



Propuesta de estrategias para controlar y prevenir la accidentalidad de los  
trabajadores de la empresa L.V Pretensados S.A.S.

Lina María Córdoba Rodríguez ID 869868

Laura Vanessa Marín Zapata ID 355444

María Isabel Rodríguez Pedraza ID 870095

Danna Milena Pachón Parrado ID 876157

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el  
Trabajo

**Mayo 2023**

Propuesta de estrategias para controlar y prevenir la accidentalidad de los  
trabajadores de la empresa L.V Pretensados S.A.S.

Lina María Córdoba Rodríguez

Laura Vanessa Marín Zapata

María Isabel Rodríguez Pedraza

Danna Milena Pachón Parrado

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

Wilder Hernández Duarte

Fisioterapeuta- Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

**Mayo 2023**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, que es la fuerza universal que se considera omnipresente y es sustento de todo lo que existe en el universo, el cual hace posible la interconexión a través de todas las cosas.

A nuestras amadas familias, por ser el apoyo inquebrantable, cuyo amor y comprensión incondicional nos han sostenido en los momentos difíciles, les dedicamos este logro con todo el corazón.

¡Que nadie se quede afuera!, se lo dedicamos a todos los que lo hicieron posible llegar a este momento, en el que se cierra una etapa y comienza un nuevo camino a nivel profesional y personal.

## **Agradecimientos**

Queremos expresar el más sincero agradecimiento a nuestras familias y amigos cercanos, por su constante apoyo, amor y paciencia, que nos han impulsado a seguir adelante en los momentos difíciles.

También agradecemos a nuestro asesor del proyecto de grado Mtr. Wilder Hernández Duarte quien, con su experiencia, conocimiento y paciencia, oriento la investigación en cada etapa de este proceso; también a todos los docentes, que con su sabiduría, ética y responsabilidad, acompañaron y guiaron la formación académica en la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Agradecemos a la empresa L.V Pretensados S.A.S., por permitir desarrollar el proyecto de grado en sus instalaciones al señor Jorge Alberto Velasco, la señora Mónica Latorre Delgado, el señor Jamir Paz Cisneros y la señora Leidy Solarte, y también a los trabajadores de producción que estuvieron representados por el señor Julio Cesar Uribe Castañeda, gracias por su disposición y colaboración en la investigación.

## Contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Resumen ejecutivo.....	8
Introducción.....	9
1. Problema.....	12
1.1. Descripción del problema .....	12
1.2. Pregunta de investigación .....	15
2. Objetivos.....	16
2.1. Objetivo general.....	16
2.2. Objetivos específicos .....	16
3. Justificación .....	16
4. Marco de referencia .....	17
4.1. Antecedentes o Estado del arte .....	17
4.2. Marco teórico .....	25
4.3. Marco legal .....	29
5. Metodología.....	31
5.1. Enfoque y alcance de la investigación .....	31
5.2. Población y muestra.....	32
5.3. Instrumentos.....	33
5.4. Procedimiento .....	36
5.5. Análisis de información .....	40
6. Consideraciones éticas.....	46
7. Cronograma .....	47
8. Presupuesto.....	48
9. Resultados.....	49

9.1. Metodología del árbol de causas .....	59
9.2. Esquema de análisis Pareto y diagrama de Pareto.....	61
9.2.1. Acciones en la fuente.....	64
9.2.2. Acciones correctivas y preventivas en el medio.....	70
9.2.3. Acciones correctivas y preventivas en el trabajador. ....	70
10. Discusión .....	72
10.1. Hallazgos fundamentales.....	72
10.1.1. Efectividad de los métodos de análisis implementados en la investigación. ...	77
10.1.2. Limitaciones. ....	78
10.1.3. La validez de la pregunta de investigación de acuerdo con los resultados.....	79
11. Conclusiones .....	79
12. Recomendaciones .....	82
13. Referencias bibliográficas .....	84
14. ANEXOS .....	89

### **Lista de Anexos**

<b>Anexos 1</b> <i>Autorización de participación de la empresa en la ejecución del proyecto</i> .....	89
<b>Anexos 2</b> <i>Arboles de Causas</i> .....	90
<b>Anexos 3</b> <i>Formato investigación de accidentes e incidentes de trabajo.</i> ....	97
<b>Anexos 4</b> <i>Campos de acción para personas naturales según Resolución 1151 de 2022</i> ...	98

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Compendio de normatividad colombiana legal vigente</i> .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Objetivos del proyecto, aspectos a considerar y levantamiento de la información</i> .....	34
<b>Tabla 3</b> <i>Fase de desarrollo del primer objetivo específico</i> .....	37
<b>Tabla 4</b> <i>Fase de desarrollo del primer objetivo específico</i> .....	38
<b>Tabla 5</b> <i>Cronograma de actividades</i> .....	47
<b>Tabla 6</b> <i>Presupuesto del Proyecto</i> .....	48
<b>Tabla 7</b> <i>Registro fotográfico de herramientas utilizadas relacionadas con los accidentes laborales</i> .....	51
<b>Tabla 8</b> <i>Formato de registro de accidentes de trabajo parámetros NTC 3701 periodo 2021 y 2022</i> .....	53
<b>Tabla 9</b> <i>Magnitud de los eventos de accidentes de trabajo</i> .....	58
<b>Tabla 10</b> <i>Esquema de Pareto</i> .....	62

### Lista de Gráficos

<b>Figura 1</b> <i>Modelo ergonómico de diseño de procesos</i> .....	28
<b>Figura 2</b> <i>Encadenamiento o cadena</i> .....	41
<b>Figura 3</b> <i>Conjunción</i> .....	42
<b>Figura 4</b> <i>Disyunción</i> .....	42
<b>Figura 5</b> <i>Hechos independientes</i> .....	42
<b>Figura 6</b> <i>Edades de los trabajadores accidentados</i> .....	50
<b>Figura 7</b> <i>Diagrama de Pareto</i> .....	63
<b>Figura 8</b> <i>Días de la semana de los accidentes presentados en la empresa</i> .....	74

## Resumen ejecutivo

El sector de la construcción, es considerado de alto riesgo debido a la alta probabilidad de accidentes laborales, lo que genera afectación a la integridad física, mental y social de los trabajadores.

Por lo tanto, para el control de los índices de accidentalidad en la empresa L.V Pretensados S.A.S, se trazaron objetivos para reconocer las principales causas de los siete accidentes ocurridos entre 2021 y 2022 y la formulación del plan de mejora enfocado en acciones correctivas y preventivas en la fuente, medio y trabajador para mitigar la ocurrencia de accidentes laborales.

Se utilizó una metodología cuantitativa descriptiva que incluyó como instrumentos el análisis de Pareto, la NTC 3701 de 1995 de ICONTEC y la metodología del árbol de causas para identificar las causas básicas y las causas inmediatas de los accidentes. Los principales hallazgos mostraron que los factores personales y la evaluación deficiente de las necesidades y riesgos fueron las principales causas básicas, mientras que el uso de herramientas o equipos inadecuados y la falta de supervisión fueron las principales causas inmediatas. La producción fue el área de trabajo más afectada debido a la utilización de maquinaria pesada, herramientas eléctricas y otros equipos peligrosos.

Se concluye que la mayoría de los accidentes de trabajo fueron causados por actos inseguros seguidos de faltas de control, y se recomienda la realización de actividades de tipo correctivo y preventivo para minimizar los accidentes y fomentar la cultura de autocuidado.

**Palabras clave:** Accidente laboral, causas básicas, causas inmediatas, actos inseguros, factores personales.

## Introducción

El sector de la construcción presenta riesgos laborales específicos debido a las tareas realizadas en altura, excavación, elevación de materiales y la naturaleza temporal de los lugares de trabajo, entre otros factores. Debido a estas particularidades, las actividades realizadas en las obras de construcción son consideradas de alto riesgo, según la Organización Internacional del Trabajo que relaciono los *“Datos de diversos países industrializados muestran que los trabajadores de la construcción tienen una probabilidad entre 3 y 4 veces mayor de morir a causa de accidentes en el trabajo que otros trabajadores”* (OIT. 2015).

La fundamentación teórica se abordó desde la teoría de la causalidad de los accidentes laborales de H.W. Heinrich, que indica que un accidente no se da por casualidad, sino que es una serie de hechos que actúan como un efecto dominó, explicando los accidentes como *“el resultado del factor que lo precede inmediatamente”* (H. W. Henry, 1941. p. 13), por lo tanto, los accidentes son prevenibles desde el control de factores de precedentes, los cinco factores de la secuencia de un accidente estudiados por el autor son *“medio ambiente social, fallo del trabajador, acto inseguro, accidente y daño o lesión”* (H. W. Henry, 1941. p. 14), si se extrae una de estas fichas es posible la prevención, también da gran énfasis a la ficha de los actos inseguros, coincidiendo con lo hallado en la investigación donde un gran porcentaje de los accidentes fueron producto de los actos inseguros, también se abordan los fundamentos teóricos la ergonomía como disciplina importante en la prevención de la siniestralidad y los accidentes de trabajo, con los autores José Luis Llorca Rubio, Luis Llorca Pellicer y Marta Llorca Pellicer y su libro Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales, donde mencionan los principios

ergonómicos para adecuar y adaptar los sistemas de trabajo a las capacidades personales de los operarios, evitando la aparición de alteraciones en la salud, también se explica que la ergonomía se orienta en cuatro modelos: la aplicación “*Consiste en el análisis de las interacciones de las personas, las cosas que usan y el entorno en el que lo hacen*”(p.21) , ergonómico orientado al objetivo que consiste en “*una conexión directa entre los criterios de diseño y desarrollo para las personas y las organizaciones y una conexión directa entre los beneficios para el trabajador y para la organización*” (p.21), ergonómico orientado a la actuación humana el cual indica que “*La toma de decisión, la selección de respuesta y la ejecución también dependerán de los recursos atencionales de la persona, que podrían verse alterados por: fatiga, desinterés por la tarea o condiciones físicas o químicas ambientales*”(p.22) y ergonómico orientado al diseño del proceso dividido *en tres etapas en el diseño de la interfaz persona-software* (p.24.) Se estudian las fortalezas y limitaciones tanto físicas como cognitivas al desempeñar una tarea, las exigencias físicas, ambientales, mentales y psicosociales a las que se encuentran expuestos los trabajadores, para evaluar y crear estrategias acordes a las diversas necesidades de la persona.

Sin embargo, para solucionar efectivamente los accidentes laborales, es crucial identificar y controlar las causas básicas, que son las que originan las causas inmediatas y que incluyen factores personales (hábitos de trabajo inapropiados, uso inadecuado de herramientas, equipos e instalaciones, deficiencias físicas o mentales, problemas de audición, etc.) y factores del trabajo (supervisión y liderazgo inadecuados, políticas, procedimientos y prácticas inadecuadas, planeación y programación de trabajo inapropiadas, etc.), dichas causas se pueden clasificar desde la Norma Técnica Colombiana NTC 3701 de 1995 expedida por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación, ICONTEC.

En este sentido, se propone a la empresa L.V. Pretensados S.A.S establecer un plan de acción adecuado para mitigar los factores de riesgos que conllevan a la ocurrencia de los accidentes laborales, ya que, durante el año 2021, se reportaron cuatro accidentes laborales en la empresa y otros tres en el año 2022, algunos de estos accidentes categorizados como graves. Para prevenir estos siniestros, es necesario controlar los peligros y concientizar a los trabajadores sobre la percepción del riesgo y la adopción de medidas seguras en sus actividades, trazando el objetivo de identificar los factores de riesgo y proponer estrategias adecuadas para mejorar la calidad de vida, integridad y salud de los trabajadores, garantizando la sostenibilidad y crecimiento de la organización a largo plazo.

Desde un enfoque metodológico cuantitativo de tipo descriptivo, se utilizó la metodología del árbol de causas, se realizó el análisis y diagrama Pareto, que permitió identificar las causas inmediatas y básicas que han ocasionado los accidentes laborales a través de la recopilación de información causal.

Se encontró que las principales causas inmediatas son los métodos peligrosos, la omisión del uso de elementos de protección personal y el uso inseguro de equipos. Mientras que las causas básicas son la falta de habilidad, liderazgo deficiente y estándares de trabajo deficientes. A partir de estos hallazgos, se elaboró una estrategia de plan de mejora que incluye acciones preventivas y correctivas en la fuente, medio y trabajador. Las intervenciones incluyeron la elaboración de un formato de investigación de accidentes, la separación de las áreas de trabajo, capacitación y concientización del personal en el uso de EPPs y en prácticas de seguridad, monitoreo de la salud de los trabajadores, y la limitación de tiempos de exposición de los trabajadores.

Concluyendo que la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas puede ayudar a controlar o prevenir los factores de riesgo que generan accidentes laborales.

## 1. Problema

### 1.1. Descripción del problema

El sector de la construcción desarrolla una serie de actividades que expone a los trabajadores a una variedad de situaciones peligrosas causantes de accidentes principalmente asociados a caídas, golpes por objetos, derrumbes estructurales, entre otros generando una serie de efectos como lesiones, fracturas, pérdida de miembros e incluso la muerte del trabajador (Echeverry & Yepes, 2011).

A nivel internacional se tienen diferentes nociones frente a la industria de la construcción por ejemplo, en la India se enfocan tanto en la seguridad de las estructuras como la del personal que emplea la actividad, lo cual le ha permitido en gran medida disminuir los incidentes y accidentes, en China por el contrario los accidentes son frecuentes produciendo discapacidades, contusiones y la muerte por las condiciones inseguras en andamios y escaleras, en cuanto a Australia se ha logrado identificar una relación directa entre las condiciones meteorológicas y la accidentalidad principalmente en hombres, así mismo al igual que China consideran que los andamios y escaleras son un alto factor de riesgo en el sector de la construcción (Bedoya et al., 2018).

Para Colombia la industria de la construcción es uno de los sectores con mayor tasa de accidentalidad, ubicándose en el cuarto puesto con mayor cantidad de reportes realizados a las administradoras de riesgos laborales ARL (Núñez, 2021), según el Consejo Colombiano de Seguridad CCS (2021), indica que durante el año 2020 se presentaron un total de 984 accidentes en el sector, con una tasa de 6,4 accidentes por cada 100 trabajadores, siendo esta la mayor con respecto a la tasa nacional que fue de 4,4 accidentes por cada 100 trabajadores.

Por lo tanto, siendo los trabajadores una fuerza activa a nivel mundial, su salud está condicionada a los riesgos que se pueden presentar en su sitio o lugar de trabajo, donde confluyen tanto las condiciones inseguras como los actos inseguros, también en los ambientes laborales se generan una serie de costumbres, valores e ideas que se retroalimentan dando lugar a culturas de trabajo, frente a estas culturas se analizan los riesgos relacionados con el gremio a estudiar en este caso la construcción, donde se pueden contemplar la presencia de todos los factores de riesgo abordados en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, tales como biológicos, físicos, químicos, psicosocial, biomecánico y condiciones de seguridad (Organización Internacional del Trabajo , 2013).

La responsabilidad de cada una de las partes, tanto empleadores como trabajadores de identificar situaciones o factores de riesgos durante el desarrollo de las actividades laborales. Sin embargo, una vez materializado el accidente se siguen criterios bases para su gestión y tratamiento, como realizar el reporte del evento a la Administradora de Riesgos Laborales para que sean ellos quienes brinden la atención medica al trabajador y se determine la gravedad de lo ocurrido, en cuanto a las responsabilidades del empleador, se debe realizar la investigación de accidentes lo cual tiene como objetivo identificar las causas que han generado los hechos acaecidos obteniendo de esta la mayor información posible no solo para eliminar las causas generadoras sino para así evitar su repetición (Piqué, 1994)

La empresa L.V Pretensados S.A.S, está dedicada al desarrollo y ejecución de proyectos inmobiliarios y de infraestructura, aportando soluciones constructivas prefabricadas en concreto, la planta de producción se ubica en la calle 3 transversal 3-84, parcelación industrial la Dolores recta Cali-Palmira, en esta empresa durante el año 2021 se reportaron cuatro accidentes de trabajo en el segundo semestre del año en las siguientes

fechas:

El 24 de julio de 2021 se presentó el primer A.T. donde el trabajador que tuvo que dirigirse a recibir atención médica porque al realizar su actividad de manejo de la pulidora, un fragmento en forma de esquirla le cayó en el ojo izquierdo.

El 17 de noviembre de 2021 se presentó el segundo A.T. donde el trabajador sufrió una caída (golpe en la espalda), debido a que se tropezó con la manguera con la que rociaba agua a unos muros de concreto.

El 30 de noviembre de 2021 se presentó el tercer A.T. donde el trabajador se resbalo de una escalera a una altura de 50 metros, al realizar labores de mantenimiento, y se golpeó el brazo derecho.

El 3 de diciembre de 2021 se presentó el cuarto A.T. donde el trabajador al maniobrar una herramienta (Porra, al finalizar su jornada laboral siente un cuadro de sensación de cuerpo extraño en el ojo. Siendo este el último accidente del año 2021.

El año 2022, se presentaron un total de tres accidentes laborales, en la empresa en las siguientes fechas:

El 23 de enero de 2022, se presentó el primer A.T. donde un trabajador fue impactado por un disco de pulidora, proyectado a 15 metros de distancia, que provocó una lesión de corte o fractura de húmero discal del lado izquierdo.

El 27 de agosto de 2022, se presentó el segundo A.T. donde un trabajador que trasladaba una escalera de doce metros de dos cuerpos, la escalera descendió y le generó una fractura completa conminuta desplazada en sentido dorsal metadiafisiaria distal del quinto metacarpiano de la mano derecha.

El 8 de noviembre de 2022, se presentó el tercer A.T. donde un trabajador que se encontraba en tensionamiento de un banco de fundición, cuando estaba soltando el gato

hidráulico se le resbalo la cuña que sostiene el cable que tensiona, y esta cuña, lo golpeo generándole una fractura abierta de la falange distal del dedo de la mano izquierda.

Teniendo en cuenta los accidentes que se han presentado y su respectiva descripción, para la organización puede acarrear consecuencias de tipo económico, legal o administrativo si no se establecen planes de acción adecuados para mitigar los factores de riesgos que están generando la accidentalidad, y poniendo en consideración que algunos de los accidentes se categorizan como graves de acuerdo con las consecuencias generadas en la salud de los trabajadores, es importante aclarar que a estos accidentes laborales no se les ha realizado la intervención y seguimiento necesario, únicamente se realizó el reporte a la ARL Colmena Seguros para la respectiva atención de los colaboradores afectados, dicho esto la empresa no ha cumplido con los requisitos normativos que exigen realizar la investigación de accidentes dentro de los 15 días siguientes, reportar a las oficinas especiales correspondientes dentro de los 2 días hábiles siguientes al suceso, teniendo en cuenta que los eventos ocurridos se clasifican como graves, implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo a través de acciones preventivas, correctivas y de mejora como lo establece la Resolución 1401 de 2007 *Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo*.

## **1.2.Pregunta de investigación**

¿Qué estrategias pueden controlar y prevenir la accidentalidad de los trabajadores de la empresa LV Pretensados S.A.S?

## **2. Objetivos**

### **2.1.Objetivo general**

Determinar las estrategias para el control de los índices de accidentalidad de los trabajadores de la empresa L.V Pretensados S.A.S

### **2.2.Objetivos específicos**

- Reconocer las principales causas de accidentalidad asociados a los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los colaboradores de la empresa L.V Pretensados S.A.S
- Formular un plan de mejora enfocado en las acciones correctivas en la fuente, medio y trabajador para la prevención o disminución de la ocurrencia de accidentes laborales.

## **3. Justificación**

En el sector de la construcción se desarrolla variedad de actividades que representa gran cantidad de accidentes y enfermedades laborales en Colombia, debido a caídas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas o sobreesfuerzos, por tal motivo es necesario mantener de manera controlada los peligros identificando su nivel de riesgo o exposición, para así implementar medidas de prevención y condiciones de seguridad (Echeverry & Yepes, 2011).

Si bien, el control y seguimiento de los peligros en el ámbito laboral permite una disminución de siniestralidad y es de carácter obligatorio y regulatorio, es necesario generar

un cultura y concientización frente a la percepción del riesgo en cada uno de los trabajadores, ya que de esta manera se reconocen los peligros y se adoptan medidas seguras al momento de desarrollar las actividades (Martínez, 2015), así mismo demostrar compromiso por parte de la alta dirección de las organizaciones.

La presente investigación se elabora con el fin de analizar e investigar la ocurrencia de los accidentes laborales presentados en los años 2021 y 2022 en la organización L.V Pretensados S.A.S , dando cumplimiento a la normatividad legal vigente y los requisitos mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, esto con el fin de identificar los factores de riesgos y proponer a partir de estos estrategias adecuadas que brinden un valor agregado e impacto positivo a la organización adoptando y cumpliendo no solo con las normas básicas, sino mejorando el desarrollo de competencias específicas, demostrando su responsabilidad y compromiso en la calidad de vida, integridad y salud de sus trabajadores logrando garantizar la sostenibilidad y crecimiento de la organización a largo plazo.

## **4. Marco de referencia**

### **4.1. Antecedentes o Estado del arte**

El tema central de este proyecto estará enfocado en las estrategias para el control de los índices de accidentalidad de los trabajadores de una empresa del sector de la construcción, por lo cual, se hace necesario plantear algunas investigaciones previas pertinentes que brinden un panorama más amplio respecto al tema, en el recorrido de investigación documental se pueden destacar las siguientes a nivel internacional, local y regional:

1. Robaina, C., Doos, M., Ávila, I., González, C., y Martínez, P. (2021). El objetivo del artículo se centró en la importancia de aumentar los conocimientos sobre salud y seguridad en los obreros, dirigentes y encargados de la salud y seguridad de la empresa Complejo Hotelero Copey de la ciudad de la Habana en Cuba, se realizó mediante un programa de entrenamiento de prevención y control de accidentes en el ambiente laboral, según los autores del artículo:

Los supervisores, dirigentes y el GSS deben tener un amplio conocimiento sobre la salud y seguridad, para de esta manera influir en la motivación del cumplimiento de las medidas de prevención y control de accidentes del trabajo. Además, ellos deben conocer que cuando disminuye el gasto por concepto de accidente, esto repercute positivamente en la producción y productividad de la empresa. Una vez entrenado el supervisor este debe replicar y adiestrar a los trabajadores bajo su mando y comenzar esta acción por los grupos más vulnerables. (p.13).

La metodología de intervención fue dividida en medidas de control y la prevención, utilización de técnicas educativas en método Feedback, técnica participativa de Suratep (aseguradora de riesgos) de Colombia que trabaja el factor humano, discusión de grupo, exposición de plegables (ilustraciones), cursos de adiestramiento/entrenamiento y observación de seguridad inicial, de seguimiento y final, la población un promedio de 400 a 450 trabajadores proyectado para 24 meses de ejecución.

Los accidentes del trabajo son un problema de salud en Cuba, principalmente en el MICONS, sin embargo, es posible organizar actividades con la finalidad de aumentar el conocimiento de los trabajadores, los dirigentes y el GSS. Los errores técnicos pueden ser prevenidos solamente si la persona que está en el ambiente puede controlarlos, por lo que las personas (error humano) tienen que conocer con anterioridad cómo identificarlos (Robaina, Aguirre, C., et al. 2021. P.15).

Los resultados de la intervención con los trabajadores con aspectos relacionados con la seguridad fueron óptimos lograron más de un 90 % de comportamientos seguros en la última observación, también la empresa realizó cambios a nivel tecnológico en pro de la seguridad y prevención de accidentes; en andamios, cinturones, barandillas de protección, uso de EPP, cambio de actitud respecto a la prevención de accidentes, en general efectos positivos en el comportamiento humano, el factor técnico y el ambiente laboral.

2. Mendoza, J. (2021). El objetivo de la tesis fue determinar la influencia de la seguridad y salud en el trabajo en el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa ubicada en Moquegua en el Perú, el autor señala que:

En relación a accidentes en el trabajo (en la construcción), un 40% fueron originados con objetos lo que ocasionaron golpes en el cuerpo en distintas partes, el 15% fueron a causa de cortes de la misma manera el 15% a consecuencia de caídas de niveles altos y el 30% por diferentes motivos, como, por ejemplo, descargas de energía, derrumbes o maniobras inadecuadas. También el estudio da a conocer que un porcentaje notable de empleados se accidentaron en la construcción de obras, durante el proceso de trabajo de acuerdo a su especialidad, asimismo un poco más del 10% en el último año han sido víctimas de al menos un accidente (Mendoza Reyes, J.2021.p.10).

En este orden de ideas, se muestra una problemática que se pretende analizar desde la seguridad y salud en el trabajo asociando la relación trabajador-desempeño, donde a mayor seguridad en el trabajo mejor desempeño y productividad, la metodología aplicada es de tipo descriptiva-correlacional donde se detallan las características de la población objeto de estudio, la técnica principal son las encuestas de nivel de seguridad, niveles de la dimensión de la salud, variables de desempeño, dimensiones de eficiencia, la población muestra fueron 22 trabajadores. Los resultados de la tesis indicaron que existe una relación directa y significativa entre la seguridad y salud en el trabajo y desempeño laboral, según Mendoza Reyes, J. 2021: “es importante que los gestores cuenten con un apoyo base, tal

como es el sistema administrativo para el cumplimiento de los objetivos, en ella el talento humano juega un papel importante al igual que los factores económicos”. (p. 56).

3. Solano, A. y Noguera, Y. (2020). El objetivo de la tesis de posgrado fue mitigar el índice de accidentalidad desde la prevención y control los riesgos que generan los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en las actividades ejecutadas en el área de la construcción, para así, disminuir el ausentismo, el estrés laboral, la sobrecarga, la rotación del personal y a su vez dar cumplimiento a los requisitos legales establecidos por el Ministerio del Trabajo conforme al Decreto 1072 del 2015, las autoras se sustentan en los siguiente:

El número de accidentes de trabajo calificados en Colombia registró un incremento de 9,8% el año pasado frente a 2018, al situarse en 727.437 comparado con los 628.560 de un año atrás, según datos de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda). Los sectores más golpeados con este tipo de accidentes fueron industria y construcción (Solano, A & Noguera, Y. 2020. P. 2)

La metodología fue de tipo descriptiva, de enfoque cualitativo utilizando el método científico para observar y describir el comportamiento de los sujetos sin influir sobre su comportamiento, la población total fueron 85 trabajadores incluyendo personal administrativo y personal de obra de la empresa de construcción Viviendas y Valores S.A, de Norte de Santander, se tomó una muestra de 43 trabajadores seleccionados de manera aleatoria, los resultados obtenidos en la investigación fueron que hay mayor incidencia de accidentes en hombres en edades comprendidas entre 41-45 años con un 30% y el número de accidentes fue en edades comprendidas entre 25-30 con un 10%, otro de los datos relevantes obtenidos es que la parte más afectada son las manos con un porcentaje de 27% y la menor es la nariz

con un porcentaje del 9%, lo cual se debe a que los trabajos de obra son en su gran mayoría de tipo manual, los agentes causantes de accidentes laborales fueron:

herramientas, implementos o utensilios con un 33%; materiales o sustancias, agentes no clasificados y aparatos con un porcentaje del 22%” se concluye que la causa con mayor proporción por las que se presentó la ocurrencia se debe a condiciones inseguras en la actividad trabajada con un 56% y la de menor proporción fue factores de trabajo, (...)se detecta que los días con mayor accidentalidad laboral son los lunes, debido a que el cuerpo humano viene de un reposo o descanso promovido por el fin de semana, ocasionando una pérdida de ritmo de trabajo y un tiempo considerable para adaptarse a las actividades, por lo que el trabajador puede realizar sus tareas con lentitud y sin suficiente concentración; el segundo día más relevante son los sábados, pues a diferencia de lo mencionado anteriormente, al llegar al fin de semana, la mente del trabajador baja su intensidad laboral por el cansancio de la jornada semanal (Solano, A & Noguera, Y. 2020. P. 20).

En conclusión el estudio resalta la importancia de un buen sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el mejoramiento de las condiciones de trabajo, que proporcionan al trabajador un mejor bienestar a nivel físico, mental y social, también se recomienda a las empresa del sector de la construcción elaborar un procedimiento estándar de instrucciones de trabajo sobre todo en tareas críticas, identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y realizar una adecuada planeación para disminuir y prevenir los porcentajes de accidentalidad en los trabajadores.

4. Guerrero, D., Poveda, G., Puerto, L. y Velandia, J. (2019). El objetivo principal de la investigación se centró en diseñar una estrategia para la prevención de accidentes en manos por riesgo mecánico y caracterizar a la población en cuanto a su formación, experiencia y conocimiento de la labor, por lo que se propuso en la investigación identificar la accidentalidad de la empresa, evaluar las causas que originan los accidentes en manos en área de producción y establecimiento de acciones orientada a la reducción de accidentes en manos por riesgo mecánico, sustentado en lo siguiente:

Los trabajadores a diario están expuestos a riesgos de sufrir accidentes en manos por peligro mecánico en la ejecución de actividades que involucra el uso de máquinas y herramientas manuales, mecánicas, eléctricas, hidráulicas etc.; Este peligro puede generar incidentes y/o accidentes de trabajo con lesiones severas como amputaciones y lesiones con incapacidad permanente. De acuerdo con las estadísticas de Accidentalidad realizadas por la ARL SURA 1 de cada 5 accidentes está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas. En 4 de cada 10 accidentes, las manos han sido la parte del cuerpo afectada. El 30% de los accidentes graves son ocasionados por operación no segura en las máquinas. (Márquez, 2012 citado por Guerrero, D., et al. 2019. p.p. 10-11).

La metodología aplicada es de tipo descriptiva, utiliza como herramienta las encuestas relacionadas con conocimiento de actos inseguros, reporte de condiciones inseguras, equipos de protección personal, procedimientos operacionales, manipulación y especificaciones técnicas de los equipos y maquinaria, ocurrencia de accidentes, también los investigadores utilizaron listas de chequeo y observación directa del entorno, la muestra representativa fueron 22 trabajadores de la empresa. A partir de la información recolectada se diseñan las estrategias para la prevención de accidentes en mano generados por el riesgo mecánico, partiendo de un análisis de factores externos como el económico, el político, el tecnológico y el competitivo, se aplica una matriz DOFA y se trazan los objetivos estratégicos que fueron “sensibilizar y capacitar al personal sobre reducción del riesgo mecánico, elaborar procedimientos de trabajo seguro para los procesos que más generan accidentes, desarrollar e implementar nuevas tecnologías en los procesos”.( Guerrero, D., et al. 2019. p.p. 10-11). La investigación concluye con algunas recomendaciones para la empresa Inmecolsa S.A, de Bogotá. donde señalan la importancia del compromiso en el desarrollo e implementación del sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo, para el bienestar de los trabajadores y el cumplimiento de la ley para este tipo de empresas de metalmecánica.

5. Hernández, C., Carabali, G. y Calderón, L. (2021). El objetivo de la investigación fue la identificación de condiciones y los actos inseguros existentes en el lugar de trabajo de la empresa COLVATEL S.A del sector construcción de la ciudad de Cali, para determinar su asociación con los peligros, la importancia de la investigación se sustenta en lo siguiente:

La identificación de los actos y condiciones inseguras en los lugares de trabajo resulta de vital importancia, debido a que si estas son detectadas a tiempo se pueden corregir o en su defecto eliminar evitando así que los accidentes de trabajo se materialicen y dejen trabajadores incapacitados, interrupción en el proceso o que se desarrollen patologías con el pasar del tiempo (Carabalí Mina, G, Hernández Velasco, C y Calderón Perdomo, L. 2021. p.p. 12-13).

La metodología fue de enfoque cualitativo de tipo descriptiva, en aras de identificar las condiciones y actos inseguros en el lugar de trabajo, utilizando herramientas como las listas de chequeo, encuesta enfocada a los trabajadores, matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos mediante la GTC 45, la población fueron 38 oficiales del área de estructura de formaleta. Los resultados obtenidos fueron la identificación de peligros biomecánicos tales como posturas y movimientos forzados, levantamiento y desplazamiento de cargas al realizar el traslado de las formaletas, exposición a riesgos locativos como condiciones de orden y aseo, las condiciones de seguridad como golpes mientras realizan el traslado de las formaletas, exposición a caída a distinto nivel, riesgo físico exposición a niveles de ruido alto generado por el impacto entre la formaleta y el martillo, todos los peligros valorados tuvieron resultado con interpretación de nivel de probabilidad alta, muy alta y crítica.

De acuerdo a los resultados se desprenden las recomendaciones finales de la investigación tales como ejecutar medidas de control de riesgos, promoción de la

prevención y seguridad ante todos los riesgos iniciando con los prioritarios que requieren intervención inmediata por su potencial de daño a la salud de los trabajadores.

6. García, J. y Palomino, L. (2019). El objetivo de la investigación se encaminó a la realización de un análisis de las causas de la accidentalidad y que a su vez impactan en el ausentismo laboral de una empresa del sector de la construcción ubicada en Jamundí Valle, para diseñar estrategias que impacten los riesgos más representativos que afecten la salud de los trabajadores procurando controlar los riesgos que generan los accidentes de trabajo beneficiando al trabajador y a la compañía, como se menciona:

El sector de la construcción es el gremio que se encuentra en su trabajo expuesto a una gran variedad de riesgos para la salud, su exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita y que se materialice provocando accidentes de trabajo que afecte la salud del trabajador. (Ringen & Seegal, s.f. citado por García Marulanda, J y Palomino Valencia, L. 2019.p.7).

La metodología corresponde a un estudio de tipo observacional descriptivo para analizar las causas de accidentalidad que llevan al ausentismo laboral en la empresa del sector construcción, la población total fueron 450 trabajadores, de los que se toma un muestra representativa de 84 casos de estudio, se recopiló la información mediante encuestas, observación y documental, como resultado de la investigación indicó que la empresa constructora no realiza la investigación de los accidentes ni incidentes lo que dificulta obtener la verdadera causa raíz, la presencia mayormente de riesgo mecánico y locativo, el porcentaje más alto de ausentismo laboral se presenta por las causas comportamentales, falta de supervisión en las áreas de trabajo, tras los hallazgos se considera necesario el acompañamiento de actividades por la Administradora de Riesgos

Laborales (ARL) para la prevención y control de dichos riesgos que llevan al ausentismo, aplicar el análisis de causas como “Árbol de Causas”.

#### **4.2.Marco teórico**

Se tomará de manera explicativa el modelo de referencia de la teoría de la causalidad de H.W. Heinrich quien es el autor del libro *Industrial Accident Prevention*, escrito en 1941, conocido por ser el pionero en el estudio de los modelos de causalidad de los accidentes laborales y padre de la prevención de accidentes, esta teoría indica que un accidente no se da por casualidad, sino que es una serie hechos que actúan como un efecto dominó, determinando en esta secuencia cinco factores del accidente:

1. antecedentes y entorno social;
2. fallo del trabajador;
3. acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico;
4. accidente,
5. daño o lesión (H.W. Heinrich.1941 citado por Saari J. S.f. p. 56.6)

Ante estos factores del accidente, el control se vuelve indispensable para reducir la siniestralidad y el daño, como lo menciona H.W. Heinrich.1941 citado por Saari J. S.f.;

La retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante, siendo la ficha cuya retirada es esencial la número 3. (p. 56.6)

Es decir que para este autor, era de especial cuidado el acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico, lo que hace considerar que una opción viable para evitar los accidentes laborales es la seguridad, que empieza por los procesos seguros tales como

mantenimientos e inspecciones pre operacionales de herramientas, máquinas y elementos utilizados en las tareas manuales, los conocimientos frente a las herramientas que se manejan en la labor y creaciones de ambientes laborales sanos y seguros, evitando así la generación de actos y condiciones inseguras.

El aporte de esta primera teoría de causalidad de los accidentes contribuyó a que se tuviese una identificación observacional que permitiera aislar o eliminar los factores atribuibles a la ocurrencia de los accidentes, posteriormente a lo propuesto por H.W. Heinrich, se desarrollaron más teorías de las causas, tales como la teoría de la causalidad múltiple que se deriva de la teoría dominaron de Heinrich, pero amplía su concepto de que los accidentes tienen múltiples causas y sub-causas, frente a esto se menciona lo siguiente:

Los factores propicios pueden agruparse en las dos categorías

De comportamiento. En esta categoría se incluyen factores relativos al trabajador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada.

Ambientales. En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros (Saari J. S.f. p. 56.7)

Para la teoría de la causalidad múltiple los accidentes ocurren por múltiples causas, sin entrar en el reduccionismo de que se da solo por una sola acción, por lo tanto, para investigar un accidente se debe tener en cuenta en primera instancia la recolección e integración de información, el análisis de las causas y selección de las mismas que van desde las causas básicas hasta las inmediatas que llevaron a que se presentará el accidente, para posteriormente darle un orden a la información y poder realizar el informe final.

Por tanto, teniendo presente que la causa de un accidente de trabajo no se puede reducir o limitar a un solo suceso o circunstancia, es importante abordar las medidas preventivas multidireccionales de control en la fuente, medio y persona, que puedan evitar los daños a los trabajadores en su salud, calidad de vida y productividad, lo que se conoce

como gestión preventiva, se toma como referencia a los autores José Luis Llorca Rubio, Luis Llorca Pellicer y Marta Llorca Pellicer con el libro Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales, primera edición, siendo la ergonomía una disciplina importante en la prevención de la siniestralidad y los accidentes de trabajo, debido a que:

la aplicación de los principios ergonómicos pretende adecuar y adaptar los sistemas de trabajo a las capacidades personales de los operarios, evitando la aparición de alteraciones en la salud que pueden producirse como consecuencia de una carga de trabajo excesivamente alta o baja, por lo que se pretende promover la seguridad y salud de los trabajadores favoreciendo la funcionalidad, la productividad, la eficacia, la calidad y la fiabilidad del sistema de trabajo (Llorca, J. et al. 2015. p.17).

El enfoque preventivo desde la ergonomía abre un panorama amplio, debido a que hace que los investigadores observen a la persona desde sus capacidades individuales biológicas y anatómicas, puedan estudiar sus fortalezas y limitaciones tanto físicas como cognitivas al desempeñar una tarea, ver las exigencias físicas, ambientales, mentales y psicosociales a las que se encuentran expuestos los trabajadores, para así, evaluar y crear estrategias acordes a las diversas necesidades teniendo presente que la persona tiene una serie de cargas tanto externas como internas que requieren ser exploradas de modo integral, para contribuir a un bienestar físico, social y mental.

La ergonomía puede orientarse en cuatro modelos según Llorca, J. et al. (2015)., modelo ergonómico orientado a la aplicación “Consiste en el análisis de las interacciones de las personas, las cosas que usan y el entorno en el que lo hacen” (p.21), también a los modelos de ergonomía orientados al objetivo “Los objetivos de la ergonomía se dividen en logros para el empleado y para el empresario, no siendo éstos mutuamente excluyentes” (p.21), los modelos de ergonomía orientados a la actuación humana, explicado de la siguiente manera:

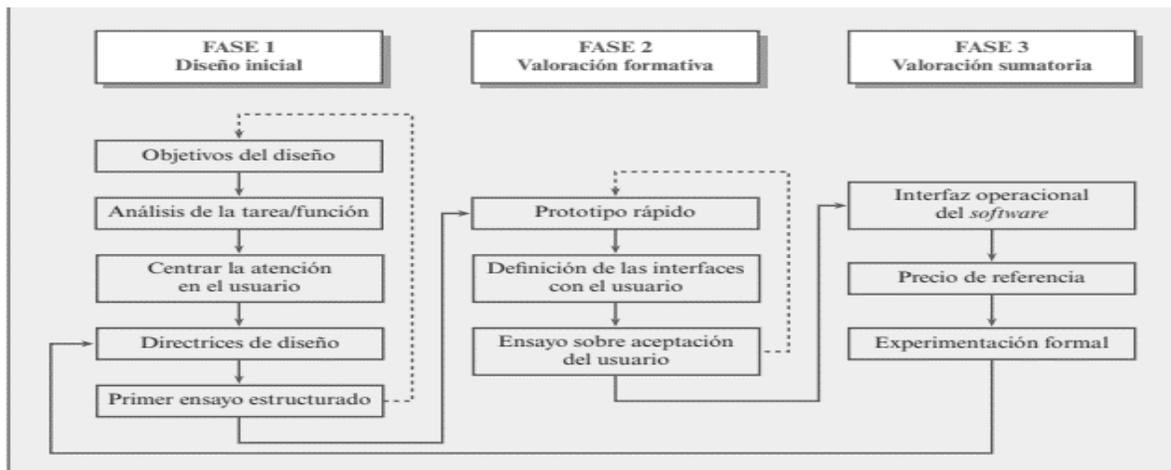
los estímulos llegan a la persona a través de los sentidos, pero para que éstos sean percibidos por el cerebro, deben actuar mecanismos dependientes de la atención y la memoria. La toma de decisión, la selección de respuesta y la ejecución también dependerán de los recursos atencionales de la persona, que podrían verse alterados por: fatiga, desinterés por la tarea o condiciones físicas o químicas ambientales (p.22).

Por último, los modelos de ergonomía orientados al diseño del proceso, “desde esta perspectiva, los métodos deben ser desarrollados para apoyar cada fase del diseño”. (p. 24)

como se muestra en la figura:

### Figura 1

#### *Modelo ergonómico de diseño de procesos*



**Nota.** Adaptado de *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales* (p.24), por Llorca, J. et al., 2015, Edit Pirámide.

Por lo que, al atender de manera integral al trabajador, se tiene la oportunidad de conocer a mayor profundidad el origen en este caso de los incidentes y accidentes, para contar con una forma de proceder a su eliminación o mejora.

### 4.3.Marco legal

**Tabla 1**

*Compendio de normatividad colombiana legal vigente*

NORMA	AÑO	CONTENIDO
Ley 9	1979	Código Sanitario Nacional y Ley Marco de la Salud Ocupacional, Se establecen las normas relativas al deber patronal de conservar la salud de los trabajadores.
Resolución 2400	1979	Conocida como Estatuto de la Seguridad Industrial, establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
Resolución 2013	1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo
Decreto 1295	1994	Mediante el cual se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 1530	1996	Se define accidente de trabajo y enfermedad profesional con muerte del trabajador.
Ley 776	2002	Se dictan normas de organización, administración y prestación del sistema general de riesgos profesionales.

---

Resolución 156	2005	Adopta los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones
Resolución 1401	2007	Reglamenta la investigación de accidente e incidente de trabajo.
Resolución 2488	2007	Adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. (Dolor lumbar, desórdenes músculo-esqueléticos, hombro doloroso, neumoconiosis e hipoacusia inducida por ruido en el lugar de trabajo.
Ley 1562	2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Decreto 723	2013	Por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se dictan otras disposiciones
Decreto 1072	2015	Establece el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para todas las empresas del país.
Resolución 0312	2019	Estándares mínimos del sistema de Gestión de SST

---

NTC 3701	1995	Guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales
----------	------	---

GUIA TÉCNICA COLOMBIANA

GTC-45	2012	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
--------	------	--

---

*Nota.* En la tabla se relaciona el compendio de la normatividad colombiana legal vigente relacionadas con el tema del presente proyecto accidentalidad laboral.

## 5. Metodología

### 5.1. Enfoque y alcance de la investigación

La metodología se enmarco en el enfoque cuantitativo, ya que permitió la posibilidad de extender más ampliamente los resultados y propiedades de la investigación. Buscaba características, procesos y bondades los cuales reflejaban la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación, ¿cada cuánto ocurrieron y con qué magnitud? estos debieron ser recolectados por medio de instrumentos estandarizados y uniforme para todos los casos, con el fin de obtener las regularidades y relaciones causales entre los elementos encontrados con esto se buscó sistematizar los resultados encontrados en los trabajadores, y así poder formular una hipótesis, es por estos que se vio la clara necesidad de estudiar a fondo los casos de accidentes que se estaban presentando en la empresa L.V Pretensados en algunos de sus trabajadores al momento de realizar las actividades del cargo, este enfoque permitió comparar frecuencias y factores por

un lado en el ámbito cuantitativo se evidencio la accidentalidad laboral presentada en el año y permitió consolidar información tal como lo explica (Mata Solis , 2019) en donde nos dice que *“el enfoque cuantitativo de la Investigación se caracteriza por privilegiar la lógica empírico-deductiva, a partir de procedimientos rigurosos, métodos experimentales y el uso de técnicas de recolección de datos estadísticos”*, La investigación cuantitativa pretendió identificar leyes “universales” y causales (Bergman, 2008).

La estrategia metodológica fue de carácter descriptivo, la cual buscó especificar las características del grupo de trabajadores, direccionando la investigación a mostrar las posibles causas que generaron los factores de accidentalidad, explicando las condiciones asociadas al entorno y formas del trabajo, que resultaron de gran utilidad para el análisis de la información y hallazgos de los factores desencadenantes que generaron la problemática en cuestión.

## **5.2.Población y muestra**

La población total de la empresa L.V. Pretensados S.A.S, ubicada en la parcelación industrial los dolores recta Cali-Palmira, en el departamento del Valle del Cauca, fueron 43 trabajadores que se distribuyen de la siguiente manera: Siete administrativos (Gerente, Subgerente, 3 directores, 1 asistente administrativa y 1 Siso), tres trabajadores de oficinas generales, tres asistentes técnicos, cinco trabajadores del área de instalación, dos vigilantes, un trabajador del almacén, un operario de la central de mezcla, un operario de torre grúa, dos trabajadores del área de taller, un supervisor, dos conductores y quince trabajadores del área de producción.

La población que sirvió de muestra representativa fueron siete trabajadores involucrados en los accidentes de trabajo tres (3) accidentes de 2022 y los cuatro (4) accidentes del año 2021.

### **5.3.Instrumentos**

Para lograr cumplir los objetivos de la investigación los investigadores contaron con información documental aportada directamente por la empresa y se recolecto mediante instrumentos validos por el ministerio del trabajo;

- Cuatro formatos de reporte de informe de accidentes de trabajo ocurridos en el año 2021.
- Tres carpetas con la información de los tres colaboradores que sufrieron accidente laboral en el año 2022 las carpetas contienen la epicrisis y los reportes de días de incapacidad.
- Se contó con el listado de los trabajadores con sus respectivos cargos.
- Se contó con registro fotográfico de las áreas de la planta de L.V Pretensados.

A continuación, se relaciona el orden de una segunda fase que permitió el levantamiento de nueva información, que procuró el cumplimiento de los objetivos planteados desde los medios y herramientas acordes con la metodología cuantitativa.

**Tabla 2***Objetivos del proyecto, aspectos a considerar y levantamiento de la información*

<b>Objetivos del proyecto</b>		<b>Aspectos por considerar para cumplir con el objetivo</b>	<b>Medios y Herramientas para levantar la información requerida para cumplir con el objetivo</b>
<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar las estrategias para el control de los índices de accidentalidad de los trabajadores de la empresa L.V Pretensados S.A.S</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1.Reconocer las principales causas de accidentalidad asociados a los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los colaboradores de la empresa L.V Pretensados S.A.S</p>	<p>a) Identificar los factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo, como maquinaria pesada, herramientas eléctricas, materiales peligrosos, trabajo en altura, entre otros</p> <p>b) Analizar los accidentes: es importante analizar los accidentes que han ocurrido en el lugar de trabajo para identificar las causas y tomar medidas preventivas para evitar que se repitan.</p> <p>c) Identificar las principales causas de accidentes: es necesario identificar las principales causas de accidentes en el lugar de trabajo, como la falta de capacitación, el uso inadecuado de herramientas y maquinaria, la falta de medidas de seguridad, entre otros</p>	<p>a) - <b>Inspección visual:</b> se realizó una inspección visual del lugar de trabajo para identificar los factores de riesgo, como maquinaria pesada, herramientas eléctricas, materiales peligrosos, trabajos en altura, entre otros.</p> <p>-<b>Análisis de los accidentes laborales:</b> se analizaron los registros de los accidentes laborales para identificar los factores de riesgo que contribuyeron a ellos.</p> <p>b) <b>Informes de accidentes:</b> los informes de incidentes y accidentes previos fueron una fuente importante de información para identificar las causas de los accidentes y para identificar los patrones de los accidentes anteriores.</p> <p>-<b>Inspecciones del lugar de trabajo:</b> se realizaron unas inspecciones del lugar de trabajo para identificar las condiciones del lugar de trabajo que contribuyeron al accidente.</p>

Objetivos del proyecto	Aspectos por considerar para para cumplir para cumplir con el objetivo	Medios y Herramientas para levantar la información requerida para cumplir con el objetivo
<p>2. Formular un plan de mejora enfocado en definir acciones correctivas en la fuente, medio y trabajador para la prevención o disminución de la ocurrencia de accidentes laborales.</p>	<p><b>a) Análisis de los accidentes:</b> Es importante analizar los accidentes para identificar las causas subyacentes y desarrollar soluciones efectivas y específicas para prevenir la recurrencia.</p> <p><b>b) Participación activa de los trabajadores:</b> La participación activa de los trabajadores es fundamental para identificar los riesgos y peligros presentes en el lugar de trabajo y para desarrollar soluciones efectivas y específicas.</p> <p><b>c) Priorización de las acciones:</b> Se debe priorizar las acciones en función de su impacto en la prevención de accidentes y lesiones.</p>	<p><b>-Revisión de políticas y procedimientos:</b> se revisaron las políticas y procedimientos de la empresa para determinar si están siendo seguidos adecuadamente o si necesitan ser actualizados para evitar futuros accidentes.</p> <p><b>a) Análisis de los accidentes laborales:</b> se analizaron los registros de los accidentes laborales para identificar los factores de riesgo que contribuyeron a ellos.</p> <p><b>b) Análisis de Pareto:</b> Se utilizó un análisis de diagrama para identificar los días de incapacidad y días perdidos por accidentes laborales según el año.</p> <p><b>d) Análisis de Causa Raíz (ACR):</b> como herramienta para identificar la causa raíz de un problema, lo que permitió definir acciones correctivas para eliminar la causa y prevenir la recurrencia del problema.</p> <p><b>-Checklists de Seguridad:</b> que permitió identificar los riesgos en el lugar de trabajo y definir</p>

Objetivos del proyecto	Aspectos por considerar para para cumplir para cumplir con el objetivo	Medios y Herramientas para levantar la información requerida para cumplir con el objetivo
	<p><b>d)Definición de las acciones correctivas:</b> Se deben definir acciones correctivas específicas para abordar las causas fundamentales de los riesgos y peligros enfocadas en la fuente, el medio o el trabajador.</p>	<p>las acciones correctivas necesarias.</p>

*Nota.* En la tabla se relaciona el objetivo general, los dos objetivos específicos y los medios y herramientas para levantar la información requeridos para cumplir con los objetivos planteados

#### 5.4.Procedimiento

El proceso metodológico contempló los siguientes momentos:

**Fase Uno Reconocimiento:** Se solicitó la respectiva autorización o carta de consentimiento a la organización para desarrollar el estudio investigativo. Posteriormente, se estudiaron los documentos aportados por la empresa de la información de los accidentes de trabajo ocurridos en 2021 y 2022, en pro de la realización en primera base escrita de un plan de mejora.

**Tabla 3***Fase de desarrollo del primer objetivo específico*

<b>OBJETIVO</b>		
Reconocer las principales causas de accidentalidad asociados a los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los colaboradores de la empresa L.V Pretensados S.A.S		
<b>ASPECTOS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>
Identificar los factores que se pueden asociar a los factores de riesgo, los cuales pueden producirse por operaciones que involucren manipulación de herramientas manuales, maquinaria, manipulación de vehículos, utilización de dispositivos de elevación entre otros, causas inmediatas y causas básicas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión documental sobre el tema.</li> <li>2. Revisión documental de los documentos aportados por la empresa respecto a accidentes laborales.</li> <li>3. Registro fotográfico de los espacios de la empresa.</li> <li>4. Observación.</li> </ol>	Fuentes primarias: Trabajadores Fuentes secundarias: Documentos de la empresa Bibliotecas e internet.

*Nota.* En la tabla 3 se señalan los aspectos a desarrollar en la primera fase del primer objetivo, las técnicas que se tendrán en cuenta y las fuentes de información.

**Fase Dos Actuar.** Este momento se buscó plantear en la organización los procedimientos que permitan una gestión de los accidentes laborales en la empresa L. V. Pretensados S.A.S.

Las técnicas de información son: a partir de los hallazgos realizados

**Tabla 4***Fase de desarrollo del primer objetivo específico*

<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Formular un plan de mejora enfocado en definir acciones correctivas en la fuente, medio y trabajador para la prevención o disminución de la ocurrencia de accidentes laborales.</li> </ul>		
<b>ASPECTOS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>
Verificación y Planteamiento de los procedimientos de control y debidos procesos, para gestionar de manera eficaz los accidentes laborales por medio del plan de mejora	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación</li> <li>2. Árbol de causas</li> <li>3. Diagrama de Pareto de accidente e incidentes presentados 2021-2022 que involucren días perdidos por incapacidades</li> <li>4. Registro fotográfico.</li> <li>5. Entrega de recomendaciones y formatos pertinentes.</li> </ol>	Fuentes primarias: Trabajadores Fuentes secundarias: Documentos de la empresa, bibliotecas e internet.

*Nota.* En la tabla 4 se señalan los aspectos a desarrollar en la segunda fase del segundo objetivo, las técnicas que se tendrán en cuenta y las fuentes de información.

Los registros sobre accidentes laborales se revisaron en la fase de actuar para determinar las causas básicas del problema de accidentalidad, debido a que primero se identificó para tener una clara y precisa idea de lo que está sucediendo, y el impacto en los trabajadores, en sus procesos y en la empresa.

Se identificaron las causas mediante la metodología del árbol de causas, también se determinaron las causas fundamentales con la aplicación del análisis de Pareto el cual permitió dar respuesta a que sucede relacionado a los accidentes de trabajo, además de lo que pudo estar ocasionando los accidentes, y se expresaron los datos mediante el diagrama de Pareto, que priorizó las acciones necesarias para resolverlos, por ejemplo, si se identifica

que la mayoría de los accidentes laborales se deben a la falta de capacitación de los trabajadores, entonces se pueden priorizar las acciones para mejorar la capacitación y concientización en seguridad laboral. Para la clasificación de los acontecimientos en el diagrama de Pareto, se consideraron los criterios estipulados en la NTC 3701, guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Una vez que se identificaron las causas básicas, se tomaron acciones correctivas para resolver el problema y prevenir su prevalencia.

El procedimiento que se estableció en la identificación de las acciones correctivas para fuente, medio y trabajadores, se clasificó de la siguiente manera. En primer lugar, se identificaron los riesgos asociados a las actividades que se realizan en la empresa de prefabricados, mediante inspecciones de seguridad, análisis de accidentes anteriores, revisión de la documentación.

Se evaluaron los riesgos identificados, observando el impacto en la seguridad y salud de los trabajadores.

Se establecieron las medidas correctivas para reducir o eliminar los riesgos asociados, pueden estar enfocadas en la fuente, el medio y el trabajador y se estableció un orden de prioridad en la implementación de las medidas, se utilizó una matriz de priorización que tuvo en cuenta la efectividad de cada medida correctiva y el costo asociado.

Finalmente se realizó la socialización de los resultados a la empresa L.V. Pretensados S.A.S.

## 5.5. Análisis de información

Considerando la información que suministró la organización acerca de los accidentes de trabajo ocurridos, se realizó el análisis de la información por suceso, se recolectó de manera diacrónica, con la metodología del árbol de causas y el diagrama de Pareto, para esta recopilación se tuvo en cuenta la profundización de la información a partir de:

Estudio documental de los accidentes ocurridos: que permitió determinar el tipo de lesión, edad, áreas, cargos y hora del evento.

Estudios de sitio de accidente: Se verifican las condiciones en las que se labora y adicionalmente todos los factores inherentes.

Inspección de los elementos de trabajo: Se evidencian si las herramientas, maquinas o elementos son adecuados.

En este orden de ideas, la metodología para la determinación de las causas básicas de los accidentes de trabajo ocurridos el L.V Pretensados fue el *Árbol de Causas*; que es un diagrama que refleja la reconstrucción de la secuencia de antecedentes de un incidente o accidente, indicando las causas que lo ocasionaron de forma lógica y la relación existente entre estos.

El método de árbol de causas se basa en el análisis retrospectivo de las causas, que refleja la construcción de una serie de antecedentes del accidente de manera gráfica facilitando la detección de causas ocultas, para la interpretación y análisis de los accidentes se hace necesario su desarrollo en tres etapas que consisten en (Instituto de Salud Pública de Chile, 2020):

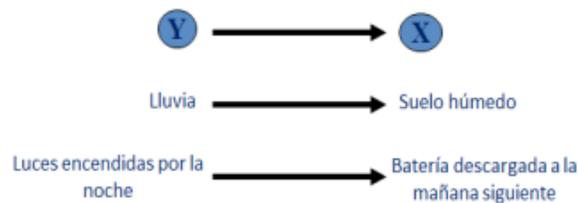
a. Recopilación de datos:

- Hechos del accidente ¿Qué ocurrió?
- Antecedentes de la persona afectada
- Testimonio de personas que presenciaron el accidente
- Verificar las condiciones del sitio donde se propició el accidente (maquinas, equipos, instalaciones)
- Revisión de procedimientos en los cuales se encuentren descritos el desarrollo de la actividad realizada en el momento.
- Revisión de la matriz de riesgos.
- Reglamentos internos
- Registros de formación y capacitación a los trabajadores.
- Registro y seguimiento de incidentes.

Organización de los datos: El diagrama se estructura de abajo hacia arriba partiendo del tipo de lesión o daños del accidentado, en este se delimitan los antecedentes inmediatos respondiendo a la pregunta ¿Qué tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera?, a partir del análisis de antecedentes se identifican una serie de situaciones como lo son:

**Figura 2**

*Encadenamiento o cadena*



*Nota.* Encadenamiento o cadena: El accidente tiene un único antecedente relación uno a uno, es decir que para que se produjera el accidente basta con esa única causa.

### Figura 3

*Conjunción*



*Nota.* Conjunción: El accidente tiene dos antecedentes, relación dos a uno, se deben presentar dos antecedentes que al relacionarse producen el accidente deben ocurrir las dos.

### Figura 4

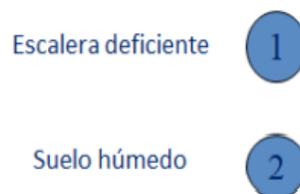
*Disyunción*



*Nota.* Disyunción: Una única causa puede producir distintos accidentes a la vez.

### Figura 5

*Hechos independientes*



*Nota.* Hechos independientes: Se puede presentar el caso en el cual se identifiquen causas sin relación alguna para la producción del accidente.

b. Construcción del Diagrama: Estructurar los hechos o antecedentes identificados partiendo de la lesión o daños generados por el accidente al trabajador.

Para lograr un análisis de causas acertado y garantizar un alto nivel de veracidad de la información, es necesario estructurar adecuadamente preguntas que permitan identificar al detalle las causas que generaron el accidente desde todas las perspectivas o situaciones.

Cabe destacar que, se incluyeron testimonios de primera mano (accidentado), documentación y todo lo relacionado al accidente, logrando realizar una reconstrucción del siniestro y así poder reunir información, desde el ultimo hecho ocurrido o desde la materialización del problema, hasta analizar todas las situaciones ocurridas para establecer la primera causa del hecho, e indagar al detalle, algo que a simple vista no se puede identificar, para finalmente el resultado de la metodología sirvió para tomar medidas correctivas de los errores que se han presentado y estos no se vuelvan a repetir, y se tomen como *Lecciones Aprendidas*.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado y la metodología usada se pudo determinar las causas básicas e inmediatas según la NTC 3701, Causas Básicas; Causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas: razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándar o inseguras; factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo. Las causas básicas ayudan a explicar por qué se comenten actos subestándares o inseguros y por qué existen condiciones subestándares o inseguras; se clasifican así:

Factores personales: Tienen que ver con la capacidad del trabajador (Capacitación, destreza, aptitud, entre otros).

Factores del Trabajo: Tienen que ver con los factores de la empresa (Mantenimiento de equipos, calidad de materiales, evaluación de medidas de control, entre otros).

Causas Inmediatas: Circunstancia que se presentan justamente antes del contacto que por lo general son observables o se hacen sentir. Se clasifican en actos subestándar o inseguros (Comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente) y condiciones subestándares o inseguras (Circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente).

Actos Subestándar (Actos inseguros); Son acciones u omisiones cometidas por las personas que posibilitan que se produzca un accidente.

Condiciones Subestándar (Condiciones Inseguras); Es la situación que se presenta en el lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar un accidente de trabajo.

Por otra parte, el análisis de Pareto es una técnica de gestión de la calidad que se utilizó para identificar los pocos factores que contribuyeron en mayor medida a un problema o situación en particular, esta técnica se basa en el principio de que la mayoría de los efectos provienen de un pequeño número de causas, y que estas causas pueden identificarse y priorizarse para su eliminación o mejora.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades. (Sales, M. 2013.p.1)

El análisis de Pareto se realizó en dos pasos, en primer lugar, se recopiló una lista de los problemas o situaciones que se quisieron analizar, y se clasificaron en categorías

relevantes, se utilizó un gráfico de Pareto para mostrar el número de ocurrencias de cada problema o situación, y su contribución relativa al total.

La Gráfica de Pareto sirve para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras: ♣ Para analizar las causas. ♣ Para estudiar los resultados. ♣ Para planear una mejora continua. ♣ Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa (Sales, M. 2013.p.3)

Para realizar un análisis de Pareto se pueden seguir los siguientes pasos:

Identificar los problemas o situaciones a analizar: en el contexto se pueden identificar los diferentes tipos de accidentes laborales ocurridos en la empresa L.V Pretensados.

Clasificar los problemas o situaciones en categorías relevantes: para facilitar su análisis y priorización, se pueden clasificar los accidentes laborales por tipo, ubicación, gravedad, entre otros.

Recopilar los datos: para realizar el análisis de Pareto, se recopilan datos sobre el número de accidentes laborales que han ocurrido en un determinado período de tiempo, el tipo de accidente, el lugar donde ocurrió, entre otros.

Ordenar los datos: se ordenan los datos recopilados en orden descendente de importancia, de modo que el problema o situación más frecuente o más grave aparezca primero.

Calcular el porcentaje acumulado: lo que permitirá identificar el número mínimo de problemas o situaciones que causan el mayor impacto.

Representar los datos en un gráfico de Pareto: se presenta en forma de diagrama de barras y una curva acumulada.

Analizar los resultados: para identificar las causas subyacentes de los problemas o situaciones, y priorizar las acciones necesarias para resolverlos.

## 6. Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas definidas por la corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO, aplicadas dentro del proyecto para la organización y para la población objeto de investigación, se basan en el reglamento estudiantil Título X participación estudiantil, artículo 93 donde se encuentran los principios que rigen la participación de los estudiantes de UNIMINUTO en los diferentes espacios, los cuales se nombran a continuación:

### Artículo 93.

**Objetividad.** Actuar en garantía de los derechos de todas las personas que integran la Comunidad Educativa, sin tener en consideración factores de afecto o de intereses personales o particulares y, en general, cualquier clase de motivación subjetiva.

**Transparencia.** Generar una relación de confianza y seguridad en la comunidad educativa, actuando con integridad, honestidad y coherencia, bajo las normas establecidas en los Estatutos y en la legislación colombiana; propendiendo por realizar todas las acciones y procesos de forma clara y evidente.

**Responsabilidad.** Cumplir cabalmente con las obligaciones que se generen con ocasión de la representación, así como asumir las consecuencias de los actos u omisiones realizados en el ejercicio de esta.

**Respeto.** Brindar un trato digno a toda la comunidad educativa, sin discriminación alguna; propendiendo por un ambiente saludable para la discusión constructiva, la convivencia armónica, el equilibrio social y reconociendo el valor de la diferencia de ideas.

**Solidaridad.** Apoyar incondicionalmente a causas que propendan por lograr el bien común.

**Integridad.** Es el obrar incorruptible y el comportamiento intachable acompañado del convencimiento de actuar honestamente, sin excepciones, sin manipulaciones, sin importar las circunstancias que rodeen los hechos.

**Buena Fe.** Es la convicción de estar actuando y pensando con honradez en cuanto a la verdad o exactitud de un asunto, hecho, opinión, o la rectitud de una conducta.

Lealtad. Es obrar con fidelidad frente a los intereses de UNIMINUTO, con honor y veracidad, impidiendo cualquier acto de traición o engaño, sin atender intereses propios o ajenos.

Parágrafo. El incumplimiento de los principios en el desarrollo de la participación da lugar a la exclusión inmediata del acto o evento en el que se realice la participación y a la imposición de sanciones disciplinarias, previo el desarrollo del proceso correspondiente (p.37).

Cumpliendo así, como investigadores el principio de beneficencia y no maleficencia, respeto por las personas, la responsabilidad social al trabajar con poblaciones u organizaciones, y aplicación del modelo praxeológico base de la enseñanza de UNIMINUTO, teniendo presente también la normatividad legal vigente tanto institucional, como las normas gubernamentales relacionadas con el tema de investigación. (ver anexo 1 Autorización de participación de la empresa en la ejecución del proyecto).

## 7. Cronograma

**Tabla 5**

*Cronograma de actividades*

No.	Actividad	Tiempo (meses)		Producto
		Desde	Hasta	
1	Formular el problema de investigación	Noviembre 2022	Noviembre 2022	Planteamiento del problema y pregunta de investigación.
2	Definir objetivos y justificación	Noviembre 2022	Noviembre 2022	Objetivo general, objetivos específicos y justificación del proyecto a realizar.
3	Elaboración del marco teórico y marco legal	Diciembre 2022	Diciembre 2022	Marco teórico y marco legal
4	Definir el tipo de investigación, alcance,	Febrero 2023	Febrero 2023	Metodología para la obtención de resultados del proyecto de investigación.

No.	Actividad	Tiempo (meses)		Producto
		Desde	Hasta	
	muestra, instrumentos, consideraciones éticas.			
5	Resultados: Investigación de los accidentes laborales ocurridos.	Marzo 2023	Marzo 2023	Resultados y discusión.
6	Determinar las estrategias que permitan controlar y prevenir los índices de accidentalidad	Marzo 2023	Abril 2023	Plan de mejora o de intervención
7	Elaboración de conclusiones y recomendaciones	Abril 2023	Abril 2023	Conclusiones y recomendaciones.
8	Realizar presentación para la sustentación del proyecto de grado	Abril 2023	Abril 2023	Documento finalizado y presentación PPT

## 8. Presupuesto

De acuerdo al alcance y objeto del proyecto, a continuación, se establecen los costos de implementación de la propuesta del capítulo de resultados.

En rubros propios se encuentra la inversión de los investigadores para el desarrollo del presente proyecto.

**Tabla 6**

*Presupuesto del Proyecto*

RUBROS	Rubros propios (investigadores)	Contrapartida Empresa	TOTAL
1. Personal	\$0	\$51.794.472 anual	\$51.794.472
2. Equipos	\$0	\$0	\$0
3. Software	\$0	\$0	\$0

<b>RUBROS</b>	<b>Rubros propios</b> <i>(investigadores)</i>	<b>Contrapartida</b> <b>Empresa</b>	<b>TOTAL</b>
4. Materiales e insumos	\$180.000	\$100.000 mensual	\$280.000
5. Viajes nacionales	\$400.000 (Bogotá – Cali, ida y vuelta)	\$0	\$400.000
6. Viajes internacionales	\$0	\$0	\$0
7. Salidas de campo	\$100.000	\$0	\$100.000
8. Servicios técnicos	\$0	\$0	\$0
9. Capacitación	\$0	\$4.560.000	\$4.560.000
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	\$0	\$0	\$0
11. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos	\$0	\$0	\$0
12. Propiedad intelectual y patentes	\$0	\$0	\$0
13. Examen Médico Ocupacional (ingreso y rutina)	\$0	\$2.494.000 (anual)	\$2.494.000
14. Exámenes médicos de egreso	\$0	\$5.009.500	\$5.009.500
15. Auditoria	\$0	\$4.000.000 (anual)	\$4.000.000
16. Total	\$680.000	\$67.957.972	\$68.637.972

*Nota.* En el título contrapartida empresa se relacionan los costos aproximados de lo que le costaría a la empresa la implementación de las acciones propuestas.

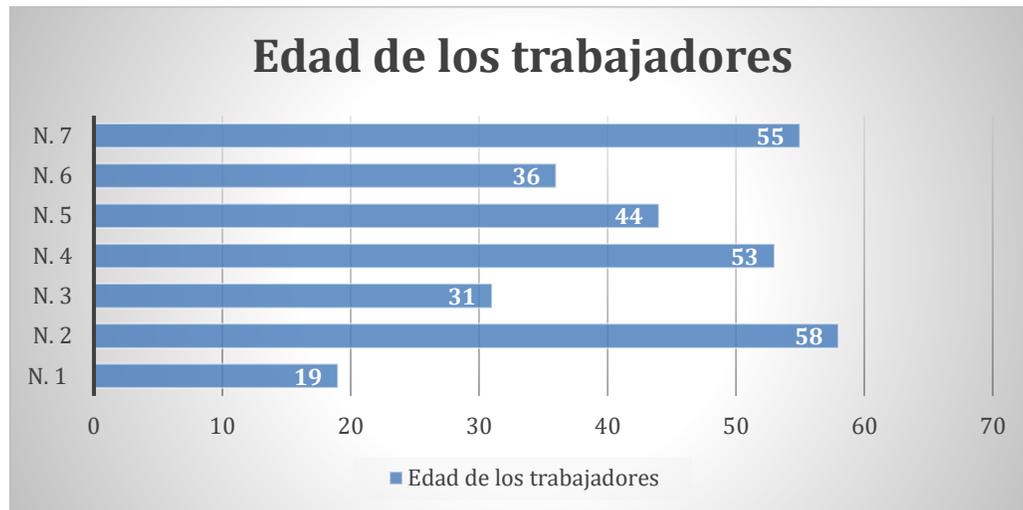
## 9. Resultados

El capítulo de resultados presenta los hallazgos de la investigación, donde se estudiaron los siete accidentes laborales ocurridos en la empresa L.V. Pretensados, cuatro

del año 2021 y tres del año 2022, entre los hallazgos se destacan las edades de los accidentados que oscilan entre los 19 años hasta los 58 años de edad.

### Figura 6

*Edades de los trabajadores accidentados*



*Nota.* Edades de los trabajadores accidentados, nombrados en orden de ocurrencia desde el evento N.1 hasta el evento N. 7, el cual demuestra alta frecuencia de accidentalidad en los trabajadores entre los 31 años y 58 años de edad.

En cuanto a los horarios de los accidentes cinco de los siete eventos se dieron en horas de la mañana y dos en horas de la tarde, demostrando mayor prevalencia de eventos siniestros en horas de la mañana, sin embargo, es un hallazgo que hasta el momento no se podría determinar si es o no es relevante para la investigación, se podrían nombrar algunas posibles razones como la fatiga debido a sueño deficiente, lo cual puede generar que sean propensos a cometer errores, a reaccionar lentamente o a la falta de concentración, aumentando el riesgo de accidente, como lo señala Vicente, T. Et al. 2014;

La somnolencia puede ser causa de accidente laboral, en ausencia de otros factores, y la hipersomnolia diurna secundaria a muchos trastornos de sueño está relacionada con un aumento de accidentes laborales, especialmente de tráfico. El

insomnio crónico también se asocia a una mayor morbimortalidad y a elevados costes socio-económicos por accidentabilidad y absentismo laboral debido a sus repercusiones diurnas, como pérdida de memoria, disminución del rendimiento y de la concentración (P.64).

También en horas de la mañana es común que lleguen materiales o se envíen entregas de prefabricados, lo cual aumenta el ritmo de trabajo de la obra, sin embargo, es algo que se debería investigar con más profundidad en la literatura.

Además, se analizaron las implicaciones de los resultados para la seguridad y salud en el trabajo en la empresa L.V. Pretensados, para la creación de las recomendaciones que permiten mejoramiento de las políticas y prácticas de seguridad laboral a futuro.

Se realizó una inspección del lugar de trabajo donde ocurrieron los eventos, para identificar las condiciones del lugar de trabajo que contribuyeron al accidente y se tomó registro fotográfico de las herramientas y equipos relacionados en los casos de estudio.

### Tabla 7

*Registro fotográfico de herramientas utilizadas relacionadas con los accidentes laborales*

Registro fotográfico de herramientas utilizadas relacionadas con los accidentes laborales		
		
<p>Pulidora Marca Boss de 5 pulgadas, con un disco diamantado para corte de concreto Accidente No 1, de la tabla 7</p>	<p>Escalera de la máquina mezcladora y Contenedor al que se le realizaba la limpieza. Accidente No 3 de la tabla 7</p>	<p>Escalera de doce metros plegable Accidente No 6, de la tabla 7</p>



Pulidora marca Makita de 7 pulgadas (Aclarando que el accidente fue con disco de pulir y no con el que está en la referencia de la foto que es diamantado para corte de concreto) Los conos muestran la distancia entre los trabajadores del accidente No. 5 de la tabla 7



Bomba, gato hidráulico, cuña con cable de tensión. Accidente No 7, de la tabla 7

*Nota.* En la tabla se hace reconocimiento de las herramientas que se estaban operando en los accidentes No. 1,3,5,6 y 7 (descritos en la tabla 7. formato de registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la NTC 3701 periodo 2021 y 2022), también en el registro se muestra la distancia aproximada de los operarios del accidente No. 5

La norma técnica colombiana NTC 3701, del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), establece una guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, esta información detallada de investigación de accidentes laborales en la organización es una herramienta de gran utilidad, debido a que la norma establece los principios generales y los procedimientos específicos que deben seguirse para investigar y analizar los accidentes laborales, con el fin de prevenir su ocurrencia en el futuro.

Por lo tanto, se consideraron los criterios estipulados en la NTC 3701, donde se describe la causalidad, el tipo de evento, el número de trabajador, su identificación, el cargo, área y sitio del evento, etc.

**Tabla 8**

*Formato de registro de accidentes de trabajo parámetros NTC 3701 periodo 2021 y 2022*

<b>FORMATO DE REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA NTC 3701 PERIODO 2021 Y 2022</b>		<b>Análisis de causalidad</b>			
<b>Accidentes De Trabajo Periodo 2021</b>					
<b>Accidente registrado No. 1</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	24/07/2021				
<b>Identificación del trabajador</b>	1.006.184.4**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Obrero de la construcción de edificios	510 sin protección (riesgos mecánicos o físicos)	100 omitir el uso de equipo de protección personal disponible	502 practica insuficiente	401 evaluación deficiente de las necesidades y riesgos
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Área de producción				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador se encontraba realizando actividades con la pulidora, Un fragmento en forma de esquirla le cae en el ojo izquierdo ocasionando molestias y dolor ocular (Queratitis o inflamación de la córnea)				
<b>Accidente registrado No. 2</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	17/11/2021				
<b>Identificación del trabajador</b>	16.857.3**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Vigilante	350 ubicación del personal inapropiada (sin	400 falta de atención a las	503 operación esporádica	011 ubicación inadecuada del trabajador, de
<b>Departamento o sección</b>	Administración				

<b>Sitio del evento</b>	Área de producción	tener en cuenta los limitantes físicos, habilidades, etc.,	condiciones del piso o las vecindades		acuerdo con sus cualidades y con las exigencias que demanda la tarea
<b>Descripción del evento</b>	El guarda de seguridad, se encontraba en el proyecto rociando agua con una manguera a unos muros de concreto que se encontraban en el piso, por solicitud del empleador, en el momento de halar la manguera esta se enreda con un cable provocando que el trabajador se caiga hacia atrás golpeándose en la espalda, presenta dolor fuerte, espasmo muscular				
<b>Accidente registrado No. 3</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	30/11/2021				
<b>Identificación del trabajador</b>	1.144.140.7**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	operario en cemento armado, enfoscadores y afines	330 uso de herramienta o equipo inadecuado o inapropiado	657 colocación insegura de materiales, herramientas, desechos etc.	402 orientación deficiente	401 evaluación deficiente de las necesidades y riesgos
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Área de producción				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador se encontraba barriendo un contenedor al bajarse se resbala en la escalera a una altura de 50 cm lo que ocasiona que se caiga desde esa altura golpeándose el brazo y la pierna derecha derecho, presenta dolor, limitación al movimiento.				
<b>Accidente registrado No. 4</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	

<b>Fecha de evento</b>	03/12/2021				
<b>Identificación del trabajador</b>	16.514.8**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Ayudante de oficios varios	510 sin protección (riesgos mecánicos o físicos)	100 omitir el uso de equipo de protección personal disponible	502 practica insuficiente	401 evaluación deficiente de las necesidades y riesgos
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Área de producción				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador, posteriormente a la realización de actividades laborales de manipulación de una porra, el día 02/12/2021 inicio con cuadro de sensación de cuerpo extraño y ardor en los ojos, generándole una erosión corneal superficial del ojo derecho.				
<b>Accidentes De Trabajo Periodo 2022</b>					
<b>Accidente registrado No. 5</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	23/01/2022				
<b>Identificación del trabajador</b>	18.397.7**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Operario de equipos mayores	330 uso de herramienta o equipo inadecuado o inapropiado	201 omitir, cerrar, bloquear o asegurar los vehículos, interruptores, válvulas, prensas, otras herramientas, materiales y equipo, contra movimientos inesperados, flujo de corriente eléctrica, vapor, etc.	502 practica insuficiente	007 instrucción, orientación y/o entrenamientos insuficientes
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Área de producción				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador se encontraba en el patio por órdenes del empleador, apoyando en el tensionamiento de un banco de fundición, cuando fue impactado por un disco de pulidora que estaba siendo maniobrada sin guarda de seguridad por un compañero a 15 metros de distancia, causándole un corte y/o fractura				

	de número distal del lado izquierdo.				
<b>Accidente registrado No. 6</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	27/08/2022				
<b>Identificación del trabajador</b>	PT 565222*	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Operario de producción	430 inadecuadamente asegurado contra movimientos inconvenientes	201 omitir, cerrar, bloquear o asegurar los vehículos, interruptores, válvulas, prensas, otras herramientas, materiales y equipo, contra movimientos inesperados, flujo de corriente eléctrica, vapor, etc	502 practica insuficiente	007 instrucción, orientación y/o entrenamientos insuficientes
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Instalación en obra				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador se encontraba en la obra, en una instalación de prelosa, estaba trasladando una escalera de doce metros de dos cuerpos, el seguro del peldaño de extensión no estaba correctamente ajustado, la escalera descendió y genero una fractura completa conminuta desplazada en sentido dorsal metadiafisiaria distal del quinto metacarpiano de la mano derecha.				
<b>Accidente registrado No. 7</b>		<b>Causas inmediatas</b>		<b>Causas básicas</b>	
<b>Fecha de evento</b>	08/11/2022				
<b>Identificación del trabajador</b>	16.735.0**	<b>Cond. Ambie. Subestándar</b>	<b>Acto subestándar</b>	<b>Factores personales</b>	<b>Factores de trabajo</b>
<b>Ocupación</b>	Operario de producción	035 (equipo) desgastado, cuarteado, raído, roto, etc.	100 omitir el uso de equipo de protección personal disponible	404 reentrenamiento insuficiente	106 evaluación deficiente para el comienzo de una operación.
<b>Departamento o sección</b>	Producción				
<b>Sitio del evento</b>	Área de producción				
<b>Descripción del evento</b>	El trabajador estaba realizando un tensionamiento de un banco de fundición que requiere el uso de				

	<p>una bomba y un gato hidráulico, cuando estaba soltando el gato hidráulico se le resbalo la cuña que sostiene el cable que se tensiona y la cuña, lo golpeo generándole una fractura abierta de la falange 3 distal del quinto dedo de la mano izquierda.</p>				
--	---	--	--	--	--

En la tabla 7, en base a la investigación sobre los aspectos que tienen relación con los eventos de accidentalidad ocurridos en la empresa, tales como sitios del evento, descripción causas inmediatas y causas básicas, se encontraron hallazgos de importancia, por ejemplo; el área de producción es donde ocurrieron todos los accidentes, esto se debe a que la construcción implica la utilización de maquinaria pesada, herramientas eléctricas y otros equipos peligrosos que pueden causar lesiones graves en caso de un mal uso o falta de precaución, además, la naturaleza del trabajo en la construcción puede aumentar el riesgo de accidentes, también las condiciones laborales pueden dificultarse, con trabajos que se realizan al aire libre y en situaciones de alta presión para cumplir con la producción, como lo menciona la organización internacional del trabajo (2015):

Al menos 108.000 trabajadores mueren en el lugar de trabajo cada año, una cifra que representa alrededor del 30 por ciento de todas las lesiones mortales en el trabajo. Datos de diversos países industrializados muestran que los trabajadores de la construcción tienen una probabilidad entre 3 y 4 veces mayor de morir a causa de accidentes en el trabajo que otros trabajadores. En el mundo en desarrollo, los riesgos asociados con el trabajo de la construcción pueden ser de 3 a 6 veces mayores. Muchos más trabajadores sufren y mueren a causa de enfermedades profesionales derivadas de haber estado expuestos a sustancias peligrosas como el asbesto (Párrafo 1).

En cuanto a las causas básicas las más frecuente están relacionadas con falta de supervisión, actos como omisión de protocolos de seguridad, uso de EPP y factores

personales, las partes del cuerpo más afectadas fueron las extremidades superiores, cabeza y tronco.

**Tabla 9**

*Magnitud de los eventos de accidentes de trabajo*

Magnitud y resultados del evento de accidentes 2021-2022									
Nombre de la compañía: <b>L.V. PRETENSADOS S.A.S</b>									
Nombre de la sede: <b>Planta de producción</b>									
Dirección: <b>Calle 3 transversal 3 - 84 - parcelación industrial la Dolores recta Cali – Palmira</b>									
<b>Magnitud y resultados del evento</b>									
No.	Tipo de evento				Muerte fecha	Días de incapacidad	Días Cargados	Días Perdidos	
	P.A.	I.	A.T.	E.P.				Ausencia	Act. Restr.
1			X		NO	5	5	5	0
2			X		NO	3	3	3	0
3			X		NO	3	3	3	0
4			X		NO	1	1	1	0
5			X		NO	45	45	45	90
6			X		NO	60	60	60	0
7			X		NO	30	30	30	0

En la tabla 8. Se evidencia la magnitud de los eventos presentados y sus respectivos resultados, teniendo presente que todos fueron tipificados como accidentes de trabajo, que no ocasionaron la muerte de ninguno de los trabajadores en cuestión, pero sí días cargados e incapacidades que van desde 1 día hasta 60 días, resaltando así mismo que, solo uno de los siete (7) eventos obtuvo 90 días de restricción.

## 9.1. Metodología del árbol de causas

En la aplicación de la metodología del árbol de causas para la investigación de los accidentes laborales se clasificó la información de la siguiente manera:

En el caso 1, se identifican las siguientes causas básicas del accidente: la falta de supervisión, la ausencia de la identificación de peligros y la valoración de los riesgos, y la omisión de EPP. Todas estas circunstancias llevaron a que el trabajador sufriera una lesión de queratitis o inflamación de la córnea después de que una esquirola le cayera en el ojo al manipular la pulidora. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 2, se identifican las siguientes causas básicas: la falta de atención a las condiciones del piso, la ubicación inapropiada del personal y las condiciones de seguridad del lugar de trabajo. Estas causas llevaron a que el trabajador sufriera una caída de espaldas al tirar de una manguera, resultando en una lesión de espalda con dolor y espasmo muscular. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 3, se identifican las siguientes causas básicas: el uso inadecuado o inapropiado de la escalera, la ubicación insegura de la escalera y la falta de supervisión. Estas causas generaron una caída de la escalera a una altura de 50 cm, lo que resultó en que el trabajador sufriera un golpe en la pierna y brazo derecho doloroso, con limitación de movimiento. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 4, se identifican las siguientes causas básicas: la falta de supervisión, la ausencia de la identificación de peligros y la valoración de los riesgos, y la omisión de uso de EPP. Todas estas circunstancias llevaron a que al manipular una herramienta llamada porra, le cayera una esquirola de concreto al ojo derecho del trabajador, causándole una erosión corneal superficial. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 5, se identifican las siguientes causas básicas: la utilización inapropiada de la pulidora, omisión de los dispositivos de seguridad de la pulidora y la falta de supervisión. Todas estas circunstancias llevaron a que un operario generara un accidente laboral a un compañero de la obra con un disco de pulidora proyectado, el cual le impactó el brazo izquierdo generándole un corte o fractura del húmero distal del lado izquierdo. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 6, se identifican las siguientes causas básicas: la falta de aseguramiento adecuado de la escalera para movimientos inesperados, la colocación incorrecta de los dispositivos de seguridad de la escalera y la carencia de equipo de protección personal. Todas estas circunstancias llevaron a que la escalera de doce metros se deslizará y cayera, impactando en la mano derecha del trabajador, ocasionándole una fractura conminuta desplazada en sentido dorsal del quinto metacarpiano de la mano derecha. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En el caso 7, se identifican las siguientes causas básicas: el trabajador se encontraba desarrollando su actividad laboral con un gato hidráulico en un tensionamiento de un cable cuando la cuña se resbaló por no encontrarse correctamente asegurada, había falta de supervisión y omisión del uso de los EPP disponibles. Estas circunstancias llevaron a que, al resbalarse la cuña el trabajador sufriera un golpe en el quinto dedo de la mano izquierda y una fractura abierta de la falange 3 distal del quinto dedo de la mano izquierda. (Ver anexo 2 Arboles de Causas)

En este orden de ideas, lo más relevante de los casos presentados son las causas básicas que llevaron a la ocurrencia de los accidentes laborales y las lesiones sufridas por los trabajadores. En general, se puede observar que la falta de supervisión, la ausencia de

identificación de peligros y valoración de riesgos, así como la omisión del uso de equipos de protección personal son factores comunes que contribuyen a la ocurrencia de accidentes.

También se destaca la importancia de la atención a las condiciones de trabajo, incluyendo el estado del piso y la ubicación del personal, así como el uso adecuado de las herramientas y equipos de trabajo. En todos los casos, los trabajadores sufrieron lesiones dolorosas y, en algunos casos, graves, lo que destaca la importancia de la prevención de accidentes laborales para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.

## **9.2. Esquema de análisis Pareto y diagrama de Pareto**

En la empresa L.V. Pretensados de acuerdo a lo identificado en las causas generadoras de los accidentes presentados en el año 2021 y 2022, se puede evidenciar que existen muchas causas relacionadas a cada uno de estos, sin embargo, es importante discriminar y detallar cuales de estas causas deben ser intervenidas de manera prioritaria. Una vez realizado el esquema de Pareto se separan descendentemente y gráficamente las causas básicas analizadas y registradas en el formato de accidentes de trabajo y enfermedad laboral siguiendo lo establecido en la NTC 3701;

El diagrama de Pareto se estableció siguiendo los siguientes pasos:

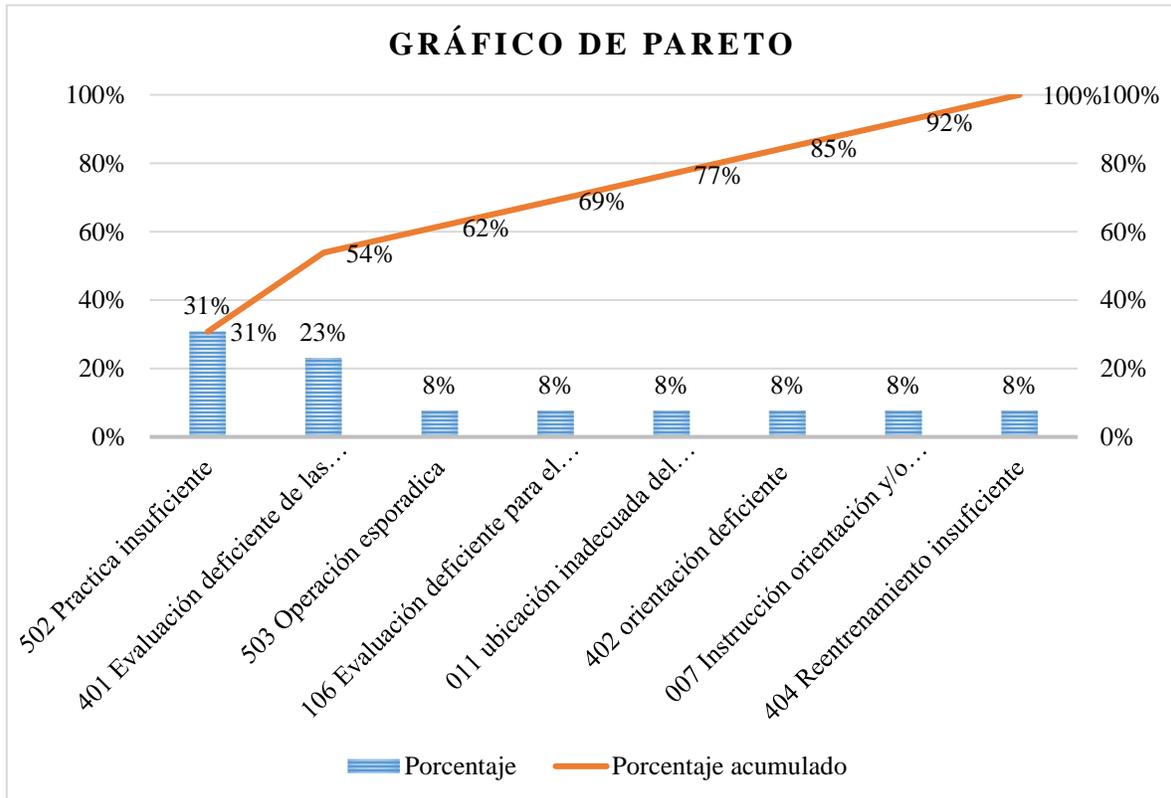
1. Identificación de causas básicas (Análisis de causalidad) de cada uno de los accidentes presentados para los años 2021 y 2022.
2. Validación de la frecuencia o repetición de las causas en los accidentes.
3. Organización de los datos (Eventos de frecuencia) de mayor a menor.
4. Cálculo de porcentaje acumulado de cada causa de los eventos de frecuencia.

## 5. Diseño del gráfico de Pareto

**Tabla 10***Esquema de Pareto*

<b>Causas Básicas NTC 3701</b>	<b>Problemática</b>	<b>Eventos (Frecuencia)</b>	<b>% Acumulado</b>
Practica insuficiente	502	4	31%
Evaluación deficiente de las necesidades y riesgos	401	3	54%
Operación esporádica	503	1	62%
Evaluación deficiente para el comienzo de una operación	106	1	69%
ubicación inadecuada del trabajador, de acuerdo con sus cualidades y con las exigencias que demanda la tarea	11	1	77%
orientación deficiente	402	1	85%
Instrucción orientación y/o entrenamientos insuficientes	7	1	92%
Reentrenamiento insuficiente	404	1	100%

*Nota.* En la tabla se presentan las causas básicas según la NTC 3701, identificadas en los accidentes de trabajo de los colaboradores de la empresa L.V. Pretensados, la frecuencia de los eventos y el porcentaje acumulado de los datos

**Figura 7***Diagrama de Pareto*

Nota. Clasificación gráfica de los datos contenidos en la tabla 9, muestra la frecuencia y el impacto de diferentes factores o causas del problema de accidentalidad.

En el diagrama de Pareto se logra reconocer como minoría vital, es decir los datos del lado izquierdo de la gráfica, la necesidad de intervenir en primera medida los Factores personales de práctica insuficiente (Código 502) y la evaluación deficiente de las necesidades y riesgos (Código 401). Dado lo anterior, se debe fortalecer en los colaboradores de la empresa la inducción a cada uno de los cargos desempeñados dando claridad y acompañamiento primario del uso de los equipos y herramientas, los cuales son el principal factor generador de accidentes de trabajo, una vez se fortalecen estas destrezas

se logra dar intervención inmediata a la causa 401, de tal manera que al dominar la capacidad y desarrollo de las actividades laborales se tiene una mayor percepción del riesgo y se logra mantener en los empleados un criterio y evaluación objetivo de los riesgos y peligros de exposición, de manera que previo a realizar cualquier actividad del cargo realizan inspecciones de las condiciones de las herramientas y uso adecuado de los elementos de protección personal, fomentando el autocuidado y cuidado de los demás.

- ***9.2.1. Plan de mejora enfocado en las acciones correctivas en la fuente, medio y trabajador para la prevención o disminución de la ocurrencia de accidentes laborales.***

***Acciones en la fuente.***

Teniendo en cuenta que la empresa L.V Pretensados tiene falencia en la investigación de accidentes en el tiempo oportuno y establecido por la normatividad legal vigente Resolución 1401 de 2007, la cual obliga al empleador a realizarla en un término de 15 días siguientes a su ocurrencia, esto debido a que no cuentan con el formato y metodología necesaria para su realización y únicamente cuentan con información documentada de los hechos, el FURAT; es necesario intervenir primero esta falencia a través del diseño del formato de investigación de accidentes (Ver anexo 3) y su respectiva metodología.

Metodología para el diligenciamiento del formato único para la investigación de incidentes y accidentes de trabajo (Anexo 3: Formato investigación de accidentes e incidentes de trabajo) (Resolución 1401 de 2007):

**a) Datos generales de la empresa**

Razón social: Especifique el nombre o la razón social del empleador o contratante, tal como se encuentra inscrita en la Cámara de Comercio o ente habilitador para tal fin

Representante legal: Nombre de la persona que actúa en nombre de otra, ya sea en nombre de una persona natural o de una persona jurídica, como el caso del gerente de una empresa, el administrador de un conjunto residencial, o un apoderado de una persona natural.

Dirección: Escriba la dirección de la sede principal del empleador o contratante.

NIT: Número único de identificación a cada uno de los contribuyentes en las diferentes cuestiones tributarias, cambiarias y aduaneras a las que están obligados

Ciudad: Escriba el nombre de la ciudad donde se encuentra ubicada la sede principal del empleador o contratante.

Teléfono: Escriba el número telefónico de la sede principal del empleador o contratante.

#### **b) Datos generales del trabajador**

Apellidos y nombres completos: Especifique los apellidos y nombres del trabajador que sufrió el accidente de trabajo en orden de primer y segundo apellido, primer y segundo nombre.

N° de Cedula: Escriba el número correspondiente al documento que identifica al trabajador que sufrió el accidente de trabajo.

Edad: Especifique en número la edad de la persona que sufrió el accidente

Antigüedad en la empresa: Hace referencia al tiempo de permanencia en la empresa el trabajador que sufrió el accidente de trabajo.

**Cargo:** Hace referencia al oficio o profesión que generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas por el trabajador que sufrió el accidente.

**Teléfono:** Escriba el número telefónico permanente del trabajador que sufrió el accidente de trabajo.

**Proceso al que pertenece:** Seleccione en la lista desplegable el proceso al cual pertenece

**Jefe inmediato:** Nombre de la persona quien delega actividades y funciones al trabajador que sufrió el accidente

**Cargo del jefe inmediato:** Hace referencia al oficio o profesión que generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas por el jefe inmediato

**El incidente ocurrió realizando su oficio habitual:** Marque con SI o NO, según corresponda, si el trabajador realizaba o no su labor habitual (a la que se refiere en este formato en el ítem de identificación) al momento de ocurrir el accidente.

#### **c) Recolección de evidencia**

**Personas:** Colocar los nombres, apellidos de las personas que presenciaron el accidente, escribir su declaración y cargo.

**Partes:** Revisión detallada de aquellos elementos físicos, piezas, equipos, herramientas, objetos, etc.

**Posición:** Ubicación de personas, equipos, materiales, instalaciones, herramientas, partes, variables de proceso

#### **d) Datos generales del accidente**

**Fecha:** Fecha en la que ocurrió el accidente laboral DD/MM/AAAA

Hora: Hora en la que ocurrió el accidente HH:MM

Lugar de ocurrencia: Especifique el sitio donde ocurrió el accidente.

Jornada de trabajo: (1) normal si el trabajador al momento del accidente se encontraba laborando dentro de la jornada ordinaria, o (2) extra si se encontraba en tiempo extra o suplementario.

Descripción del incidente: En este espacio describa el hecho que originó el accidente y el mecanismo de ocurrencia, involucrando todo lo que considere importante (quien, como, donde, cuando, si era su labor habitual etc.).

Quien: quien es o son los accidentados

Como: la forma como ocurrió el evento y si era propio de su actividad

Dónde: Lugar exacto donde ocurrió el evento

Cuando: hora en que ocurrió el evento y si estaba con en su horario de trabajo

Lesión o daño aparente: Seleccione de las lesiones listadas la que sufrió el trabajador accidentado, Fractura, luxación, torcedura, esguince, desgarró muscular, amputación, etc. Según diagnóstico médico.

Parte del cuerpo aparentemente afectada: Seleccione la parte del cuerpo aparentemente afectada por el accidente. Si existe más de una parte afectada sólo se debe marcar la casilla que corresponda a la lesión que se manifiesta como más grave que las demás, si ninguna de ellas tiene esta característica debe marcar la casilla correspondiente a lesiones múltiples. Si la parte afectada no corresponde a ninguna de las establecidas en el formato, marque con una X en lesiones generales u otras, así como también se marcará esta casilla cuando se presenten repercusiones orgánicas de carácter general sin lesiones aparentes (ej: envenenamiento), excepto cuando repercusiones orgánicas son la

consecuencia de una lesión localizada (ej: fractura de columna vertebral con lesiones en médula espinal en la cual se debe marcar tronco o cuello según el sitio de la lesión).

Agente de la lesión: Seleccione el elemento con el que directamente se lesionó el trabajador en el momento del accidente. Lista: máquinas y/o equipos, medios de transporte, aparatos, herramientas, implementos o utensilios, materiales o sustancias, radiaciones, otros agentes no clasificados, animales (vivos o productos animales), ambiente de trabajo (incluye superficies de tránsito y de trabajo, muebles, tejados, en el exterior, interior o subterráneos), agentes no clasificados por falta de datos, personas.

Impacto de los daños: seleccionar el impacto según salud, propiedad, proceso, medio ambiente y a terceros

- ✓ LEVE: Golpes o contusiones leves, que no dejaron incapacidad.
- ✓ MODERADO: Quemaduras de primer grado, ó lesiones que hayan dejado máximo 10 días de incapacidad.
- ✓ GRAVE: Aquel que trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito); trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; lesiones severas de mano, tales como aplastamiento o quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva.
- ✓ CATASTRÓFICO: Muerte

**e) Determinación de las causas (NTC 3701)**

Causas básicas: Causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándares o inseguros; factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo. Las causas básicas ayudan a

explicar por qué se cometen actos subestándares o inseguros y por qué existen condiciones subestándares o inseguras.

Causas inmediatas: Circunstancias que se presentan justamente antes del contacto; por lo general son observables o se hacen sentir. Se clasifican en actos subestándares o actos inseguros (comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente) y condiciones subestándares o condiciones inseguras (circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente)”.  
 Análisis de árbol de causas.

**f) Plan de acción**

Establecer medidas de intervención necesarias para que el evento no se presente nuevamente por estas causas y verificar el cumplimiento

Definir si el control se realizará en la fuente, medio o trabajador con una x

Colocar la fecha de ejecución de la medida de control

Colocar la fecha en que la empresa verificará el cumplimiento de la medida

**g) Equipo investigador**

Incluir información (Nombre, Cargo, N° identificación, firma) de los participantes en la investigación, de manera obligatoria están: profesional con licencia en Seguridad y Salud en el trabajo, representante del COPASST y jefe inmediato del accidentado.

Datos del responsable del SG-SST: Nombre, licencia y firma

Firmas: Representante legal y trabajador accidentado

Fecha y hora de la investigación del accidente

### ***8.2.2. Acciones correctivas y preventivas en el medio.***

La empresa L.V Pretensados del sector económico de la construcción, requiere de una propuesta de intervención de tipo correctivo y preventivo en el medio, a continuación, se plantean algunas de acciones acordes con la organización:

Separación de áreas de trabajo; teniendo en cuenta que las diferentes actividades implican trabajo simultaneo, se propone intervenir en el espacio de labores, para que cada tipo de actividad tenga su área específica, señalizada y demarcada según el tipo de riesgo y consecuencias asociadas ejemplo; Área de corte, área de soldadura, área mezcla. Etc.

Señalización de áreas de trabajo; Teniendo en cuenta los diferentes tipos de actividades que se deben ejecutar en la organización, es importante señalar y demarcar todas y cada una de las áreas de trabajo con los peligros asociados según corresponda.

Limitar acceso: Se deben establecer reglas para propios y ajenos en la organización, estableciendo limites en las áreas de trabajo y permitir el acceso a cada una de estas solo al personal idóneo y autorizado.

### ***9.2.3. Acciones correctivas y preventivas en el trabajador.***

Según el análisis de accidentalidad presentado en todo el desarrollo de este documento, se logró establecer que la causalidad de la accidentalidad es a razón de los trabajadores ya sea por acción u omisión de las normas o lineamientos de seguridad, así que es pertinente la implementación de acciones preventivas y correctivas en el trabajador de la siguiente manera:

Uso de elementos de protección personal: la omisión de todos los elementos, implementos o equipos de protección personal han desencadenado un alto índice de

accidentalidad, así que la concientización y el compromiso del uso de estos es de vital importancia.

Inducción y capacitación: Cuando se realiza una inducción a los trabajadores que ingresan a la organización se debe sensibilizar al trabajador sobre los riesgos asociados de acuerdo a su actividad laboral, adicionalmente las responsabilidades en cuanto al cuidado integral de su salud y el compromiso de evitar actos inseguros y el reporte de condiciones inseguras etc., la capacitación continua en todos los saberes y riesgos en la organización crean conciencia del riesgo y poco a poco se concientiza acerca del autocuidado.

Evaluaciones medicas de ingreso, periódicos y de egreso; Se debe monitorear la salud física, mental y social de todos los trabajadores desde el ingreso, hasta su egreso, para evidenciar con certeza las condiciones que pueden estar afectando a los colaboradores o sean cercanas a alguna eventualidad.

Limitar tiempos de exposición; dado el caso que los colaboradores de la organización en ocasiones tienen jornadas extensas de trabajo, se les debe garantizar el descanso adecuado para evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales.

Todo lo anteriormente mencionado dio a lugar, luego del análisis de accidentalidad en la organización, y cada una de estas medidas de carácter preventivo y/u correctivo pueden ser de gran ayuda, para controlar o evitar los factores de riesgos que causan la accidentalidad, interviniendo directamente la fuente, el medio y finalmente al trabajador y/u individuo.

## 10. Discusión

### 10.1. Hallazgos fundamentales

En la presente investigación, se detectaron situaciones de peligro a partir del estudio de los siete accidentes laborales acaecidos en la empresa L.V. Pretensados S.A.S., estableciendo factores repetitivos tales como; deficiencia en la supervisión, falencias en la evaluación de las necesidades y los riesgos, actos inseguros como omisión del uso de elementos de protección personal e inadecuado seguimiento de los procedimientos seguros para el uso de herramientas y equipos, estas causas básicas e inmediatas fueron estudiadas desde la aplicación de norma técnica colombiana NTC 3701 (Ver tabla 7 Formato de registro de accidentes de trabajo parámetros NTC 3701), y análisis de Pareto (Ver gráfico 2), para entender cómo están relacionadas entre sí.

Estas herramientas de organización de la información desde la normativa e investigación, reafirman la teoría de la causalidad de H.W. Heinrich, quien indica que un accidente no se da por casualidad, sino que es una serie hechos que actúan como un efecto dominó, determinando en esta secuencia cinco factores del accidente:

1. antecedentes y entorno social;
2. fallo del trabajador;
3. acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico;
4. accidente,
5. daño o lesión (H.W. Heinrich.1931 citado por Saari J. S.f. p. 56.6)

Estos cinco factores son conocidos con el nombre de la pirámide de accidentes, Heinrich también argumentaba en su libro *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*, que “por cada accidente grave en una empresa, habría 29 accidentes menores y 300 incidentes o situaciones de peligro latente” (p.25). Esta teoría ha sido muy influyente en la prevención de accidentes laborales.

En el caso de la empresa L.V. Pretensados, se evidencio que los accidentes del año 2021 son en gran medida accidentes menores moderados o leves como esquirolas en los ojos, caídas de la propia altura que como máximo presentaron entre 1 a 5 días de incapacidad, pero le precedieron tres accidentes graves ocurridos en el año 2022, de fracturas de manos y fractura de brazo, donde los días de incapacidad subieron entre 30-60 días, sumándole una restricción en uno de los casos de 90 días.

Esto demuestra que, al no tomar acciones correctivas y preventivas frente a los cuatro primeros accidentes menores, se continuo con la secuencia de los cinco factores que provocan los accidentes como un efecto de domino, dejando un ambiente propicio para accidentes de mayor gravedad, como indica Saari J. S.f.;

La retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante, siendo la ficha cuya retirada es esencial la número 3. (p. 56.6).

Entre lo evidenciado, también se muestran coincidencias en los datos expresados por Guerrero, D., et al. 2019 que cita a Márquez, 2012, donde menciona que,

De acuerdo con las estadísticas de Accidentalidad realizadas por la ARL SURA 1 de cada 5 accidentes está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas. En 4 de cada 10 accidentes, las manos han sido la parte del cuerpo afectada. El 30% de los accidentes graves son ocasionados por operación no segura en las máquinas. (p.p. 10-11).

En la investigación de los accidentes de trabajo mediante el árbol de causas, como herramienta que permitió identificar y visualizar las causas subyacentes relacionadas con cada situación que llevaron al accidente registrado (Ver anexo 2 árboles de causas), se pudo evidenciar que los accidentes se dieron en un 100% por el uso inseguro de herramientas equipos o maquinas; las partes del cuerpo afectadas si tienen variación entre manos, brazos, piernas, tronco y ojos.

Por otra parte, se discrepa la afirmación planteada por Solano, A & Noguera, Y. 2020, quienes afirman que “los días con mayor accidentalidad laboral son los lunes, debido a que el cuerpo humano viene de un reposo o descanso” (P. 20), en la investigación de accidentalidad en la empresa L.V. Pretensados, hubo variabilidad en los días de ocurrencia de los siniestros.

### Figura 8

*Días de la semana de los accidentes presentados en la empresa.*



*Nota.* se muestran los porcentajes de los días en que se presentaron los accidentes laborales en la empresa L.V. Pretensados S.A.S. presentando un igual porcentaje los días martes y sábados.

Sin embargo, si se encuentra coincidencia en lo que afirma Solano, A & Noguera, Y. 2020, en cuanto a que “el segundo día más relevante son los sábados (...) al llegar al fin de semana, la mente del trabajador baja su intensidad laboral por el cansancio de la jornada semanal” (. P. 20).

Frente a esta afirmación las autoras del presente proyecto de investigación coincidimos que, hay muchos factores que pueden incidir en la ocurrencia de un accidente

incluido los días y la hora de ocurrencia, pero no se puede afirmar sobre los días de mayor o menor ocurrencia de un siniestro, debido a que estos son sucesos repentinos que no se pueden predecir solo con un dato, por lo tanto, el día de la semana y/o el horario en que ocurra el accidente tendría que ser estudiado con mayor detenimiento y con una muestra de trabajadores más significativa para evitar errores.

En los accidentes estudiados, por ejemplo, en cuanto a los horarios cinco de los siete eventos se dieron en horas de la mañana y dos en horas de la tarde, sin embargo, es un hallazgo que hasta el momento no se podría determinar si es o no es trascendente para la investigación.

Se puede mencionar como hallazgo la falta de organización documental de las carpetas de los accidentes laborales, debido a que algunas carpetas no se encontraban completas para analizar de manera más profunda cada caso y otros documentos no fueron encontrados por lo que no se tuvo acceso a ellos, por ejemplo la investigación de los accidentes graves realizado por el profesional especialista en SST, el reporte oficial del accidente de trabajo ante la ARL en algunos siniestros y los reportes al ministerio del trabajo en el caso de los accidentes denominados graves. También se debe tener en cuenta que para proceder a realizar la investigación de accidentes o incidentes de trabajo presentados en la empresa L.V Pretensados, se debe contar con una persona profesional que cuente con las características según la *Resolución 1151 del 2022* (Ver anexo 4. Campos de acción para personas naturales), en el cuadro de la resolución *1151 del 2022*, se puede definir los diferentes tipos de alcances que pueden tener los profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo a su nivel académico, así mismo que actividades pueden ejecutar y/o administrar.

En este caso para la empresa en cuestión las personas que pueden realizar la investigación se describen en el perfil (1, 2, 3, 4, 5,6 de la tabla 10). Teniendo en cuenta la creación de los formatos internos de investigación de accidentes de trabajo y la identificación del personal idóneo para realizar dicha gestión administrativa, se le debe seguir dando cumplimiento a legislación colombiana vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, tal como lo indica el Decreto 1072 del 2015, Artículo 2.2.4.6.8 “*El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente*”, en este orden de ideas se deberá iniciar con la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para poder establecer lineamientos de seguridad en la organización se debe iniciar con la Gestión e Identificación de los riesgos y cumplir los estándares mínimos de acuerdo a la Resolución 0312 del 2019, Capítulo III, Art, 16, en donde se encuentran con exactitud los lineamientos para organizaciones de (50) o menos trabajadores, asociados a Riesgo V, como lo es L.V pretensados.

Todo lo anteriormente mencionado, parte de la necesidad de la identificación de riesgos y priorización de los mismos, ya que actualmente en la organización no se cuenta con el área de Seguridad e Higiene Industrial, por lo tanto, el desconocimiento en cuanto las Normatividad Legal Vigente y el análisis de todas las actividades y la identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de riesgos, están causando que la organización por desconocimiento aumente el índice de accidentalidad.

### ***10.1.1. Efectividad de los métodos de análisis implementados en la investigación.***

En la investigación se implementaron tres métodos para el análisis de siete accidentes laborales ocurridos en los años 2021 y 2022, en la empresa L.V. Pretensados que se mencionan a continuación:

La norma técnica colombiana NTC 3701, establece los requisitos para la investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales, en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

Por lo tanto, puede considerarse como una herramienta válida para la investigación de accidentes laborales, ya que está basada en normas internacionales y sigue una metodología estructurada que puede ayudar a identificar las causas subyacentes de un accidente laboral y a implementar medidas preventivas, incluye aspectos como la identificación y análisis de causas inmediatas y básicas, y los cuadros para la recolección de datos.

Sin embargo, cabe resaltar que la efectividad de esta herramienta de investigación de accidentes laborales depende de la rigurosidad y calidad de la aplicación de la metodología, así como de la competencia y experiencia del profesional encargado de llevar a cabo la investigación.

En este orden de ideas, también se utilizó el diagrama de Pareto, herramienta gráfica desarrollada por el economista italiano Vilfredo Pareto, la cual permite identificar y priorizar las causas básicas más importantes, donde las barras se ordenan de mayor a menor en función de su altura, y se acompañan de un gráfico de línea que muestra la acumulación porcentual de las barras mostrando magnitud en su eje vertical y causas en su eje horizontal.

Es una herramienta efectiva para la gestión de la calidad y en la toma de decisiones basada en datos.

Por último, pero de igual importancia, es el árbol de causas que es considerada como una herramienta válida para la investigación de accidentes laborales, utilizada para analizar y comprender las causas de un incidente o accidente laboral de manera sistemática y visual, la metodología del árbol de causas muestra las relaciones de causalidad de un evento siniestro, lo que facilita la comprensión de las interacciones y la identificación de las causas más relevantes y significativas.

#### ***10.1.2. Limitaciones.***

Las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de la investigación fue la información restringida en algunos casos de estudio, debido a que se evidencio desorganización en la custodia de los archivos documentales de los accidentes laborales estudiados, algunos accidentes no contaban con la información completa del evento, y otra información no fue encontrada en el sistema para su análisis, tales como la carpeta de la investigación de los accidentes graves realizada por el profesional en SST externo contratado por la empresa, los reportes de los accidentes graves ante el ministerio del trabajo y algunos casos les faltaba el formato único de reporte de accidentes de trabajo (FURAT), que se presenta a la ARL.

Aunque cabe resaltar que, la empresa desde inició la investigación en el segundo semestre del año 2022, tuvo excelente disposición en el aporte de información, además el gerente y la subgerente dejaron a tres personas de la empresa encargadas de brindar información, el director administrativo y financiero, la asistente administrativa y uno de los

trabajadores que tiene una antigüedad de veinte años en la empresa que ayudaron constantemente con la información pertinente para el desarrollo de la presente investigación.

### ***10.1.3. La validez de la pregunta de investigación de acuerdo con los resultados.***

Para el proyecto se formuló bajo la siguiente pregunta ¿Qué estrategias pueden controlar y prevenir la accidentalidad de los trabajadores de la empresa LV Pretensados S.A.S?

De acuerdo a los resultados, la pregunta sigue teniendo validez y se reafirma la importancia de la prevención de accidentes laborales debe poseer estrategias para su control y prevención, en aras que los accidentes no escalen a situaciones más complejas como muertes o incapacidades permanentes de los trabajadores, que estas estrategias son tanto responsabilidad de la dirección de la empresa como de los trabajadores.

Así mismo, la implementación y seguimiento continuo de las estrategias de prevención de accidentes laborales permiten reducir los riesgos y mantener un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y que, en caso de ocurrir un accidente, es fundamental realizar una investigación detallada para identificar las causas y aplicar acciones correctivas y preventivas adecuadas para evitar que se repita en el futuro.

## **11. Conclusiones**

Se identificaron y reconocieron las principales causas que han ocasionado la accidentalidad, asociadas a los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos todos los colaboradores en la empresa L.V Pretensados, esto se identificó mediante la

recopilación inicial de la información de los accidentes presentados durante el periodo 2021-2022, esta información fue suministrada por la organización, en este apartado se identificó que durante el periodo en cuestión se presentaron 7 accidentes de trabajo en total, de los cuales cuatro (4) Accidentes fueron en el año 2021 y tres (3) en el año 2022, adicionalmente se utilizó la metodología del árbol causal, para establecer cuáles fueron las causas básicas e inmediatas que dieron a lugar para la ocurrencia de los accidentes de trabajo, en el análisis de esta metodología se pudo identificar que, en las causas inmediatas se destacan los métodos o procedimientos peligrosos, la omisión del uso de elementos de protección personal y el uso y operación de equipos inseguramente. Por otra parte, las causas básicas más relevantes encontradas en la investigación en cuestión se encuentran la falta de habilidad, la supervisión y liderazgo deficiente y finalmente los estándares deficientes de trabajo.

Finalmente se utilizó el análisis de Pareto, para poder establecer las causas fundamentales y mediante la diagramación de datos obtener de manera porcentual las causas básicas y se identificó que, los Factores personales de practica insuficiente (Código 502) con un porcentaje acumulado de 31% y frecuencia de cuatro (4) y la evaluación deficiente de las necesidades y riesgos (Código 401), Con un porcentaje acumulado de 54 % y una frecuencia de tres (3), con estos resultados se identifica de manera exacta la necesidad en la priorización de acciones y la intervención de estas con exactitud y así evitar la ocurrencia de más accidentes de trabajo.

En este orden, a partir de la identificación y reconocimiento de las principales causas que han ocasionado la accidentalidad en la empresa L.V Pretensados se abordó el segundo objetivo del proyecto, que consistió en formular un plan de mejora enfocado en las acciones preventivas y correctivas de accidentes laborales, para esto se plantearon una serie

de intervenciones primero en la fuente; como acción preventiva se estableció un diseño del formato de investigación de accidentes (Ver anexo 3) amparado en la normatividad legal vigente Resolución 1401 de 2007, y su respectiva metodología, pues se observó la necesidad de un formato de investigación de accidentes de trabajo propio de la empresa, que permita abordar las causas fundamentales atribuibles a los accidentes, guiar las mejoras en cuanto al registro y seguimiento de los aspectos de riesgo que causaron la situación problemática y así, disminuir la probabilidad de que vuelva a ocurrir en el futuro.

En el medio: las acciones correctivas y preventivas en el medio implicaron abordar las condiciones o factores ambientales que contribuyeron al incidente o problema, para esto se propuso separar las áreas de trabajo interviniendo en el espacio de labores, para que cada tipo de actividad tenga su área específica, señalizada y demarcada acorde al tipo de riesgo y consecuencias asociadas, limitar el acceso estableciendo reglas, áreas restringidas solo para personal autorizado, en pro de prevenir futuras exposiciones a situaciones peligrosas, debido a que se halló que el personal en algunos de los accidentes, estaban mal ubicados en espacios que no eran acordes a sus cargos contratados.

En el trabajador: las acciones correctivas y preventivas en el trabajador implicaron abordar los factores relacionados con la capacitación y la conciencia del trabajador en relación con el incidente o problema, debido a que los resultados arrojaron que la mayor parte de las causas de la accidentalidad se da por acción u omisión de las normas o lineamientos de seguridad, por esto se incluyó la capacitación en uso de elementos de protección personal, en aras de la concientizar y generar el compromiso en el uso de EPPs no como una obligación sino como mecanismo de autocuidado y otras capacitaciones con temas relacionados a las áreas de la construcción, la revisión de los procedimientos de trabajo, la mejora de la comunicación y la conciencia de seguridad, programas de

capacitación continua para mantener a los trabajadores actualizados en cuanto a las mejores prácticas de seguridad. Además de inducción para informar sobre los riesgos asociados a su actividad laboral, sus responsabilidades como trabajadores, cuidado integral de la salud mediante evaluaciones medicas de ingreso, periódicos y de egreso; Se debe monitorear la salud física, mental y social de todos los trabajadores desde el ingreso hasta su egreso.

Otra de las propuestas fue limitar tiempos de exposición debido a que los trabajadores tienen jornadas extensas de trabajo, se les debe garantizar el descanso adecuado para evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales.

Se consideró que estas medidas de carácter preventivo y/u correctivo pueden contribuir a controlar o evitar los factores de riesgos que causan la accidentalidad, desde la intervención en la fuente, el medio y finalmente al trabajador.

## **12. Recomendaciones**

De acuerdo al desarrollo metodológico de investigación y el análisis de los resultados obtenidos se formulan las siguientes recomendaciones a considerar:

### **Para la empresa**

- Resulta importante fortalecer los mecanismos y procedimientos para el tratamiento y gestión de los accidentes de trabajo que se pueden generar en la empresa basados en los requisitos de la normatividad legal vigente, de manera que, no se incurra en reprocesos o sanciones impuestas por entes de control y vigilancia.
- Mejorar la gestión documental en la organización y archivo de los casos de accidentes de trabajo, considerar la aplicación y uso del formato único de investigación de accidentes de trabajo propuesto en esta investigación.

### **Para futuras investigaciones**

- Validar información asociada al estado de salud los cuales permiten abarcar un referente de antecedentes de accidentalidad o enfermedad común relacionados a los accidentes sucedidos e interpretación correlacional con estos.
- Para el caso de las máquinas que han sido fuente de generación potencial en los accidentes de trabajo es pertinente revisar estado, mantenimiento, soportes de capacitación de uso y certificaciones si aplica.
- En relación a la hora de los accidentes sucedidos sería conveniente abordar un enfoque investigativo que logre identificar objetivamente si el horario de la mañana en el cual se presentaron 7 eventos tiene una relevancia de causalidad, de manera que se identifique por ejemplo si es en este horario se genera una mayor productividad por parte de los colaboradores.
- Validar al detalle factores personales asociados a la fatiga, estado mental, emocional, lugar de vivienda, descanso, tiempo gastado en desplazamiento y de más factores que pueden ser propicios y condicionantes en la generación de accidentes.
- Se hace necesario investigar la aplicación y nivel de cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa lo cual permite a los investigadores proponer planes de mejora robustos y de intervención directa a la fuente, de manera que a partir de esta se logre fortalecer el sistema y por ende se refleje su implementación en cumplimiento de los requisitos legales en la disminución de accidentes y posibles enfermedades laborales.

### 13. Referencias bibliográficas

- Andreina Solano, M., & Noguera, Y. (2020). *Estrategias de control del índice de accidentalidad en la obra de construcción “tierra linda”, ubicada en el municipio de los patios, Departamento norte de Santander. Recuperado en 5 de febrero de 2023 de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/18484/ESTRATEGIAS%20DE%20CONTROL%20DEL%20%C3%8DNDICE%20DE%20ACCIDENTALIDAD%20EN%20LA%20OBRA%20DE%20CONSTRUCCI%C3%93N.pdf?sequence=2&isAllowed=y>*
- Área Cúcuta. (2022). *Sector de la construcción, el más afectado por accidentes laborales. <https://www.areacucuta.com/sector-de-la-construccion-el-mas-afectado-por-accidentes-laborales/>*
- Bedoya, E.A., Severiche, C.A., Sierra, D.D. y Osorio, I.C. (2018). *Accidentalidad Laboral en el Sector de la Construcción: el Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. Información Tecnológica 29(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100193>*
- Carabalí Mina, G, Hernández Velasco, C y Calderón Perdomo, L. (2021). *Identificación de las condiciones y actos inseguros asociados a los riesgos en trabajadores del área de estructura con formaleta metálica en una empresa de construcción de Cali, 2021. Institución Universitaria Antonio José Camacho. Recuperado de <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/728>*
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2021). *¿Cómo ha estado la siniestralidad laboral en el sector de la construcción? <https://ccs.org.co/portfolio/como-ha-estado-la-siniestralidad-laboral-en-el-sector-de-la-construccion/>*
- Echeverry, H.A. & Yepes, D.L. (2011). *Factores de riesgo en obras de construcción del área metropolitana del Valle de Aburrá – Colombia. Revista Politécnica ISSN,12. Consultado en <https://www.implementandosci.com/wp-content/uploads/2018/06/Factores-Riegos-Construcci%C3%B3n.pdf>*
- García Marulanda, J y Palomino Valencia, L. (2019). *Análisis de las causas de accidentalidad que impactan en el ausentismo de una empresa del sector de la construcción del 2017 al 2018. Recuperado el 6 de febrero de 2023 de <https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/1094/Trabajo%20de%20grado%20430.pdf?sequence=1&isAllowed=y>*
- D’olivares Durán, N. & Casteblanco Cifuentes, C.L. (2015). *Un acercamiento a los enfoques de investigación y tradiciones investigativas en educación. Rev Humanismo y Sociedad, 3(1-2), 24-34. doi: 10.22209/rhs.v3n1.2a04. Recuperado el 6 de febrero de 2023 de [Dialnet-UnAcercamientoALosEnfoquesDeInvestigacionYTradicio-7083551 \(1\)](http://dialnet-universitatjosep.org/urn:nid:es-ES:11361-1/00017083551)*

- Guerrero, D., Poveda, G., Puerto, L & Velandía, J. *Diseño de estrategia para la prevención de accidentes en manos por riesgo mecánico, en la empresa INMECOLSA S.A. Bogotá-Colombia. Recuperado en 5 de febrero de 2023 de [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11023/1/TE.RLA\\_GuerreroDar%C3%ADo-PovedaGerman-PuertoLida-VelandiaJoser\\_2019.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11023/1/TE.RLA_GuerreroDar%C3%ADo-PovedaGerman-PuertoLida-VelandiaJoser_2019.pdf)*
- Heinrich, HW. (1931). *Industrial Accident Prevention*. Nueva York: McGraw-Hill, recuperado de <https://archive.org/details/dli.ernet.14601/page/n5/mode/2up?view=theater>
- Saari J. (S.f). *Enciclopedia de Ergonomía*, p. 56.6. Recuperado de [Enciclopedia de Ergonomia | PDF | Factores humanos y ergonomía | Ingeniería de confiabilidad \(scribd.com\)](#)
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2020). *Guía para la investigación de accidentes. Metodología árbol de causas*. 1(151)
- Llorca Rubio, J., Llorca Pellicer, L. y Llorca Pellicer, M. (2015). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales. Primera edición electrónica publicada por Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.). Madrid-España. Recuperado el 7 de febrero de 2023 de [\\*Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales - José Luis Llorca Rubio \(1\).pdf](#)*
- Mata Solis, D. (2019), *El enfoque cualitativo de la investigación*, recuperado el 5 de febrero de 2023 de [El enfoque cualitativo de investigación - Investigalia \(investigaliacr.com\)](#)
- Martínez, J.E. (2015). *Riesgos laborales en la construcción. Un análisis sociocultural*. Universitas, *Revista de ciencias sociales y humanas*, 23. Consultado en <https://www.redalyc.org/pdf/4761/476147263003.pdf>
- Mendoza Reyes, J. (2021). *La seguridad y salud en el trabajo y su influencia el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Mining Solutions Perú SAC, de la región Moquegua 2020. Moquegua-Peru. Recuperado en 5 de febrero de 2023 de [http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/984/Jhancarlotesis\\_titulo\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/984/Jhancarlotesis_titulo_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)*
- Núñez, C.A. (2021). *Análisis sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción en Colombia. Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información* 8(15), 45-53. <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2021.v8.n15.a91>
- Organización Internacional del Trabajo OIT. (2013). *Crear una cultura de prevención en materia de Seguridad y Salud. Guía sobre el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155), su Protocolo de 2002 y el Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm.187),*

[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---normes/documents/publication/wcms\\_233220.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---normes/documents/publication/wcms_233220.pdf)

Pique, T. (1994). *NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento*. Ministerio de trabajo y asuntos sociales, España. [https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp\\_442.pdf/91233ac3-5962-41af-836f-cb514d7274a6](https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_442.pdf/91233ac3-5962-41af-836f-cb514d7274a6)

Resolución 1401 de 2007. *Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo*. Ministerio de la protección social. 14 de mayo de 2007

Robaina Aguirre, Caristina, Doos, Marianne, Ávila Roque, Ibis, González Varela, Carmen M., & Martínez Leblán, Paula. (2001). *Trabajo de intervención para la prevención de accidentes en empresa constructora*. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 17(6), 592-605. Recuperado en 04 de febrero de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252001000600015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000600015&lng=es&tlng=es).

Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: Del comercio S.A. obtenida de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Art 15 recuperado de [articulo-15.aspx](http://articulo-15.aspx) (mincit.gov.co)

Positiva Compañía de seguros, ARL. (2013). *¿Cómo investigar incidentes y accidentes de trabajo en la empresa?*. Edit. Exprecards S.A.S. recuperado de (PDF) *Incidentes y accidentes de trabajo en la empresa? ¿Cómo investigar* | JAINIZ PAOLA RODRIGUEZ ROJAS - Academia.edu

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (1995). *Norma técnica colombiana NTC3791*. Recuperada de [NTC3701.PDF](http://redvirtualeducativa.com) (redvirtualeducativa.com)

Berenguer, J. M. (2015). *Factores de valoración de riesgo – Método FINE*. Recuperado de <https://prevencontrol.com/prevenblog/puntos-criticos-esconde-metodo-fine-valoracion-riesgos/>

Nangles, P. (2015). *La jerarquía de controles en seguridad y salud*. Recuperado De <https://www.linkedin.com/pulse/la-jerarqu%C3%ADa-de-controles-en-seguridad-y-salud-nangles-mba-ogc>

El Congreso de Colombia, Gobierno Nacional. (1979). *Ley 9 de 1979*. Recuperado de [Ley 9 de 1979 - Gestor Normativo - Función Pública](http://funcionpublica.gov.co) (funcionpublica.gov.co)

Ministerio del trabajo y Protección Social. (1979). *Resolución 2400 de 1979*. Recuperado de [res\\_2400\\_220579.pdf](http://minvivienda.gov.co) (minvivienda.gov.co)

*Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio del Trabajo. (1986). Resolución 2013 de 1986. Recuperado de [Resolución 2013 de 1986 - COPASST \(editable\) - SafetYA®](#)*

*Ministerio de la protección social. (2007). Resolución 1401 de 2007. Recuperado de [Resolución 1401 de 2007 - SafetYA®](#)*

*El Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. Recuperado de [Ley 1562 de 2012 - Gestor Normativo - Función Pública \(funcionpublica.gov.co\)](#)*

*Ministerio del trabajo (2019). Resolución 0312 de 2019. p.p. 14-23. Recuperado de [190219 Resolucion0312EstandaresMinimosSeguridadSalud.pdf \(presidencia.gov.co\)](#).*

*Ministerio del trabajo (2015). Decreto 1072 de 2015. Recuperado de [Decreto 1072 de 2015 \(suin-juriscal.gov.co\)](#)*

*Ministerio de salud y protección social. (2022). Resolución 1151 de 2022. Recuperado de [Resolución 1151 de 2022 - SafetYA®](#)*

*El Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. (1994). Decreto 1295 de 1994. Recuperado de [Decreto Ley 1295 de 1994 - Gestor Normativo - Función Pública \(funcionpublica.gov.co\)](#)*

*El ministerio del Trabajo y Seguridad Social. (1996). Decreto 1530 de 1996. Recuperado de [decreto 1530 de 1996 - Búsqueda \(bing.com\)](#)*

*El congreso de la República de Colombia. (2002). LEY 776 DE 2002. Recuperado de [Ley 776 de 2002 - Gestor Normativo - Función Pública \(funcionpublica.gov.co\)](#)*

*El ministerio de la Protección Social. (2005). RESOLUCIÓN 156 DE 2005. Recuperado de [Resolución 156 de 2005 Ministerio de la Protección Social \(alcaldiabogota.gov.co\)](#)*

*El ministerio de la Protección Social. (2007). RESOLUCIÓN 2844 DE 2007. Recuperado de [Ministerio de Relaciones Exteriores - Normograma \[RESOLUCION MINPROTECCION 2844 2007\] \(cancilleria.gov.co\)](#)*

*Ministerio de salud y protección social. (2013). DECRETO 0723 DE 2013. Recuperado de [Decreto 723 de 2013 - Gestor Normativo - Función Pública \(funcionpublica.gov.co\)](#)*

*Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 45. Recuperada de [Microsoft Word - GTC45.doc \(gestorsistema.com\)](#)*

Vicente, T. Et al. (2014). *Trastornos del sueño y trabajo. Aspectos preventivos, médico-legales y laborales*, Revista Española de Medicina Legal, Vol. 40. Issue 2. p.p. 63-71, ISSN 0377-4732. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2013.06.001>. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377473213000357>

Organización Internacional del trabajo, OIT. (2015). *La construcción: un trabajo peligroso*. Recuperado de [La construcción: un trabajo peligroso \(ilo.org\)](#)

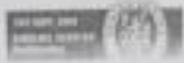
Jaramillo Cuartas, D. (2021). *Reglamento estudiantil UNIMINUTO*. Recuperado de [Reglamento Estudiantil UNIMINUTO..pdf \(portalweb-uniminuto.s3.amazonaws.com\)](#)

Organización Internacional del Trabajo OIT. (2015). *La construcción: un trabajo peligroso*. Recuperado de [https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS\\_356582/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356582/lang--es/index.htm)

## 14. ANEXOS

### Anexos 1

#### *Autorización de participación de la empresa en la ejecución del proyecto*

**CARTA DE INTENCIÓN PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO**

07/12/2022

Señores:  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
Bogotá D.C. - Colombia

Referencia: Intención de participación para ejecución de proyecto: Análisis del riesgo mecánico de los trabajadores de la empresa L.V. Pretensados S.A.S.

Cordial saludo,

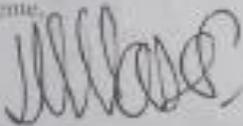
En calidad de representante legal de LV PRETENSADOS S A S, con NIT 901245924 me permito manifestar que la empresa tiene conocimiento del proyecto de la referencia, de la especialización de gerencia en riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo.

La participación de nuestra organización se encuentra resumida en el presupuesto y cronograma de trabajo que soporta el proyecto de investigación. Estos documentos cuentan con nuestro aval.

Se autoriza el publicar el producto final del proyecto aquí indicado en el Repositorio Institucional digital de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, por los autores a título de divulgación gratuita de la producción científico-tecnológica y académica generada por la institución según lo estipulado por la ley.

El manejo de la información crítica de la empresa o documentos compartidos de uso confidencial debe ser reserva sumarial.

Atentamente,



**LV PRETENSADOS SAS**

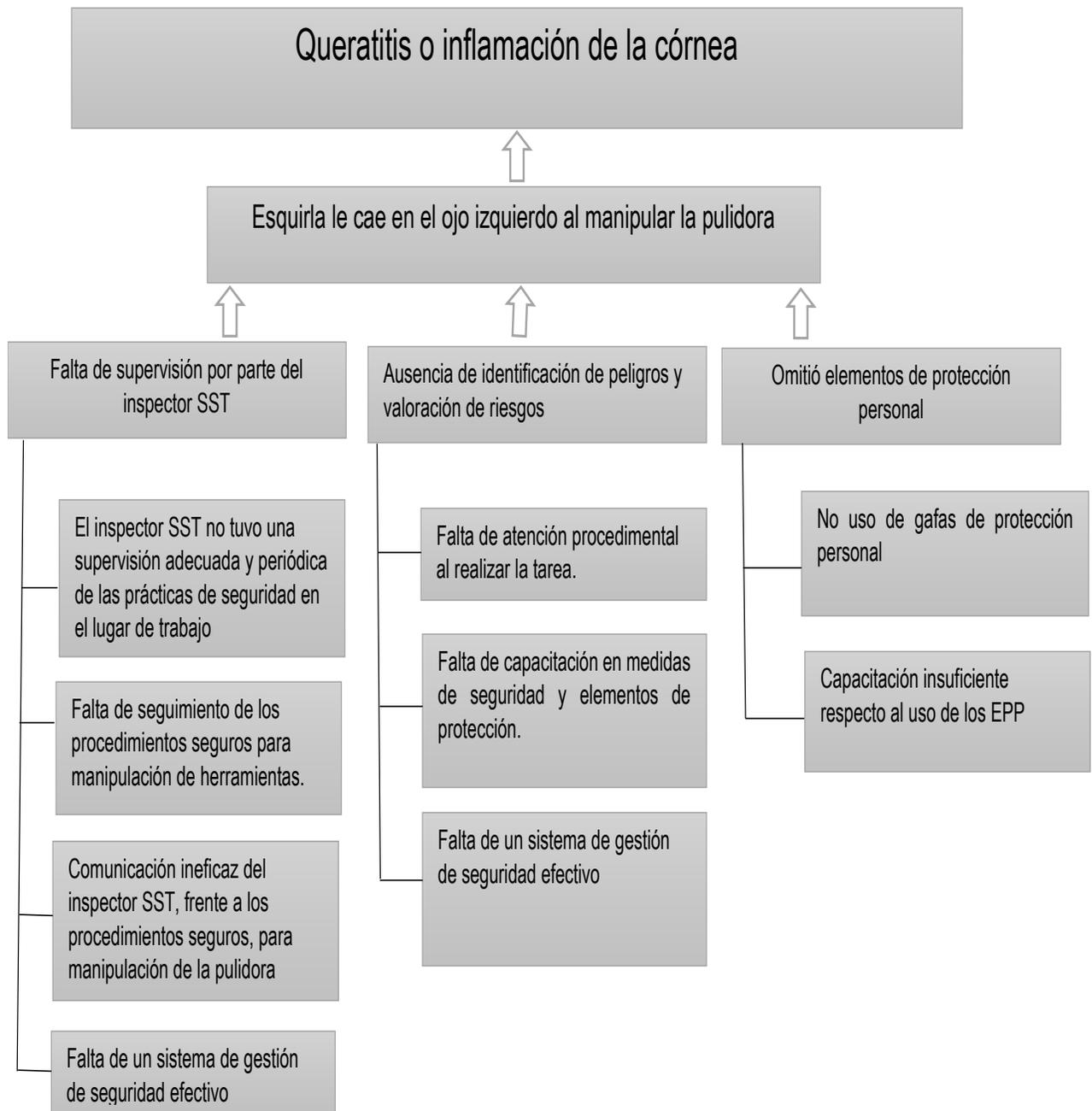
\_\_\_\_\_  
Firma

Calle 3 No. Trans 3 - 84 Parcelación Industrial La Dorada. Tel. 6662128-6669068 Pereira - Valle  
[www.lvestructuras.com](http://www.lvestructuras.com)

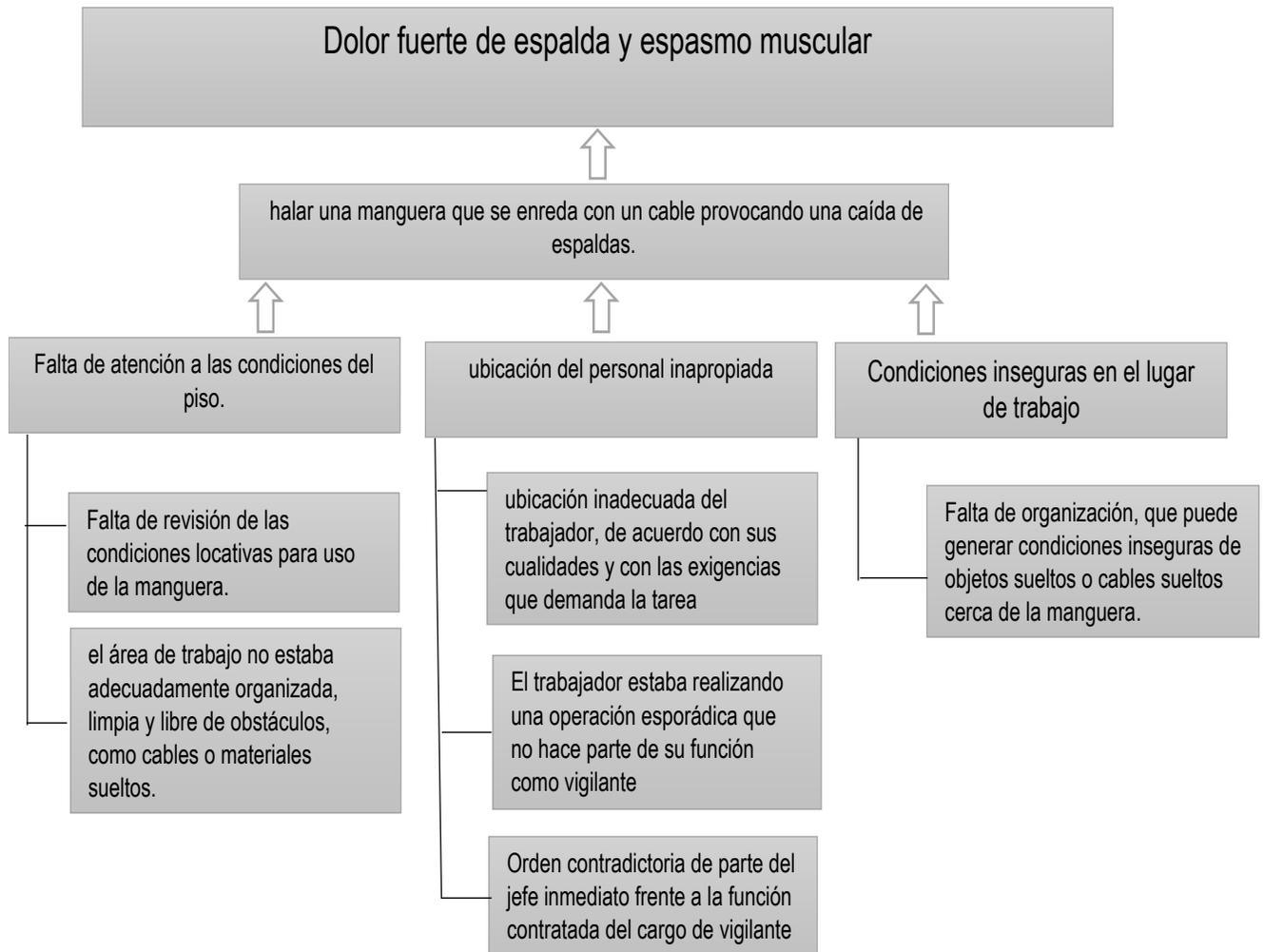
## Anexos 2

### Arboles de Causas

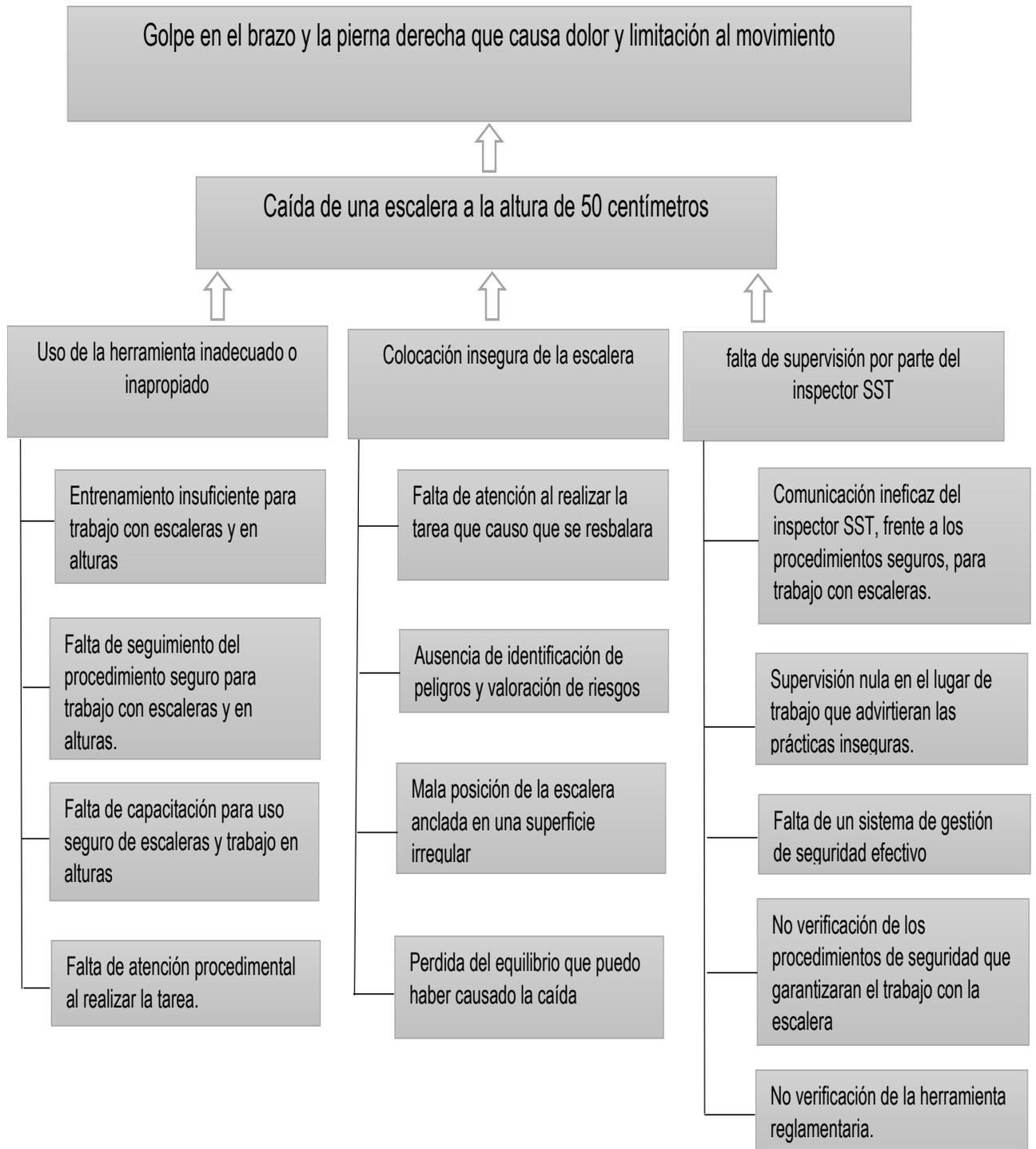
#### Accidente Registrado Número 1

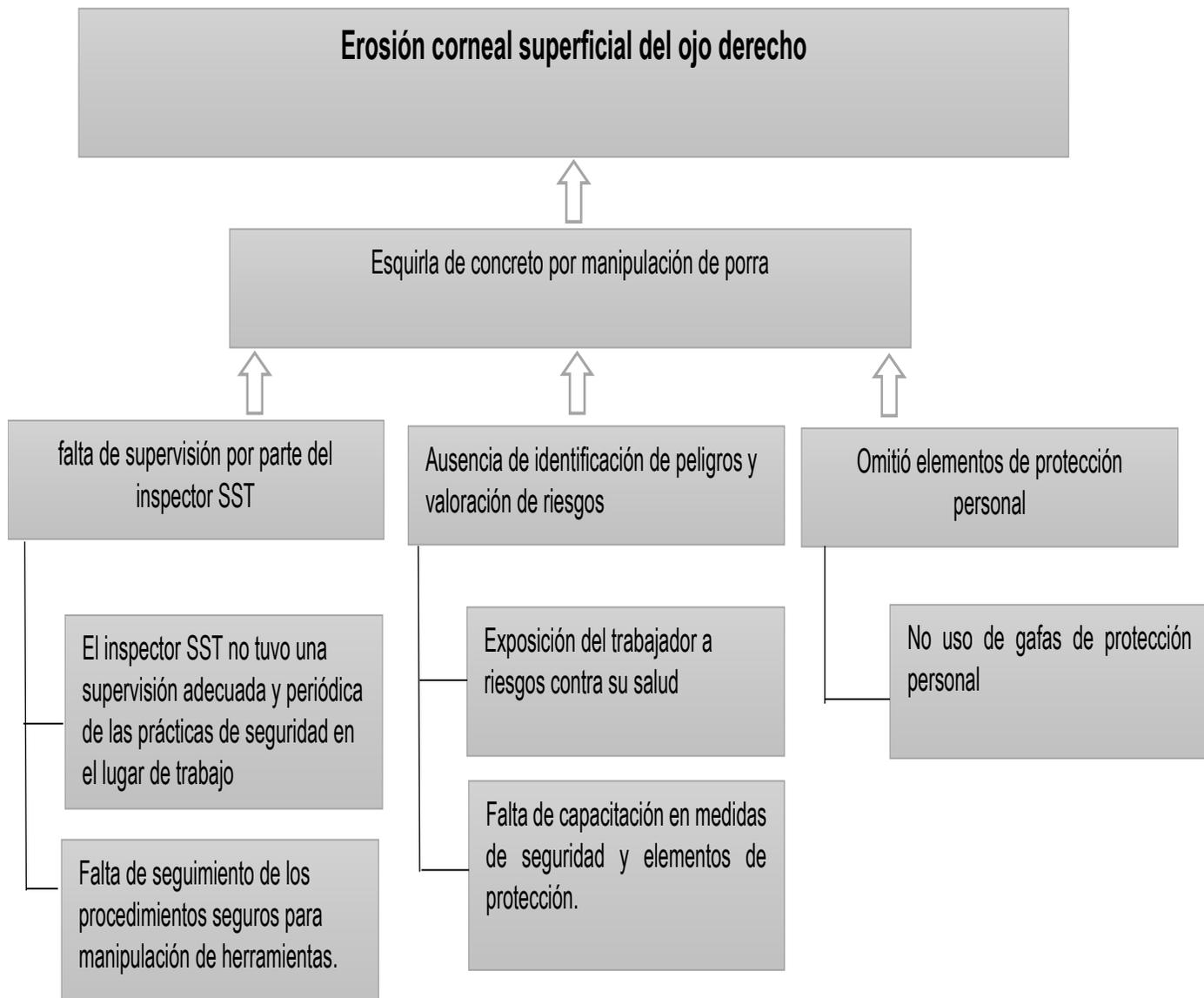


## Accidente Registrado Número 2



### Accidente Registrado Número 3



**Accidente Registrado Número 4**

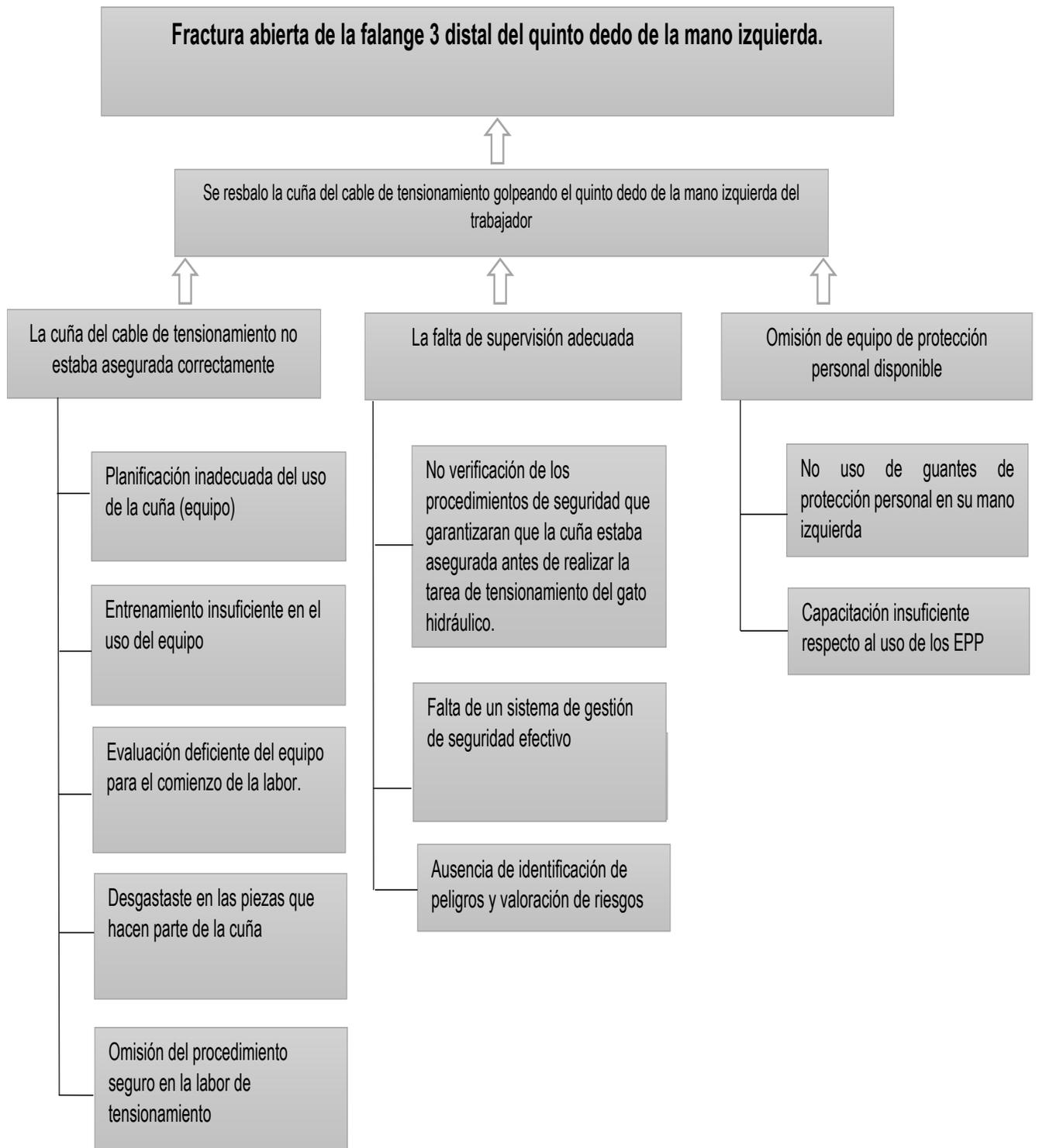
### Accidente Registrado Número 5



### Accidente Registrado Número 6



### Accidente Registrado Número 7



## Anexos 3

## Formato investigación de accidentes e incidentes de trabajo.

FORMATO ÚNICO PARA LA INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES LABORALES					
<input type="checkbox"/> ACCIDENTE LEVE	<input type="checkbox"/> ACCIDENTE GRAVE	<input type="checkbox"/> ACCIDENTE MORTAL	<input type="checkbox"/> INCIDENTE DE TRABAJO		
<b>1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>					
RAZÓN SOCIAL:		NIT:			
REPRESENTANTE LEGAL:		CIUDAD:			
DIRECCIÓN:		TELÉFONO:			
<b>2. DATOS GENERALES DEL TRABAJADOR</b>					
NOMBRES Y APELLIDOS:		N° DE CEDULA:			
ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA:		CARGO:			
EDAD:		TELÉFONO:			
PROCESO AL QUE PERTENECE:		JEFE INMEDIATO:	CARGO DEL JEFE INMEDIATO:		
¿EL INCIDENTE OCURRIÓ REALIZANDO SU OFICIO HABITUAL? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
<b>3. RECOLECCIÓN DE EVIDENCIA</b>					
<b>PERSONAS</b> (declaraciones formales de testigos, tanto presenciales como no presenciales)					
NOMBRE	CARGO	DECLARACIÓN			
<b>PARTES</b> (Revisión detallada de aquellos elementos físicos (piezas, equipos, herramientas, objetos, etc.)					
Elemento		Observación			
<b>POSICIÓN</b> (Ubicación de personas, equipos, materiales, instalaciones, herramientas, partes, variables de proceso)					
Foto o dibujo		Observaciones			
<b>4. DATOS GENERALES DEL ACCIDENTE</b>					
FECHA OCURRENCIA: [ ] [ ] [ ]	HORA :	LUGAR DE OCURRENCIA:	JORNADA DE TRABAJO:		
TAREA DESARROLLADA AL MOMENTO DEL EVENTO:					
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE (DESCRIBA DONDE, QUE Y COMO OCURRIÓ):					
LESIÓN O DAÑO APARENTE		IMPACTO DE LOS DAÑOS			
PARTE DEL CUERPO AFECTADA		LEVE			
AGENTE DE LA LESIÓN		MODERADO			
		GRAVE			
		CATASTRÓFICO			
		NO APLICA			
<b>5. DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS (STC 3701)</b>					
CAUSAS INMEDIATAS		CAUSAS BÁSICAS			
ACTOS INSEGUROS	CONDICIONES INSEGUROS	FACTORES PERSONALES	FACTORES DE TRABAJO		
<b>ANÁLISIS ÁRBOL DE CAUSAS</b>					
<b>6. PLAN DE ACCIÓN</b>					
PLAN DE ACCIÓN	INTERVENCIÓN EN (marque con una X)			FECHA DE EJECUCIÓN	FECHA DE VERIFICACIÓN
	FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR		
<b>7. EQUIPO INVESTIGADOR</b>					
NOMBRE	CARGO	N° IDENTIFICACIÓN	FIRMA		
PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			LICENCIA N°	FIRMA	
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		FIRMA DEL TRABAJADOR		FECHA / HORA DE INVESTIGACIÓN	
				[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	

**Anexos 4***Campos de acción para personas naturales según Resolución 1151 de 2022*

<b>PERFIL</b>	<b>CAMPO DE ACCIÓN</b>
1. Profesional en medicina especialista en medicina del trabajo o en seguridad y salud en el trabajo.	1.1 Medicina del trabajo o en Seguridad y Salud en el Trabajo 1.2 Investigación en área técnica 1.3 Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 1.4 Educación 1.5 Capacitación 1.6 Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
2. Profesional en psicología especialista en seguridad y salud en el trabajo o su equivalente.	2.1. Psicología en seguridad y salud en el trabajo o su equivalente. 2.2. Investigación en área técnica. 2.3. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 2.4. Educación. 2.5. Capacitación. 2.6. Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Profesional en ingeniería en todas las disciplinas, especialista en un área de seguridad y salud en el trabajo o su equivalente.	3.1. Higiene industrial, cuando lo acredite en su formación de postgrado. 3.2 Seguridad industrial, cuando lo acredite en su formación de postgrado. 3.3. Investigación en área técnica 3.4. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 3.5. Educación 3.6. Capacitación 3.7. Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
4. Otros profesionales con especialización en higiene industrial u ocupacional	4.1. Higiene industrial 4.2. Investigación en área técnica 4.3. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 4.4. Educación 4.5. Capacitación

	4.6. Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
5. Otros profesionales con especialización en seguridad y salud en el trabajo o alguna de sus áreas	5.1. Investigación en área técnica. 5.2. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 5.3. Educación. 5.4. Capacitación. 5.5. Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
6. Profesional en seguridad y salud en el trabajo o su equivalente	6.1. Higiene Industrial, cuando lo acredite en su formación. 6.2. Seguridad Industrial, cuando lo acredite en su formación. 6.3. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedad laboral de acuerdo con su competencia según formación académica. 6.4. Educación. 6.5. Capacitación. 6.6. Diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad Salud en el Trabajo
(7. Tecnólogos en Seguridad y Salud en el Trabajo o alguna de sus áreas.	7.1. Apoyo en actividades de higiene industrial, cuando lo acredite en su formación.  7.2. Apoyo en actividades de seguridad industrial, cuando lo acredite en su formación.  7.3. Acompañamiento en la investigación del accidente de trabajo  7.4. Educación.  7.5. Capacitación  7.6. Ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
8. Técnico profesional en un área de seguridad y salud en el trabajo.	8.1. Apoyo en las actividades de higiene industrial, cuando lo acredite en su formación. 8.2. Apoyo en las actividades de seguridad industrial, cuando lo acredite en su formación.  8.3. Acompañamiento en la investigación del accidente de trabajo.  8.4. Capacitación.  8.5. Ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo