Afectaciones en los miembros superiores del cuerpo por malas prácticas en los trapiches paneleros de Cundinamarca.

Yesid Camilo Torres Ortiz

Id. 855023

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Madrid (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

junio de 2025

Trabajo de investigación e innovación

Yesid Camilo Torres Ortiz

Monografía presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud Ocupacional

Asesor(a)

Nombres y apellidos del director (a) del trabajo

Título académico (Del asesor)

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Madrid (Cundinamarca)

Programa Administración en Salud Ocupacional

junio de 2025

Dedicatoria

A mis padres, quienes con su esfuerzo, paciencia y amor me brindaron siempre las herramientas necesarias para alcanzar mis metas.

A mis docentes y compañeros, quienes con sus enseñanzas y acompañamiento hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

Y a los trabajadores de los trapiches paneleros, quienes con su dedicación y ardua labor diaria inspiran la búsqueda de mejores condiciones de vida y de trabajo.

Agradecimientos

A Dios, por darme la fortaleza, la salud y la perseverancia para culminar esta etapa académica.

A mis padres y familia, por su apoyo incondicional, por motivarme a continuar y por confiar en mí en todo momento.

A mi asesora Clara Moreno, por sus valiosas orientaciones y aportes en el desarrollo de esta investigación.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios, por abrirme las puertas del conocimiento y permitirme crecer en lo personal y profesional.

Y especialmente a los trabajadores de los trapiches paneleros de Cundinamarca, quienes con su disposición y experiencia hicieron posible la recolección de información necesaria para este trabajo.

Tabla de contenido

Lista de tablas……..

Lista de figuas…….

Lista de anexos……...**¡Error! Marcador no definido.**

Resumen…….....

Abstract…….....

Introducción .....

1. Problema.....11

1.1. Árbol de problema.....11

1.2. Descripción del problema.....12

1.3. Formulación o pregunta problema 12

2. Objetivos 13

2.1. Objetivo general 13

2.2. Objetivos específicos.....13

3. Justificación.....14

4. Hipótesis 16

5. Marco de referencia.....17

5.1. Marco legal.....17

5.2. Marco investigativo 19

5.3. Marco teórico 20

6. Metodología 22

6.1. Enfoque y alcance de la investigación 22

6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información. 23

6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos 24

7. Conclusiones 32

8. Recomendaciones 33

9. Referencias 36

Listado de Tablas

Marco legal

- Tabla 1

Constitución política de Colombia

- Tabla 2

Código sustantivo de trabajo

- Tabla 3

Código sanitario nacional

- Tabla 4

Ley 1562 de 2012

- Tabla 5

Decreto 1072 de 2015

- Tabla 6

Resolución 0312 de 2019

Cuadro

- Tabla 7

Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población

Resumen

Esta investigación busca identificar los factores ergonómicos que causan dolores en los miembros superiores de los trabajadores en los trapiches de la vereda Manillas, Cundinamarca, dedicados a la producción de panela. A través de un análisis de las condiciones laborales y la evaluación de las prácticas en el proceso productivo, se pretende proponer estrategias de mejora para prevenir enfermedades musculoesqueléticas, mejorar la seguridad laboral y promover un entorno de trabajo más saludable. El objetivo es promover un entorno de trabajo seguro, saludable y eficiente en los trapiches paneleros de Cundinamarca.

Palabras Clave. Riesgos ergonómicos, movimientos repetitivos, condiciones laborales, miembros superiores, prevención y mejora.

Abstract

This research seeks to identify the ergonomic factors that cause pain in the upper limbs of workers at sugarcane mills in the Manillas district of Cundinamarca, dedicated to the production of panela. Through an analysis of working conditions and an evaluation of production practices, the study aims to propose improvement strategies to prevent musculoskeletal diseases, improve workplace safety, and promote a healthier work environment. The objective is to promote a safe, healthy, and efficient work environment in Cundinamarca sugarcane mills.

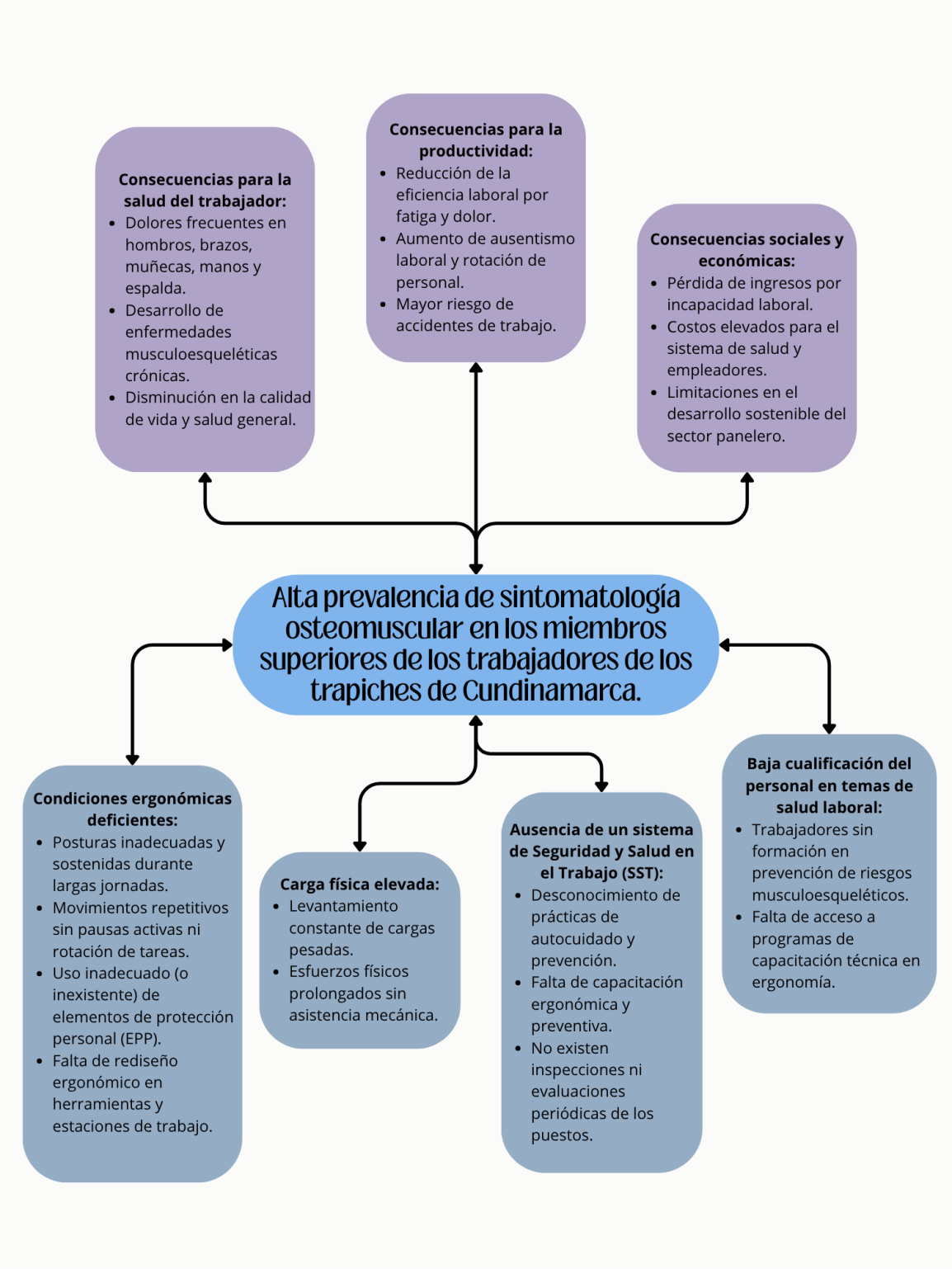
Keywords Ergonomic risks, repetitive movements, working conditions, upper limbs, prevention and improvement.

Introducción

La producción de panela en la vereda de manillas, Cundinamarca es una actividad económica lave, pero expone a los trabajadores a riesgos ergonómicos significativos. Las tareas manuales, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y el levantamiento de cargas pesadas generan dolores en los miembros superiores. Estas condiciones afectan la salud, la productividad y la calidad de vida de los trabajadores. Esta investigación analiza las condiciones laborales y propone estrategias de mejora para prevenir enfermedades musculoesqueléticas.

1. Problema

1.1. Árbol de problema



1.2. Descripción del problema

Sintomatología de posibles enfermedades osteomusculares en miembros superiores en los trabajadores de los trapiches de Cundinamarca para la producción de panela.

En los trapiches de Cundinamarca, la producción de panela es una actividad fundamental para la economía local, representa un desafío significativo en términos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Uno de los principales problemas que enfrentan los trabajadores de este sector es la falta de buenas prácticas ergonomía en sus labores diarias, lo que ha derivado la aparición frecuente de dolores en los miembros superiores del cuerpo.

Las jornadas de trabajo prolongadas, el levantamiento constante de cargas pesadas, los movimientos repetitivos y las posturas inadecuadas contribuyen al desarrollo de molestias musculoesqueléticas en los brazos, hombros y espalda. Estas condiciones no solo afectan el bienestar de los trabajadores, sino que también pueden reducir su productividad y aumentar el riesgo de lesiones o enfermedades laborales a largo plazo.

a pesar de la importancia de esta actividad productiva, las condiciones ergonómicas en los trapiches no han sido optimizadas, lo que hace necesario identificar los factores de riesgo y proponer estrategias de mejora para garantizar un entorno laboral más seguro y saludable para los trabajadores.

1.3. Formulación o pregunta problema

¿Cómo son las practicas que realizan los trabajadores de los trapiches de Cundinamarca y que influencia tienen en la aparición de dolores en los miembros superiores?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Analizar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del trapiche en la vereda Manillas, Cundinamarca, para identificar los factores de riesgo que generan dolores en los miembros superiores, con el fin de proponer estrategias de mejora que contribuyan a la prevención de enfermedades musculoesqueléticas y a la promoción de un entorno laboral más seguro y saludable.

2.2. Objetivos específicos

Identificar los principales factores de riesgo ergonómico en el trapiche de la vereda Manillas, analizando las posturas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos que generan afectaciones en los miembros superiores de los trabajadores.

Evaluar el nivel de conocimiento y aplicación de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) entre los trabajadores, para determinar la necesidad de capacitación en ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Diseñar estrategias de intervención que incluyan recomendaciones ergonómicas, capacitaciones y el uso de elementos de protección personal, con el propósito de reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo en los trapiches.

3. Justificación

La producción de panela en los trapiches de Cundinamarca es una actividad tradicionalmente significativa para la economía rural del país. Sin embargo, esta labor está asociada a múltiples riesgos laborales que afectan la salud de los trabajadores, especialmente en sus miembros superiores. La falta de prácticas ergonómicas adecuadas, jornadas laborales extensas, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas contribuyen al desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de los trabajadores y en la productividad del sector.

Diversos estudios han evidenciado la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de trapiches paneleros. Por ejemplo, un análisis realizado en la vereda Mave de Villeta, Cundinamarca, identificó factores como la ausencia de aplicación de políticas de seguridad y salud en el trabajo, condiciones laborales desfavorables y falta de sensibilización sobre riesgos laborales, lo que incrementa la exposición a accidentes y enfermedades laborales.

Asimismo, una investigación enfocada en la producción de panela en Colombia destacó la existencia de riesgos biomecánicos, físicos y psicosociales en los trapiches, señalando la necesidad de intervenciones preventivas como el rediseño de puestos de trabajo y la promoción de pausas activas para mitigar los riesgos ergonómicos.

La implementación de sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar las condiciones laborales en el sector panelero. En este sentido, se han diseñado sistemas de gestión adaptados a las particularidades de los trapiches, con el objetivo de promover una cultura de prevención y cuidado entre los trabajadores.

Además, la capacitación y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de adoptar medidas de seguridad y prevención de riesgos es fundamental. En Cundinamarca, se han llevado a cabo campañas de seguridad social dirigidas a productores y trabajadores de trapiches, con el fin de optimizar las condiciones de seguridad en el sector panelero.

4. Hipótesis

Hipótesis 1: Los trabajadores de los trapiches en la vereda Manillas presentan alteraciones musculoesqueléticas en los miembros superiores debido a la realización de movimientos repetitivos y el levantamiento de cargas pesadas sin medidas ergonómicas adecuadas.

Hipótesis 2: Existe una relación directa entre la falta de conocimientos y conciencia de autocuidado y la alta prevalencia de dolores en los miembros superiores de los trabajadores de los trapiches, ya que no cuentan con formación ni acceso a elementos de protección personal.

Hipótesis 3: La ausencia de estrategias ergonómicas en los trapiches de Cundinamarca contribuye al desarrollo de enfermedades ocupacionales en los trabajadores, afectando su productividad y calidad de vida.

5. Marco de referencia

5.1. Marco legal

Tabla 1.

MARCO LEGAL	
Constitución Política de Colombia (1991)	Artículo 25: El trabajo es un derecho y una obligación social, goza en todas sus modalidades de la especial protección del Estado.
	Artículo 53: Reconoce el derecho a condiciones dignas y justas de trabajo.
	Artículo 49: La atención en salud es un servicio público a cargo del Estado y se garantiza el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.

Tabla 2.

MARCO LEGAL	
Código Sustantivo del Trabajo	Establece principios generales sobre las condiciones laborales, jornada de trabajo, descansos y seguridad en el trabajo.
	Artículo 56 y siguientes: Obliga al empleador a adoptar todas las medidas necesarias para evitar accidentes y enfermedades laborales.

Tabla 3.

MARCO LEGAL	
Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional)	Título III - Salud Ocupacional: Obliga a todas las empresas a garantizar ambientes de trabajo seguros, especialmente en lo referente a agentes físicos, mecánicos y condiciones ergonómicas.

Tabla 4.

MARCO LEGAL	
Ley 1562 de 2012	Modifica el Sistema General de Riesgos Laborales y actualiza conceptos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
	Fortalece la prevención de enfermedades laborales mediante la implementación de sistemas de gestión.
	Define la ergonomía como uno de los campos de acción para la protección de la salud del trabajador.

Tabla 5.

MARCO LEGAL	
Decreto 1072 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo)	Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6: Reglamenta el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), obligatorio para todas las organizaciones, incluyendo las actividades agroindustriales como la producción de panela.
	Establece la obligación de realizar evaluaciones de riesgos, implementar controles y capacitar a los trabajadores.

Tabla 6.

MARCO LEGAL	
Resolución 0312 de 2019	Establece los estándares mínimos para la implementación del SG-SST en empresas colombianas, según su tamaño y nivel de riesgo.
	Obliga a realizar capacitaciones periódicas, evaluaciones de riesgo y controles sobre los factores ergonómicos.

5.2. Marco investigativo

González Ávila, L. P., & Laverde Enciso, D. V. D. (2022). Plan de mejoramiento para la prevención de accidentes laborales en el proceso de elaboración de la panela en la vereda MAVE de Villeta Cundinamarca. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de: https://hdl.handle.net/10656/14786

Ospina Oviedo, A. M., Pereira Fernández, D. M., Bernal Salamanca, M. P., & Casanova Ortiz, E. E. (2025). Análisis de factores de riesgo ergonómico en la producción de panela en Colombia: Un enfoque en seguridad y salud en el trabajo. Documentos de Trabajo ECBTI, 5(1). Recuperado de: https://doi.org/10.22490/ECBTI.8839

Valencia Aguirre, V. (2023). Diseño de sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el trapiche panelero LA ALSACIA S.A. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de: https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18272

Díaz Delgado, N. Y., Sarasty Ruano, L. C., & Tobar Zambrano, D. M. (2021). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “Trapiche Divino Niño” municipio de Ancuya- Nariño – 2020. Recuperado de: https://hdl.handle.net/20.500.12962/803

Secretaría de Salud de Cundinamarca y Fedepanela. (2022). Campaña de seguridad social para los paneleros en Cundinamarca. Recuperado de: https://periodismopublico.com/campana-de-seguridad-social-para-los-paneleros-en-cundinamarca

Guillén, P. (2023). Trapiches paneleros de Colombia. Imepex. Recuperado de: https://imepex.com/es/index.php/2019/09/03/trapiches-paneleros-de-colombia/

5.3. Marco teórico

Ergonómica

La **ergonomía** es la disciplina científica que estudia la relación entre el ser humano y su entorno laboral, con el fin de diseñar tareas, herramientas y espacios de trabajo que se ajusten a las características físicas, cognitivas y psicológicas del trabajador (Helander, 2006). Su objetivo es mejorar el bienestar del trabajador y la eficiencia del sistema productivo.

En contextos como los trapiches paneleros, la ergonomía se convierte en una herramienta clave para prevenir lesiones causadas por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. El **riesgo ergonómico** se presenta cuando las condiciones del trabajo no están adaptadas a las capacidades del cuerpo humano.

Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME)

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son lesiones o afecciones que afectan músculos, nervios, tendones, articulaciones y estructuras de soporte, frecuentemente asociadas a factores ocupacionales. En los trapiches, los TME suelen afectar los miembros superiores —principalmente hombros, brazos, codos y muñecas— debido a:

- ✓ Movimientos repetitivos.
- ✓ Manipulación manual de cargas.
- ✓ Posturas incómodas o sostenidas por periodos prolongados.
- ✓ Ausencia de descansos o pausas activas.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los TME representan una de las principales causas de ausentismo y pérdida de productividad en sectores laborales con alta carga física.

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

El enfoque de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) busca proteger la integridad física, mental y social de los trabajadores. En Colombia, se formaliza a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que promueve la identificación de peligros y la valoración y control de riesgos, incluidos los ergonómicos.

- ✓ La SST tiene como pilares:
- ✓ Prevención de accidentes y enfermedades laborales.
- ✓ Mejora continua de las condiciones de trabajo.
- ✓ Educación y capacitación de los trabajadores en prácticas seguras.

En el contexto rural, como los trapiches paneleros, la SST enfrenta retos particulares, como la informalidad laboral, la falta de formación, y las dificultades para implementar tecnologías o rediseñar puestos de trabajo.

Movimientos repetitivos y su impacto

Los movimientos repetitivos, cuando se realizan de forma constante sin el tiempo de recuperación suficiente, son uno de los principales factores causantes de lesiones musculoesqueléticas. En los trapiches, estos movimientos están presentes en tareas como la alimentación del molino, el batido manual de la panela y el empaque.

La frecuencia, la duración y la fuerza aplicada en estos movimientos aumentan el riesgo de desarrollar patologías como tendinitis, síndrome del túnel carpiano o epicondilitis.

6. Metodología

(Los puntos 6.1, 6.2 y 6.3 se redactan en pasado)

6.1. Enfoque y alcance de la investigación

Esta investigación adoptó un **enfoque cuantitativo-descriptivo** con un alcance **diagnóstico y propositivo**, ya que buscó identificar y analizar las posturas de trabajo que adoptaron los trabajadores de los trapiches durante el proceso de producción de panela, específicamente aquellas que afectaban los miembros superiores. A partir de este diagnóstico, se propusieron estrategias de mejora enfocadas en la prevención de enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con factores ergonómicos.

El enfoque cuantitativo permitió recolectar y analizar datos objetivos mediante herramientas de observación estandarizadas, como el método OWAS, que clasificó las posturas según su nivel de riesgo ergonómico. La investigación fue de tipo **no experimental** y se desarrolló en campo, ya que las condiciones laborales se observaron directamente en su entorno natural sin manipular variables.

El **alcance** de la investigación se centró en los trabajadores de los trapiches paneleros de la vereda Manillas, en el departamento de Cundinamarca. A partir del análisis de sus condiciones ergonómicas y laborales, se identificaron los factores de riesgo más frecuentes y se formularon recomendaciones aplicables al contexto rural en el que se desempeñan.

6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.

Tabla 7.

O. General	O. Especifico	Actividad realizada	Herramienta aplicada	Población Muestra
Analizar las condiciones ergonómicas de los trabajadores del trapiche en la vereda Manillas, Cundinamarca, para identificar los factores de riesgo que generan dolores en los miembros superiores, con el fin de proponer estrategias de mejora que contribuyan a la prevención de enfermedades musculoesqueléticas y a la promoción de un entorno laboral más seguro y saludable.	Identificar los principales factores de riesgo ergonómico en el trapiche de la vereda Manillas, analizando las posturas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos que generan afectaciones en los miembros superiores de los trabajadores.	Observación directa del trabajo en los trapiches, con registros fotográficos y videográficos.	Método OWAS (Ovako Working Analysis System).	Trabajadores activos del trapiche en la vereda Manillas (muestra: 8 a 10 personas).
	Evaluar el nivel de conocimiento y aplicación de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) entre los trabajadores, para determinar la necesidad de capacitación en ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas.	Aplicación de encuestas semiestructuradas.	Cuestionario presencial.	Misma muestra de trabajadores.
	Diseñar estrategias de intervención que incluyan recomendaciones ergonómicas, capacitaciones y el uso de elementos de protección personal, con el propósito de reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo en los trapiches.	Análisis de los datos obtenidos y diseño de recomendaciones.	Matriz de riesgos, propuesta técnica.	Comunidad trabajadora del trapiche.

6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos

Para alcanzar los objetivos planteados, se desarrolló un **diseño metodológico dividido en tres fases**: diagnóstico, análisis e intervención.

Fase 1: Diagnóstico ergonómico con método OWAS

Durante esta etapa, se llevó a cabo una **observación directa** de las actividades desarrolladas por los trabajadores en los trapiches, a lo largo de su jornada laboral habitual. Se registraron **fotografías y videos** de las diferentes posturas adoptadas por los trabajadores en tareas como el corte y alimentación del molino, el batido manual de la panela, la recolección del bagazo y el empaque del producto final.

Posteriormente, se aplicó el **método OWAS (Ovako Working Analysis System)**, el cual permitió codificar las posturas observadas en función de cuatro segmentos corporales: espalda, brazos, piernas y carga. Estas posturas se clasificaron en niveles de riesgo ergonómico del 1 (riesgo leve) al 4 (riesgo severo que requiere intervención urgente).

Los datos se organizaron en matrices que facilitaron la **identificación de los segmentos más comprometidos**, haciendo énfasis en los miembros superiores, y se determinaron las tareas que representaban mayor riesgo postural para los trabajadores.

Fase 2: Evaluación del conocimiento en SST

En esta fase, se diseñó y aplicó una **encuesta semiestructurada** orientada a identificar el nivel de conocimiento y aplicación de prácticas relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Las preguntas abordaron aspectos como el uso de elementos de protección

personal, la participación en capacitaciones, la existencia de pausas activas y el conocimiento general sobre ergonomía.

Los resultados permitieron evidenciar **deficiencias en la formación en SST**, así como una baja apropiación de medidas preventivas entre los trabajadores.

Fase 3: Propuesta de mejora

Con base en los hallazgos obtenidos en las fases anteriores, se elaboró una propuesta de intervención orientada a mejorar las condiciones ergonómicas. Esta incluyó:

- Recomendaciones para adoptar posturas seguras durante las tareas críticas.
- Promoción de pausas activas durante la jornada laboral.
- Propuesta para la adecuación básica de herramientas o espacios de trabajo.
- Sugerencias para implementar jornadas de capacitación sobre riesgos ergonómicos y autocuidado.

Las estrategias propuestas fueron priorizadas conforme al nivel de riesgo identificado por OWAS y a la **viabilidad de aplicación en el contexto rural** de los trapiches.

Encuesta

1. ¿Cuál es su puesto de trabajo en el trapiche panelero?
2. ¿Cuántas horas diarias dedica a sus labores en promedio?
3. ¿Realiza movimientos repetitivos durante su jornada laboral? (Sí / No)
4. ¿Levanta o transporta cargas pesadas? (Sí / No)
5. En caso afirmativo, ¿qué peso aproximado levanta y con qué frecuencia?
6. ¿Trabaja en posturas incómodas o forzadas (agachado, inclinado, de pie por mucho tiempo)? (Sí / No)

7. ¿Siente dolor, incomodidad o fatiga en alguna parte del cuerpo al terminar su jornada laboral? (Sí / No)

8. Si respondió 'Sí' en la anterior, ¿en qué segmentos corporales siente mayor molestia? (espalda, brazos, manos, piernas, cuello, otros).

9. ¿Considera que la iluminación y ventilación en su área de trabajo es adecuada? (Sí / No)

10. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar las condiciones de su puesto de trabajo?

Resultados del análisis ergonómico OWAS por puesto de trabajo – Trapiche panelero Vereda Manillas.

1. Sillero

Actividad: Encargado de cortar y cargar la caña hacia el molino.

Riesgos identificados:

- Posturas de tronco flexionado entre 20° y 60° para el corte.
- Elevación de brazos al hombro o por encima al cargar la caña.
- Manipulación de cargas entre 15 y 20 kg.

Nivel OWAS: 3 (riesgo alto, requiere intervención en corto plazo).

Segmentos comprometidos: Espalda y brazos principalmente.

2. Prensero

Actividad: Se encarga de recibir y prensar la caña en el molino.

Riesgos identificados:

- Movimientos repetitivos de empuje y palanca.
- Flexión constante de muñecas y sobrecarga en hombros.
- Riesgo de atrapamiento de manos en el molino.

Nivel OWAS: 3 (riesgo alto).

Segmentos comprometidos: Brazos y muñecas.

3. Templador

Actividad: Supervisa la consistencia de la miel durante la cocción y determina el punto adecuado para el batido.

Riesgos identificados:

- Posturas prolongadas de pie, con inclinación de tronco hacia el caldero.
- Exposición a altas temperaturas y vapor.
- Movimientos repetitivos de mezcla con palas metálicas.

Nivel OWAS: 4 (riesgo severo, requiere intervención urgente).

Segmentos comprometidos: Espalda, brazos y vías respiratorias (por calor).

4. Hornillero

Actividad: Alimenta el horno con bagazo para mantener la cocción de la caña.

Riesgos identificados:

- Posturas repetitivas de flexión de tronco al cargar bagazo.
- Esfuerzo de empuje y palanca con herramientas
- Exposición a altas temperaturas.

Nivel OWAS: 3 (riesgo alto).

Segmentos comprometidos: Espalda y piernas.

5. Bagacero

Actividad: Recolecta, transporta y organiza el bagazo resultante de la molienda.

Riesgos identificados:

- Levantamiento de cargas de entre 8 y 12 kg.
- Posturas de flexión de tronco y torsión lateral.
- Riesgo de caídas por acumulación de bagazo en el suelo.

Nivel OWAS: 2 (riesgo moderado).

Segmentos comprometidos: Espalda y rodillas.

6. Tolinchero

Actividad: Encargado del batido manual de la panela en la batea.

Riesgos identificados:

- Postura de pie prolongada con tronco inclinado hacia adelante.
- Movimientos circulares con pala metálica (3-4 kg) por periodos de hasta 20 min.
- Sobrecarga en hombros, muñecas y zona lumbar.

Nivel OWAS: 4 (riesgo severo).

Segmentos comprometidos: Brazos, muñecas y espalda.

7. Empacador

Actividad: Encargado de amarrar, organizar y cargar los bultos de panela.

Riesgos identificados:

- Manipulación manual de cargas de 15 a 20 kg.
- Movimientos de torsión de tronco al amarrar.
- Dolor reportado en muñecas y antebrazos.

Nivel OWAS: 2-3 (riesgo moderado a alto).

Segmentos comprometidos: Espalda y brazos.

8. Cocinero/a

Actividad: Maneja la preparación de la miel y controla la cocción de la caña.

Riesgos identificados:

- Posturas de pie prolongadas.
- Exposición continua al calor y al vapor.
- Riesgo de quemaduras en manos y brazos.

Nivel OWAS: 3 (riesgo alto).

Segmentos comprometidos: Espalda, brazos y sistema respiratorio.

9. Correlón

Actividad: Apoya múltiples labores, transporta insumos y productos, y colabora en diferentes etapas del proceso.

Riesgos identificados:

- Movimientos repetitivos de carga y transporte.
- Caminatas prolongadas en terrenos irregulares.
- Alta carga física generalizada.

Nivel OWAS: 2-3 (dependiendo de la tarea específica).

Segmentos comprometidos: Piernas, espalda y hombros.

10. Encargado de la reparación del motor

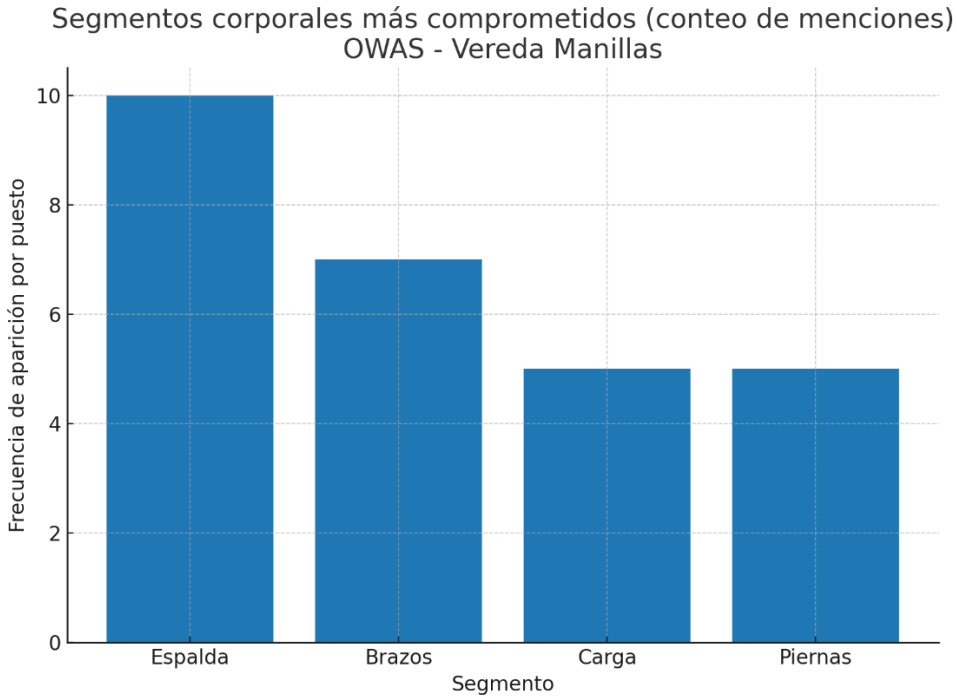
Actividad: Realiza mantenimiento preventivo y correctivo del motor del molino.

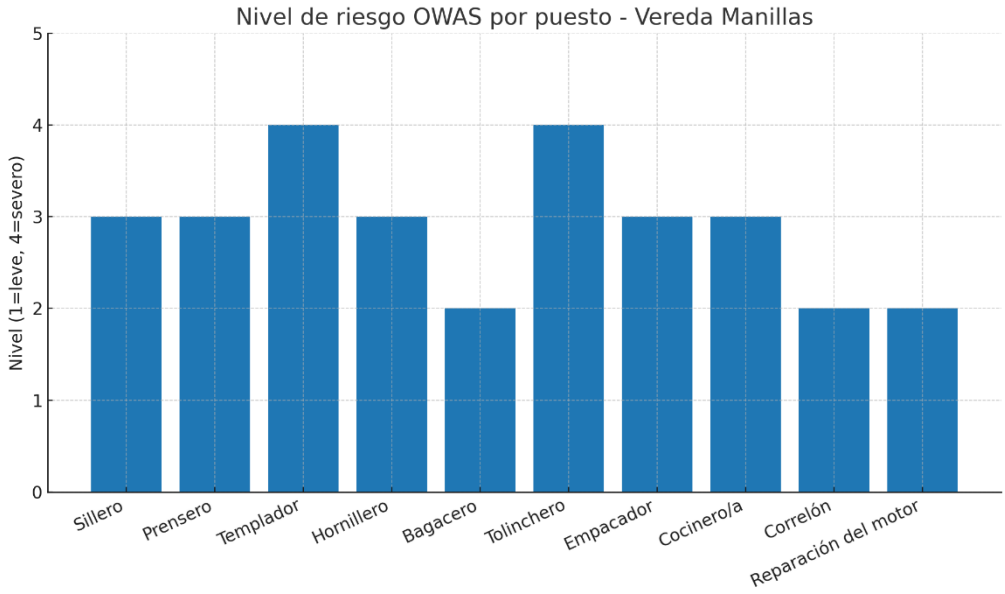
Riesgos identificados:

- Posturas incómodas (arrodillado, agachado o en cuclillas).
- Manipulación de herramientas con fuerza repetitiva.
- Riesgo de accidente eléctrico o mecánico.

Nivel OWAS: 2 (riesgo moderado).

Segmentos comprometidos: Brazos, espalda baja y muñecas.




Nivel de riesgo OWAS por puesto - Vereda Manillas
Nivel (1=leve, 4=severo)
0
1
2
3
4
5
Sillero
Prensero
Templador
Hornillero
Bagacero
Tolinchero
Empacador
Cocinero/a
Correlón
Reparación del motor

7. Conclusiones

El análisis ergonómico realizado en los trapiches paneleros de la vereda Manillas, Cundinamarca, permitió evidenciar que los trabajadores se encuentran expuestos a altos niveles de riesgo en los miembros superiores debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pesadas.

El método OWAS facilitó la identificación de tareas críticas como el batido de la panela (tolinchero) y la supervisión de la cocción (templador), las cuales presentaron niveles de riesgo 4, lo que implica una intervención urgente para prevenir enfermedades musculoesqueléticas.

La falta de formación en Seguridad y Salud en el Trabajo y la escasa aplicación de medidas preventivas aumentan la probabilidad de aparición de lesiones en los brazos, hombros, muñecas y espalda.

Las condiciones ergonómicas en los trapiches no solo afectan la salud de los trabajadores, sino que también repercuten en la productividad y en la sostenibilidad de esta actividad económica tradicional.

Se hace evidente la necesidad de implementar estrategias de mejora que incluyan capacitaciones, rediseño de puestos de trabajo, uso de herramientas adecuadas y promoción de pausas activas, con el fin de proteger la salud de los trabajadores y garantizar la continuidad de la producción panelera en condiciones seguras.

8. Recomendaciones

Métodos de intervención propuestos

1) Controles de ingeniería / rediseño (impacto alto)

Tolinchero / Templador (Nivel 4):

- Bateas a altura de codo para evitar flexión de tronco.
- Mangos largos y ligeros (aluminio/madera tratada) para disminuir carga en hombro y muñeca.
- Apoyapiés regulables para alternar peso y reducir lordosis.
- Pantallas térmicas y ventilación cruzada para calor y vapor.

Sillero / Prensero / Empacador (Nivel 3):

- Mesas/andamios para cargar caña y producto a la altura adecuada (mín. 70–90 cm).
- Ganchos de arrastre y eslingas para evitar agarres de pinza y torsión.
- Guías/guardas en el molino y pulsadores a distancia para riesgo de atrapamiento.

Hornillero / Bagacero (Nivel 2–3):

- Palas livianas (≤1.5 kg) y ángulo de pala ajustado a 10–15° para reducir flexión.
- Tolvas o canaletas para alimentar hornilla con menos levantamientos y bases para proteger el calor directo hacia las piernas.
- Tarimas/estibas para transportar bagazo elevando el plano de trabajo.

Reparación del motor / Correlón (Nivel 2):

- Bancos y colchonetas para trabajo en rodillas.
- Carros de herramientas para minimizar desplazamientos y cargas manuales.

2) Organización del trabajo (impacto medio)

Rotación de puestos cada 60–90 min entre tareas de alto y medio esfuerzo.

Micro pausas 2–3 min cada 25–30 min en templador/Tolinchero; 5 min cada 60 min en carga/traslado.

Límites de carga operativa: ideal 25 kg por levantamiento hombre y 12 kg por levantamiento mujer; por encima usar ayuda mecánica o dúo.

3) Capacitación y hábitos (impacto sostenido)

Técnicas de levantamiento (carga cerca del cuerpo, pies separados, sin torsión).

Uso correcto de EPP (guantes térmicos, manga larga, botas con suela antideslizante, careta anti-salpicadura).

Higiene postural: alternancia de apoyo, uso de apoyapiés, evitar hombro elevado.

Programa de pausas activas de 5–7 min con énfasis en espalda, hombro, antebrazo y flexores de cadera.

4) Vigilancia de la salud y seguimiento (impacto continuo)

Lista de chequeo OWAS trimestral por puesto para verificar mejoras.

Registro de molestias (mapa de calor corporal) para actuar antes de lesiones.

Indicadores: % uso EPP, Nº capacitaciones/mes, Nº incidentes, % cumplimiento de pausas, reducción de niveles OWAS.

5) Medidas de bajo costo/rápida implementación

Ajuste de alturas con tablones/estibas seguras.

Almohadillas/espumas en mangos de palas

Marcación de zonas de paso y apilado para evitar tropiezos con bagazo.

Ganchos caseros de acero doblado para jalar caña sin flexión profunda.

9. Referencias

González Ávila, L. P., & Laverde Enciso, D. V. D. (2022). Plan de mejoramiento para la prevención de accidentes laborales en el proceso de elaboración de la panela en la vereda MAVE de Villeta Cundinamarca. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de: https://hdl.handle.net/10656/14786

Ospina Oviedo, A. M., Pereira Fernández, D. M., Bernal Salamanca, M. P., & Casanova Ortiz, E. E. (2025). Análisis de factores de riesgo ergonómico en la producción de panela en Colombia: Un enfoque en seguridad y salud en el trabajo. Documentos de Trabajo ECBTI, 5(1). Recuperado de: https://doi.org/10.22490/ECBTI.8839

Valencia Aguirre, V. (2023). Diseño de sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el trapiche panelero LA ALSACIA S.A. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de: https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18272

Díaz Delgado, N. Y., Sarasty Ruano, L. C., & Tobar Zambrano, D. M. (2021). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “Trapiche Divino Niño” municipio de Ancuya- Nariño – 2020. Recuperado de: https://hdl.handle.net/20.500.12962/803

Secretaría de Salud de Cundinamarca y Fedepanela. (2022). Campaña de seguridad social para los paneleros en Cundinamarca. Recuperado de: https://periodismopublico.com/campana-de-seguridad-social-para-los-paneleros-en-cundinamarca

Guillén, P. (2023). Trapiches paneleros de Colombia. Imepex. Recuperado de: https://imepex.com/es/index.php/2019/09/03/trapiches-paneleros-de-colombia/