontalvo, T. (19 de Mayo de 2012). *Revista Entornos*. Obtenido de Análisis causa-efecto de los accidentes laborales en pymes del sector metalmeccánico en Cartagena: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6937019>
- Obando, J., Sotolongo, M., & Villa, E. (2019). *Revista Espacios*. Obtenido de El desempeño de la seguridad y salud en el trabajo: modelo de intervención basado en las estadísticas de accidentalidad: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404309.html>
- Pin Orrala, L. (2019). *Repositorio UG*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41726/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20-%20LUIS%20GEOVANNY%20PIN%20ORRALA.pdf>
- Presidencia de la República de Colombia . (26 de Mayo de 2015). *Presidencia de la República de Colombia* . Obtenido de Decreto Único Reglamentario : <http://egresados.bogota.unal.edu.co/files/normatividad/Decreto%201072%20de%202015.pdf>
- Redacción Santander Universidades. (10 de Diciembre de 2021). *Santander-Becas*. Obtenido de Investigación cualitativa y cuantitativa: características, ventajas y limitaciones: <https://www.becas-santander.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20se%20usa,expresan%20en%20n%C3%BAmeros%20o%20gr%C3%A1ficos.>
- Rodríguez, J. (2017). *Cámara de Comercio de Bogota*. Obtenido de ¿Es la informalidad la raíz del deterioro de la industria Metalmeccánica en Bogotá?: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/20158>
-
-

- Rojas, L. F. (2012). *Universidad Pontificia Bolivariana* . Obtenido de Estudio de riesgos en el trabajo en una comunidad del sector informal de Bogotá:
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13690>
- Rueda, L. R. (2018). *Boletín Uniciencia*. Obtenido de Metalmeccanica :
<https://www.unicienciabga.edu.co/images/documentos/investigacion/boletines/Metalmeccanica-en-Colombia.pdf>
- Sampieri, R. H. (03 de Mayo de 2022). *UCA*. Obtenido de Metodología de la investigación:
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Scharager, J. (2022). Obtenido de Metodología de la investigación:
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31715755/muestreo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651700499&Signature=KB~7l31Yn~66lnOR9TV-ftNCO8DxObei-XtbjClf70TdXnJT~d9ogyIKs43cZYgp0b7Y>
- Soler, F. (2000). Riesgos específicos y su prevención en el sector del Metal. *Mutual Cyclops, Mutua de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. N° 126.*
- Soto, M., & Mogollón, E. (2005). *Salud de los Trabajadores Vol. 13*. Obtenido de Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmeccánica: <https://www.redalyc.org/pdf/3758/375839274006.pdf>
- Tapia, H. F. (2018). *Repositorio UG*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33519>
- Tavera, J. (Diciembre de 2020). *VIII Congreso Virtual Internacional Transformación e Innovación en las Organizaciones*. Obtenido de El Sector Metalmeccánico en Perú: El Capital Humano un Recurso Escaso : <https://www.eumed.net/actas/20/trans-organizaciones/36-el-sector-metalmeccanico-en-peru-el-capital-humano-un-recurso-escaso.pdf>
-
-

- Tituaña, P., & Cevallos, C. (2013). *Mecanica INDETFUNA*. Obtenido de Estudio de los Riesgos Laborales que inciden en el nivel de accidentalidad en la Empresa: <file:///C:/Users/Winuser/Downloads/Estudio%20de%20los%20riesgos%20laborales%20que%20inciden%20en%20el%20nivel%20de%20accidentabilidad%20en%20la%20empresa%20METAL-MECÁNICA%20INDETFUNA%20S.A.pdf>
- Ureña, J. (2015). *Universidad Técnica de Ambato* . Obtenido de Los Riesgos MECánicos y su Incidencia en los accidentes por atrapamiento y aplastamiento en la empresa: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/12212/1/Tesis_t1027mshi.pdf
- Valencia, A., Montoya, C., & Gutierrez, E. (2019). *Universidad de Manizales* . Obtenido de Cultura Organizacional en Industrias del sector Metalmeccanico comoestrategia para disminuir los niveles de accidentalidad laboral 2013-2019: <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2480/1/Alejandra%20Valencia%20Londo%c3%b1o.pdf>
- Vargas, L. (2018). *Repositorio Uniminuto*. Obtenido de Análisis de condiciones de trabajo intralaborales en la planta de producción de una empresa Metalmeccánica ubicada en la ciudad de Bogotá 2018.: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6052>
- Vasconez, L. (2019). *Repositorio UG*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45837>
-
-

Anexos

Anexo A. Glosario

- **Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad (3.6.9) y evitar que vuelva a ocurrir. (Gobierno de la República de Colombia , 2015) (pág. 39)
 - **Accidente de trabajo:** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. (Gobierno de la República de Colombia , 2012)
 - **Acción preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad (3.6.9) potencial u otra situación potencial no deseable. (Gobierno de la República de Colombia , 2015)(pág. 38)
 - **Incidente:** Suceso en el trabajo que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad y/o pérdida en los procesos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2007).
-
-

- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad (3.8) o lesión a las personas, o una combinación de estos. (Gobierno de la República de Colombia , 2007) (pág. 19)
 - **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos. (pág. 75)
 - **Seguridad y Salud en el Trabajo:** La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Presidencia de la República de Colombia , 2015) (pág. 76)
-
-

Anexo B. Carta autorización Empresa Megamontajes Industriales S.A.S



Bogotá, 09 de Marzo de 2022

Señores:

Megamontajes industriales s.a.s

Referencia: Autorización Desarrollo de Trabajo de Grado

Por medio de la presente, nos dirigimos a usted los estudiantes Cardona Morales Laura Vanesa, Enciso Calderón Viviana y Muñoz Morales Tatiana, vinculadas actualmente al Programa Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral, de la Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano. El motivo de esta solicitud es pedir autorización para desarrollar trabajo de grado, investigación que se desarrollara con información asociada a su empresa, el cual tiene únicamente fines académicos y podrá ser publicado en el repositorio institucional de la Universidad. El tema que pretendemos desarrollar se denomina: Análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico comprendido entre el año 2019-2021 para la empresa Megamontajes industriales S.A.S donde la población objeto son los empleados del área operativa

Agradecemos su apoyo en esta etapa de nuestra formación.

Cordialmente,



Laura Vanesa Cardona Morales
Ce 1035233062



Tatiana Alejandra Muñoz Morales
Ce 39360452



Enciso Viviana
Ce 1022396654

Autoriza



Miguel Cardozo
Ce 79138545



Anexo C. Formato de validación experto

ENCUESTA ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO ASOCIADOS AL PELIGRO MECÁNICO EN LA EMPRESA MEGAMONTAJES INDUSTRIALES S.A.S											
El presente instrumento de recolección de datos ha sido diseñado con el fin dar sustento a la investigación ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO ASOCIADOS AL PELIGRO MECÁNICO EN LA EMPRESA MEGAMONTAJES INDUSTRIALES S.A.S COMPRENDIDO ENTRE LOS AÑOS 2019 AL 2021. Realizada por Cardona Morales Laura Vanesa, Enciso Calderón Viviana y Muñoz Morales Tatiana Alejandra CC: 39.360.452, estudiantes del programa Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral.											
ITEM	CRITERIOS PARA EVALUAR									OBSERVACIONES (Si debe modificarse o eliminar una pregunta refiéralo)	
	Claridad de la Redacción		Coherencia Interna		Inducción a la Respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que tiene que medir		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si		No
1	X		X			X	X	X			
2	X		X		X		X		X		Recomiendo utilizar intervalos iguales entre edades
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		
15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		
17	X		X			X	X		X		
18	X		X			X	X		X		
Aspectos Generales									Si	No	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.									X		
Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación									X		
Las preguntas están distribuidas de forma lógica y secuencial									X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información										X	Recomiendo incluir pregunta frente
										a el grado de escolaridad que tienen los trabajadores	
VALIDEZ											
Aplicable											
No Aplicable											
Aplicable atendiendo observaciones										X	
Validado por: Vilma Katherine Sánchez Gutiérrez Profesión: Enfermera Posgrado: Gerencia salud ocupacional- Maestrante Salud ocupacional y seguridad industrial No. Licencia: 7710/2014 Fecha: 03/05/2022 Firma: KATHERINE SANCHEZ											

Anexo D. Formato de validación experto

ENCUESTA ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO ASOCIADOS AL PELIGRO MECÁNICO EN LA EMPRESA MEGAMONTAJES INDUSTRIALES S.A.S												
<p>El presente instrumento de recolección de datos ha sido diseñado con el fin dar sustento a la investigación ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO ASOCIADOS AL PELIGRO MECÁNICO EN LA EMPRESA MEGAMONTAJES INDUSTRIALES S.A.S COMPRENDIDO ENTRE LOS AÑOS 2019 AL 2021. Realizada por Cardona Morales Laura Vanesa, Enciso Calderón Viviana y Muñoz Morales Tatiana Alejandra CC: 39.360.452, estudiantes del programa Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral.</p>												
ITEM	CRITERIOS PARA EVALUAR										OBSERVACIONES (Si debe modificarse o eliminar una pregunta refiéralo)	
	Claridad de la Redacción		Coherencia Interna		Inducción a la Respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que tiene que medir			
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
1	X		X		X		X		X			
2	X		X		X		X		X			
3	X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X			
9	X		X		X		X		X			
10	X		X		X		X		X			
11	X		X		X		X		X			
12	X		X		X		X		X			
13	X		X		X		X		X			
14	X		X		X		X		X			
15	X		X		X		X		X			
Aspectos Generales										Si	No	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.										X		
Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Las preguntas están distribuidas de forma lógica y secuencial										X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información										X		
VALIDEZ												
Aplicable										Aplicable		
No Aplicable												
Aplicable atendiendo observaciones												
Validado por: Sara Lucia Calderón Cabrejo Profesión: Ingeniera Industrial Posgrado: Magister en Prevención de Riesgos Laborales No. Licencia: 4040 Fecha: 2017 Firma: 