

**PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA SUS RIESGOS Y POSIBLES  
MEDIDAS DE CONTROL**

**PRESENTADO POR  
CESAR AUGUSTO ZAPATA CASTRILLÓN**

**DIRIGIDO POR  
MARÍA ALEXANDRA MALAGÓN TORRES**

**POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD  
ESCUELA DE ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD  
PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL  
2020**

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mi tutora María Alexandra Malagón Torres de quien recibí la orientación necesaria para el desarrollo de este proyecto, demostrando una excelente actitud e interés en el fortalecimiento de mis conocimientos y aportándome las herramientas para lograr los objetivos trazados.

A mi familia que me ha apoyado compartiendo su tiempo, comprensión, paciencia y motivándome para continuar con mis estudios a pesar de los inconvenientes que se pudieron presentar.

Al Politécnico Grancolombiano por ser una institución comprometida con la educación en nuestro país y diseñar programas de formación que responden a los requerimientos de capacitación del talento humano y del sector productivo de nuestro país.



## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Presupuesto.....	20
<b>Tabla 2.</b> Cronograma.....	21
<b>Tabla 3.</b> Proceso de canteado .....	1
<b>Tabla 4.</b> Proceso de Corte.....	2
<b>Tabla 5.</b> Proceso de cepillado.....	3
<b>Tabla 6.</b> Proceso de armado .....	5
<b>Tabla 7.</b> Proceso de macillado y lijado.....	7
<b>Tabla 8.</b> Proceso de sellado y acabado .....	9



## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Aplanadora o canteadora 170 kilos.....	22
<b>Figura 2.</b> Cortadora de inglete 20 kilos.....	23
<b>Figura 3.</b> Cepillo eléctrico 300 kilos. ....	23
<b>Figura 4.</b> Escoplo 300 kilos. Elaboración Propia.....	24
<b>Figura 5.</b> Sinfín.....	24



## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	6
1.0. TITULO DEL PROYECTO.....	7
1.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	9
1.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS .....	11
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	11
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
2.0. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	11
2.1. MARCO TEÓRICO .....	11
2.2. ESTADO DEL ARTE.....	16
3.0. DISEÑO METODOLÓGICO .....	19
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
3.2. POBLACIÓN OBJETO .....	19
3.3. TÉCNICA.....	20
4.0. PRESUPUESTO .....	20
5.0. CRONOGRAMA.....	21
6.0. DIVULGACIÓN .....	21
7.0. RESULTADOS .....	22
7.1 PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN LA EMPRESA.....	22
7.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS .....	26
8.0. PROPUESTA DE PLAN DE INTERVENCIÓN .....	1
9.0. CONCLUSIONES .....	6
10.0. RECOMENDACIONES .....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8
ANEXO A. GLOSARIO.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
ANEXO B... ..	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>



## INTRODUCCIÓN

El proceso de transformación de la madera abarca una serie de procesos en los que intervienen diferentes maquinarias con la cual es posible llegar a tener un producto final que es utilizado para diferentes fines dentro de los hogares y oficinas. Para que dichos procesos sean realizados es necesaria la existencia de empresas dedicadas a esta actividad económica, en muchas ocasiones, se trata de microempresas en las que laboran una mínima cantidad de personas, en muchas ocasiones sin tener en cuenta los estándares mínimos de seguridad laboral.

En este trabajo se presenta el análisis realizado en una microempresa de Medellín dedicada a la transformación de la madera, para ello se realizó la identificación de los riesgos y valoración de los peligros a los cuales se exponen diariamente los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades laborales, allí se encontró que son pocos los controles existentes a los riesgos presentes en la actividad, por ello se realizaron una serie de actividades que permitieron presentar a los trabajadores los elementos de protección personal que deben utilizar durante sus labores y la manera adecuada de realizarlo.



## 1.0. TÍTULO DEL PROYECTO

Proceso de transformación de la madera sus riesgos y posibles medidas de control

### 1.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

El proceso de transformación de la madera tiene su inicio con la producción de la madera en diferentes zonas como bosques o plantaciones, cuando los árboles están aptos para ser aprovechados se procede a su tala para extraer la madera, luego de esto es comercializada para ser utilizada en la fabricación de diferentes tipos de muebles, accesorios, insumos para la construcción, comunicaciones, entre otros (Salas, 2011).

En la Guía para la evaluación de riesgos ergonómicos en pymes del sector de la madera y el mueble. Metodología QEC”, realizada por la Confederación Española de Empresarios de la Madera (CONFEMADERA), se menciona que el sector maderero y de fabricación de muebles está compuesto principalmente por pequeñas y medianas empresas, donde los empresarios pocas veces tienen en cuenta la normatividad vigente y estándares para desarrollar su actividad económica, donde proporcionen a sus trabajadores las herramientas necesarias para prevenir accidentes y enfermedades laborales (Mercé, Molina, Cuesta, Sarmiento, Pastor, Folgado, & Gálvez, 2010).

Este sector está compuesto principalmente de Pymes y en ocasiones se presentan dificultades con la implementación de las metodologías existentes para evaluar riesgos, por razones como no contar con los recursos, poca formación, tiempo, entre otros. Por ello, se nota la necesidad apoyar las empresas del sector proporcionando herramientas que faciliten la identificación de los riesgos existentes en las empresas y puestos de trabajo (Castelló, Piedrabuena, Pagan, Ferreras, Oltra, Del Castillo, Pinto, 2013).

Por su parte la revista el Mueble y la Madera (2018) afirma que:

“En Colombia existen alrededor de 4.781 empresas fabricantes de muebles inscritas en las Cámaras de Comercio, las cuales tienen una participación en la generación de empleo de 3.5% con 22.858 puestos y una producción que contribuye al sector industrial con 1.44%. Se estima que de manera informal funcionan un poco más de 8.900 empresas en todo el país. Según la Secretaria Distrital de Desarrollo Económico, estas empresas informales son en gran parte talleres pequeños, con menos de cinco empleados, que en su



gran mayoría trabajan de manera semi-industrializada. De acuerdo a estas cifras, la cadena del mueble y la madera genera cerca de cien mil empleos directos”.

Sin embargo, en este sector en Colombia, se habla poco de industria, porque está conformado por pequeños talleres tradicionales, que cuentan en promedio con cinco colaboradores, que en su mayoría obtuvieron sus conocimientos de forma empírica. El nivel de mecanización puede variar, al no ser el mismo durante el proceso de producción, existiendo unas fases más mecanizadas como la obtención de las piezas que hacen parte del mueble y otras que pueden ser más manuales como el montaje. Es por ello, que esta actividad se caracteriza por tener presentes en sus entornos de trabajo un sin número de peligros y riesgos como por ejemplo posturas prolongadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas entre otros; estos factores de riesgo pueden llegar afectar la seguridad y salud de los trabajadores sino se toman las medidas necesarias para mitigarlos (Serna & Agualimpia, 2016).

Según estadísticas de FASECOLDA sobre accidentes laborales se puede deducir que en la industria manufacturera se presentaron 101.619 accidentes laborales, 2.400 enfermedades laborales, 29 muertes en como consecuencia de accidentes de trabajo, lo que ocasionó el pago de 4.403 indemnizaciones por Incapacidad Permanente Parcial (FASECOLDA, 2019).

En dichas microempresas, se pueden presentar diversos tipos de peligros y riesgos por la disposición de los puestos de trabajo existentes y los procesos relacionados con la recepción, almacenamiento, canteado, acerrado, cepillado, modelado, armado y terminación de los productos de madera, que pueden generar lesiones, accidentes y problemas de salud. La mayor parte de estas actividades requieren la aplicación de fuerza para lo cual, se debe tener en cuenta las recomendaciones posturales y de esfuerzo físico porque estas actividades son repetitivas y pueden desencadenar en problemas de salud al no ser realizadas de manera adecuada. La ciudad de Medellín no es ajena a esta situación debido al poco o mal uso de elementos de protección personal y errores en el manejo de la diferente maquinaria que se utiliza en el proceso de producción.

La microempresa objeto de esta investigación, es una microempresa familiar en la que sus procesos de producción, están muy ligadas a lo descrito anteriormente y esto hace que se puedan presentar accidentes o enfermedades laborales, pues no cuenta con el sistema de gestión de la seguridad y salud, mencionado en el decreto 1072 de 2015 en el capítulo 6, artículo 2.2.4.6.1

donde se establecen “las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión”.

Adicionalmente, en la norma ISO 45001 se menciona que los objetivos de la Seguridad y Salud en el Trabajo son la prevención de lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionando sitios de trabajo seguros y saludables; en consecuencia, es de importancia crítica para la organización eliminar los peligros y minimizar los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tomando medidas de prevención y protección eficaces.

No contar con el SG-SST implica que no se cuenta con procedimientos y análisis de trabajo seguros, la disposición de la materia prima con la que realizan el trabajo no es la más adecuada, no tienen formas organizadas de realizar el trabajo, se puede notar una baja cultura de la utilización de los elementos de protección personal y poco conocimiento de las posturas recomendadas para el manejo de cargas y realización de tareas repetitivas o prolongadas. Debido a esta situación se llega a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las medidas de intervención para el control de los riesgos del proceso de transformación de madera en una microempresa de Medellín?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, es frecuente mencionar los términos riesgos, peligros, accidentes e incidentes laborales, elementos de protección personal, seguridad y salud en el trabajo, entre otros. Además de la existencia de normatividad que regula y establece los requisitos mínimos requeridos para que una empresa lleve a cabo su actividad económica, buscando controlar los riesgos presentes, mejorar sus procesos de producción y por ende la rentabilidad de las organizaciones.

En este sentido, el desarrollo y competitividad de las empresas de ebanistería debe ser precedido bajo la formalización y cumplimiento del marco normativo y legal, siendo necesario contar con

---

---

herramientas integrales que faciliten la labor de identificación, análisis y evaluación de los riesgos asociados a las mismas, como proceso transversal y funcional, para orientar acciones que generen oportunidades permanentes de diferenciación y seguridad para las personas naturales o jurídicas que deben vincularse o tener relación comercial con dichas empresas.

Igualmente, el decreto 1072 de 2015 en el capítulo 6, artículo 2.2.4.6.1 y la norma ISO 45001 mencionan la importancia de eliminar los peligros y minimizar los riesgos implementando el SG-SST donde se implementen medidas de prevención y protección eficaces.

Según estadísticas de FASECOLDA (2019), en el sector manufacturero se pagaron en el año anterior 2317 indemnizaciones por accidentes de trabajo, 2086 por enfermedades laborales para un total de 4403 indemnizaciones pagadas, lo que representa una cantidad de recursos que la empresa de invertir en otras actividades.

Como profesional en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral es importante poder aportar a la microempresa objeto de esta investigación el apoyo necesario para recoger la información primaria que les permita conocer los riesgos y peligros presentes en el desarrollo de sus procesos productivos, aportando a la prevención de accidentes o enfermedades laborales, que de no ser gestionados de la manera adecuada puede ocasionar sanciones, multas y en el peor de los casos cierre del negocio. El trabajo realizado en esta actividad económica permite el establecimiento de medidas que no solamente funcionan en esta microempresa en específico, sino que también puede servir de ayuda en otras microempresas que pertenecen al gremio.

Por lo anterior, las microempresas deben presentar planes con medidas de control para los riesgos identificados y valorados, de esta manera mejorar los diferentes aspectos que sean susceptibles de intervención. Realizar este tipo de actividades en las organizaciones, sin importar si es grande o pequeña es importante porque permiten evitar que a causa de las condiciones del lugar, organización y procedimientos en el que se realizan las labores, se materialicen en circunstancias que puede llegar a ser graves o mortales y ocasionar sanciones o multas al empleador. La manera de conocer cómo prevenir es realizando evaluaciones previas y que tanto trabajadores como empleadores conozcan los riesgos para anticiparse y mejorar las condiciones de trabajo. Con este propósito la Guía Técnica Colombiana GTC – 45, provee los lineamientos para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.



### **1.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar el proceso de transformación de la madera en una microempresa de Medellín para el establecimiento de los riesgos presentes y actividades que permitan su control.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir los procedimientos de la transformación de la madera de la microempresa con el fin de relacionarlos con los posibles riesgos asociados a la labor.
- Valorar los diferentes riesgos y peligros encontrados en el proceso de transformación de la madera para gestionarlos según la normatividad vigente.
- Realizar propuesta de medidas de control enfocadas en el trabajador para la protección de la salud, aportando al cumplimiento de los requerimientos legales.

## **2.0.MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

En Colombia, la definición de riesgo es la posibilidad y posible causa de un evento o exposición peligrosa (Pérez Fernández, 2014). Los factores de riesgo son los elementos que con su presencia aumentan la posibilidad de daño a las personas que se exponen a ellos. Para identificarlos, es importante determinar el peligro o situación peligrosa asociada con el trabajo realizado en cada puesto de trabajo, además se debe tener en cuenta la combinación de elementos para su adecuada valoración (Beltrán Cubillos & Chávez Riaño, 2010).

Los factores de riesgo generalmente se dividen en (Segura, 2015):

- Las condiciones de seguridad, que están relacionadas con los vehículos, maquinaria, herramientas, áreas de trabajo, entre otros que pueden afectar negativamente la seguridad de los trabajadores.
  - Las condiciones ambientales, en los que se encuentran factores físicos (ruido, temperatura, vibraciones), agentes químicos (aerosol, pinturas, gases) y contaminantes biológicos (virus, microorganismos, hongos)
  - La carga laboral: provocados por las necesidades físicas y mentales de los trabajadores, como posturas, responsabilidades, posturas, grado de atención, entre otros factores.
- 
-

- Factores organizacionales, que son situaciones que se pueden presentar en las organizaciones como horario de trabajo, cultura organizacional, estructura, formas de comunicación, entre otros.

### **Riesgos en la transformación de la madera**

Los riesgos en los puestos de trabajo pueden ser clasificados en físicos, químicos, biológicos, organizativo y de seguridad, en la transformación de la madera se pueden evidenciar estos riesgos de la siguiente manera:

**Físicos:** Este tipo de riesgo representa el intercambio repentino de energía entre el individuo y el medio ambiente, excediendo la proporción que el organismo puede soportar. Entre riesgos físicos más representativos se encuentran el ruido, la temperatura, la vibración, la ventilación, la humedad, la iluminación, la presión, la radiación no ionizante (ultravioleta, infrarrojos y de baja frecuencia), la radiación ionizante (rayos x, alfa, beta, gama). El personal encargado de transformar la madera en otros productos se enfrenta a diario a riesgos como la vibración y el ruido, este último implica un sonido que puede incomodar y afectar el oído, afectando la audición y ocasionar otro tipo de enfermedades (Barrios, 2011).

**Químicos:** En los riesgos químicos intervienen sustancias líquidas, polvos o fibras, vapores, aerosoles, gases y humos. Para la transformación de la madera se utilizan deferentes sustancias, entre ellas están los solventes orgánicos que pueden utilizarse solos o combinados con otros agentes cuando se están disolviendo diferentes insumos, productos u otros tipos de materias residuales, para incorporarlos a las pinturas, pegamentos, esmaltes, realizar tratamientos a la madera o en la construcción de los muebles, que permiten realizar la limpieza, modificar la consistencia, como agente tensoactivo, plastificante, conservante o portador de otras sustancias para facilitar su fijación (González, Baena, Gómez, Mercado, 2012).

**Temperatura:** Es el nivel de calor que puede experimentar un cuerpo, en los procesos industriales el calor liberado en combinación el clima puede crear condiciones de trabajo que originen problemas en la salud, la exposición prolongada al calor excesivo puede ocasionar agotamiento, calambre y golpes de calor (Barrios, 2011).

**Iluminación:** Tiene como propósito facilitar la visualización para que el trabajo se realice en condiciones aceptables de comodidad, eficacia y seguridad. Su intensidad, distribución y



calidad y distribución tanto en términos naturales como artificiales, tienen efecto directo tanto en el bienestar físico como en la actitud y la productividad de los trabajadores (Barrios, 2011).

La GTC 45 – 2012, establece que el objetivo principal de identificar peligros y valorar riesgos, es comprender los peligros que pueden generarse en la realización de las actividades laborales, de manera que la organización pueda determinar las medidas de control necesarias para asegurar que cualquier riesgo sea aceptable (Guía Técnica Colombiana GTC 45, 2012). Para lograr que las medidas de control sean efectivas, la organización debe implementar procesos que permitan eliminar los peligros y reducir los riesgos, teniendo en cuenta la siguiente jerarquía de los controles (ISO 45001, 2018):

1. La eliminación: si existe algún peligro que pueda eliminarse, se debe hacer. Por ejemplo: si se utilizan productos químicos o herramientas peligrosas y se puede evitar usarlos, es necesario hacerlo.
2. La sustitución: se relaciona estrechamente relacionado con lo anterior. Si es posible sustituir una sustancia o herramienta por otra menos peligrosa o más saludable para los trabajadores, es necesario hacerlo más pronto que sea posible.
3. Controles de ingeniería: tienen como objetivo garantizar la protección colectiva, es decir, todas las medidas dirigidas a los grupos. Entre estas medidas, se incluye la reducción del ruido para que no interfiera con ningún trabajador, el correcto funcionamiento del sistema de ventilación, salidas de emergencia, establecer horarios adecuados para los trabajadores e instalar obstáculos que eviten el ruido, entre otros.
4. Controles administrativos: encontramos que a los trabajadores se les otorga un permiso para usar una determinada máquina, se realiza el control del equipo para confirmar que está en buenas condiciones, se determinan los turnos de trabajo y se capacita a los trabajadores para saber utilizar diferentes máquinas correctamente.
5. Elementos de Protección Personal (EPP): Estos elementos son indispensables en cualquier área, sobre todo en aquellas que constituyan un mayor riesgo para el trabajador. Estos equipos deben ser aportados por la empresa: cascos, guantes, una determinada indumentaria, entre otros. Todo dependerá del tipo de labor que lleve la empresa. Los EPP garantizar la seguridad de la persona que los use y ser utilizados siempre que el trabajador esté sometido a algún tipo de riesgo (ISO 45001, 2018).



## **Análisis de trabajo seguro – ATS**

El ATS es una medida de prevención en la que se busca comprender el proceso o la secuencia de actividades que se siguen para realizar el trabajo. También se puede utilizar para determinar riesgos y peligros, así como medidas de control para minimizar la probabilidad de ocurrencia de eventos. También permite identificar y definir qué equipo de protección personal se debe utilizar al desarrollar tareas, lo que ayuda a mejorar la comunicación entre los ejecutores de tareas y los supervisores de trabajo. Algunos pasos para realizar un análisis de trabajo seguro son (Monterroso, 2016):

- Realizar una reunión con las personas que hacen parte del área se realizará el trabajo y revisar las tareas a realizar para identificar riesgos y peligros. Es muy importante tener en cuenta todos los procedimientos que se realizan para no dejar escapar ningún detalle.
- Determinar el equipo de protección personal que se requiere para realizar las actividades.
- Verificar si se requieren permisos especiales y si el personal con el que se cuenta tiene las habilidades y capacidades para llevarlos a cabo.
- Establecer medidas de mitigación y respuesta para prevenir los riesgos y peligros que se identificaron
- Diseñar un sistema de atención a las emergencias, que incluya la manera de enfrentar los incidentes que se puedan presentar, incluyendo a quien reportarlo, procedimiento de evacuación, quiénes prestarán los primeros auxilios.

Este tipo de análisis trae consigo una serie de beneficios tanto para la empresa como para los trabajadores, entre ellos se encuentran (Yerovi, 2019):

- Capacitación a los empleados en procedimientos seguros de trabajo y la manera de aplicarlo a sus actividades laborales.
  - Permite la creación de ambientes laborales seguros de trabajo enfocado en la prevención de accidentes.
  - El ATS puede ser implementado en cada tarea en la locación de trabajo.
  - Permite la implementación de métodos de optimización del trabajo que facilitan la reducción de costos por ausencias y/o compensaciones al trabajador por incidentes o accidentes relacionados con su actividad laboral.
- 
-

## **Normatividad legal**

Colombia en su búsqueda por proteger la seguridad y salud de los trabajadores ha diseñado una serie de normas que deben ser tenidas en cuenta al momento de diseñar las estrategias con las que serán implementadas, entre ellas se encuentran:

- Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales, y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. En esta ley se menciona en su artículo 1 que el programa de salud ocupacional tiene como objetivo la anticipación, reconocimiento, evaluación y control de los riesgos que afecten la seguridad en el trabajo.
- Decreto 1477 de 2014: Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales y tiene por objeto presentar la Tabla de Enfermedades Laborales, teniendo en cuenta los agentes de riesgo, con el fin de facilitar la prevención de enfermedades derivadas del desarrollo de las actividades laborales y las enfermedades para la determinación del diagnóstico médico en los trabajadores.
- Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Este decreto en su capítulo 2.2.4.6, menciona que la Política de seguridad y salud en el trabajo, es un compromiso de los directivos de las empresas, definiendo su alcance y comprometiendo a todos los que hacen parte de ella.
- Decreto 472 de 2015, en el que se establecen sanciones por infringir las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales. Además, especifica las garantías mínimas del derecho al debido proceso de aquellos que sean objeto de investigación, estableciendo también los lineamientos para dictaminar la clausura de los lugares de trabajo, la suspensión o prohibición de realizar ciertas actividades por infringir la normatividad en cuanto a prevención de riesgos laborales, o que pongan en peligro la integridad, la vida o la seguridad personal de los trabajadores.
- Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para empresas, contratantes, y empleadores que cuenten con 10 o menos trabajadores y que se encuentren clasificadas con riesgos I, II o III.



## **2.2. ESTADO DEL ARTE**

Beltrán & Chávez (2010) realizaron un trabajo en la empresa Indumay Ltda, ubicada en Bogotá, cuya actividad es la producción e instalación de muebles de madera, determinaron los sistemas de control para los riesgos presentes en las labores críticas del proceso de productivo, buscando cumplir con las normas y estándares requeridos por la normatividad vigente. Para ellos elaboraron un diagnóstico de la empresa del sector y analizaron el cumplimiento de estándares técnicos y legales, para luego establecer las medidas de control respectivas.

Barrios (2011) diseñó un plan de intervención en riesgos laborales en la Cooperativa de Carpinteros " San José" buscando aportar a la reducción de riesgos laborales, a través de un plan de intervención sobre los principales peligros identificados, especialmente el polvo de la madera o aserrín, que resulta de las actividades realizadas en los talleres.

Rosas, (2012) realizó su investigación con el objetivo de analizar los riesgos para el cargo de carpintero relacionados con el peligro biomecánico, recurrió a la observación directa para definir las condiciones de trabajo apoyándose del método ANACT. Allí mencionan las posiciones que típicamente adoptan los ebanistas cuando realizan los procesos en las máquinas y cuáles son los riesgos presentes en cada una de ellas.

En el trabajo realizado por Ruck Lemos (2015) se identificó los peligros presentes en las actividades laborales en el aserrío de madera de la Corporación Inforest MC S.A.C, ubicada en Iquitos – Perú, para ello realizaron reuniones participativas con el personal operativo de la empresa, inspeccionaron los equipos y herramientas utilizadas diariamente, se estableció un listado de peligros en el proceso de aserrío de madera, clasificándolos en 10 categorías, para determinar las medidas de control, se buscó primero tratar de eliminar los riesgos, en los casos en los que no fue posible, se buscó la sustitución y en las que no se pudo cumplir con las anteriores opciones se buscó establecer controles de ingeniería, para luego determinar controles administrativos o definir los equipos de protección personal requeridos.

Díaz & Calderón (2016) realizaron la identificación y análisis del cumplimiento del SG-SST teniendo en cuenta el 1072 de 2015 en la empresa Carpintería y Ebanistería JR, ubicada en Bogotá, para lograr su objetivo utilizaron matrices de identificación de peligros y valoración de riesgos y una lista de chequeo para evaluar los requisitos mínimos del SG-SST. Con esto

---

---

identificaron el 3% de cumplimiento en la implementación del sistema de gestión, también llegaron a la conclusión que para los procesos de producción los riesgos más críticos son químicos, mecánicos y ergonómicos, y para el área administrativa son los riesgos ergonómicos y psicosociales, teniendo una vulnerabilidad crítica en los trabajadores de la compañía.

Por su parte Pino (2017) identificó y analizó los riesgos relacionados con la seguridad y salud ocupacional a los que se exponen los trabajadores de una empresa dedicada a la transformación secundaria de la madera en Lima – Perú. Además de tener en cuenta la normatividad vigente, utilizaron la Matriz IPER con la que encontraron el nivel de probabilidad con la que ocurre el daño, la previsión de sus consecuencias, el nivel de exposición y la valoración del riesgo. Con la ayuda de un Mapa de Riesgos identificó los agentes que generan los riesgos en los puestos de trabajo. Teniendo en cuenta la evaluación, presentó las conclusiones de las condiciones actuales en seguridad y salud ocupacional de la empresa, considerando los niveles de exposición más sobresaliente como el ruido, polvo, aspectos ergonómicos y de iluminación.

Según Coy, Daza & Sánchez (2017) la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) está encargada realizar capacitaciones, auditorias y supervisiones de la salud y la seguridad en el trabajo llamada Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). Esta asociación presenta una cartilla acerca de la seguridad y la prevención de los riesgos en el sector de la carpintería, llamada “Prevención de riesgos en talleres de carpintería y mueblería” donde se exponen la mayoría de los riesgos presentes, junto con sus posibles prevenciones para tratar de mitigarlos en lo posible. Dentro de estos riesgos podemos encontrar: riesgos de cortes y amputaciones, riesgos de atrapamientos, riesgos de golpes, riesgos de proyección de partículas, riesgos de caídas de igual o distinto nivel, riesgos de contactos eléctricos, riesgos de ruido, riesgos de contacto con sustancias peligrosas, riesgos de sobreesfuerzos, riesgos de incendio o explosiones.

En el trabajo realizado por Coy, Daza & Sánchez (2017) identificaron los peligros y valoraron los riesgos en los procesos productivos de los negocios de carpintería para contribuir a mejorar la seguridad en el trabajo, la recolección de la información la realizaron por observación, encuestas, entrevistas y fuentes documentales, los principales peligros que identificaron y riesgos que valoraron fueron químicos, biomecánicos, de condiciones de seguridad, físicos y biológico, proponiendo medidas que permitan corregir los tipos de riesgos identificados y los elementos de protección personal que deben ser utilizados en el desarrollo de las actividades productivas de las empresas analizadas.

---

---

Por su parte, Pino (2017) en su trabajo identificó y analizó los riesgos de seguridad y salud ocupacional en una empresa de transformación secundaria de la madera en una empresa ubicada en Lima – Perú, en esta investigación menciona que en esta actividad los problemas en el tema seguridad y salud ocupacional están ligados a la exposición prolongada a situaciones extremas de vibraciones y ruido, a material particulado de la madera, condiciones como la falta de limpieza y orden en la locación, deficiencias ergonómicas, sobreesfuerzos en la realización de las actividades laborales, entre otros (Pino, 2017).

En el trabajo realizado por Castro (2018) se identificaron las condiciones de trabajo en las que realizan sus actividades laborales los trabajadores de las Carpinterías Artesanales del Distrito Metropolitano de Quito, determinadas por los cuestionarios del INSHT método PYMES. Con el uso de los 24 cuestionarios se encontró principalmente que las condiciones deficientes se encuentran en la Gestión preventiva, en el uso de máquinas y herramientas, instalaciones eléctricas, ruido, ergonomía, uso de sustancias químicas y deficiencia de prevención de incendios. Se identificó que existen además otras implicaciones que dependen del proceso de trabajo, del objeto de trabajo, de los medios, de la actividad misma del trabajador y de la organización y división del trabajo, las combinaciones de estos factores influyen en las condiciones de salud y seguridad de los empleados. La presencia de condiciones de trabajo inseguras hace que se incremente la inseguridad laboral. Donde se encontró el 44% de condiciones deficientes, las cuales se las mejorara con la guía de Trabajo de Seguridad y Salud Laborar y cambiar los hábitos de trabajo de los empleados.

Bermúdez (2019) diseñó una propuesta que permitiera gestionar los riesgos laborales en la empresa Tecnimaderas Romero S.A.S, en esta empresa ubicada en Bogotá – Colombia, notaron grandes deficiencias en cuanto a la Seguridad Laboral y se carecía de aspectos primordiales como contar con elementos de protección personal. En este trabajo se halló un aporte interesante con respecto a la identificación de peligro teniendo en cuenta la Guía Técnica con la GTC-45 2012, que es una guía colombiana que contiene los pasos a seguir para identificar los peligros y valorar los riesgos en las empresas.

En el trabajo realizado por Díaz, Robayo & Retavisca (2018), se elaboró un protocolo de trabajo seguro para riesgo mecánico buscando mitigar los accidentes y enfermedades laborales de los trabajadores de la empresa “Muebles Nicoll”, su propósito fue determinar las medidas de

---

---

prevención a implementar en la carpintería, según el tipo de máquinas que se utilicen y los procesos que se llevan a cabo en la transformación de la madera. La población objeto de este estudio fueron 4 operarios de la empresa y el empleador, quien participa en los procesos productivos. Realizaron una charla con el propósito de concientizar sobre el uso adecuado de los elementos de protección, una jornada de limpieza donde se generaron ideas para aprovechar los espacios y mejorar la movilidad y se propusieron algunas medidas de control para los riesgos de seguridad identificados en la empresa.

En el trabajo realizado por Morejón Ramos (2019) denominado “Seguridad laboral en el taller de ebanistería “Los Laureles” de la ciudad de Montalvo. Ecuador” detallaron los numerosos inconvenientes que presenta la empresa en el tema de seguridad laboral y emitieron su punto de vista la percepción de ellos acerca del taller de ebanistería. Lograron evidenciar los aspectos que perjudican a la empresa, teniendo en cuenta que empleados dieron a conocer sus inconformidades al momento de desarrollar sus actividades laborales en el taller, estas incluyen maquinaria obsoleta, riesgos ergonómicos y químicos, además de bajo compromiso de la administración para contrarrestar las condiciones que ponen en peligro la salud de los trabajadores.

### **3.0. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación tiene un enfoque mixto con alcance descriptivo (Hernández, Fernández, & Batista, 2010). con el fin de especificar las características y rasgos relevantes de los factores de riesgo presentes en el proceso de transformación de la madera de una microempresa de Medellín, que permita el establecimiento de los riesgos presentes y las actividades para aportar a su control.

#### **3.2. POBLACIÓN OBJETO**

La empresa objeto de este estudio tiene 25 años de antigüedad, ubicada en Medellín, cuenta con tres empleados, uno desempeña el cargo de oficial de ebanistería, tiene 48 años y los restantes son ayudantes de ebanistería, uno de 22 y otro de 38 años, no tienen preparación académica en el oficio, sus conocimientos fueron obtenidos de manera empírica y guiados por el oficial, quien realiza los diseños por medio de registros fotográficos.



### 3.3. TÉCNICA

Para el caso de esta investigación se tuvo en cuenta la totalidad de los empleados para realizar la investigación, debido a que son tres personas las que realizan sus actividades laborales en ella. El procedimiento que se llevó a cabo para el desarrollo de la presente investigación es el siguiente:

- a) **Presentación del anteproyecto en la empresa seleccionada:** Para ello se tuvo una entrevista inicial con el dueño de la empresa con el fin de presentarle la propuesta y los beneficios que puede obtener al aceptar la realización de la investigación, ya que esto permite aportar al mejoramiento de esta.
- b) **Visita diagnóstica:** Se realizó una visita de diagnóstica en la que se identificaron las máquinas y procesos considerados en esta actividad económica como los más peligrosos y que serán los tenidos en cuenta para el desarrollo de este trabajo.
- c) **Recolección de datos de empresa y trabajadores**
  - a. La técnica de recolección de información como parte del trabajo de campo, se realizó con base en entrevistas, registros fotográficos y videos y observación directa de las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa. Los instrumentos utilizados son los siguientes:
  - b. Se aplicó la Norma Técnica Colombiana GTC 45 en tiempo real, la cual fue diseñada para la valoración y evaluación de riesgos (Ver anexo 1).
- d) **Interpretación y análisis de la información recolectada:** Para ello se realizó la sistematización análisis de los resultados obtenidos para la realización de gráficas y el informe de la situación actual de la empresa.
- e) **Propuesta de control de riesgos:** Se realizó la propuesta para el control de los riesgos identificados en la empresa, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la valoración de los riesgos administrativas, ingeniería, trabajador y elementos de protección personal EPP.

### 4.0.PRESUPUESTO

**Tabla 1.** Presupuesto.

Fuente: Elaboración Propia

Recurso	Descripción	Presupuesto (\$)
Equipos y Software	Computador y herramientas Office	\$0
Viajes y Salidas de Campo	Desplazamientos a las instalaciones de la empresa	\$50.000

Materiales y suministros	Servicios de internet, memoria USB, útiles escolares para toma de notas	\$50.000
Elementos de Protección Personal - EPP	Guantes, tapa oídos, tapabocas	\$30.000
Bibliografía	Bases de datos académicas	\$0

## 5.0.CRONOGRAMA

A continuación, se presentan las diferentes actividades, donde se evidencian las diferentes fases llevadas a cabo en el desarrollo del presente trabajo:

**Tabla 2.** Cronograma

Fuente: Elaboración Propia

Actividades	Fecha de Inicio	Fecha de final	Producto
Elaboración de anteproyecto	1 de agosto	25 de agosto	Propuesta de anteproyecto
Presentación del anteproyecto en la empresa seleccionada	26 de agosto	30 de agosto	Propuesta de anteproyecto
Visita diagnóstica	1 de septiembre	13 de septiembre	Entrevista
Recolección de datos de empresa y trabajadores	14 de septiembre	14 de octubre	Registros fotográficos y videos GTC 45
Interpretación y análisis de la información recolectada	15 de octubre	31 de octubre	Informe de la situación de la empresa
Propuesta de control de riesgos	1 de noviembre	19 de noviembre	Propuesta de intervención

## 6.0.DIVULGACIÓN

Los resultados de este estudio serán divulgados a través de las presentaciones en la microempresa, presentándoles los resultados obtenidos y la propuesta de intervención en la empresa. Adicionalmente, estará disponible para consulta en el repositorio del Politécnico Gran Colombiano.

## 7.0.RESULTADOS

### 7.1 PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN LA EMPRESA

Durante el desarrollo de esta investigación se realizó una entrevista y observación directa en la empresa, con el objetivo de identificar los procesos realizados en la empresa y la maquinaria utilizada en ellos, lo que permitió realizar las siguientes descripciones:

#### Procesos realizados por el oficial de ebanistería

##### Compra

Consiste en contactar al proveedor que suministra la materia prima a los talleres de ebanistería.

##### Canteado o aplanado de la madera

En este proceso los bloques de madera son pasados por la máquina canteadora que se encarga de emparejar las imperfecciones de los bordes y definir las escuadras para que puedan dar la perfección de los respectivos trabajos.



**Figura 1.** Aplanadora o canteadora 170 kilos.

Fuente: Elaboración Propia

##### Cortado y acerrado

En este proceso se determina la medida exacta del mueble que se va a fabricar y se corta la madera para darle forma a cada pieza en una sierra eléctrica y en la máquina sinfín, se moldean las vueltas (redondear bordes y realizar curvas en la madera) si el mueble lo amerita.

Luego, los bloques de madera son pasados por la sierra para determinar el grosor de la madera de acuerdo con lo que se va a fabricar; después de este proceso algunas piezas son llevadas



nuevamente a la máquina canteadora para enderezarlas, ya que muchas veces en el proceso de acerrado sufren desperfectos.



**Figura 2.** Cortadora de inglete 20 kilos.

Fuente: Elaboración Propia

### **Cepillado**

Los bloques de madera ya cortados en unidades más pequeñas son llevados a un cepillo eléctrico, que se encarga de pulir las asperezas y dejar lisa la madera lista para proceder a pulirla y armado.



**Figura 3.** Cepillo eléctrico 300 kilos.

Fuente: Elaboración Propia

### **Escoplado**

En este proceso se hacen las perforaciones que unirán las piezas, en el mandril de la sierra.





**Figura 4.** Escoplo 300 kilos. Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia

### **Modelado**

En este proceso se determina la medida exacta del mueble que se vaya a fabricar y se corta la madera para darle forma a cada pieza en una sierra eléctrica y en la maquina sinfín se moldean las vueltas (redondear bordes y realizar curvas en la madera) si el mueble lo amerita. Además, En este proceso se hacen las perforaciones que unirán las piezas, en el mandril de la sierra.



**Figura 5.** Sinfín

Fuente: Elaboración Propia

### **Armado y acabado**



En este proceso las piezas cortadas y arregladas, se arman y se procede a quitar las imperfecciones que puedan quedar en los procesos anteriores, es decir nivelarlos, para ello se usa la máquina pulidora o la canteadora esto depende del tipo de mueble que se vaya a fabricar. También se realiza la definición del contorno interno de los muebles que lo ameriten con la maquina ruteadora.

## **PROCESOS REALIZADOS POR LOS AYUDANTES DE EBANISTERÍA**

### **Almacenamiento**

Consiste en la recepción de la materia prima en bloques de madera de 40 a 60 kg los cuales son levantados por dos trabajadores que los ubican ordenadamente en la locación.

### **Macillado y pulido**

Durante este proceso se prepara la macilla de acuerdo con el gusto del fabricante y al tipo de madera entre estas están: macilla con talco simple y base, macilla con colbón y aserrín de madera y/o macilla con sellador y aserrín de madera. Luego se pasa al pulido que se encuentra unido al proceso anterior ya que por cada vez que se macille debe lijarse. Esta actividad la realiza una sola persona de manera manual.

### **Sellado y acabado**

Durante este proceso se aplica el sellador, que consiste en la mezcla de sellador y tiner. El tiner se usa para adelgazar el sellador y facilitar su aplicación en la madera; cada vez que se aplica el sellador debe dejarse secar por lapso de 30 a 40 minutos y lijarlo de acuerdo con las manos de sellador que se aplique para que al aplicar la laca esta quede en la superficie de la madera de manera uniforme. Para crear esta uniformidad debe aplicarse una mano de sellador con pistola eléctrica o soplete finalmente, los muebles pasan por el proceso de acabado, que consiste en la aplicación de la pintura con la que permanecerá el mueble, se puede usar para ello laca o barniz; si se aplica laca debe dejarse secar solo 10 minutos a diferencia del barniz que debe dejarse secar por aproximadamente 4 horas. Cuando los muebles están completamente secos se le colocan las chapas y cerraduras de frente o de seguridad dependiendo del mueble que se elaboró.

Además de la maquinaria mencionada anteriormente, se utilizan otras herramientas como martillo 1,5 kilos, circular 100 kilos, Escuadra 0,5 kilos, Punzón 0,5 kilos, Formón 0,5 kilos.



Tanto la maquinaria como las herramientas son usadas Enel desarrollo de las actividades diarias de la empresa.

## **7.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS**

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 2012. En primera instancia se realiza una descripción de las seis tareas principales del proceso de la transformación de la madera en la microempresa, el canteado, corte, cepillado, armado, macillado y lijado, sellado y acabado, en los que se logró establecer que son pocos los controles existentes en la para los riesgos presentes. El resultado obtenido en la valoración de los riesgos en su mayoría fue aceptable con control específico. A continuación, se presenta cada uno de los procesos con la valoración obtenida:



**Tabla 3.** Proceso de canteado

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades	Peligro			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación NR
CANTEADO	FÍSICO	Ruidos de impacto por manejo de máquina canteadora	Fatiga auditiva, hipoacusia	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II
		Vibraciones segmentarias de frecuencia alta por manejo de maquina lijado	Tendinitis por repetición de procesos	10	3	30	MUY ALTO	10	300	II
	QUÍMICO	inhalación de material particulado por la utilización de máquinas al enderezar la madera	Enfermedades respiratorias producidas por las partículas.	10	4	40	MUY ALTO	10	400	II
	DE SEGURIDAD	Mecánico por la manipulación de la máquina canteadora	Lesiones incapacitantes o leves por atrapamiento, aplastamiento y corte.	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II
	DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas por desechos de la madera	Choques, caídas, tropezones	2	3	6	MEDIO	10	60	III
	DE SEGURIDAD	Alta y baja tensión porque el encendido de la máquina desde el breaker	Electrocución	6	4	2	BAJO	100	200	II

**Tabla 4.** Proceso de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades Actividades	Peligro			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Interpretación	Interpretación NR
CORTE	BIOMECÁNICO	Manipulación manual de cargas de madera de aproximadamente 70 kilos	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Posturas prolongadas mantenidas al cortar la madera	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Movimientos repetitivos al pasar la madera por la sierra en rotación	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	6	3	18	ALTO	10	180	II
	FÍSICO	Ruidos de impacto al cortar la madera con la circular	Fatiga auditiva, hipoacusia	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Vibraciones segmentarias de frecuencia alta en los miembros superiores al utilizar la circular	Artrosis de codo y muñeca	6	3	18	ALTO	10	180	II
	QUÍMICO	Inhalación de polvos orgánicos e inorgánicos por la utilización de máquinas al cortar la madera	Enfermedades respiratorias producidas por las partículas.	6	3	18	ALTO	10	180	II
	DE SEGURIDAD	Manipulación de maquinaria y herramientas manuales eléctricas cortadoras	Lesiones incapacitantes o leves por atrapamiento, aplastamiento y corte.	6	3	18	ALTO	10	180	II



	DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas por los residuos que genera el corte de la madera y caen al piso	Picaduras, choques caídas, tropezones	6	3	18	ALTO	10	180	II
--	--------------	--	---------------------------------------	---	---	----	------	----	-----	----

**Tabla 5.** Proceso de cepillado

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades Actividades	Peligro			Controles Existentes			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación NR
CEPILLADO	BIOMECÁNICO	Posturas prolongadas mantenidas por la posición que debe adoptar el cuerpo al pasar y recibir la madera	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II
		Movimientos repetitivos al pasar la madera por el cepillo de forma continua	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II

FÍSICO	Ruidos de impacto por el sonido de la madera al tener contacto con la máquina	Fatiga auditiva, hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
	Vibraciones segmentarias de frecuencia alta por el contacto de la madera con el cepillo	Tendinitis por repetición de procesos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
QUÍMICO	Inhalación de polvos orgánicos e inorgánicos por las partículas que se desprenden de la madera	Enfermedades respiratorias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Mecánico por el uso de maquinaria y herramientas manuales y eléctricas	Lesiones incapacitantes o leves por atrapamiento, aplastamiento y corte.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas por desechos de la madera	Choques, caídas, tropezones	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Alta y baja tensión porque el encendido de la máquina se realiza desde el breaker	Electrocución	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II

**Tabla 6.** Proceso de armado

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades Actividades	Peligro			Controles Existentes			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación NR
ARMADO	BIOMECANICO	Manipulación manual de cargas al trasladar las piezas de madera hacia el lugar de armado	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Posturas prolongadas mantenidas por la inclinación del cuerpo durante el armado	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Movimientos repetitivos al fijar o ensamblar las piezas	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II



FÍSICO	Ruidos de impacto al golpear las piezas	Fatiga auditiva, hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
	Vibraciones segmentarias de frecuencia alta por el uso de taladros	Tendinitis por repetición de procesos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
QUIMICO	inhalación de polvos orgánicos e inorgánicos por compartir el espacio de trabajos con los otros procesos	Enfermedades respiratorias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
	Inhalación de gases y vapores por la utilización de colbones y selladores	Enfermedades respiratorias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Mecánico por manipulación del taladro y la ruteadora	Lesiones incapacitantes o leves por atrapamiento, aplastamiento y corte.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas por los residuos que quedan en el piso	Choques, caídas, tropezones	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II



**Tabla 7.** Proceso de macillado y lijado

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades Actividades	Peligro			Controles Existentes			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación NR
MACILLADO Y LIJADO	BIOMECÁNICO	Movimientos repetitivos al lijar y pulir	Lesiones musculares y ligamentosas.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Posturas prolongadas del cuerpo al realizar el lijado	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III
	FÍSICO	Ruidos de impacto producido por la máquina lijadora	Fatiga auditiva, hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III
		Vibraciones segmentarias de frecuencia alta producidas por la máquina lijadora	Tendinitis por repetición de procesos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II

QUÍMICO	inhalación de polvos orgánicos e inorgánicos que desprende la máquina lijadora y del talco con el que se prepara la macilla	Enfermedades respiratorias causadas por el material particulado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Diferencias de nivel por la ubicación de las piezas en el proceso por el diseño de los bancos	Lesiones incapacitantes o leves por atrapamiento, aplastamiento	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas por compartir un mismo espacio de trabajo	Choques, caídas, tropezones	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II



**Tabla 8.** Proceso de sellado y acabado

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de actividades	Peligro			Controles Existentes			Evaluación del Riesgo						
	Clasificación	Descripción	Efectos Posibles	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación de Nivel Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación NR
SELLADO Y ACABADO	BIOMECÁNICO	Posturas prolongadas mantenidas por la posición inclinada del cuerpo para realizar al realizar el trabajo	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
		Movimientos repetitivos al matizar las piezas para realizar el proceso de pintura	Lesiones osteomusculares y ligamentosas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
	FÍSICO	Ruidos del compresor al utilizarlo para realizar el proceso de pintado	Fatiga auditiva, hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II
	QUÍMICO	inhalación de gases y vapores tóxicos por la utilización de pinturas con el compresor	Enfermedades respiratorias	Ninguno	Ninguno	Utilización de protección respiratoria específica	6	3	18	ALTO	10	180	II
	DE SEGURIDAD	Condiciones de orden y aseo inadecuadas al trabajar todos los procesos en el mismo ambiente	Choques, caídas, tropezones	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	10	180	II

## **8.0.PROPUESTA DE PLAN DE INTERVENCIÓN**

### **Objetivo**

Proponer medidas que aporten a control de los riesgos presentes en el proceso de la transformación de madera de una microempresa de Medellín.

### **Alcance**

En esta propuesta se presenta los principales controles que deben ser realizados en la microempresa teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la aplicación de la GTC 45 y los recursos con los que cuenta la empresa se propone realizar el siguiente plan de intervención basada en la jerarquía de controles de la norma técnica:

### **Controles de ingeniería**

- Debe realizarse mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria de manera periódica, en lo posible mensualmente.
- Para la maquinaria como el compresor, la canteadora y el cepillo es importante realizar cerramientos acústicos que permitan la disminución del ruido que ocasionan cuando se encuentran en funcionamiento.

### **Controles Administrativos**

#### **Capacitaciones**

Realizar capacitaciones de manera periódica es necesario para fomentar el autocuidado y prácticas de trabajo seguro. Además, dar instrucciones sobre el uso y cuidado de la maquinaria y herramientas antes de realizar una actividad permite prolongar la vida útil de estos elementos, por ello se realizan capacitaciones en los siguientes temas:

- Uso de las máquinas y herramientas: Este tipo de capacitaciones es importante realizarlas porque de esta manera mitigamos la cantidad de accidentes que podrían ocurrir en su manejo, evitando ausentismos y enfermedades laborales se ahorran costos de mantenimiento y reparaciones. Este tipo de capacitaciones se deben realizar cada mes o al ingreso de un empleado nuevo.



- Manejo de residuos sólidos: Dar a conocer a los trabajadores la importancia de la disposición final de los residuos sólidos, permite el fomento de prácticas que conlleven a mantener ambientes sanos y saludables, previniendo enfermedades por la contaminación de virus y bacterias.
- Higiene postural y pausas activas: En esta capacitación se debe orientar a los trabajadores en el manejo manual de cargas para prevenir enfermedades laborales como lumbagos, escoliosis, entre otras. Las capacitaciones se realizan cada mes y las pausas activas se propone que sean realizadas dos veces durante la jornada laboral.
- Uso de los elementos de protección personal: En esta capacitación se habla de la importancia de cada uno de los elementos de protección personal que favorecen el desarrollo adecuado de las actividades y la protección de la integridad física de los trabajadores. Se deben realizar estas capacitaciones cada que se cambien los procesos, ingrese un trabajador nuevo o se adquiera maquinaria nueva para realizar los procesos.
- Manejo adecuado químicos (colbones y selladores): Los temas a tratar en esta capacitación son sobre el manejo y almacenamiento de los químicos que se utilizan en la transformación de la madera. Además de mencionar los elementos de protección personal que deben ser usados al interactuar con ellos. Este tipo de capacitaciones es necesario realizarlas cada mes o cada que ingrese un nuevo empleado.

El costo de estas capacitaciones puede oscilar entre 50.000 y 100.000 pesos por hora, dependiendo de la preparación académica, conocimientos y experiencia de quien la dicta.

### **Elementos de protección personal EPP**

En el proceso de transformación de la madera se desarrollan las actividades laborales con diferentes herramientas y materiales, para ello es vital utilizar elementos de protección que permitan minimizar los riesgos durante la labor. Además de esto, también es necesario capacitar a los empleados para su correcto uso, almacenamiento y cambio periódico, entre los más necesarios para la microempresa objeto de este trabajo se encuentran:



### **Protectores auditivos**

En el proceso de transformación de la madera se usan tapones en espuma, caucho o silicona. Son blandos y en la mayoría de los casos pueden ser adaptados por el usuario al insertarlos en los oídos. Pueden ser desechables o reutilizables. Permiten la disminución del ruido en hasta 15 dB (decibeles).

Los protectores auditivos se suministran a los trabajadores de acuerdo con la necesidad, deben ser llevados de manera continua al estar expuesto al ruido. Se pueden encontrar en el mercado para actividades de inserción a \$ 1.500, de copa a \$60.000 y de silicona a \$20.000. Para el uso de estos elementos se recomienda:

- No quitárselos mientras al exponerse al riesgo provocado por el ruido.
- Son de uso personal, por lo tanto, no se deben compartir.
- Cada trabajador debe responsabilizarse de su limpieza y protección, manteniéndolos en un lugar fresco y seco cuando no los esté usando.
- Se deben reponer periódicamente o cuando estén sucios o en mal estado.

### **Guantes**

Estos elementos deben ser de cuero grueso, para proteger contra las rozaduras intensas, cortes, y raspaduras. Se utilizan para la utilización de herramientas y trabajar con piezas mecánicas. Se pueden encontrar a \$7.100

Deben ser utilizados por los trabajadores cuando en el desarrollo de sus actividades laborales se encuentre expuesto a líquidos irritantes, corte, pulido o transporte de material. Estos deben ser resistentes a productos químicos, abrasiones, cortes y perforaciones. Para utilizarlos es recomendable:

- Lavarse muy bien las manos antes y después de utilizarlos.
  - No utilizarlos con las manos sucias o húmedas.
  - Utilizar guantes de acuerdo con su talla.
  - Con los guantes no deben utilizarse anillos, relojes o pulseras.
  - Deben ser almacenados en lugares secos y evitar al máximo la contaminación del área que tiene contacto con la piel.
  - Los guantes son de uso personal.
- 
-

Estos elementos deben ser reemplazados periódicamente antes de que sean permeables por los líquidos manipulados. Los guantes para riesgo mecánico deberán reemplazarse cuando presenten rupturas o perforaciones. Cada operario debe revisar los guantes antes de utilizarlos y cerciorarse que estos no estén en mal estado. De ser así, no deben ser reparados, sino que se cambiaran inmediatamente por unos nuevos. Cuando los guantes se laven, deben secarse en su totalidad antes de utilizarse. Para esto, se recomienda ponerlos al revés en un lugar fresco.

### **Tapabocas**

Este elemento de protección debe ser de alta calidad, sin embargo, en algunas labores se pueden utilizar desechables y en tareas como la pintura se deben utilizar mascarillas purificantes. Son utilizados para trabajar con herramientas eléctricas para evitar daños con partículas de madera que puedan saltar. Es recomendable utilizar protección facial para trabajar con la madera o mascarillas cuando se trabaje con polvo, se pueden adquirir en el mercado a \$30.000 y \$2.000 respectivamente. Para el uso adecuado de estos elementos es recomendable:

- No retirárselos mientras se esté expuesto al riesgo y realizando la labor.
- Mantenerlos limpios y reemplazar diariamente las mascarillas desechables. En cuanto a las mascarillas purificantes, se deben limpiar antes y al finalizar la jornada laboral, mantenerlos en lugares secos y verificar el buen estado de los filtros a diario.
- No deben ser compartidos entre trabajadores, son de uso personal.
- No deben ser utilizados en jornadas largas, por ello es recomendable realizar pausas activas y no utilizarlo si no se está expuesto al riesgo.
- Se recomienda mantener el rostro limpio y sin ningún objeto que dificulte su uso.

Estos elementos deben almacenarse en espacios secos, libres de polvo, luz solar o productos químicos que los puedan deteriorar. Deben ser revisados antes y después de la jornada laboral. Si son desechables no deben ser lavados. No pueden ser utilizados aquellos que se encuentren en mal estado o mojados.

### **Protección visual**

Las gafas de seguridad son deben tener protección a los lados, se usan transparentes en espacios interiores y oscuros en exteriores. Se usan para la operación de herramientas manuales, ya que para las herramientas eléctricas se debe sumar un protector facial. se les proporciona a los



trabajadores expuestos a la proyección de partículas que puedan lesionarles los ojos. Deben ser limpiadas frecuentemente con un paño suave para evitar rayones. No deben ser dejadas en el piso o donde puedan ser rayadas o quebradas. Su precio es de 6.300\$. Para ser utilizadas se recomienda:

- Utilizarlos siempre que se esté expuesto al riesgo.
- Mantenerlos siempre limpios, si durante la labor se ensucian, esta debe detenerse para limpiarlas.
- Es recomendable que se utilicen de manera personal.
- Se deben mantener en un lugar fresco y seco, cuando se estén utilizando.
- Deben ser reemplazados periódicamente o si están en mal estado o no puedan ser limpiados.

### **Botas de seguridad**

El calzado a utilizar en esta labor debe ser con punta de acero y plantilla resistente a perforaciones. La dotación debe ser entregada periódicamente de acuerdo con lo establecido en la ley. Este calzado debe proteger los pies de caídas de objetos y punzadas o cortes. Su precio es de \$90.000. Se recomienda usarlos de la siguiente manera:

- Se debe transitar con este tipo de calzado por el lugar de trabajo.
- Mantenerlas limpias y libres de residuos.
- Tener siempre los cordones en buen estado y bien amarrados.
- Este calzado es de uso personal.
- Deben ser de la talla exacta de la persona que lo usa.
- Deben ser guardadas en un lugar seco, mantenerse limpias, deben ser revisado su estado antes de utilizarse y reemplazarse en caso de estar en mal estado.



## **9.0.CONCLUSIONES**

Luego de describir los procedimientos de la transformación de la madera de la microempresa se pudo establecer que los procesos más críticos en esta actividad son el canteado, corte, cepillado, armado, macillado y lijado, sellado y acabado, puesto que en la mayoría de las tareas no se utilizan elementos de protección personal y tampoco existe un protocolo de control de riesgo establecido.

Entre los riesgos que obtuvieron una mayor valoración sobresalen las posturas prolongadas, el riesgo de inhalación de material particulado, las vibraciones y las condiciones de orden y aseo; por lo que es necesario atender inicialmente estos riesgos para evitar incidentes o accidentes laborales.

Se pudo evidenciar que carecen de los elementos de protección personal adecuados para la labor, ya que a los trabajadores no le son suministrados para realizar las actividades laborales, también se pudo identificar que no cuentan con protección de riesgos laborales.



## **10.0. RECOMENDACIONES**

Se considera importante que continuar capacitando al personal de la empresa acerca de los riesgos a los que se exponen al realizar sus actividades laborales, ya que el conocimiento de ellos es un factor determinante en su prevención y manejo adecuado.

Realizar un análisis de trabajo seguro que les permita a las personas que laboran en la empresa la comprensión de los procesos y la secuencia de actividades que se realizan, además de determinar medidas de control de riesgos adicionales a las presentadas en el presente trabajo y que cada día sea menor la probabilidad de que ocurran incidentes o accidentes laborales.

Adecuar los espacios de manera que en el armado final se pueda contar con bancos para facilitar el proceso de armado y disminuir posturas inadecuadas en este proceso. Igualmente, es importante adecuar la instalación eléctrica, buscando que la maquinaria no sea encendida directamente del breaker y la implementación de ductos de extracción de partículas.

Se sugiere utilizar almohadillas para mitigar o eliminar los filos de la madera en los hombros y encapsular los residuos que producen las máquinas, facilitando su recolección y disposición final.

Se sugiere diseñar el SG SST para la microempresa con los estándares mínimos establecidos en la normatividad, con el fin de evitar sanciones en caso de que se vean sometidos a una revisión por parte de los entes de control correspondientes



## BIBLIOGRAFÍA

Barrios Mayorga, J. M. (2011). Plan de intervención en riesgos laborales en la Cooperativa de Carpinteros " San José" (Doctoral dissertation).

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5113/1/218981.pdf>

Beltrán Cubillos, N. N., & Chávez Riaño, S. C. (2010). Control de los riesgos de tareas críticas en la elaboración de muebles de madera en INDUMAY LTDA.

<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/9118>

Bermúdez Quintero, M. G. (2019). Propuesta para la gestión de riesgos laborales en Tecnimaderas Romero SAS-Bogotá. Trabajo de grado. Profesional en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral. <https://repository.poligran.edu.co/handle/10823/1272>

Castelló Mercé, P., Piedrabuena Cuesta, A., Pagan Castaño, P., Ferreras Remesal, A., Oltra Pastor, A., del Castillo Parra, B. & Cubero Lastra, S. (2013). Riesgos ergonómicos en el sector de la madera y el mueble. Revista de biomecánica, 59, 43-45.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/38695>

Castro Vizúete, M. D. (2018). Propuesta de una Guía de Trabajo de Seguridad y Salud Laboral para las Carpinterías Artesanales Correspondientes al Sector Maderero de la Ciudad de Quito en el Año 2017.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2799>

Coy Ramírez, E. Y., Daza Rojas, J. D., & Sánchez Nemocón, A. M. (2017). Identificación de los peligros y valoración de los riesgos laborales en los procesos de producción de los negocios de carpintería, construcción y ornamentación ubicados en la zona urbana del municipio de Chiquinquirá. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2301/1/TGT-951.pdf>

Díaz González, J. S., & Calderón Quintero, J. A. (2016). Identificación y análisis del cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo frente al decreto único del sector trabajo 1072 de 2015 en la empresa Carpintería y Ebanistería JR.



[https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/502/Monografi%20a\\_Carpinteria\\_y\\_Ebanisteria\\_JR.pdf?sequence=4](https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/502/Monografi%20a_Carpinteria_y_Ebanisteria_JR.pdf?sequence=4)

Díaz Pinilla, S. A., Robayo Garnica, Y. L., & Retavisca Amaya, L. P. (2018). Protocolo de trabajo seguro en riesgo mecánico para los trabajadores del taller de carpintería (Muebles Nicoll) en la ciudad de Bogotá DC (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6064>

Fasecolda (2019). Informe consolidado Sistema General de Riesgos Laborales. <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/>

González Ruiz, G., Baena Díaz, B., Gómez Domínguez, W., Mercado Mendoza, Y. (2012) Riesgo de exposición a compuestos químicos en trabajadores de transformación de la madera. Revista Hacia la Promoción de la Salud, vol. 17 (1), 105-117. <https://www.redalyc.org/pdf/3091/309124894010.pdf>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Batista, P. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill. Hernández, C.

ISO 45001, 1 Secretaría Central del ISO en Ginebra, Suiza 1 (2018). <http://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>

Mercé, P. C., Molina, C. G., Cuesta, A. P., Sarmiento, E. E., Pastor, A. O., Folgado, R. R., & Gálvez, J. M. C. (2010). Manual de ergonomía para máquinas del sector del mueble. Revista de biomecánica, (53), 59-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4584587>

Monterroso Lucas, R. I. (2016). Análisis de trabajo seguro. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4470/>

Morejón Ramos, A. A. (2019). Seguridad laboral en el taller de ebanistería “Los Laureles” de la ciudad de Montalvo (Bachelor's thesis, Babahoyo, UTB 2019). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6669>

---

---

- Pérez Fernández, B. J. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Revista Ciencia y Cuidado*, 11(57–67), 13.  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/185/194%0A>
- Pino Luna, O. E. (2017). Identificación y análisis de riesgos de seguridad y salud ocupacional en una empresa de transformación secundaria de la madera.  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3143>
- Revista Mueble & Madera (2018). Así van cifras del mueble y la madera. *Revista El Mueble y la Madera* (99). Recuperado de <https://revista-mm.com/blog/ediciones/edicion-99/asivan-cifras-del-mueble-y-la-madera>
- Rosas, S.M. (2012). Análisis Ergonómico Carpintero. Trabajo de grado. Ingeniería Industrial. Instituto tecnológico de la paz BCS. México.
- Ruck Lemos, J. (2015). Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el proceso de aserrío de madera en la corporación INFOREST MC SAC. en la ciudad de Iquitos. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.  
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3262>
- Salas Navarro, K. (2011). Análisis de la cadena de abastecimiento del sector madera y muebles de la ciudad de Barranquilla. *Scientia Et Technica*, 16(49), 229–238.  
<https://doi.org/10.22517/23447214.1529>
- Segura, V. G. (2015). Gestión de la prevención de riesgos laborales en pequeños negocios. COMT0112. IC Editorial.  
[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=YWXuCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=gesti%C3%B3n+de+riesgos+laborales+and+madera&ots=cee9FRoOkS&sig=\\_ZrTYG-1wnzZbeBh9UC0PQITqHH8&redir\\_esc=y#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20Oriesgos%20laborales%20and%20madera&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=YWXuCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=gesti%C3%B3n+de+riesgos+laborales+and+madera&ots=cee9FRoOkS&sig=_ZrTYG-1wnzZbeBh9UC0PQITqHH8&redir_esc=y#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20Oriesgos%20laborales%20and%20madera&f=false)
- 
-

Serna Mosquera, Y. B., & Agualimpia-Ortiz, L. J. (2016). Caracterización de la productividad de las ebanisterías de Quibdó, Chocó-Colombia. *Entramado*, 12(2), 206-219.

Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032016000200015&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032016000200015&script=sci_abstract&tlng=pt)

Yerovi Sornoza, J. L. (2019). Levantamiento de procedimientos e instructivos para el análisis de trabajo seguro (ATS) en las actividades de barrido y recolección de los residuos sólidos urbanos que realizan los trabajadores operativos de la Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3449>

---