



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Evaluación de riesgos laborales en la línea de producción de la Industria

Maderera Buenaño en 2024.

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autor:

Chimbo Guilcapi Andy Mauricio

Tutor:

Mgs. José Vicente Soria Granizo

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Andy Mauricio Chimbo Guilcapi, con cédula de ciudadanía 0605078278, autor del trabajo de investigación titulado: Evaluación de riesgos laborales en línea de producción de la Industria Maderera Buenaño en 2024, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 28 de abril del 2026.



Andy Mauricio Chimbo Guilcapi

C.I: 0605078278

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Ing. José Vicente Soria Granizo** catedrático adscrito a la Facultad de **Ingeniería** por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Evaluación de riesgos laborales en línea de producción de la industria maderera Buenaño en 2024**, bajo la autoría de Andy Mauricio Chimbo Guilcapi; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los **28** días del mes de **abril** de **2026**



Mgs. Jose Vicente Soria Granizo

C.I:0602518821

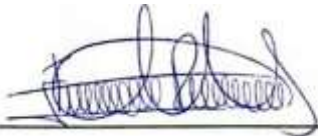
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Evaluación de riesgos laborales en la línea de producción de la industria maderera Buenaño en 2024**” por Andy Mauricio Chimbo Guilcapi, con cédula de identidad número 060507827-8, bajo la tutoría del Ing. José Vicente Soria Granizo; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la Normativa aplicable firmamos, en Riobamba 09 de junio del 2026.


Mgs. María Fernanda Romero Villacres.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Rosa Ormaza Hugo.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Luis Stalin López Telenchana.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **CHIMBO GUILCAPI ANDY MAURICIO** con CC: **0605078278**, estudiante de la Carrera **Ingeniería Industrial**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Evaluación de riesgos laborales en línea de producción de la Industria Maderera Buenaño en el 2024**", cumple con el **3 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATION MAGISTER+**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, **20 de mayo de 2026**



Escaneé el código QR con mi móvil.
Código de verificación: **JOSE VICENTE SORIA GRANIZO**

Mg. José Vicente Soria Granizo
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a:

A mis queridos padres Mauro y Elvia, y también a mi esposa Mishel quienes, con su amor y sacrificio, me han brindado todo el apoyo que he requerido incondicionalmente con un consejo y también académicamente, me han enseñado desde pequeño a saber el sacrificio que se hace y el triunfo que se obtiene. Su apoyo en cada paso de este camino ha sido muy importante.

A mis dos hermosas hijas Danna y Briana quienes me dieron un motivo principal para superar este logro. También a mis hermanos Darlin, Jhoselin y Yuribeth ya que todos ellos son un pilar fundamental en mi vida, con su cariño, comprensión y por siempre darme un motivo de seguir adelante ya que ahora soy padre la motivación y el ejemplo para mis dos hijas que ellas también lleguen hacer profesionales en la vida.

A ustedes les dedico este logro con el corazón lleno de gratitud.

Andy Mauricio Chimbo Guilcapi

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a Dios, quien me ha dado fuerza, sabiduría y perseverancia para llegar hasta aquí.

Quiero agradecer a mis Padres y a mi esposa por creer en mí y brindarme siempre el aliento necesario para seguir adelante. Este logro es el reflejo de su esfuerzo y de su amor. A mis hijas y mis hermanos gracias por estar siempre a mi lado, por escucharme y por darme animo en los momentos de incertidumbre.

A mi tutor el Ing. José Vicente Soria Granizo, por su dedicación, paciencia y orientación a lo largo de este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a esta institución acogerme durante este periodo de formación.

Andy Mauricio Chimbo Guilcapi

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN..... | 17 |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 18 |
| 1.1.1 Formulación del problema:..... | 19 |
| 1.2 Justificación | 19 |
| 1.3 Objetivos..... | 20 |
| 1.3.1 Objetivo General..... | 20 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 20 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEORICO | 21 |
| 2.1 Fundamentación Legal | 22 |
| 2.1.1 Constitución de la Republica..... | 22 |
| 2.1.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo..... | 23 |
| 2.1.3 Disposiciones del Instrumento “Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”..... | 23 |
| 2.1.4 Código de Trabajo | 24 |
| 2.1.5 Decreto Ejecutivo 255 | 24 |
| 2.2 Marco Teórico | 26 |
| 2.2.1 Qué es un Riesgo | 26 |
| 2.2.2 Que es un Peligro..... | 26 |
| 2.2.3 Riesgos Laborales..... | 26 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| 2.2.4 | Identificación de riesgos | 26 |
| 2.2.5 | Evaluación de Riesgos | 27 |
| 2.2.6 | Qué es un Riesgo Físico | 27 |
| 2.2.7 | Evaluación de Ruido..... | 27 |
| 2.2.8 | Método de Medición de Iluminación..... | 28 |
| 2.2.9 | El riesgo químico..... | 28 |
| 2.2.10 | Método de medición Material Particulado | 28 |
| 2.2.11 | Qué es un Riesgo Ergonómico | 28 |
| 2.2.12 | Método de medición REBA | 28 |
| 2.2.13 | Método de medición Check List OCRA..... | 29 |
| 2.2.14 | Que es un Riesgo Mecánico | 29 |
| 2.2.15 | Método de William Fine..... | 29 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA | | 31 |
| 3.1 | Tipo de Investigación | 31 |
| 3.2 | Enfoque de la investigación..... | 32 |
| 3.3 | Técnicas de recolección de datos..... | 32 |
| 3.4 | Instrumentos que se utilizo | 32 |
| 3.5 | Población de estudio y tamaño de muestra..... | 33 |
| 3.6 | Método de Análisis | 34 |
| 3.6.1 | Evaluación de riesgos laborales según la metodología NTP 330 | 34 |
| 3.7 | Metodología para la evaluación de Ruido | 38 |
| 3.8 | Evaluación de la Iluminación | 39 |
| 3.9 | Metodología de Medición de Material Particulado | 40 |
| 3.10 | Metodología de Evaluación de riesgos ergonómicos | 41 |
| 3.10.1 | Grupo A | 41 |
| 3.10.2 | Combinación de Grupos A y B..... | 43 |
| 3.10.3 | Puntuación final y nivel de actuación..... | 43 |
| 3.7 | Método GINSHT | 44 |
| 3.7.1 | Fundamentos del cálculo | 44 |
| 3.7.2 | Factores de corrección | 45 |
| 3.8 | Método Check List OCRA | 46 |
| 3.8.1 | Cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)..... | 47 |
| 3.8.2 | Tiempo neto de ciclo (TNC)..... | 47 |
| 3.8.3 | Procedimiento para el cálculo del factor de recuperación (FR) | 47 |

| | | |
|--|---|-----|
| 3.9 | Cálculo del factor de frecuencia (FF) | 48 |
| 3.9.1 | Cálculo del factor de riesgos adicionales (FC) | 50 |
| 3.9.2 | Multiplicador de duración (MD) | 51 |
| 3.9.3 | Determinación del nivel de riesgo | 51 |
| 3.10 | Método de William Fine | 52 |
| 3.11 | Procesamiento de Datos..... | 54 |
| 3.11.1 | Diagrama de Flujo de Proceso del área de producción | 54 |
| 3.11.2 | Evaluación de riesgos físicos: Proceso de Ruido | 58 |
| 3.11.3 | Evaluación de riesgos físicos: Proceso de Iluminación..... | 59 |
| 3.11.4 | Evaluación de riesgos químicos: Proceso de Material Particulado | 60 |
| 3.11.5 | Evaluación de riesgos ergonómicos: Proceso de GINSHT | 61 |
| 3.11.6 | Evaluación de riesgos ergonómicos: Proceso de REBA | 62 |
| 3.11.7 | Evaluación de riesgos ergonómicos median te el uso de un Check List Ocra | 64 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | | 67 |
| 4.1 | Resultado de la Norma NTP 330 | 75 |
| 4.2 | Resultado de Medición de Ruido..... | 77 |
| 4.3 | Resultado de Medición de Iluminación | 79 |
| 4.4 | Resultado de Material Particulado DUS TRACK II | 80 |
| 4.5 | Resultados del Método REBA..... | 81 |
| 4.6 | Resultado Evaluación Método GINSHT | 81 |
| 4.7 | Resultado de Evaluación Método Check List OCRA | 82 |
| 4.8 | Resultados Riesgos mecánicos Método William Fine | 83 |
| 4.9 | Discusión | 83 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 85 |
| 5.1 | CONCLUSIONES..... | 85 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES | 86 |
| CAPÍTULO VI. PROPUESTA | | 87 |
| 6.1 | PROPUESTA | 87 |
| 6.2 | Plan integral de prevención de riesgos laborales de la empresa Maderera Buenaño . | 87 |
| 6.3 | Equipos de Protección Personal | 94 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 107 |
| ANEXOS | | 109 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Artículos de la constitución de la “República del Ecuador de 2008” | 22 |
| Tabla 2: Descripción de los artículos | 23 |
| Tabla 3: Personal por área de trabajo | 33 |
| Tabla 4: Niveles permisibles de exposición al ruido..... | 39 |
| Tabla 5: Niveles mínimos de iluminación según la NOM-025-STPS-2008 | 40 |
| Tabla 6: Puntuaciones-Tronco, cuello y piernas | 41 |
| Tabla 7: Carga/Fuerza | 42 |
| Tabla 8: Brazos, antebrazos y muñecas..... | 42 |
| Tabla 9: Tabla Agarre..... | 43 |
| Tabla 10: Puntuación de los Grupos A y B | 43 |
| Tabla 11: Puntuación REBA | 44 |
| Tabla 12: Factor de corrección | 45 |
| Tabla 13: Distancia Vertical..... | 45 |
| Tabla 14: Calidad de agarre..... | 46 |
| Tabla 15: Factor por frecuencia..... | 46 |
| Tabla 16: Factor de recuperación | 48 |
| Tabla 17: Acciones técnicas dinámicas | 48 |
| Tabla 18: Acciones técnicas estáticas (ATE) | 48 |
| Tabla 19: Acciones que requieren esfuerzo..... | 49 |
| Tabla 20: Hombro (PHo)..... | 49 |
| Tabla 21: Codo (PCo)..... | 49 |
| Tabla 22: Muñeca (PMu)..... | 50 |
| Tabla 23: Mano (PMa) | 50 |
| Tabla 24: Movimientos estereotipos (Pes) | 50 |
| Tabla 25: Factor de riesgos adicionales (Fc)..... | 51 |
| Tabla 26: MD..... | 51 |
| Tabla 27: Nivel de riesgo, acción recomendada..... | 51 |
| Tabla 28: Probabilidad de ocurrencia del riesgo | 52 |
| Tabla 29: Valoración de la situación de riesgo..... | 52 |
| Tabla 30: Valoración de la consecuencia a la situación de riesgo..... | 53 |
| Tabla 31: Valoración de la situación de riesgo..... | 53 |

| | |
|--|----|
| Tabla 32: Grado de Peligro..... | 53 |
| Tabla 33: Aplicación Norma NTP 330..... | 55 |
| Tabla 34: Aplicación Norma NTP 330..... | 75 |
| Tabla 35: Resultado de exposición a Ruido | 77 |
| Tabla 36: Resultado de la medición de iluminación..... | 79 |
| Tabla 37: Resultado de Material Particulado | 80 |
| Tabla 38: Resultados método | 81 |
| Tabla 39: Resultado método GINSHT | 81 |
| Tabla 40: Resultado de Evaluación Check List OCRA..... | 82 |
| Tabla 41: Resultado Riesgo mecánico William Fine | 83 |
| Tabla 42: Medidas de control en orden jerárquico que la industria debe abordar para la mitigación de estos riesgos. | 89 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Árbol de problemas de la industria Maderera Buenaño..... | 19 |
| Figura 2: Determinación del nivel de deficiencia..... | 35 |
| Figura 3: Determinación del nivel de exposición..... | 36 |
| Figura 4: Determinación del nivel de exposición..... | 36 |
| Figura 5: Diferentes niveles de probabilidad..... | 37 |
| Figura 6: Determinación del nivel de consecuencias..... | 37 |
| Figura 7: Nivel de riesgo e intervención..... | 37 |
| Figura 8: Significado del nivel de intervención..... | 38 |
| Figura 9: Tamaño del material particulado respirable..... | 40 |
| Figura 10: Diagrama de Procesos de la Industria Maderera Buenaño..... | 54 |
| Figura 11: Sonómetro DELTA OMH..... | 58 |
| Figura 12: Luxómetro TESTO 545..... | 59 |
| Figura 13: Medidor de material particulado DUST TRAK II..... | 60 |
| Figura 14: Identificación del puesto de trabajo de transporte de carga..... | 61 |
| Figura 15: Identificación del puesto de trabajo de canteado..... | 62 |
| Figura 16: Identificación del puesto de trabajo de banqueado..... | 64 |
| Figura 17: Metodología William Fine..... | 66 |
| Figura 18: Representación gráfica..... | 67 |
| Figura 19: Representación gráfica..... | 67 |
| Figura 20: Representación gráfica..... | 68 |
| Figura 21: Representación gráfica..... | 68 |
| Figura 22: Representación gráfica..... | 69 |
| Figura 23: Representación gráfica..... | 69 |
| Figura 24: Representación gráfica..... | 70 |
| Figura 25: Representación gráfica..... | 70 |
| Figura 26: Representación gráfica..... | 71 |
| Figura 27: Representación gráfica..... | 71 |
| Figura 28: Representación gráfica..... | 72 |
| Figura 29: Representación gráfica..... | 72 |
| Figura 30: Representación gráfica..... | 73 |
| Figura 31: Representación gráfica..... | 73 |
| Figura 32: Representación gráfica..... | 74 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo A: Encuesta | 109 |
| Anexo B: Medición de Ruido | 119 |
| Anexo C: Medición de Iluminación | 125 |
| Anexo D: Resultados Método GINSHT | 128 |
| Anexo E: Metodología GISHT | 137 |
| Anexo F: Resultados Check List OCRA | 143 |
| Anexo G: Resultado de Riesgos Químico (Material Particulado)..... | 152 |
| Anexo H: Resultado del Método William Fine | 157 |
| Anexo I: Evidencia de Mediciones de Encuesta, Ruido E iluminación | 164 |

RESUMEN

La Industria maderera es un sector productivo de riesgo medio debido al uso de maquinaria pesada, exposición a ruido, polvo, tareas repetitivas y sobreesfuerzos. La presente investigación tuvo como propósito evaluar los riesgos laborales en la línea de producción, con el fin de prevenir o controlar los riesgos. El estudio empleó encuestas y la observación directa; se empleó un enfoque mixto, aplicando métodos como la Norma NTP 330, William Fine, REBA, GINSHT, Check List OCRA, Dusk Trak II. Además, se realizó mediciones de ruido utilizando la Norma ISO 9612:2010 e iluminación empleando la Norma NOM-025-STPS-2008.

Se demostró que los operarios están expuestos a múltiples riesgos críticos, el ruido superó los 91,76 dB(A), excediendo los límites permitidos. La NTP 330 evidenció los riesgos mecánicos y ergonómicos y requieren intervención urgente. El REBA indicó que los puestos presentan riesgo intolerable, con puntuaciones entre 5 y 7; la evaluación GINSHT confirmó que los puestos presentan un riesgo no tolerable debido al manejo manual de cargas. El método OCRA con el 95% de los puestos tienen un riesgo no aceptable. En contraste, al medir la iluminación y el análisis de material particulado se evidenció que los valores son aceptables. Se ha elaborado un Plan de Prevención de Riesgos Laborales para prevenir y controlar.

Palabras claves: GINSHT, ISO 9612:2010, NTP 330, NOM-025-STPS-2008, OCRA, REBA, Riesgos Laborales.

ABSTRAC

The timber industry is considered a medium-risk production sector due to the use of heavy machinery, exposure to noise and dust, repetitive tasks, and physical overexertion. This study aimed to assess occupational risks along the production line in order to prevent or mitigate them. A mixed-methods approach was employed, combining surveys and direct observation, and applying methodologies such as NTP 330, William Fine, REBA, GINSHT, the OCRA Checklist, and DustTrak II. Noise levels were measured in accordance with ISO 9612:2010, and lighting conditions were evaluated using NOM-025-STPS-2008. The results revealed that workers are exposed to multiple critical risks. Noise levels exceeded 91.76 dB(A), surpassing permissible limits. The NTP 330 method identified mechanical and ergonomic risks requiring urgent intervention. REBA results indicated that workstations present an intolerable level of risk, with scores ranging from 5 to 7. The GINSHT assessment confirmed non-tolerable risk levels associated with manual handling of loads. The OCRA method showed that 95% of workstations present an unacceptable level of risk. In contrast, lighting measurements and particulate matter analysis were found to be within acceptable limits. Consequently, a Workplace Risk Prevention Plan has been developed to mitigate and control these risks.

Keywords: GINSHT, ISO 9612:2010, NTP 330, NOM-025-STPS-2008, OCRA, REBA, Workplace Risks.



Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

La industria también conlleva diversos riesgos significativos para la salud y seguridad de los trabajadores, como son en la línea de producción donde se realizan tareas que involucran el manejo de maquinaria pesada, herramientas cortantes y materiales pesados.

En la investigación de (Ulloa Enríquez, 2012) en la Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles para disminuir el índice de accidentes se determinó que se debe realizar un plan de gestión de seguridad el cual nos ayudara a guiar y fomentar una educación a los trabajadores de la empresa ya que el ruido y el polvo es unos de los riesgos quienes están presentes en la empresa.

Mediante el análisis de la investigación realizada por (Ulloa Enríquez, 2012) que es el análisis de riesgos laborales más significativos en el sector de aserríos nos menciona que se ha identificado todos los factores de riesgo presente en el área operativa y como resultado los riesgos más afectados es el ruido e iluminación ya que causa la pérdida auditiva irreversible y también accidentes catastróficos en el área que se desempeña.

De acuerdo con el subregistro del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en Ecuador se producen anualmente 80,000 accidentes laborales y 60,000 enfermedades profesionales, tales como hipoacusia, pérdida de capacidad visual, alteraciones del olfato, problemas músculo-esqueléticos y factores de riesgo psicosociales. Cuanto más tiempo se tarda en identificar o atender una enfermedad laboral, mayor es la posibilidad de ocasionar una incapacidad.(Barragán Monrroy et al., 2021).

La investigación, en la empresa del Consorcio Esmeraldas por (Alvarado, 2024) , se ha analizado los riesgos laborales que están presentes en el área operativa, la cual ha realizado estudios bajo normativa de la Norma ISO45001-2018, y se hace referencia para realizar varios análisis para poder identificar y gestionar los riesgos laborales dentro del área operativa del Consorcio de Esmeraldas.

En la Identificación de peligro, Evaluación de riesgos y control para disminuir el índice de Accidentabilidad nos menciona y determina la identificación de peligros evaluados en la línea de producción el cual nos ayuda realizar un plan de gestión de seguridad y salud ocupacional.

La Industria Maderera Buenaño no tiene estudios aplicados con la evaluación de riesgos laborales los cuales por este presente proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos laborales en la línea de producción los cuales se concreta los riesgos presentes y proponer medidas de control para los mismos.

1.1 Planteamiento del Problema

En Latinoamérica los siniestros que se producen en las empresas y conllevan una problemática para las mismas, esto es producido por la falta de acciones de prevención y pueden ocasionarse pérdidas de vidas humanas, económicas para la empresa estos datos son publicados por la OIT (Ocampo, 2023).

Estudios recientes realizados en industrias similares del país han evidenciado que, si bien las empresas reconocen la importancia de la gestión de seguridad ocupacional, muchas no cuentan con registros actualizados de evaluación de riesgos ni con una planificación preventiva basada en evidencia. En este contexto, la falta de cultura preventiva, la informalidad de procesos internos, y la baja inversión en medidas de protección colectiva e individual, agravan aún más la exposición de los trabajadores a condiciones peligrosas (Quiroz, 2022)

En la industria, presentan condiciones de trabajo con múltiples riesgos, el uso continuo de sierras circulares, sierras de banda, equipos de cepillado y machimbrado, la exposición al polvo de madera, el ruido por maquinaria en funcionamiento prolongado, la exposición a polvo, y las posturas forzadas durante extensas jornadas laborales. Estas condiciones generan una elevada probabilidad de ocurrencia de accidentes, lesiones osteomusculares y enfermedades ocupacionales que afectan la salud integral de los trabajadores y la productividad de la empresa.

En la empresa Maderera Buenaño, ubicada en la Provincia de Chimborazo Cantón Riobamba parroquia San Andrés. Actualmente la empresa incumple con el Artículo 539 del Código de trabajo ejercerá la rectoría de seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos bajo la emisión de Norma, Decreto 255 y no se ha realizado control. La empresa Buenaño en el área de producción se ha producido lesiones graves y también leves.

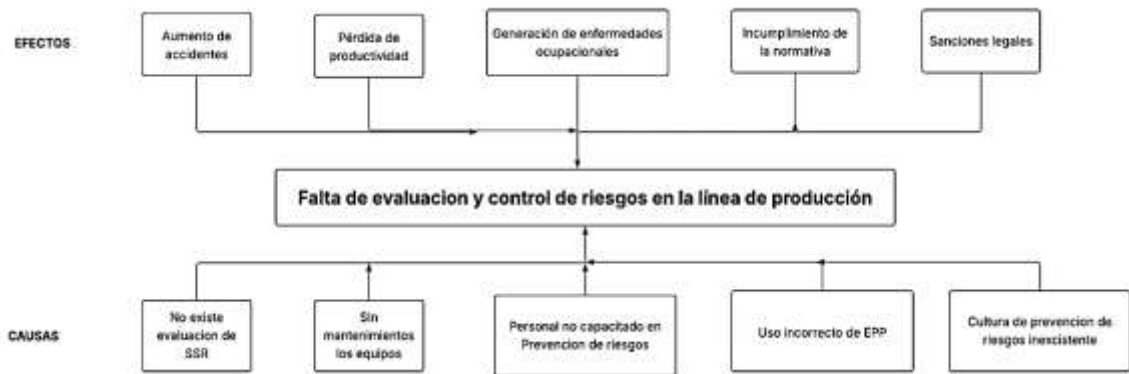
En una Industria que es clasificada por el Código de trabajo se determinó que es de riesgo medio. En el 2020 se produjo un accidente de trabajo que tuvo como consecuencia una incapacidad total provocándoles un síndrome de túnel carpiano ya que perdió el dedo pulgar, índice y medio y ya no pudo volver a laborar en la empresa.

Por tanto, llegando a estas circunstancias la industria debe comprometerse a cumplir con la gestión técnica referente a los riesgos de riesgos laborales, como una metodología clave para garantizar el bienestar del trabajador, cumplir con la normativa legal vigente y fomentar una cultura preventiva sostenible. Por esta razón la industria maderera ha incumplido los reglamentos de seguridad los cuales debe emplear para que no exista accidentes dentro del área operativa.

En el siguiente diagrama; árbol de problemas se muestra a detalle la situación a ser analizada.

Figura 1

Árbol de problemas de la industria Maderera Buenaño



Elaborado por: El Autor

Nota: En la figura se observa los efectos y las causas que han sido detectados, por tal motivo la tasa de accidentes laborales es alta.

Por lo tanto, surge como algo vital el salvaguardar el bienestar de los trabajadores, creando planes que sirvan para evitar y solucionar los riesgos identificados, garantizando de este modo que las tareas sigan su curso normal, además de cumplir con las normativas vigentes.

1.1.1 Formulación del problema:

¿De qué forma se aplica una normativa para la gestión técnica de los riesgos laborales que afectan la seguridad y el bienestar de los trabajadores en la cadena de producción de Maderera Buenaño?

1.2 Justificación

La presente investigación es relevante desde los ámbitos científico, técnico, social y legal. Desde el punto de vista científico, la evaluación de riesgos laborales permite una comprensión integral de los factores que influyen en los accidentes y enfermedades profesionales en un entorno de producción específico. Estudios anteriores han demostrado que no existe un diagnóstico técnico y aumenta la probabilidad de siniestralidad laboral en un 40% en sectores manufactureros como el maderero (Ocampo, 2023).

Técnicamente, la aplicación de una gestión técnica es importante la utilización de los varios métodos, equipos para obtener resultados y así realizar un plan de control de riesgos basada en criterios objetivos permitirá a la empresa priorizar los peligros según su nivel de criticidad y tomar decisiones oportunas en prevención, capacitación y adquisición de EPP. La herramienta, facilitará la generación de indicadores de desempeño de SST, que son esenciales para establecer procesos de mejora continua.

Como objetivo de la investigación se planifico determinar el bienestar de la salud de los colaboradores de una institución, por lo que se trata de minimizar el riesgo de accidentes con la finalidad de minimizar las condiciones laborales. Por otra parte, se contribuye la creación de una conciencia enfocada a la prevención y la participación de los empleados y el respeto en a los derechos del trabajador. La investigación busca ir más allá de la del ámbito académico y dar soluciones efectivas en la práctica de las actividades que desarrolla la institución en el segmento productivo con la adecuación de un plan de higiene y un reglamento de seguridad laboral.

1.3 *Objetivos*

1.3.1 *Objetivo General*

- Evaluar los riesgos laborales en la línea de producción en la Industria Maderera Buenaño en el año 2024.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar los riesgos presentes en el área de producción, mediante la aplicación de herramientas de verificación para tener un conocimiento sobre su actuación.
- Medir los riesgos encontrados en el área de producción como son: físicos, tales como ruido e iluminación con los equipos y herramientas de toma directa.
- Evaluar los niveles de riesgos por medio del uso de métodos estandarizados como son NTP 330, William Fine, REBA, GINSHT, Check List Ocro para determinar el grado de intervención con medidas de control.
- Proponer medidas de prevención o control a los factores de riesgo evaluados, de acuerdo a su grado crítico mediante el Pla Integral de prevención de riesgos laborales.

CAPÍTULO II. MARCO TEORICO

2. Estado del arte

En la investigación de (Ulloa Enríquez, 2012) el objetivo principal fue analizar los riesgos laborales que afrontan los trabajadores del área operativa del Consorcio Esmeraldas, basándose en la norma ISO 45001-2018. En cuanto a la metodología, se efectuó una indagación cuantitativa y descriptiva, de carácter no experimental, en la que tomaron parte 23 empleados de la empresa. A ellos se les suministró un cuestionario y la evaluación de riesgos se realizó utilizando los métodos de William T., Fine y OCRA CHECK LIST.

Los hallazgos mostraron que el Consorcio Esmeralda no tiene un programa de prevención de riesgos laborales que ponga en riesgo a los trabajadores, por lo que es crucial establecerlo. De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que gran parte de los empleados de la empresa están expuestos a riesgos ergonómicos y psicosociales, en menor medida a riesgos físicos y biológicos, y una parte aún menor está expuesta a riesgos mecánicos (Ulloa Enríquez, 2012).

También la investigación realizada por (Ocampo, 2023). Después de una Gestión de riesgos laborales en un aserradero se obtuvo que un 34% son riesgos mecánicos y un 20% los riesgos presentes son los ergonómicos, con un 14% son físicos, 12% de riesgos químicos y con 10% con riesgos biológicos. Así también los factores más críticos dentro de la industria es la exposición a maquinaria con piezas cortantes.

(Alvarado, 2024) a través de su estudio Evaluación de riesgos laborales en la empresa NATURAL PULP bajo la Norma NTE INEN-INTE/ISO 45001:2018, buscó analizar los riesgos en el trabajo dentro de Natural Pulp según la norma NTE INEN-INTE/ISO 45001:2018. El enfoque usado fue un estudio cuantitativo y descriptivo, realizado directamente en el lugar y sin manipulación experimental. Tras la evaluación, se identificó que los riesgos laborales en los puestos de trabajo son poco probables.

Se puede identificar diferentes tipos de riesgos entre los cuales se puede citar de tipo mecánico, biológico y psicosocial que tienen una baja probabilidad de peligro. Los riesgos físicos se garantizaron por una media probabilidad de ocurrencia y solamente en la índole delincencial. Se evidencio una elevada probabilidad de riesgo psicosocial, mecánicos y biológicos, en el área del trabajo tienen a desarrollar reducidos efectos dañinos, sin embargo para el sector donde los trabajadores desarrollan sus actividades se identificó los riesgos ergonómicos que son los cuales causan lesiones por la repetición constante de los movimientos y las posiciones físicas prolongadas del trabajador.

Entre los resultados se destaca que las organizaciones alcanzan el 53% o menos de los criterios definidos en la norma ISO 45001:2018, mostrando como principales falencias

una limitada cultura de prevención de riesgos, lesiones diversas de los empleados, fallas de equipos, accidentes y otras posibilidades. Por ello, es necesario implementar un sistema de gestión que no sólo elimine las carencias mencionadas, sino que también actúe como modelo de prevención para los empleados. (Ocampo, 2023).

Actualmente no se ha podido identificar en investigaciones posteriores que relacionen sus objetivos con la seguridad y la salud en el área de trabajo de la empresa Maderera Buenaño, la limitada información técnica sobre riesgos laborales en la empresa muestra la ausencia de conocimiento para crear estrategias preventivas que permitan fortalecer la cultura de la prevención. Con esta perspectiva se puede considerar que el estudio actual genera un aporte de gran importancia que permitió evaluar y controlar los parámetros de riesgo que se muestran las actividades realizadas con base a la normativa nacional vigente.

2.1 Fundamentación Legal

2.1.1 Constitución de la Republica

La carta magna del Ecuador debe darse cumplimiento en concordancia al ámbito que se analice o se considere en primer lugar lo que dictamine acerca de cualquier ámbito. “es aquí donde se hace mención a los derechos de los trabajadores y de la gestión de riesgos que debe tener el personal en todas las industrias, como se describe a continuación”: (Ecuador, 2008),

Tabla 1

Artículos de la constitución de la “República del Ecuador de 2008”

| Artículo | Descripción |
|--------------------|--|
| Art. 326 numeral 5 | Cada individuo tiene el derecho de trabajar en un entorno apropiado y favorable, que asegure su bienestar, salud, integridad, seguridad e higiene. Además, el numeral 6 define que "cualquier persona reinsertada al trabajo tras sufrir un accidente laboral o enfermedad profesional tiene derecho a regresar a su puesto y continuar con las relaciones laborales conforme a la ley". |
| Art. 389 Literal 3 | "Es imprescindible que todas las entidades públicas y privadas integren de manera obligatoria y transversal la gestión de riesgos en su planificación y gestión". Literal 4 afirma que "Es preciso robustecer las habilidades de la ciudadanía y de las entidades públicas y privadas para detectar los riesgos propios de sus ámbitos de actuación, comunicar sobre ellos e implementar acciones orientadas a disminuirlos". (p. 171) |

Elaborado por: El Autor

2.1.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Como miembro de la Comunidad Andina, Ecuador debe cumplir con sus decisiones y regulaciones propuestas, una de las cuales (Decisión 584, 2018) es una norma internacional que define los parámetros de seguridad y salud en el trabajo y lo que se debe hacer.

Art. 2. – La finalidad de la norma anterior en el presente Instrumento es fomentar y regular las acciones que deben llevarse a cabo en los lugares de trabajo de los Estados miembros con el fin de prevenir o disminuir perjuicios a la salud de los empleados. Esto se logra mediante la implementación de medidas de control y la realización de actividades necesarias para evitar riesgos laborales.

Para lograr esto, los Estados miembros deben implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de salud y seguridad laboral a través de acciones que fomenten políticas nacionales de participación y prevención tanto para los empresarios como para los trabajadores.

Tabla 2.

Descripción de los artículos

| Artículos | Descripción |
|-----------|--|
| Art. 9. | Las naciones que son miembros desarrollarán tecnologías de información y sistemas de gestión en temas relacionados con la salud y la seguridad laboral. |
| Art. 11. | "En cada lugar de trabajo, se deben implementar acciones para reducir los riesgos en el trabajo. Para alcanzar este objetivo, estas medidas deberán estar fundamentadas. |

Elaborado por: El Autor

2.1.3 Disposiciones del Instrumento “Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

El reglamento que se establece de acuerdo con la normativa mencionada en el punto anterior. Este reglamento nos indica cómo actuar en términos de salud y seguridad laboral.

Artículo 5. - Las siguientes tareas serán responsabilidad del Servicio en el Trabajo: Con la colaboración activa de empleados y empleadores, desarrollar una propuesta de programas de salud y seguridad laboral que se integren en la política de salud y seguridad laboral de la compañía.

Sugerir un procedimiento para la detección, análisis y control de factores de riesgo que puedan tener un impacto en la salud laboral. Tomar parte en la creación de programas para optimizar las prácticas laborales, además de realizar pruebas y evaluaciones de equipos nuevos en términos de salud; Asesorar en materia de seguridad y salud laboral y ergonomía, así como equipos de protección personal y colectiva. Facilitar la toma de posesión de los lugares de trabajo y de los equipos y herramientas de los empleados de acuerdo con los principios de ergonomía y seguridad biológica, si fuera necesario.

Como acciones importantes se deben definir la organización de las áreas seleccionadas para primeros auxilios y emergencia. Formar parte del equipo de análisis de accidentes y enfermedades generadas en el trabajo, además de mantener un registro y estadísticas que permita contrastar los eventos suscitados.

2.1.4 Código de Trabajo

El (Código de Trabajo, 2012) se encarga de regular el marco legal laboral ecuatoriano en el cual habla de los derechos y obligaciones tanto de los empleadores como de los empleados como se hace mención a continuación:

El Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. – Los riesgos derivados del trabajo son responsabilidad del empleador, y si el trabajador sufre daños corporales como consecuencia de ello, estará obligado a indemnizar de conformidad con las disposiciones de este Código, salvo que dicha prestación sea proporcionada por el Instituto de Seguridad Social del Ecuador.

El Art. 42. Responsabilidades del empleador son las responsabilidades del empleador. Compensar a los empleados por las lesiones y enfermedades profesionales sufridas en el trabajo, salvo la excepción que se indica en el Artículo 38 de este Código; 8. Asegurar que los empleados cuenten con las herramientas, materiales y útiles necesarios para desempeñar su trabajo en condiciones apropiadas para su realización; 31. Desde el primer día de trabajo, inscribir a los empleados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y notificar su ingreso en las dos primeras semanas. Notificar también cuando se produzcan cambios en los salarios, accidentes laborales o enfermedades profesionales, así como cumplir con otras obligaciones estipuladas por la legislación sobre seguridad social.

2.1.5 Decreto Ejecutivo 255

En Ecuador este proceso es obligatorio según el Decreto 255, cuyo artículo 11 estipula que el empleador debe evaluar y eliminar los riesgos laborales. Por otro lado, el Decreto N° 255 (Reglamento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo) regula específicamente los procedimientos de identificación y evaluación de riesgos de acuerdo con el enfoque preventivo de mejora continua (Ocampo, 2023).

La evaluación de riesgos laborales es un proceso sistemático dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para adoptar medidas preventivas adecuadas en el entorno de trabajo (Ocampo, 2023).

En la administración de la salud y seguridad en el trabajo, es una herramienta esencial, ya que facilita tomar decisiones sobre controles personales, organizativos y técnicos. La evaluación de riesgos posibilita la identificación del tipo de peligros, la estimación de su posibilidad de ocurrencia y el peso de sus consecuencias, lo que hace más fácil planificar estrategias efectivas para intervenir.

La legislación ecuatoriana, en particular la laboral en su artículo 42 inciso 8, establece que es deber de los empleadores proporcionar inmediatamente a los trabajadores las herramientas, instrumentos y materiales necesarios para realizar el trabajo en condiciones adecuadas para que se realice sin peligro. (Ocampo, 2023).

Asimismo, el Acuerdo Ministerial MDT-2017-0135 obliga a las empresas a gestionar la implementación de un sistema de salud y seguridad en el trabajo basados en procesos de evaluación de riesgos, con el fin de eliminar o minimizar los factores que puedan afectar la integridad de los trabajadores (M. de Trabajo, 2017).

La evaluación de riesgos se incorpora como fundamento para los planes preventivos, y la Orden Ejecutiva 255 establece que las autoridades reguladoras deben asegurar el cumplimiento de estas regulaciones.

A escala global, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sostiene que la evaluación de riesgos debe considerar cada uno de los elementos del trabajo, abarcando también los peligros biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales. Además, aconseja emplear métodos estandarizados que posibiliten clasificar los riesgos con base en su gravedad y frecuencia. (Ministerio de Trabajo, 2017).

La relevancia de llevar a cabo valoraciones integrales de riesgos laborales ha sido confirmada por varios estudios. En su tesis acerca de la administración de riesgos en la Empresa Nacional Minera del Ecuador, Rivera (2020) llegó a la conclusión de que el uso de metodologías estructuradas como la NTP 330 facilita notablemente el reconocimiento de riesgos críticos, lo cual posibilita que se prioricen las medidas de control. De manera parecida, en su investigación sobre los peligros laborales en el Consorcio Esmeraldas, Cedeño (2022) determinó que la ausencia de una evaluación sistemática es uno de los motivos principales de incidentes y enfermedades laborales.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Qué es un Riesgo

Un riesgo laboral es todo suceso que pueda poner en peligro tanto a los trabajadores como a los empleadores de una empresa, causando daños físicos o psicológicos. Así como existen varios tipos de trabajo, los riesgos y las gravedades también son diferentes (M. de Trabajo, 2017).

2.2.2 Que es un Peligro

Según el Ministerio del Trabajo de Ecuador y la normativa técnica de seguridad, el peligro es cualquier factor, situación, elemento o condición en el entorno laboral que tiene el potencial intrínseco de causar daño, lesiones corporales, enfermedades profesionales o la muerte a los trabajadores (M. de Trabajo, 2017).

2.2.3 Riesgos Laborales

El riesgo laboral se define como la posibilidad de que el empleado sufra lesiones consecuentes de la exposición a un peligro relacionado con las condiciones de trabajo. Este daño puede ser un accidente, una enfermedad profesional o un efecto negativo en la salud física o mental del trabajador (Rojas Proa, 2023).

Los riesgos laborales tienen relación directa con el trabajador y alguna situación de riesgo o peligro que involucre una afectación a su salud, paralizando o deteniendo la producción de la empresa o lugar de trabajo (Rojas Proa, 2023).

El riesgo laboral se entiende como un conjunto de diferentes factores, como los sociales, ambientales, culturales, químicos, biológicos y físicos que inciden en una persona, teniendo en cuentas los efectos que pueden ocasionar o las enfermedades laborales que se pueden adquirir. (Montalvo, 2000)

Riesgo laboral es el conjunto de diversos componentes que actúan sobre el sujeto, la relación de esos componentes los cuales originan una enfermedad ocupacional (Ampuero et al., 2018).

2.2.4 Identificación de riesgos

Identificar los posibles peligros en el trabajo es vital para la prevención de riesgos laborales. Permite descubrir los riesgos que pueden aparecer en el ambiente laboral, las causas que los originan y las consecuencias que podrían acarrear (Alvarado, 2024). Existen distintos métodos para detectar estos riesgos, y entre los más importantes se encuentran:

2.2.5 Evaluación de Riesgos

El proceso de valorar los riesgos laborales implica examinar la seriedad de aquellos peligros que no se lograron prevenir. Se recopila información clave para que el empleador pueda decidir de manera informada si es necesario aplicar medidas preventivas, y de ser así, qué tipo de medidas son las más apropiadas (Rojas Proa, 2023).

Evaluar los riesgos implica varias fases: primero, identificar los elementos de riesgo y los fallos generados por las condiciones de trabajo; luego, eliminar los riesgos que puedan evitarse; después, valorar los riesgos que no se pueden evitar; y finalmente, proponer acciones para controlar, reducir y eliminar, cuando sea posible, tanto los peligros como los riesgos asociados.

La evaluación de riesgos incluye la identificación de cualquier incumplimiento de las leyes generales y específicas aplicables a la empresa, teniendo en cuenta aspectos como su tamaño, tipo de actividad, ubicación y otros factores.

Aunque esto no sea un riesgo en el sentido más estricto, es algo que debe tratarse, al menos, como una deficiencia. Esta visión final sentó las bases de la empresa en estudio, identificando los peligros y estimando el riesgo basándose en la probabilidad y las posibles consecuencias si el peligro se materializar (Ulloa Enríquez, 2012).

2.2.6 Qué es un Riesgo Físico

Un riesgo físico en la industria es cualquier factor ambiental o forma de energía presente en el entorno laboral como ruido, vibraciones, iluminación, radiaciones o temperaturas extremas capaz de provocar daños a la salud, enfermedades laborales o accidentes al interactuar con el trabajador. Estos riesgos surgen cuando la intensidad o tiempo de exposición superan los límites tolerables por el organismo (INSHT, 2001).

2.2.7 Evaluación de Ruido

La finalidad de la evaluación del ruido es cuidar la salud auditiva del personal y la seguridad por medio de la identificación de niveles elevados de ruido ambiental, por lo que se busca prevenir la hipoacusia también denominada la pérdida de la audición, y mejorar el ambiente de trabajo para asegurar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional vigente (INSHT, 2001).

El nivel elevado del ruido es uno de los niveles laborales a lo que los trabajadores se encuentran expuestos en una fábrica, el ruido puede ser de baja o alta frecuencia y al no ser considerado como un peligro y tratado de manera oportuna puede derivar en enfermedades cuando el personal se encuentra expuesto a largo plazo.

El ruido se entiende como un contaminante físico; Sonido no deseado, es desagradable. Se define como un sonido o un grupo de sonidos de gran amplitud, que pueden provocar enfermedades o trastornos en el proceso de comunicación. Respecto a la diferencia entre sonido y ruido, se sabe que el primero puede ser cuantificado, mientras que el segundo se considera un fenómeno subjetivo. (INSHT, 2001).

2.2.8 Método de Medición de Iluminación

La medición del factor de riesgo de la iluminación se lleva a cabo con énfasis en la normativa mexicana esto debido a que no dispone de una metodología nacional la cual brinde metodología o parámetros para toma de muestras de los niveles de iluminación. La norma Oficial Mexicana (NOM-025-STPS-2008,2011) que se encarga de regular los niveles de iluminación en el área de trabajo (Secretaria de Trabajo y Previsión Social, 2011)

2.2.9 El riesgo químico

Este riesgo es considerado a partir del uso o exposición a la presencia de sustancias químicas, es considerada como una sustancia peligrosa cuando representa diferentes características para la salud de las personas al encontrarse en contacto con el producto (INSHT, 2001).

2.2.10 Método de medición Material Particulado

Uno de los riesgos que se encuentra presente en casi todas las fábricas de producción es el material particulado, siendo de gran importancia la variación y nivel de concentración de las partículas que se encuentran en el aire. Los residuos de materiales se convierten en un factor que influye en diferentes alteraciones que se producen en la salud de las personas y con más presencia en el sistema respiratorio con procesos alérgicos o episodios asmáticos, dermatitis o la aparición de enfermedades de tipo neoplásico.

2.2.11 Qué es un Riesgo Ergonómico

Los riesgos ergonómicos (riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral), son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo (INSHT, 2001).

2.2.12 Método de medición REBA

El método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) fue desarrollado por Hignett y McAtamney (2000) en la Universidad de Nottingham con el propósito de estimar el riesgo de padecer desórdenes músculo-esqueléticos derivados de posturas forzadas durante la

actividad laboral. Su aplicación se orienta a tareas que implican manipulación de personas o cargas variables, aunque puede adaptarse a cualquier tipo de industria o entorno productivo (INSHT, 2001).

2.2.13 Método de medición Check List OCRA

El método Check List OCRA (Occupational Repetitive Actions) es una herramienta semicuantitativa que permite estimar el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos (TME) en las extremidades superiores por exposición a movimientos repetitivos en el trabajo. Fue desarrollado en Europa como adaptación simplificada del método OCRA Index (Colombini & Occhipinti) para permitir un diagnóstico más ágil en industrias con tareas repetitivas (Hernández-soto & Álvarez-casado, 2006).

Este método se ha implementado ampliamente en sectores manufactureros, siendo de especial interés en la industria maderera, donde actividades como el cepillado, armado, lijado o mecanizado exigen altos niveles de repetición, uso de fuerza, posturas forzadas y escasos periodos de recuperación.(Hernández-soto & Álvarez-casado, 2006)

2.2.14 Que es un Riesgo Mecánico

El riesgo de tipo mecánico es considerado como uno de los mas comunes dentro de una empresa de producción debido a que se encuentra en contacto con máquinas, equipos industriales y herramientas, las cuales pueden desencadenar afectaciones o daños a la integridad física como cortes o lesiones producidas por la mala utilización de las maquinarias o el equipo de protección personal en mal estado o por la falta del mismo (INSHT, 2001).

2.2.15 Método de William Fine.

El método desarrollado por William Fine, es aplicable a la evaluación de riesgos mecánicos, el cual permite el nivel de peligrosidad a través de una fórmula matemática que se relaciona con la privacidad de ocurrencia y la exposición al riesgo.

La formulación del grado de peligrosidad es la siguiente:

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

Donde:

GP= Grado de Peligro

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

Este método se ha implementado ampliamente en sectores manufactureros, siendo de especial interés en la industria maderera, donde actividades como el cepillado, armado, lijado o mecanizado exigen altos niveles de repetición, uso de fuerza, posturas forzadas y escasos periodos de recuperación (Hernández-soto & Álvarez-casado, 2006).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3. Diseño de la investigación

La presente investigación es considerada de tipo no experimental y transversal. Se denomina no experimental es por ello que no se manipulan las variables de estudio; el investigador puede observar las diferentes características de que se genera al desarrollarse las actividades de producción.

El transversal, debido a que se recoge información en un periodo de tiempo donde se han realizado las evaluaciones respectivas de las condiciones que se dan en la línea de producción en el año 2024.

Este diseño facilita la creación de relaciones entre los factores de riesgo evidenciados y las condiciones ergonómicas, físicas y ambientales que se producen en los diferentes puestos laborales de las actividades productivas de la empresa.

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva y también es de campo, ya que tiene como propósito identificar, medir, evaluar, analizar y detallar las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en la línea de producción de la Industria Maderera Buenaño, sin manipular las variables del entorno.

Según la investigación descriptiva se orienta a precisar las propiedades, características y rasgos importantes de un fenómeno tal como se manifiesta en su contexto natural, permitiendo establecer una comprensión detallada de su comportamiento (Hernández-soto & Álvarez-casado, 2006).

En la presente investigación de carácter descriptiva se aplica la evaluación y análisis de los riesgos laborales por medio de la observación directa para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos se aplicaron instrumentos validados mediante el método REBA, GINSST y Check list OCRA, que se puede identificar el nivel al cual se encuentra expuesto el personal además del grado de criticidad.

El enfoque es de carácter descriptivo, debido a que su objetivo no cambia en el entorno de trabajo, sino que son evaluadas de forma técnica que sustentan las medidas preventivas y correctivas. De esta manera de tiene una presentación clara y precisa de la situación real en la que la empresa desarrolla sus actividades productivas.

3.2 *Enfoque de la investigación*

Este estudio utiliza un enfoque mixto, uniendo métodos tanto numéricos como descriptivos para así alcanzar una visión completa de los peligros laborales en la cadena de producción de la empresa Maderera Buenaño.

La parte numérica se basa en la utilización de herramientas de medición literal (dosímetros, luxómetros y metodologías estandarizadas como NTP 330, REBA, GINSHT y Check List OCRA), las cuales facilitan la recolección de cifras relativas a la intensidad de los riesgos tanto físicos como ergonómicos.

La integración de ambos enfoques permite triangular los resultados, fortaleciendo la validez del diagnóstico y garantizando la formulación de medidas preventivas acordes con las condiciones reales del entorno laboral..(Romero et al., n.d.)

3.3 *Técnicas de recolección de datos*

Para la recopilación de la información se utilizarán diversas técnicas, que aseguran un levantamiento robusto y multidimensional:

- **Revisión bibliográfica:** consulta de normas técnicas, legislación ecuatoriana, guías metodológicas internacionales (ISO, NOM, INSST), y estudios previos relacionados.
- **Observación directa:** inspección in situ de las actividades realizadas por los operarios, identificando posturas, manipulación manual de cargas, espacios de trabajo, distribución de maquinaria y prácticas cotidianas.
- **Encuestas diagnósticas:** aplicadas al personal para identificar síntomas musculoesqueléticos, exposición percibida y conocimientos sobre seguridad.
- **Listas de verificación (Check List):** aplicación de los métodos OCRA Check List, REBA, GINSST y William Fine para la identificación de riesgos específicos.
- **Análisis documental:** revisión de registros internos de la empresa como partes diarios, reportes de accidentes, mantenimiento de equipos y capacitaciones en SST.
- **Mediciones instrumentales:** uso de sonómetro, luxómetro y cronómetros para cuantificar las exposiciones físicas (ruido e iluminación).

3.4 *Instrumentos que se utilizo*

Los instrumentos que se utilizó en esta investigación para poder evaluar los riesgos laborales en el área de producción son:

- **Word:** Es una herramienta la cual nos ayudó para elaborar la encuesta la cual fue aplicada al personal de la empresa.
- **Excel:** Esta herramienta se utilizó para la realización de tablas y cuadros para los datos obtenidos.

- **SPS:** Es un programa gratuito el cual nos ayudó estadísticamente tabular los resultados que se obtuvo en la investigación.
- **Sonómetro:** Este instrumento de medición nos ayudó a calcular el ruido que está presente en cada puesto de trabajo.
- **Luxómetro:** Este instrumento nos ayudó como el cálculo de iluminación el cual nos ayudó a obtener un resultado.

3.5 Población de estudio y tamaño de muestra

Industria Buenaño es una empresa cuya actividad económica pertenece al sector maderero, está ubicada en el Km 3 de la vía a Quito, de la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba.

Dentro de la Industria Maderera Buenaño consta de 31 trabajadores en un total, pero se tomó como muestra el área operativa de producción ya que hay es realizado el estudio de los riesgos laborales presentes y no se calculó una muestra porque es la mayoría de personal de la empresa que labora en esta área. Por lo que es importante identificar los peligros presentes en cada puesto de trabajo e identificar los riesgos antes, durante y después de la operación.

Dentro del área los trabajadores están divididos de la siguiente manera, 2 operarios para la maquina cantidora, 2 operarios en la sierra circular, 3 en el cepillo, 3 en el machimbre, 4 en el aserradero, 4 en la sierra cinta, 4 retirando el desperdicio de la madera.

La necesidad de evaluación de riesgos laborales en las líneas de producción de madera es la más extendida y frecuente. Los accidentes o incidentes que ocurren en la industria son un problema, ya que cualquier tipo de riesgo que se presente puede ocasionar pérdidas económicas y humanas.

Tabla 3

Personal por área de trabajo

| Personal de la Maderera Buenaño | | | |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|---|
| Área de trabajo | Puesto de trabajo | Nº de trabajadores | Actividades |
| | Banqueo | 4 | Encargado de realizar la troza rolliza en bancos de 15 cm para poder pasar al otro proceso. |
| Producción | Latillado | 4 | Latillar los bancos cuadrados en tabla tomando en cuenta un espesor de 2.5cm. |

| | | |
|-------------|---|--|
| Canteado | 2 | Poner un costado de la duela recto para que la duela salga recta. |
| Cortado | 2 | Hacer cortes ya dimensionados para poder realizar la duela machimbrada. |
| Cepillado | 3 | Cepillar las dos partes tanto la superior como la inferior y dejar todas las duelas en un espesor de 2 cm. |
| Machimbrado | 3 | Manipulación de cuchillas las cuales van sacando moldura en la duela listo para su comercialización. |
| Desperdicio | 4 | Sustituir y estirar la virusa de la maquinaria. |
| TOTAL | | 22 |

Nota: Elaborado por El Autor

3.6 Método de Análisis

3.6.1 Evaluación de riesgos laborales según la metodología NTP 330

La evaluación de riesgos constituye un proceso fundamental dentro de la gestión preventiva en las organizaciones. La NTP 330, evaluar el riesgo implica estimar la probabilidad de que un determinado peligro se materialice en un daño y la magnitud de las consecuencias que dicho evento puede generar. Este concepto está alineado con la definición clásica del riesgo como el producto de la probabilidad por la consecuencia esperada.

La evaluación permite jerarquizar y establecer prioridades para la aplicación de medidas de control, considerando siempre la disponibilidad de recursos, los cuales suelen ser limitados

3.6.1.1 Objetivo de la NTP 330

El objetivo principal de la NTP 330 es establecer una valoración del riesgo combinando dos variables fundamentales:

- La probabilidad de que ocurra un daño.
- La consecuencia o severidad del daño si el evento llega a materializarse.

Este modelo posibilita establecer el grado de riesgo de una actividad, circunstancia o procedimiento para fijar acciones preventivas o correctivas pertinentes en función del nivel calculado.

3.6.1.2 Etapas del método NTP 330

- **Identificación del riesgo** y elaboración de un cuestionario de chequeo para los factores que lo pueden materializar.
- **Asignación de niveles de importancia** a los factores de riesgo y cumplimentación del cuestionario en el lugar de trabajo.
- **Estimación del nivel de deficiencia (ND)**, el nivel de exposición (NE), y a partir de estos, la **probabilidad (NP)**.
- **Estimación del nivel de consecuencias (NC)**.
- Cálculo del **nivel de riesgo (NR = NP × NC)** y determinación del **nivel de intervención** para priorizar las acciones correctivas
- El método propone escalas cualitativas para cada factor:
- **Nivel de deficiencia (ND):** Aceptable, Mejorable, Deficiente y Muy deficiente.

Figura 2
Determinación del nivel de deficiencia

| Nivel de deficiencia | ND | Significado |
|----------------------|----|--|
| Muy deficiente (MD) | 10 | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D) | 6 | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable. |
| Mejorable (M) | 2 | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable. |
| Aceptable (E) | — | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora. |

Nota: NTP 330 Nivel de deficiencia en el cual indica si es Aceptable, Mejorable, Deficiente y Muy deficiente.

- **Nivel de exposición (NE):** basado en la frecuencia de la exposición.

Figura 3

Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC) | 4 | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF) | 3 | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. |
| Esporádica (EE) | 1 | Irregularmente. |

Nota: NTP 330 Nivel de exposición en la cual se valora el resultado obtenido.

- **Nivel de probabilidad (NP):** producto de ND \times NE.

Figura 4

Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC) | 4 | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF) | 3 | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. |
| Esporádica (EE) | 1 | Irregularmente. |

Nota: NTP 330: Nivel de exposición al cual se obtuvo en al área de producción.

- **Nivel de consecuencias (NC):** evaluando separadamente los daños físicos y materiales.
- Es una medida en la cual se valora el tiempo de exposición a un riesgo. Este se puede estimar de acuerdo con el tiempo que se permanezca en un área de trabajo.

Figura 5
Diferentes niveles de probabilidad

| Nivel de probabilidad | NP | Significado |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy alta (MA) | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |
| Alta (A) | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M) | Entre 8 y 6 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Baja (B) | Entre 4 y 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

Nota: NTP 330: Nivel de probabilidad la cual define la situación en la que se encuentra el trabajador en su puesto de trabajo.

Figura 6
Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias | NC | Significado | |
|---------------------------|-----|---|--|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más | Destrucción total del sistema (difícil renovar) |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación |
| Leve (L) | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización | Reparable sin necesidad de paro del proceso |

Nota: NTP 330: Nivel de consecuencia que se encuentra el trabajador en su puesto de actividades.

- Nivel de riesgo y nivel de intervención: Ayuda para la determinación del nivel de riesgo, agrupando los valores que se han obtenido.

Figura 7
Nivel de riesgo e intervención

$NR = NP \times NC$

| | | Nivel de probabilidad (NP) | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------|------------------|---------------|----------------------|
| | | 40-24 | 20-10 | 8-6 | 4-2 |
| Nivel de consecuencias (NC) | 100 | I 4000-2400 | I 2000-1200 | I 800-600 | II 400-200 |
| | 60 | I 2400-1440 | I 1200-600 | II 480-360 | II 240 120 |
| | 25 | I 1000-800 | II 500-250 | II 200-150 | II 100-50 |
| | 10 | II 400-240 | II 200 100 | II 60-60 | II 40 IV 20 |

Nota: NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Españã; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo, 7.

Figura 8

Significado del nivel de intervención

| Nivel de intervención | NR | Significado |
|-----------------------|----------|--|
| I | 4000-600 | Situación crítica. Corrección urgente. |
| II | 500-150 | Corregir y adoptar medidas de control. |
| III | 120-40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique. |

Nota: NTP 330: Nivel de intervención. Datos obtenidos la valorización del I al IV.

3.7 Metodología para la evaluación de Ruido

Al no contar con normas nacionales que incluya un método para medir el ruido, se adoptará la norma (ISO 9612:2010), que es una guía internacional reconocida y aceptada en el país para evaluar la exposición al ruido en el entorno laboral. En esta norma se indica que, para realizar una medición adecuada del ruido, es necesario definir qué enfoque se empleará (AENOR, 2017).

La ISO 9612:2010 (Acústica – Método de ingeniería para determinar la exposición al ruido en el trabajo) es una norma internacional que establece un procedimiento sistemático para medir y calcular cuánto ruido reciben los trabajadores en sus sitios de trabajo. Esta norma es una referencia técnica esencial para determinar los niveles de ruido ocupacional, calcular los riesgos relacionados y justificar la puesta en marcha de medidas de control (Alvarado, 2024).

Dosis de Exposición. Según la normativa considerada para la investigación se ha establecido las directrices en base al decreto ejecutivo 2393, 2003, en donde se encuentran los límites considerados para el nivel de presión, el mismo que emite una alerta de acuerdo al nivel de exposición al que se somete una persona y se considera como un punto de partida o base para la comparación de los resultados de la medición.

La Norma ISO 9612 establece un proceso metodológico que incluye:

- 1. Análisis del trabajo:** identificación detallada de las tareas, funciones y tiempos que representan las actividades normales del trabajador, considerando la variabilidad de las condiciones acústicas.
- 2. Selección de la estrategia de medición:**
 - o **Basada en tareas:** recomendada cuando el trabajo se compone de tareas definidas y repetitivas, permitiendo medir cada actividad por separado.

3. **Medición y cálculo:** uso de sonómetros o dosímetros calibrados conforme a las normas IEC 61672 e IEC 61252 para capturar los niveles equivalentes ($L_{eq,T}$) en cada actividad.
4. **Determinación del nivel de exposición diaria (LEX,8h):** calculado con la fórmula:

$$L_{EX,8h} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{\frac{L_{eq,i}}{10}} \right)$$

1. **Estimación de incertidumbre:** El integrador ponderador que tiene el sonómetro con el cual realizamos las mediciones de ruido a lo que están expuesto los trabajadores de la empresa ya que el sonómetro que se utilizó ya nos da ese valor y ya no estábamos calculando.

Tabla 4

Niveles permisibles de exposición al ruido

| Nivel sonoro continuo equivalente (dB(A)) | Tiempo máximo permisible (h/día) |
|---|----------------------------------|
| 80 | 16 |
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 105 | 0.5 |
| 110 | 0.25 |
| 115 | <0.125 (7.5 min) |

Fuente: AENOR. (2017). ISO 9612:2010. Determinación de La Exposición Al Ruido En El Trabajo.

3.8 Evaluación de la Iluminación

La normativa considerada para la evaluación de la iluminación es la norma NOM-025-STPS-2008, aquí se define los pasos para determinar la cantidad de luz en los lugares de trabajo. Esto permite que se cumplan las condiciones de iluminación necesarias para un entorno seguro.

Desarrollo del proceso:

Reconocimiento: Evaluación del área de producción para detectar tareas visuales y zonas críticas.

Determinación de puntos de medición: determinados por el índice del sector de producción donde están los empleados.

Medición con luxómetro: siguiendo los tiempos de la toma directa en cada puesto de trabajo, bajo condiciones normales de funcionamiento.

Cálculo del nivel promedio de iluminación: $E_p = (\sum E_i)/N$.

Comparación con valores normativos: usando la tabla de niveles mínimos según la tarea.

Control y mantenimiento: aplicar acciones correctivas si los niveles son insuficientes o generan deslumbramiento.

Tabla 5*Niveles mínimos de iluminación según la NOM-025-STPS-2008*

| Industria Maderera y su Tratamiento | |
|--|------------------------------------|
| Tipo de interior, tarea y actividad | Nivel mínimo de iluminación |
| Tratamiento automático, por ejemplo, secado, fabricación de tablero | 50 |
| Tratamientos con vapor | 150 |
| Bastidor de aserrado | 300 |
| Trabajo en uniones, encolado, montaje | 300 |
| Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado | 500 |
| Pulido, pintura, ensambles finos | 750 |
| Selección de maderas de placas. | 750 |
| Marquetería, incrustación enmadera | 750 |
| Control de calidad, inspección | 1000 |

Fuente: Secretaría del trabajo y previsión social, M. (2008). NOM -025-STPS-2008.*Nota:* Normativa de Condiciones de iluminación en las industrias y tratamientos

3.9 Metodología de Medición de Material Particulado

Este factor de riesgo se midió conforme a una norma peruana porque no hay una normativa nacional que me proporcione directrices o metodología para medir el material particulado. El instrumento de medición que se utilizó fue el DUST TRAK II, con un filtro para partículas respirables de 10 μm . Este medidor tiene la ventaja de proporcionar resultados directos. La norma peruana que se aplicará es el Decreto Supremo N° 015-2005-SA (2005), que proporciona índices permisibles de exposición.

Figura 9*Tamaño del material particulado respirable*

| N° CAS | AGENTE QUÍMICO | LÍMITES ADOPTADOS | | | | Peso Molecular <gramos> | Notas |
|--------|-------------------------------|-------------------|-------------------|------|-------------------|----------------------------|-------|
| | | TWA | | STEL | | | |
| | | ppm | mg/m ³ | ppm | mg/m ³ | | |
| | Maderas, fracción inhalable : | | | | | | |
| | * Blandas | | 5 | | 10 | | |
| | * Duras | | 1 | | | | |

Fuente: (DECRETO SUPREMO N° 015-2005-SA, 2005, pág. 10)

3.10 Metodología de Evaluación de riesgos ergonómicos

La evaluación de estos riesgos se enfoca en la prevención de enfermedades laborales. La ergonomía gracias a su enfoque integral el cual tiene en cuenta los factores sociales, organizacionales, ambientales, cognitivos y físicos los cuales son analizados de manera conjunta.

El procedimiento consiste en dividir el cuerpo en dos grupos principales:

- **Grupo A**
- **Grupo B**

Puntuaciones por Grupos

- **Grupo A:** tronco, cuello y piernas.
- **Grupo B:** brazos, antebrazos y muñecas.

3.10.1 Grupo A

Tabla 6

Puntuaciones-Tronco, cuello y piernas

| Segmento corporal | Movimiento / posición | Puntuación | Corrección |
|-------------------|--|------------|---|
| Tronco | Erguido (0°) | 1 | +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| | Flexión/Extensión 0°–20° | 2 | — |
| | Flexión > 20° – 60° o extensión > 20° | 3 | — |
| Cuello | Flexión > 60° | 4 | — |
| | Flexión 0°–20° | 1 | +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| Piernas | Flexión > 20° o extensión | 2 | — |
| | Soporte bilateral o sentado | 1 | +1 si hay flexión 30°–60° |
| | Soporte unilateral o postura inestable | 2 | +2 si flexión > 60° (no sentado) |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Información tomada de online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 7*Carga/Fuerza*

| Carga manipulada | Incremento |
|-------------------------|----------------------------|
| < 5 kg | +0 |
| 5–10 kg | +1 |
| > 10 kg o fuerza brusca | +2 (+1 extra si repentina) |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, 2015.**Grupo B****Tabla 8***Brazos, antebrazos y muñecas*

| Segmento corporal | Movimiento / posición | Puntuación | Corrección |
|-------------------|-----------------------------------|------------|---|
| Brazo | Extensión –20° a +20° | 1 | +1 si abducción/rotación; +1 si hombro elevado; –1 si apoyado |
| | Extensión > 20° o flexión 21°–45° | 2 | — |
| | Flexión 46°–90° | 3 | — |
| | Flexión > 90° | 4 | — |
| Antebrazo | Flexión 60°–100° | 1 | — |
| | Flexión < 60° o > 100° | 2 | — |
| Muñeca | Flexión/Extensión 0°–15° | 1 | +1 si torsión o desviación lateral |
| | Flexión/Extensión > 15° | 2 | — |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, 2015.

Tabla 9*Tabla Agarre*

| Calidad del agarre | Descripción | Puntuación |
|--------------------|---|------------|
| Bueno | Agarre firme, estable | 0 |
| Regular | Aceptable, pero requiere ajuste | 1 |
| Malo | Inseguro o incómodo | 2 |
| Inaceptable | Sin agarre manual (usa otras partes del cuerpo) | 3 |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Información tomada de online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

3.10.2 Combinación de Grupos A y B

Una vez determinados los valores A y B, se cruzan en la Tabla C para obtener la puntuación intermedia (C), que representa la postura global del cuerpo.

Tabla 10*Puntuación de los Grupos A y B*

| Puntuación A ↓ / Puntuación B → | 0 | | | 1 | | | 2 | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 8 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Información tomada de online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

3.10.3 Puntuación final y nivel de actuación

La puntuación final REBA varía entre 1 y 15 y determina el nivel de riesgo postural y la urgencia de intervención.

Tabla 11*Puntuación REBA*

| Puntuación REBA | Nivel de acción | Nivel de riesgo | Intervención recomendada |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 0 | Inapreciable | No necesario |
| 2 – 3 | 1 | Bajo | Puede ser necesario |
| 4 – 7 | 2 | Medio | Revisión ergonómica necesaria |
| 8 – 10 | 3 | Alto | Actuación en corto plazo |
| 11 – 15 | 4 | Muy alto | Intervención inmediata |

Nota: Evaluación postural mediante Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Información tomada de online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

3.7 Método GINSHT

El método GINSHT (Guía INSST para la evaluación de la manipulación manual de cargas) es una herramienta que fue creada basándose en los principios del modelo del NIOSH de 1981 y 1991, pero se ha ajustado a las circunstancias legislativas y epidemiológicas propias de Europa.

Este método tiene como finalidad calcular el peso máximo tolerable (PA) que un empleado puede manipular sin que haya un aumento considerable en el riesgo de lesiones, considerando los distintos elementos ergonómicos que regulan el trabajo físico.

3.7.1 Fundamentos del cálculo

El GINSHT tiene como referencia un peso base (PC) de 25 kg, que se toma como el máximo aceptable en condiciones óptimas para salvaguardar a cerca del 90% de la población joven y sana que trabaja. A partir de este peso base, se utilizan consecutivamente una serie de factores de corrección que modifican la carga permitida en función de las características particulares del puesto y del trabajador.

La fórmula general es la siguiente:

$$PA = PC \times FP \times FDV \times FA \times FF$$

Donde:

- **PA:** peso aceptable ajustado.
- **PC:** peso constante base (25 kg).

- **FP:** factor por población protegida.
- **FDV:** factor por distancia vertical.
- **FA:** factor por calidad del agarre.
- **FF:** factor por frecuencia de levantamientos.

3.7.2 Factores de corrección

a) Factor por población protegida (FP)

Este factor ajusta el peso base (PC) dependiendo del nivel de protección deseado sobre la población trabajadora.

Tabla 12

Factor de corrección

| Nivel de protección | % de población protegida | Factor de corrección |
|-------------------------|--|----------------------|
| General | 85% | 1 |
| Mayor protección | 95% | 0.6 |
| Trabajadores entrenados | Solo trabajadores con capacidades especiales | 1.6 |

Nota: Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

b) Factor por distancia vertical (FDV)

Este factor corrige el peso base considerando la altura a la que se levanta la carga respecto al suelo (o nivel inicial). Levantar cerca de la cintura es lo más eficiente; alejarse de esta zona reduce el PA.

Tabla 13

Distancia Vertical

| Distancia vertical de levantamiento (cm) | FDV |
|--|-----|
| 75 (ó a la altura de la cadera) | 1.0 |
| 25 o 125 | 0.7 |
| 0 o 175 | 0.5 |

Nota: Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Tomado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

c) Factor por calidad del agarre (FA)

Considera la calidad del agarre disponible para sujetar la carga. Asas, superficies antideslizantes o formas ergonómicas mejoran la manipulación.

Tabla 14

Calidad de agarre

| Calidad del agarre | Factor de corrección (FA) |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Bueno (asas o ranuras diseñadas) | 1 |
| Regular (sin asas pero estable) | 0.9 |
| Malo (resbaladizo, sin bordes claros) | 0.8 |

Nota: Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT.

Tomado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

d) Factor por frecuencia (FF)

Corrige según cuántas veces por hora se realiza el levantamiento. A mayor repetición, menor PA para proteger al trabajador de fatiga acumulada.

Tabla 15

Factor por frecuencia

| Levantamientos por hora | Factor de corrección (FF) |
|-------------------------|---------------------------|
| <1 | 1 |
| 1 - 4 | 0.9 |
| 5 - 8 | 0.85 |
| 9 - 12 | 0.75 |
| >12 | 0.6 |

Nota: Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT.

Tomado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>.

3.8 Método Check List OCRA

La lista de verificación OCRA posibilita la estimación de un índice simplificado (ICKL) para determinar el nivel de exposición a factores de riesgo y organizarlo en:

- Perfecto
- Aceptable
- Indeterminado
- Inaceptable (Leve, medio o alto)

De este modo, permite tomar decisiones preventivas con mayor facilidad, sugiriendo cuándo es necesario rediseñar posiciones laborales, programar descansos, rotar tareas o perfeccionar herramientas.

Formula general

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

donde:

- **FR:** Factor de recuperación
- **FF:** Factor de frecuencia (acciones dinámicas y estáticas)
- **FFz:** Factor de fuerza aplicada
- **FP:** Factor de posturas y movimientos
- **FC:** Factor de riesgos adicionales
- **MD:** Multiplicador de duración (según el tiempo neto repetitivo)

3.8.1 Cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

Representa el tiempo efectivo en el que el trabajador está expuesto a actividades repetitivas, descontando pausas, tiempos no repetitivos y el descanso para almorzar.

$$TNTR = DT - (TNTR + P + A)$$

Donde:

- **DT:** Tiempo total del turno (min).
- **TNR:** Tiempo en actividades no repetitivas.
- **P:** Pausas mientras se esta en el puesto de trabajo
- **A:** Descanso de almuerzo.

3.8.2 Tiempo neto de ciclo (TNC)

Permite analizar la duración del ciclo repetitivo promedio

$$TNC = 60 \times TNTR / NC$$

NC. Número de ciclos observados durante el tiempo neto repetitivo.

3.8.3 Procedimiento para el cálculo del factor de recuperación (FR)

Permite realizar una evaluación de la existencia y calidad de las pausas realizadas durante la jornada que permiten que la persona pueda tener una correcta recuperación muscular y disminuyen el riesgo acumulado.

Tabla 16*Factor de recuperación*

| Situación | Puntuación |
|---|------------|
| ≥8 min de interrupción cada hora o micro pausas de ≥10 seg/min en todo el turno | 0 |
| ≥4 pausas de 8 min en turno de 8 h | 2 |
| 3 pausas de 8 min en turno de 8 h | 3 |
| 2 pausas de 8 min en turno de 8 h | 4 |
| Solo pausa de almuerzo o una pausa mínima | 6 |
| Casi sin pausas (≤5 min en 8 h) | 10 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.

3.9 Cálculo del factor de frecuencia (FF)

Evalúa el número de movimientos repetitivos del brazo por minuto.

Tabla 17*Acciones técnicas dinámicas*

| Acciones/minuto | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| ≤20 | 0 |
| ~30 | 1 |
| >40, con pausas frecuentes | 3 |
| >40, con pausas irregulares | 4 |
| >50, casi sin pausas | 6 |
| >60, sin pausas | 8 |
| ≥70, ritmo muy alto sin pausas | 10 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). Riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.

Tabla 18*Acciones técnicas estáticas (ATE)*

| Condición | Puntuación |
|--|------------|
| ≥5 s sosteniendo objetos durante 2/3 del ciclo | 2.5 |
| ≥5 s sosteniendo objetos durante todo el ciclo | 4.5 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). El método OCRA Reiso en las extremidades superiores.

El FF final se toma como:

$$FF = \max (ATD, ATE)$$

Cálculo del factor de Fuerza (FFz)

Considera el nivel de esfuerzo físico requerido para manipular objetos.

Tabla 19

Acciones que requieren esfuerzo

| Duración | Fuerza moderada | Duración | Fuerza intensa | Duración | Fuerza casi máxima |
|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| 1/3 del tiempo | 2 | 2 seg. Cada 10 min. | 4 | 2 seg. Cada 10 min. | 6 |
| 50% del tiempo | 4 | 1% del tiempo | 8 | 1% del tiempo | 12 |
| >50% del tiempo | 6 | 5% del tiempo | 16 | 5% del tiempo | 24 |
| Casi todo el tiempo | 8 | >10% del tiempo | 24 | >10% del tiempo | 32 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006).

Tabla 20

Hombro (PHo)

| Situación | Puntuación |
|-----------------------|-------------------|
| Elevado >1/2 tiempo | 1 |
| A hombros 10% | 2 |
| A hombros 1/3 tiempo | 6 |
| A hombros >1/2 tiempo | 12 |
| Todo el tiempo | 24 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). El método OCRA riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.

Tabla 21

Codo (PCo)

| Movimientos bruscos o extremos | Puntuación |
|---------------------------------------|-------------------|
| ≥1/3 tiempo | 2 |
| >1/2 tiempo | 4 |
| Casi todo el tiempo | 8 |

Nota: Hernández, A., & Álvarez-casado, E. (2006).

Tabla 22*Muñeca (PMu)*

| Postura forzada | Puntuación |
|-----------------|------------|
| ≥1/3 tiempo | 2 |
| >1/2 tiempo | 4 |
| Todo el tiempo | 8 |

Nota: Hernández, A., & Álvarez, E. (2006).**Tabla 23***Mano (PMa)*

| Duración del agarre fuerte | Puntuación |
|----------------------------|------------|
| Alrededor ~1/3 tiempo | 2 |
| Mitad >1/2 tiempo | 4 |
| Casi todo el tiempo | 8 |

Nota: Hernández, A., & Álvarez, E. (2006).**Tabla 24**

Movimientos estereotipos (Pes)

| Repetición idéntica | Puntuación |
|------------------------------|------------|
| ≥2/3 tiempo o ciclos 8-15s | 4.5 |
| Todo el tiempo o ciclos <8 s | 3 |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.**Se calcula así:**

$$FP = \max (PHo, PCo, PMu, PMa) + Pes$$

3.9.1 Cálculo del factor de riesgos adicionales (FC)

Estos se presentan en 2 categorías los cuales relacionan diferentes aspectos como físico-mecánicos y socio organizativos.

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Donde:

F_{fm}: Factores físicos-mecánicos**F_{so}:** Factores socio-organizativos

Tabla 25*Factor de riesgo adicionales (Fc)*

| Situación | Puntuación |
|--|------------|
| Uso de guantes inadecuados, golpes, vibraciones, frío, precisión | 2 |
| Varios factores concurrentes todo el tiempo | 3 |
| Ritmo impuesto completamente por máquina | 2 |

Nota: Hernández, A., & Álvarez, E. (2006).**3.9.2 Multiplicador de duración (MD)****Tabla 26***MD*

| TNTR (min) Tiempo neto en trabajo repetitivo | MD |
|---|-------|
| 121-180 | 0.65 |
| 181-240 | 0.75 |
| 241-300 | 0.85 |
| 301-360 | 0.925 |
| 361-420 | 0.95 |
| 421-480 | 1.0 |
| >600 | ≥2 |

Nota: Hernández, A., & Álvarez, E. (2006).**3.9.3 Determinación del nivel de riesgo**

Una vez calculado todos los factores y el MD se determina el Índice Check List Ocrá con la siguiente fórmula.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

Tabla 27*Nivel de riesgo, acción recomendada*

| ICKL | Nivel de riesgo | Acción |
|---------------|----------------------|---|
| ≤5 | Óptimo | Ninguna |
| 5.1-7.5 | Aceptable | Ninguna |
| 7.6-11 | Incierto | Evaluar de nuevo o rediseñar |
| 11.1-14 | Inaceptable leve | Rediseñar puesto, supervisión médica |
| 14.1- 22.5 | Inaceptable medio | Mejora del puesto y capacitación |
| >22.5 | Inaceptable alto | Cambios urgentes |

Nota: Hernández-soto, A., & Álvarez-casado, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.

3.10 Método de William Fine

La evaluación de riesgos de tipo mecánicos puede ser abordada a través del método matemático probabilístico propuesto por William Fine, que permite determinar el grado de peligrosidad a partir de la fórmula matemática que relaciona la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden generarse en caso de que el evento suceda y la exposición al riesgo en cuestión (Ocampo, 2023).

La fórmula del Grado de Peligrosidad es la siguiente:

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

Donde:

GP= Grado de Peligro

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

El grado de peligrosidad es el valor numérico resultante tras la aplicación de este método.

Tabla 28

Probabilidad de ocurrencia del riesgo

Nota: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Tabla 29

Valoración de la situación de riesgo

| Probabilidad de ocurrencia del accidente | Valor |
|---|--------------|
| Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo | 10 |
| Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible | 6 |
| Sería una secuencia o coincidencia rara | 3 |
| Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido | 1 |
| Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años | 0,5 |
| Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000) | 0,1 |

Nota: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Tabla 30*Valoración de la consecuencia a la situación de riesgo*

| La situación del riesgo ocurre | Valor |
|--|-------|
| Continuamente (o muchas veces al día) | 10 |
| Frecuentemente (1 vez al día) | 6 |
| Ocasionalmente (1 vez / semana) | 3 |
| Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido) | 2 |
| Raramente (se ha sabido que ha ocurrido) | 1 |
| Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido) | 0,5 |

Nota: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)**Tabla 31***Valoración de la situación de riesgo*

| Grado de severidad de las consecuencias | Valor |
|---|-------|
| Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad | 10 |
| Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000 | 6 |
| Muerte, daños de 100.000 a 500.000 dólares | 3 |
| Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente) | 2 |
| Lesiones con baja no graves | 1 |
| Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños | 0,5 |

Nota: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)**Tabla 32***Grado de Peligro*

| Índices De William Fine | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
|-------------------------|----------------------|--|
| $0 < GP < 18$ | Bajo | No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario. |
| $18 < GP \leq 85$ | Medio | Mejorar si es posible |
| $85 < GP \leq 200$ | Alto | Corregir adoptando medidas de control |
| $GP > 200$ | Critico | Se requiere corrección inmediata |

Nota: (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

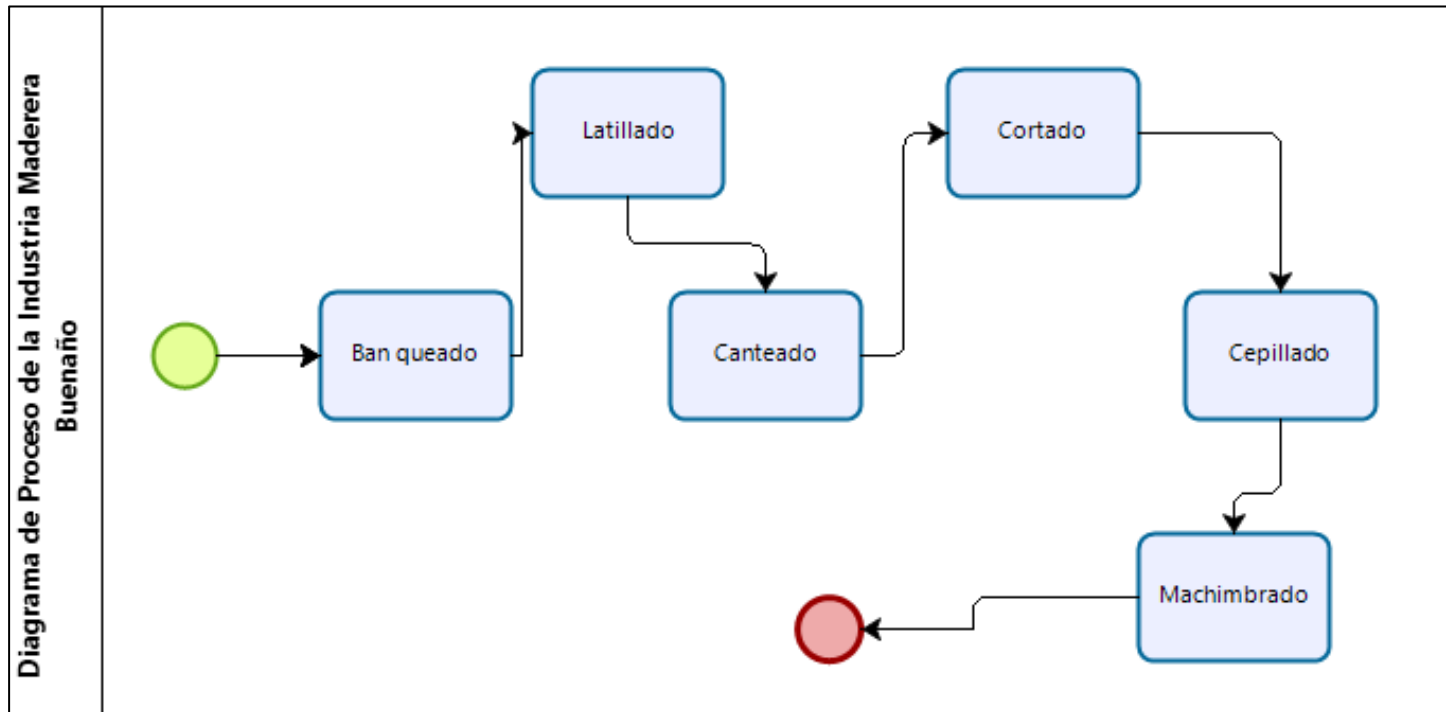
3.11 Procesamiento de Datos

3.11.1 Diagrama de Flujo de Proceso del área de producción

En el siguiente diagrama de procesos se detalla los procesos que se realizan dentro de la Maderera Buenaño.











Figura 10













Diagrama de Procesos de la Industria Maderera Buenaño











Nota: Elaborado por: El Autor

Tabla 33*Aplicación Norma NTP 330*

| Puesto de trabajo | Peligros | Riesgo | Factor de Riesgo | ND | NE | NP | NC | NR | Nivel intervención | Color de riesgo | Significado |
|-------------------|-----------------------------|--|------------------|----|----|----|----|-----|--------------------|---|---------------------------------------|
| Banqueado | Banda sin enclavamiento | Cortes graves | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Motor, sierra banda | Ruido severo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Deslumbramientos | Iluminación excesiva Desplome atrapamientos | Físico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Soportes de apoyo de madera | | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Trabajo de pie | Cortes amputamientos | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| Latillado | Disco sin protección | Proyección astillas, cortes | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 25 | 450 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Elementos rotativos | Atrapamiento en rodillos | Mecánico | 2 | 3 | 6 | 10 | 60 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Elementos apilados | Desplome | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Máquinas ruidosas | Ruido excesivo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------|------------------------|------------|---|---|----|----|-----|-----|---|---------------------------------------|
| Cantado | Piso Irregular | Superficie irregular | Mecánico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III | | Mejorar si es Posible |
| | Trabajo de pie | Cortes amputamientos | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 25 | 450 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Partes móviles | Cortes y atrapamientos | Mecánico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Máquinas ruidosas | Ruido excesivo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Piso Irregular | Superficie irregular | Mecánico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Deslumbramientos | Iluminación excesiva | Físico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| Cortado | Soportes de apoyo de madera | Desplome atrapamientos | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Partes móviles | Cortes y atrapamientos | Mecánico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Cierra expuestas | Cortes y atrapamientos | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Mesa sin regulación | Posturas forzadas | Ergonómico | 2 | 3 | 6 | 10 | 60 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |



| | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|---|----------|---|---|----|----|-----|-----|---|---------------------------------------|
| | Deslumbramientos | | Físico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III | | Mejorar si es Posible |
| | Soportes de apoyo de madera | Iluminación excesiva Desplome atrapamientos | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| Cepillado | Cuchillas expuestas | Proyección astillas, cortes | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 25 | 450 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Elementos rotativos | Atrapamiento en rodillos | Mecánico | 2 | 3 | 6 | 10 | 60 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Elementos apilados | Desplome | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| Machimbrado | Máquinas ruidosas | Ruido excesivo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Fresas expuestas | Superficie irregular | Mecánico | 2 | 4 | 8 | 10 | 80 | III |  | Mejorar si es Posible |
| | Trabajo de pie | Cortes amputamientos | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Crítica |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 25 | 450 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |

Nota: Matriz de la NTP 330 la cual nos indica los riesgos presentes en cada puesto de trabajo

3.11.2 Evaluación de riesgos físicos: Proceso de Ruido

El instrumento de medición, DELTA OHM, con un rango de medición de (20 a 140) dB, el cual se utilizó para el levantamiento de los datos obtenido.

Figura 11
Sonómetro DELTA OMH



Nota. Sensor de sonido en la Industria Maderera “Buenaño”

Identificación del puesto de trabajo: En el puesto de trabajo de recepción de materia prima se obtuvo un nivel de riesgo alto.

Trabajadores expuestos: 2 trabajadores en el puesto de trabajo.

Tiempo de exposición: 8 horas diarias de la jornada laboral.

Número de mediciones: tiempo de ciclo de las tareas inferiores a 2 minutos. Se tomaron 5 mediciones del tiempo total de ciclo de trabajo.

Cálculo de medición de ruido

$$LA_{eqt\ 1} = 92,6\ \text{dB}$$

$$LA_{eqt\ 2} = 92,3\ \text{dB}$$

$$LA_{eqt\ 3} = 91,8\ \text{dB}$$

$$LA_{eqt\ 4} = 90,2\ \text{dB}$$

$$LA_{eat\ 5} = 91,5\ \text{dB}$$

$$L_{EX,sh} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{\frac{L_{eq,i}}{10}} \right)$$

$$Lp, A, eqT, dB(A) = \frac{92,6+92,3+91,8+90,2+91,5}{5}$$

$$Lp, A, eqT, dB(A) = 91,76$$

Tiempo permitido

$$Tiempo\ permitido = \frac{To}{\frac{Lp, A, eq, T - TWA}{3}}$$

$$Tiempo\ permitido = \frac{8\ horas}{2}$$

$$Tiempo\ permitido = 1,78\ h$$

Determinación del nivel diario de exposición al ruido en una jornada laboral

$$LEX, 8h = Lp, A, eq, T + 10lg \left(To \right) \frac{Tm}{8}$$

$$LEX, 8h = 91,76 + 10lg \frac{8}{8}$$

$$LEX, 8h = 91,76$$

Dosis

$$Dosis = \frac{Tm\ promedio\ (horas)}{Tiempo\ permitido\ (horas)}$$

$$Dosis = \frac{8h}{1,78\ h}$$

$$Dosis = 4,49$$

3.11.3 Evaluación de riesgos físicos: Proceso de Iluminación

Las mediciones se han realizado in situ para cada puesto de trabajo con el objetivo de obtener datos más precisos de la cantidad lumínica que está llegando a cada trabajador en su área de trabaj. Para obtener los datos se utilizó el equipo de medición Luxómetro TESTO modelo 545 con resolución de 1:10 y rango de medición de (0 a 100000) lúx.

Figura 12

Luxómetro TESTO 545



Nota. Sensor de iluminación en la Industria Maderera Buenaño

Medición

Para obtener los valores de medición sobre la iluminación de cada puesto de trabajo se hizo una exposición del equipo a las condiciones reales donde el trabajador desarrolla sus actividades durante 2 minutos, de forma que el equipo toma mediciones en este lapso establecido y al finalizar arroja un valor medio de la iluminación medida.

Puesto de trabajo. – Banqueado

Iluminación medida. – 1834 lux

Nivel mínimo requerido. – 500 lux

$E1$

$$Kf = \frac{E1}{E2} (100)$$

Índice de refracción. – E^2

$$Kf = 22.03 \%$$

$$Kf = \frac{1039}{3109}(100)$$
$$22.03 < 50 \% = \text{Aceptable}$$

Incremento.

Incremento = Nivel mín. requerido - Nivel medido

Incremento = 500 - 1834

Incremento = - 1334

Incremento < 0

Aceptable

3.11.4 Evaluación de riesgos químicos: Proceso de Material Particulado

La valoración de este tipo de riesgo se efectuó a través de la normativa peruana 015-20015-SA y el uso del equipo de medición DUST TRAK II modelo 3585 tamaño de medición de partículas de 0.1 a 10 μm con un intervalo de explosión del equipo al riesgo de 2 minutos. En el que se utilizó el sistema de filtración de polvo respirable de 10 μm para los polvos procedentes de maderas en los lugares de trabajo identificados como relevantes, producto de la evaluación cualitativa.

Figura 13

Medidor de material particulado DUST TRAK II



Nota. Instrumento utilizado para la medición de material particulado.

El tiempo de medición según la norma quedó fijado en 2 minutos de exposición del instrumento en las condiciones reales de exposición de los trabajadores.

Medición:

Sitio de trabajo: Latilladores

Jornada laboral: 1 jornada de trabajo (8 horas)

Tiempo real de exposición: 7 horas menos tiempo de alimentación

Valoración: El valor de la medición resultante de este lugar de trabajo se obtuvo exponiendo el equipo de medición por espacio de 45 minutos, el valor obtenido con la utilización de filtro de polvo respirable de 10 µm fue de 0.55 mg/m³.

Para el resultado del valor real se realiza una multiplicación del valor obtenido por el tiempo real de exposición al riesgo, para luego que sea dividido para el tiempo en que se obtuvo la muestra:

$$\begin{aligned} \text{Resultado} &= \frac{V \text{ medido} * \text{Tiempo real de exposicion}}{\text{Tiempo de muestreo}} \\ &= \frac{0.55 \frac{mg}{m^3} * 420}{45 \text{ min}} \\ &= 5.30 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

Valoración del Riesgo

Límite permisible > Valor resultante = Inaceptable

5 mg/m³ > 5.30 mg/m³

Inaceptable

3.11.5 Evaluación de riesgos ergonómicos: Proceso de GINSHT

Puesto de trabajo. – Latillado

Figura 14

Identificación del puesto de trabajo de transporte de carga



Nota. Elaborado por: Autor

Evaluación:

Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF

Peso real promedio de la carga: 22,2 kg.

Peso teórico: Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 25 Kg.

Factor de Población Protegida (FP): Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1

Factor de Distancia Vertical (FD): Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm.
= 0.87

Factor de Giro (FG): Giro del tronco / sin giro = 0.9

Factor de Agarre (FA): Agarre regular = 0.95

Factor de Frecuencia (FF): 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75

Análisis del Riesgo:

Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF

Peso Aceptable = 25 * 1 * 0.9 * 1 * 0.95 * 0.75

Peso Aceptable = 16,03 **Peso Real > Peso Aceptable = No Tolerable**
22,2kg. > 16,03 Kg.

3.11.6 Evaluación de riesgos ergonómicos: Proceso de REBA

Evaluación del nivel de riesgo en el puesto del canteado el cual consiste en cantear el filo de la tabla para así pasar al siguiente proceso.

Puesto de trabajo. – Canteado

Figura 15

Identificación del puesto de trabajo de canteado



Nota. Elaborado por el Autor

Evaluación

A. Medición y Puntuación de Ángulos del Grupo A

A1. Puntuación del Brazo:

Se tiene una flexión de $68^\circ = 3$

Brazos abducidos = +1

Puntuación final = 4

A2. Puntuación del Antebrazo:

Se tiene una flexión de $155.6^\circ = 2$;

Cruza la línea media de cuerpo = +1

Puntuación final = 3

A3. Puntuación de la Muñeca:

Tiene una flexión de $6,7 = 2$

Puntuación final = 1

A4. Puntuación de Giro de la Muñeca = 1

A5. Puntuación Global Del Grupo A = 4

B. Medición y Puntuación de Ángulos del Grupo B

B1. Puntuación del Cuello:

Se tiene una flexión de $26^\circ = 3$

Cabeza rotada = +1 Puntuación final = 3

B2. Puntuación del Tronco:

Se tiene una flexión de $21^\circ = 3$

Puntuación final = 3

B3. Puntuación de las Piernas:

Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos

= 1 Puntuación final = 1

B4. Puntuación Global Del Grupo B = 4

C. Puntuación Final

C1. Puntuación C:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga: Carga menos a 2 Kg mantiene intermitente = (0)

Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga)

Puntuación Final C = 4 + 1

+0

Puntuación Final C = 5

C2. Puntuación D:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga: Carga menos a 2 Kg mantiene intermitente = (0)

Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga)

Puntuación Final C = 4 + 1

+0 Puntuación Final C = 5

D. Puntuación Final Rula = +6

El método REBA en este puesto de trabajo es de +6. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de +6, se tiene un nivel de actuación de 4, que nos indica

que el tipo de riesgos es: **Intolerable:** Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.

3.11.7 Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el uso de un Check List Ocra

La evaluación del puesto de trabajo del Banqueado consiste en cortar la madera en forma longitudinal formando bancos.

Puesto de trabajo. – Banqueado

Figura 16

Identificación del puesto de trabajo de banqueado



Nota. Elaborado por: Autor.

Evaluación:

Información del puesto – tarea evaluada

Duración de la jornada de trabajo: 480 min.

Puestos ocupados/ evaluados: 1

Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min

% de la jornada en el puesto de trabajo: 100%

Ciclos de trabajo - tareas repetitivas – pausas

Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo en tareas no repetitivas = 18 min

Tiempo de almuerzo: 60 min N° de acciones técnicas por ciclo = 2

Tiempo de ciclo del trabajo = 1,22 min.

Tiempo de pausas no oficiales = 0 min

Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 622 ciclos Cálculo del

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

$$TNC = 60 * 312 \text{ min} / 622$$

$$TNC = 30,10 \text{ seg}$$

Factor de Recuperación (FR): Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2

Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 1

Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2

Factor de Postura y Movimientos (FP): FP = MAX (PHo; PCo; PMu; PMa) +
Pes FP = MAX (1; 2;) FP = 3

Factor de Riesgos Adicionales (FC): No existe factores de riesgos adicionales debido a que el ritmo de trabajo no lo determina la máquina.

Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo
(TNTR) / 315 minutos = 0.925

ÍNDICE Check List OCRA (ICKL):

ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD

ICKL = (2 + 1 + 2 + 5.5 + 3)

*** 0.925**

ICKL = 12,48

3.11.8 Evaluación de riesgos mecánicos: Proceso William Fine

La metodología de William Fine evalúa los riesgos de acuerdo a la consecuencia que tendría al llegar a materializarse el riesgo, la exposición que tienen los trabajadores a estos riesgos y la probabilidad de que ocurra el riesgo.



Grado de Peligrosidad = Probabilidad x Exposición x Consecuencia

3.11.8 Evaluación de riesgos mecánicos: Método William Fine

El método de William Fine considera los riesgos según la probabilidad de ocurrencia, el impacto que tendría su materialización y la exposición a los mismos por parte de los trabajadores.

Grado de Peligrosidad = Probabilidad x Exposición x Consecuencia

Figura 17
Metodología William Fine

| Operación : Sierra Circular | | | | | | | Hora Inicio: | 09 H 30 | |
|---|----|---|--|--|---|----|-----------------|----------------------|--|
| Estudio N°: | | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | Hora Fin: | 10 H 00 | |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | Tiempo Trabs: | 00:30:00 | |
| | | | | | | | N° de Operarios | 2 | |
| Puesto de Trabajo | de | Descripción del peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
| Cortador | | Suelo irregular donde puede resbalar | Caida al mismo nivel | 3 | 1 | 10 | 30 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
| | | Máquina con sierra cortante | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |
| | | | | 3 | 2 | 10 | 60 | | Mejorar si es posible. |
| Operación : Sierra Cinta | | | | | | | Inicio: | 08 H 30 | |
| Estudio N°: | | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | Hora Fin: | 09 H 00 | |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | Tiempo Trabs: | 00:30:00 | |
| | | | | | | | N° de Operarios | 4 | |
| Puesto de Trabajo | de | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
| Latilladores | | Área desnivelada donde puede caer | Caida al mismo nivel | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervención ni correcciones salvo que análisis posteriores más precisos indiquen lo contrario |
| | | Apoyos de madera donde puede quedar atrapado en la maquinaria | Caida de Objetos | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervención ni correcciones salvo que análisis posteriores más precisos indiquen lo contrario |
| | | Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |

Nota: Elaborado por el Autor

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultado de la Encuesta

Figura 18

Representación gráfica



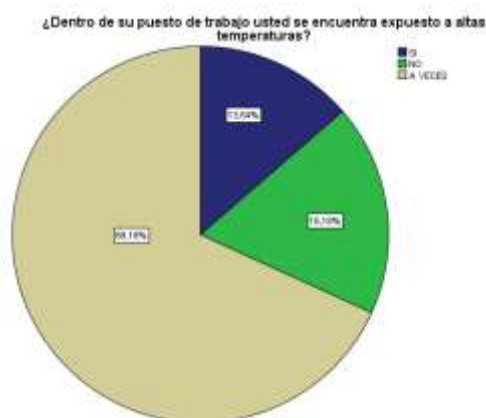
Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación:

Podemos indicar que el 36,36% de trabajadores si tienen iluminación adecuada, mientras que el 27,27% no tienen iluminación adecuada y por último el 36,36% del personal de la industria mencionan que a veces tienen iluminación adecuada en su puesto de trabajo.

Figura 19

Representación gráfica



Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 13,64% de trabajadores si están expuestos a altas temperaturas en su área de trabajo, mientras que el 18,18% no están expuestos a altas temperaturas y por último el 66,18% del personal de la industria mencionan que a veces están expuestos a altas temperaturas en su puesto de trabajo.

Figura 20
Representación gráfica

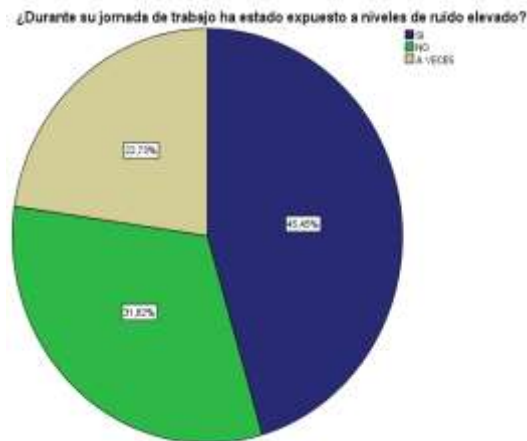


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 54,55% de trabajadores si realizan sus actividades de trabajo a la intemperie, mientras que el 45,45% no realizan sus actividades a la intemperie.

Figura 21
Representación gráfica



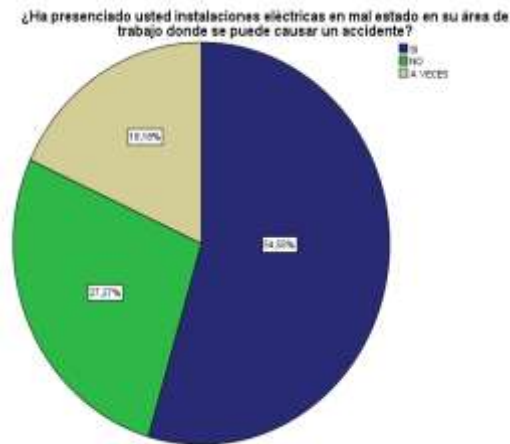
Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 45,45% de trabajadores si están expuestos a niveles altos de ruido, mientras que el 31,82% no están expuestos a niveles altos de ruido y por último el 22,73% del personal de la industria mencionan que a veces están expuestos a niveles de ruido alto en su área de trabajo.

Figura 22

Representación gráfica



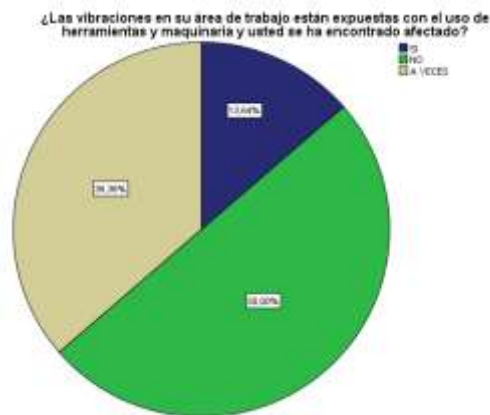
Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 54,55% de trabajadores si han presenciado instalaciones eléctricas en mal estado, mientras que el 27,27% no han tenido instalaciones malas y por último el 18,18% del personal de la industria mencionan que a veces tienen un desperfecto en las instalaciones eléctricas en el área de trabajo.

Figura 23

Representación gráfica

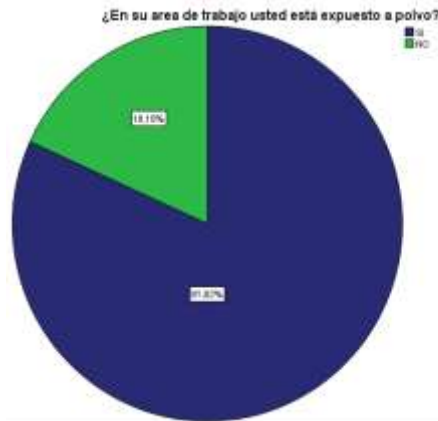


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 13,64% de trabajadores de la industria nos indican que las vibraciones si están presentes gracias a las herramientas y maquinaria, mientras que el 50% no están expuestos a las vibraciones de las herramientas o maquinarias y por último el 36,36% de trabajadores nos mencionan que a veces son afectados por las vibraciones de las maquinarias que están presentes en el área de producción.

Figura 24
Representación gráfica

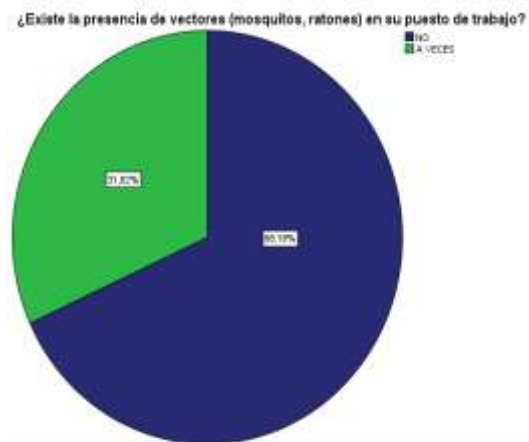


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 81,82% de trabajadores si están expuestos a polvo en su trabajo, mientras que el 18,18% no está expuesto al polvo en el área de producción.

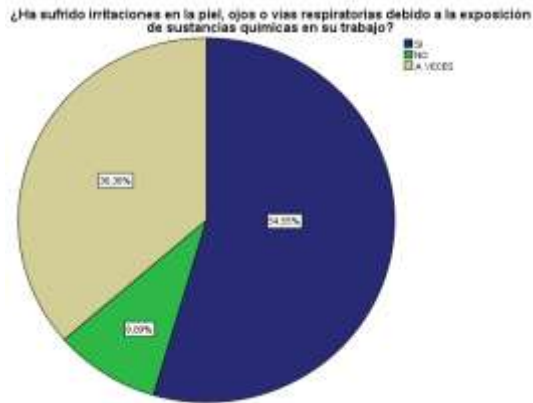
Figura 25
Representación gráfica



Interpretación

El 68,18% de trabajadores indican que no existe presencia de vectores como mosquitos o ratones en su área de trabajo, mientras que el 31,82% de operarios indican que a veces hay la presencia de vectores en su área de trabajo.

Figura 26
Representación gráfica

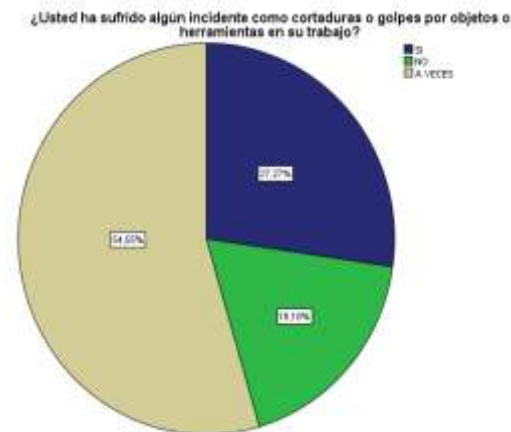


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 54,55% de trabajadores si han sufrido irritaciones en la piel, ojos o vías respiratorias debido a la exposición a polvo, mientras que el 9,09% no han sufrido irritaciones debido al polvo, y por último el 36,36% del personal de la industria mencionan que a veces han sufrido irritaciones debido al polvo presente en el área de trabajo.

Figura 27
Representación gráfica

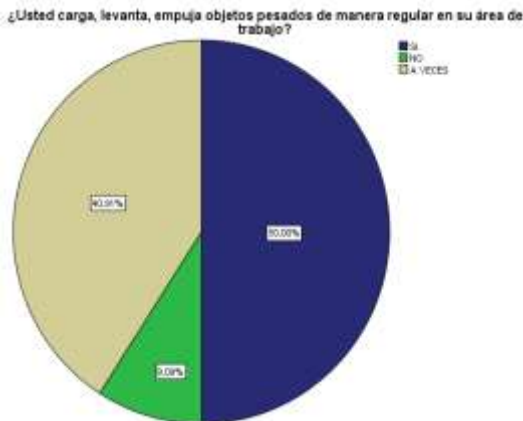


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 27,27% de trabajadores si han sufrido algún incidente como cortaduras o golpes por objetos o herramientas en su puesto de trabajo, mientras que el 18,18% no han sufrido ningún incidente en su puesto de trabajo y por último el 54,55% del personal de la industria mencionan que a veces han sufrido un incidente, pero no con frecuencia.

Figura 28
Representación gráfica

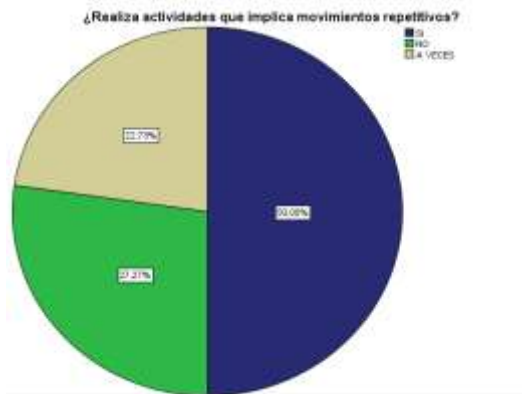


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 50% de trabajadores si cargan, empujan y levantan objetos pesados de manera regular en su área de trabajo, mientras que el 9,09% no realizan levantamiento, carga o empuje de objetos pesados y por último tenemos el 40,91% del personal de la industria mencionan que a veces hacen levantamiento, carga o empuje de objetos pesados.

Figura 29
Representación gráfica

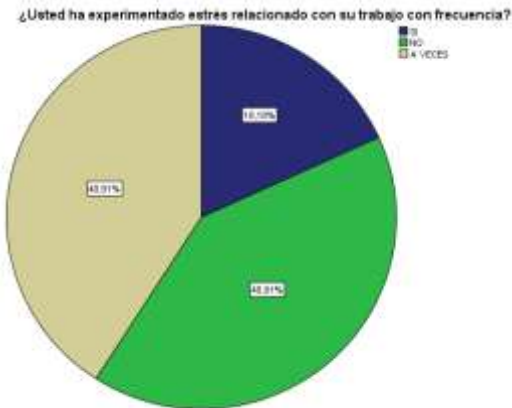


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

Podemos indicar que el 50% de trabajadores si realizan actividades que implica movimientos repetitivos en su puesto de trabajo, mientras que el 27,27% no realizan movimientos repetitivos y por último el 22,73% del personal de la industria mencionan que a veces realizan movimientos repetitivos en su puesto de trabajo.

Figura 30
Representación gráfica

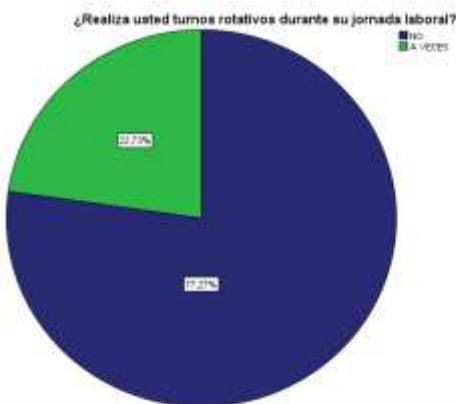


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

El 18,18% de trabajadores indican que sí han experimentado estrés mientras que el 40,91% de trabajadores no han experimentado estrés y por último el 40,91% mencionan que a veces han experimentado estrés en su puesto de trabajo.

Figura 31
Representación gráfica

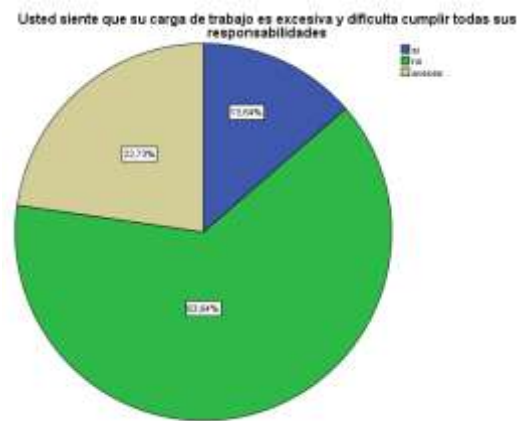


Nota: Elaborado por el Autor

Interpretación

El 77,27% de trabajadores indican que no realizan turnos rotativos en su jornada laboral mientras que el 22,73% de trabajadores mencionan que a veces han realizado turnos rotativos, pero no con frecuencia en su puesto de trabajo.

Figura 32
Representación gráfica



Nota: Elaborado por el Autor








Interpretación






El 13,64% de trabajadores indican que si se sienten con carga en su trabajo es excesiva, pero por otro lado también tenemos un 63,64% de trabajadores no sienten sobrecarga de trabajo y que les dificulta cumplir con sus responsabilidades, y por último un 22,73% mencionan que a veces siente la sobrecarga de trabajo.

4.1 Resultado de la Norma NTP 330

Tabla 34

Aplicación Norma NTP 330

| Puesto de trabajo | Peligros | Riesgo | Factor de Riesgo | ND | NE | NP | NC | NR | Nivel intervención | Significado |
|-------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|----|----|----|----|-----|--------------------|---|
| Canteado | Máquinas ruidosas | Ruido excesivo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  Situación Crítica |
| | Polvo de madera | Inhalación de polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  Corregir y adoptar medidas de control |
| Cortado | Disco sin protección | Proyección astillas, cortes | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 25 | 450 | II |  Corregir y adoptar medidas de control |
| Cepillado | Maquina ruidosa | Ruido alto | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  Situación Crítica |
| | Elementos rotativos | Atrapamiento en rodillos | Mecánico | 2 | 3 | 6 | 10 | 60 | III |  Mejorar si es Posible |
| | Polvo | Inhalación de Polvo | Químico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  Corregir y adoptar medidas de control |
| Machimbrado | Fresas expuestas | Cortes y atrapamientos | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  Situación Crítica |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------|-------------------|------------|---|---|----|----|-----|-----|---|---------------------------------------|
| | Mesa sin regulación | Posturas forzadas | Ergonómico | 2 | 3 | 6 | 10 | 60 | III |  | Mejorar si es Posible |
| Banqueado | Banda sin enclavamiento | Cortes graves | Mecánico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Situación Critica |
| | Motor, sierra banda | Ruido severo | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Mejorar si es Posible |
| Latillado | Banda móvil | Atrapamiento | Mecánico | 6 | 3 | 18 | 10 | 180 | II |  | Corregir y adoptar medidas de control |
| | Maquina Ruidosa | Ruido Alto | Físico | 6 | 4 | 24 | 25 | 600 | I |  | Mejorar si es Posible |

Fuente: NTP 330

4.2 Resultado de Medición de Ruido

Tabla 35

Resultado de exposición a Ruido

| Puesto de Trabajo | LpAeq,T (dB(A)) | Tiempo permitido (h) | LEX,8h (dB(A)) | Riesgo | Interpretación técnica |
|-------------------|-----------------|----------------------|----------------|-------------|--|
| Banqueado | 91,76 | 1,78 | 91,76 | Alto | El nivel de presión sonora promedio supera el límite de 85 dB(A); exposición continua genera riesgo de hipoacusia ocupacional. |
| Latillado | 96,09 | 1,08 | 96,09 | Alto | Se han registrado niveles extremadamente elevados de vibración en la sierra cinta. Es necesario con urgencia implementar protección auditiva de tipo copa y control del ruido. |
| Canteado | 98,78 | 0,87 | 98,78 | Alto | El proceso con mayor intensidad sonora. Exposición por más de 1 h excede límites permisibles; riesgo crítico de pérdida auditiva. |

| | | | | | |
|-------------|-------|------|--------------|-------------|--|
| Cortado | 94,58 | 1,25 | 94,58 | Alto | Ruido continuo generado por la sierra circular. Requiere mantenimiento y aislamiento acústico parcial. |
| Cepillado | 95,22 | 1,17 | 95,22 | Alto | Alta fricción de cuchillas y estructura cerrada amplifican el sonido; requiere pausas auditivas y EPP especializado. |
| Machimbrado | 92,51 | 1,60 | 92,51 | Alto | La exposición constante a ruido requiere la rotación del personal y controles técnicos. |

Nota: Elaborado por el Autor

Los resultados muestran que todas las operaciones superan el límite permisible de 85 dB(A) establecido por la NTE INEN-ISO 9612:2010.

En la operación de las actividades de la empresa se obtuvo en promedio el nivel general de 94,82 Db(A), lo cual representa a una exposición alta considerando en un nivel máximo de 8 horas de exposición, lo cual da a notar que es un nivel alto de exposición al ruido y esto puede generar la pérdida de la audición y se debe generar estrategias para reducir el impacto.

4.3 Resultado de Medición de Iluminación

Tabla 36

Resultado de la medición de iluminación

| Puesto de trabajo | Iluminación medida (Lux) | Iluminación mínima requerida | Iluminación máxima según la | Factor de reflexión (%) | Evaluación | Observación |
|-------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|--|
| Banquiado | 1 834 Lux | 500 lux | 2000 lux | 22,03 < 50 % | Aceptable | No requiere aumento del nivel de iluminación. |
| Latillado | 1 574 Lux | 500 Lux | 2000 lux | 36,66 < 50 % | Aceptable | Nivel adecuado; iluminación suficiente y homogénea. |
| Canteado | 1 628 Lux | 300 Lux | 2000 lux | 15,37 < 50 % | Aceptable | Nivel muy favorable; facilita precisión visual. |
| Cortado | 1 578 Lux | 300 Lux | 2000 lux | 20,28 < 50 % | Aceptable | Nivel adecuado para corte de precisión. |
| Cepillado | 1 540 Lux | 500 Lux | 2000 lux | 8,70 < 50 % | Aceptable | Excelente nivel de iluminación general; no requiere mejoras. |
| Machimbrado | 1 697 Lux | 300 Lux | 2000 lux | 13,02 < 50 % | Aceptable | Condiciones visuales apropiadas para la tarea. |

Elaborado por: El Autor

Los resultados de las mediciones de iluminación realizadas en la línea de producción de duelas de la Industria Maderera Buenaño demuestran que todos los puestos de trabajo cumplen con los niveles exigidos por la Norma NOM-025-STPS-2008. El rango de valores obtenidos oscila entre 1 574 Lux y 1 628 Lux, lo que indica que está dentro de los parámetros aceptables.

Asimismo, el factor de reflexión inferior al 50 % en todos los puestos evidencia que no existe deslumbramiento ni exceso de brillo, garantizando confort visual y seguridad en la ejecución de las tareas.

4.4 Resultado de Material Particulado DUS TRACK II

Tabla 37

Resultado de Material Particulado

| Puesto de Trabajo | Parámetros | T de exposición | Resultado | Evaluación |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Banqueado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,30 | No Aceptable |
| Latillado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,57 | No Aceptable |
| Canteado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,70 | No Aceptable |
| Cortado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,65 | No Aceptable |
| Cepillado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,54 | No Aceptable |
| Machimbrado | Polvo respirable 10µm | 8 h | 5,30 | No Aceptable |

Elaborado por: El Autor

De acuerdo con la metodología del Decreto Supremo 015-2015-SA podemos indicar que la presencia de material particulado dentro de cada puesto de trabajo en el área de producción es no aceptable y se necesita actuar y tomar medidas de control.

4.5 Resultados del Método REBA

Tabla 38

Resultados método

| Puesto de trabajo | Grupo A | Grupo B | Puntuación final REBA | Nivel de actuación | Riesgo ergonómico |
|-------------------|---------|---------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Banqueado | 4 | 3 | 7 | 4 | Intolerable |
| Latillado | 3 | 4 | 5 | 3 | Intolerable |
| Canteado | 4 | 4 | 6 | 3 | Intolerable |
| Cortado | 4 | 4 | 6 | 3 | Intolerable |
| Cepillado | 3 | 5 | 6 | 3 | Intolerable |
| Machimbrado | 4 | 5 | 7 | 4 | Intolerable |

Elaborado por: El Autor

Los resultados evidencian que todos los puestos de la línea de producción presentan niveles de riesgo intolerable, requiriendo intervención inmediata o rediseño del puesto. El promedio general de puntuación REBA = 6,17, correspondiente a un nivel de actuación 3 (alto). Las áreas de banqueado y machimbrado son las más críticas, mientras que el latillado y cepillado presentan riesgo intolerable, pero con posibilidad de mejora mediante ajustes posturales y mecánicos.

4.6 Resultado Evaluación Método GINSHT

Tabla 39

Resultado método GINSHT

| Puesto de trabajo | Peso real (kg) | Peso aceptable (kg) | Nivel de riesgo | PTTD Permitido (kg/día) | PTTD (kg/día) | Interpretación |
|-------------------|----------------|---------------------|-----------------|-------------------------|---------------|-----------------|
| Banqueado | 24,5 | 11,54 | No tolerable | 10 000 | 20 580 | Exceso de carga |
| Latillado | 18,5 | 12,83 | No tolerable | 10 000 | 15 540 | Exceso de carga |
| Canteado | 16 | 10,90 | No tolerable | 10 000 | 13 440 | Exceso de carga |
| Cortado | 22,2 | 16,03 | No tolerable | 10 000 | 18 648 | Exceso de carga |
| Cepillado | 21 | 11,54 | No tolerable | 10 000 | 17 640 | Exceso de carga |
| Machimbrado | 20,5 | 10,90 | No tolerable | 10 000 | 16 968 | Exceso de carga |

Elaborado por: El Autor

De acuerdo con los resultados obtenidos, todos los puestos de trabajo presentan un nivel de riesgo no tolerable, ya que en todos los casos el peso real supera el peso aceptable y el peso total transportado diariamente excede los 10 000 kg, límite máximo recomendado por la GINSHT para una jornada de 8 horas.

4.7 Resultado de Evaluación Método Check List OCRA

Tabla 40

Resultado de Evaluación Check List OCRA

| Puesto de trabajo | TNTR (min) | TNC (s) | Índice OCRA (ICKL) | Nivel de riesgo | Interpretación general |
|--------------------------|-------------------|----------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Banqueado | 312 | 30,10 | 12,48 | No tolerable | Requiere mejora ergonómica |
| Latillado | 310 | 26,96 | 8,79 | No tolerable | Revisar posturas y pausas |
| Canteado | 308 | 66,00 | 9,72 | No tolerable | Postura forzada de brazos |
| Cortado | 303 | 25,08 | 6,94 | Aceptable | Condiciones adecuadas |
| Cepillado | 315 | 23,63 | 8,79 | No tolerable | Repetitividad moderada |
| Machimbrado | 339 | 58,96 | 24,97 | No tolerable | Intervención inmediata |

Elaborado por: El Autor

El método Check List OCRA evidencia que la mayoría de los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos músculo-esqueléticos significativos, derivados de la repetición constante de tareas manuales.

Según las conclusiones del método Check List OCRA, los puestos de cepillado, canteado, latillado, machimbrado y banqueado tienen niveles de riesgo incierto y no aceptable. Esto se debe sobre todo a la fuerza moderada, los movimientos repetitivos y las posturas inadecuadas de las extremidades superiores. El único puesto con un riesgo que se puede aceptar fue el de cortado, en el cual la frecuencia y las pausas laborales son apropiadas.

4.8 Resultados Riesgos mecánicos Método William Fine

Tabla 41

Resultado Riesgo mecánico William Fine

| Puesto de Trabajo | Riesgo | Factor de Riesgo | Gp | Riesgo |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------|
| Banqueo | Banda sin Enclavamiento | Caída al mismo nivel | 120 | Riesgo Alto |
| | Motor, banda, sierra | Caída y cortes | 120 | Riesgo Alto |
| | Latillado | Banda Móvil | Atrapamiento, | 60 |
| Canteado | Maquina Ruidosa | Cortes | 120 | Medio |
| | Polvo de madera | Cortes de | 60 | Riesgo Alto |
| | Arrastre manual | peligrosidad | | Riesgo Medio |
| | Partes móviles | Caída de objetos | 10 | Riesgo Bajo |
| Cortado | Maquina ruidosa | Cortes | 120 | Riesgo Alto |
| | Polvo de madera | apuntamiento | 60 | Riesgo Medio |
| | Visualización mala | | | |
| Cepillado | Disco sin protección | Caída al mismo nivel | 60 | Riesgo Medio |
| | Maquina ruidosa | Corte y atrapamiento | 120 | Riesgo Alto |
| | Elementos rotativos | Caída al mismo nivel | 10 | Riesgo Bajo |
| Machimbrado | Polvo de madera | Visualización baja | 60 | Riesgo Medio |
| | Fresas expuestas | Cortes y | 120 | Riesgo Alto |
| | Mesa sin regulación | atrapamientos | 10 | Riesgo Bajo |
| | | Caída de objetos | | |

Nota. Elaborado por el Autor

Con la metodología William Fine se evaluó cuantitativamente los riesgos mecánicos que se encuentran en los puestos de trabajo en la Industria Maderera Buenaño, la mayoría tienen riesgo Alto.

4.9 Discusión

La investigación que se realizó dentro del Consorcio Esmeraldas por Alvarado no cuenta con un programa de riesgos por esto se implementó la evaluación de riesgos laborales las cuales como resultado ha revotado que están expuestos a riesgos ergonómicos y

biológicos ya que están expuestos a movimientos repetitivos y a la presencia de roedores y de menor peligrosidad los riesgos físicos y mecánicos. Dentro de la investigación realizada nos da como resultado que los riesgos físicos ergonómicos y mecánicos con constantes y existe movimientos repetitivos y la presencia de riesgos biológicos no se realizó por la zona que es realizado el estudio en la sierra.

Mediante el estudio en la empresa de NATURAL PULP también quien realizo una Evaluación de riesgos laborales, pero bajo la Norma NTE INEN-INTE/ISO 45001:2018 indica que los riesgos aquí son con poca peligrosidad como son los riesgos mecánicos, biológicos y psicosociales. Por otro lado, en la investigación realizada en la Industria Buenaño nos indica que los riesgos mecánicos son de alto peligro y los biológicos no son de alta peligrosidad ya que por la zona donde se encuentra la empresa es frío y no se midió.

Gracias a la gestión de riesgos laborales se estudió y determino que los trabajadores están expuestos a riesgos ergonómicos, y físicos con menor proporción los riesgos mecánicos y material particulado según la investigación indagada son los con mayor intensidad y peligrosidad los cuales ayuda a la evaluación de los riesgos laborales dentro del área de producción de la Industria Maderera Buenaño.

Por otro lado, también con los resultados obtenidos y comparados con la investigación realizada por Ocampo en la paleta se pudo concluir que los riesgos físicos son los más peligrosos con un 75% ya que están expuestos e interactuando con maquinaria con cuchillas las cuales puede ser mortales y un 25% son de riesgos ergonómicos ya que en un aserradero es normal movimientos repetitivos y también cargas forzadas. En el estudio realizado también se ha encontrado similar a la investigación mencionada la cual también tiene más riesgos físicos dentro de la industria maderera Buenaño.

Entre los hallazgos estudiados existe un 53% de riesgos que afectan en el área de producción con la presencia de maquinaria de alta peligrosidad y también hay un 3% de riesgos que no fueron evaluados debido a la zona donde se estudió y se tomó las puntuaciones de cada puesto de trabajo y a que riesgos están expuestos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La investigación logró cumplir con la identificación de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores en el área de producción, con factores de riesgo INTOLERABLES ya que hay la presencia de máquinas o equipos fijos con piezas cortantes. También la exposición a niveles altos de ruido e iluminación ya que son niveles superiores a los permitidos por la NORMA ya que hay la presencia de polvo, apilamiento, posturas forzadas, movimientos repetitivos, objetos en el suelo entre otros. Como también dando como resultado que el puesto de trabajo con mayor cantidad de riesgo laboral es el Banqueado y Canteado ya que se obtuvo 8 riesgos significativos, también en el puesto de trabajo que es el Cortado y Latillado tienen 6 riesgos significativos y por último en el puesto de trabajo que es el machimbrado y empaquetado existen 5 riesgos significativos.
- Se efectuó la medición del ruido tomando en consideración la Norma ISO 9612:2010 y el Decreto Ejecutivo 255, el cual indica que en el puesto de trabajo que es el Banqueado tiene un nivel superior de Lp, Aeq T de 91,76 dB, del Latillado con un Lp, Aeq T de 92,20 dB, del puesto de Canteado con un Lp, Aeq T de 93,40 dB, del cortado y cepillado tenemos con un Lp, Aeq T de 97,20 dB, y por último el puesto de trabajo del Machimbrado con un Lp, Aeq T de 91,40 dB. Por otro lado, en el caso de los riesgos químicos obtuvimos un nivel Inaceptable ya que el trabajador está expuesto la mayor parte al polvo y esto superando los niveles máximos permisibles bajo la metodología utilizada.
- Se pudo concluir que los riesgos ergonómicos y mecánicos dentro del área de producción en la Industria Maderera Buenaño ya que se encuentran en exposición a maquinaria con piezas fijas y cortantes, posturas forzadas, exposición a polvo y otros riesgos críticos el cual hay que intervenir de forma inmediata y para las actividades hasta que se resuelva los riesgos. Por otro lado los riesgos ergonómicos al aplicar la metodología se puede concluir que se le considera Aceptables ya que si tienen descansó los trabajadores en sus puestos de trabajo. Al efectuar la evaluación de riesgos laborales, Al aplicar el método GINSHT, se concluye que los procesos de banqueado, cepillado y machimbrado presentan condiciones no tolerables, con cargas manipuladas de pesos aceptables que van entre 11,54 y 16,03 kg, pero los pesos reales de la carga son de 24,5 kg, 21 kg y 20,5 kg, lo que incrementa el riesgo de lesiones músculo-esqueléticas. Al aplicar el método REBA, se determinó que las tareas de banqueado, cepillado y machimbrado presentan valores de riesgo alto y muy alto, con una puntuación de +7 indicando la necesidad de intervención inmediata, ya que es un riesgo intolerable. De igual modo, el Check List OCRA reflejó que el 95% de puestos de trabajo tienen un índice de riesgo inaceptable. Al aplicar el medidor de material particulado DUSK TRAK II indica que el valor obtenido está dentro de los parámetros establecidos, por lo tanto, es aceptable.
- En base a los riesgos intolerables detectados se elaboró una propuesta de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales que cumple con el marco legal, a la vez que contribuye

de forma directa a proteger la vida y salud de sus trabajadores. También ayudará con la prevención de los riesgos laborales en el área de producción dentro de la Industria Maderera, para dar medidas que deben ser específicas y adaptadas a cada uno de los puestos de trabajo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Efectuar un Mantenimiento preventivo de maquinaria para reducir el ruido, además, proporcionar tapones y orejeras a los trabajadores.
- Rediseñar los puestos de trabajo aplicando principios ergonómicos (altura de mesas, distancia de alcance, ángulos de visión). Capacitar a los trabajadores en técnicas de levantamiento de cargas y uso adecuado de equipos de asistencia mecánica.
- Implementar programas de pausas activas, en la media mañana y otra en la tarde de 10 minutos cada una, además rotación de tareas para mitigar la fatiga por repetitividad.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1 PROPUESTA

La salud y seguridad de los trabajadores constituye un pilar fundamental para garantizar la sostenibilidad y competitividad de cualquier empresa, especialmente en sectores industriales como el maderero, donde las actividades productivas están asociadas a la operación de maquinaria pesada, manejo de herramientas cortantes, exposición a altos niveles de ruido y polvo, así como a posturas forzadas y tareas repetitivas.

La propuesta presentada se basa en diagnósticos realizados a través de metodologías reconocidas internacionalmente (ISO 9612 para ruido, NOM-025-STPS-2008 para iluminación, NTP 330 para evaluación de riesgos generales; así como REBA, OCRA y GINSHT para riesgos ergonómicos; y William Fine para evaluar los riesgos mecánicos), alineándolos con las normas vigentes del Decreto Ejecutivo 255 y el sistema SUT. Así se pretende establecer un programa preventivo que sea sólido desde un punto de vista técnico, cumpla con la ley y sea responsable desde una perspectiva humana, lo cual posicionará a la Industria Maderera Buenaño. Así, se pretende crear un programa preventivo que sea sólido desde el punto de vista técnico, cumpla con la ley y sea responsable en términos humanos.

La salud e integridad de los trabajadores del área de producción de la Industria Maderera Buenaño se pondrá medidas de control para así poder dar soluciones a los riesgos identificados y evaluados.

Las medidas que actúan desde la fuente sobre los riesgos identificados es:

Fuente: eliminación, sustitución, control de ingeniería

Medio: controles administrativos

Trabajador: equipos de protección personal

6.2 Plan integral de prevención de riesgos laborales de la empresa Maderera Buenaño

El Plan de prevención de riesgos laborales de **MADERERA BUENAÑO**. será revisado y actualizado periódicamente con la participación del empleador, responsables de seguridad y salud en el trabajo, trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones de trabajo se modifiquen.

MADERERA BUENAÑO. entregará un ejemplar del presente plan de prevención de riesgos laborales a cada trabajador una vez que el documento haya sido aprobado por el Ministerio del Trabajo.

GENERALIDADES

Razón social: MADERERA BUENAÑO

Ruc: 0603623935

Actividad económica: Preparación de Madera

Nivel de riesgo laboral: Medio

Número de trabajadores por lugar o centro de trabajo:

| Lugar o centro de trabajo | Dirección (provincia, cantón, parroquia, calle principal, número y calle secundaria) | Número de trabajadores por centro de trabajo |
|---------------------------------|--|--|
| Centro de trabajo matriz | Av. Panamericana norte Km3 sector San Andrés-Guano | 22 |
| Total de trabajadores 22 | | |

MEDIDAS PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- **Evaluación de riesgos**

MADERERA BUENAÑO realizará la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales de forma inicial y periódica, debiendo actualizarse de forma inmediata cuando se presenten accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, cambios o nuevos procesos operativos y modificaciones estructurales de las instalaciones.

Tabla 42

Medidas de control en orden jerárquico que la industria debe abordar para la mitigación de estos riesgos.

| Puesto de Trabajo | Factor de Riesgo | Descripción del peligro | Consecuencia del riesgo | Fuente | Sustitución | Control de Ingeniería | Medio Administrativo | Control de Trabajador EPP |
|-------------------|------------------|----------------------------|---|---|--|--|--|---|
| Banqueado | Mecánico | Banda sin enclavamiento | Golpes, lesiones contusiones | | | | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Casco, gafas de protección solar |
| | Físico | Ruido severo | Dolor de cabeza, pérdida temporal de audición | Los motores que están siendo utilizados | sustituirlos por unas barreras de combustión interna también con la ayuda de adaptar unos silenciadores de ruido. También dar capacitaciones a los trabajadores. | Instalar bolsas de recepción de desperdicios de madera e utilizar los equipos de protección personal | Control periódico y también medir evaluar y controlar los niveles de ruido | Ropa de trabajo y protectores auditivos |
| | Químico | Polvo de madera | de Debilidad irritación en los ojos. | | | | | |
| | Físico | Deslumbramiento | Pérdida de visión, fatiga ocular | | | | | |
| | Mecánico | Soporte de apoyo de madera | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | | Nivelar el suelo del puesto de trabajo | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Guantes, zapatos antideslizantes |

| | | | | | | | |
|-----------|----------|---------------------|---|--|--|---|-----------------------------------|
| | Físico | Trabajo de pie | Suelo irregular | | | | |
| | Mecánico | Cierra protección | sin Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Instalar guardas de seguridad | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Casco, gafas de protección solar |
| | Mecánico | Elementos rotativos | Cortes, lesiones, atrapamiento | Instalar guardas de seguridad y también un sistema de bolsas para la absorción de polvo de la máquina. También disponer de ayudas mecánicas para trasportar la madera. | | | |
| Latillado | Mecánico | Elementos apilados | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Nivelar el suelo en el puesto de trabajo | Medición de niveles de iluminación y vacilación a la salud | Guantes y zapatos antideslizantes |
| | Físico | Maquina ruidosa | Dolor de cabeza, pérdida temporal de audición | | Instalar soportes metálicos para mayor durabilidad | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Casco, gafas de protección solar |
| | Químico | Polvo madera | de Debilidad irritación en los ojos. | | | | |

| | | | | | | | |
|----------|----------|-------------------|--|---|--|---|---|
| Canteado | Mecánico | Partes móviles | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Instalar soportes metálicos para mayor durabilidad | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Guantes, zapatos antideslizantes |
| | Físico | Maquinas ruidosas | Dolor de cabeza, pérdida temporal de audición | Cambiar los motores y colocar barras de combustión | | | |
| | Mecánico | Piso irregular | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | aisladoras de ruido para así tener menor ruido y también | | | |
| | Químico | Polvo de madera | de Debilidad irritación en los ojos. | sustituir los soportes de madera por metálicos o por más resistentes y más durabilidad. | Colocar sensores con paro de emergencia | Medición de niveles de iluminación y de vacilación a la salud | Casco, gafas de protección solar |
| | Físico | Deslumbramiento | Pérdida de visión, fatiga ocular | | | | |
| | Mecánico | Soporte de madera | de Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Nivelar el suelo en el puesto de trabajo | Formación de los empleados y pláticas acerca de la seguridad | Ropa de trabajo y protectores auditivos |


| | | | | | | | |
|-----------|------------|-------------------------|--|--|--|---|---|
| | Mecánico | Partes móviles | Cortes, lesiones, atrapamiento | | | | |
| | Mecánico | Cierra expuesta | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Para una duración más prolongada, instale soportes de metal. | Evaluación de la intensidad luminosa y las oscilaciones en la salud | Casco, gafas de protección solar |
| Cortado | Ergonómico | Mesa sin regulación | Cortes, lesiones, atrapamiento | Rotar personal que opera en este puesto de trabajo aleatoriamente y también sustituir los motores y también colocar barras de combustión interna para menorar el ruido | | | |
| | Químico | Polvo madera | de Debilidad irritación en los ojos. | | Instalar soporte y un estabilizador en la mesa | | |
| | Físico | Deslumbramiento | Debilidad irritación en los ojos. | | | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Ropa de trabajo y protectores auditivos |
| | Mecánico | Soporte de apoyo madera | de Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Nivelar el suelo en su puesto de trabajo | | |
| Cepillado | Mecánico | Cuchillas expuestas | Cortes, lesiones, atrapamiento | Dar mantenimiento a los motores y engrosamiento de | Instalar sensores con un sistema de | Monitoreo constante para evaluar y controlar los niveles de ruido | Guantes, zapatos antideslizantes |



| | | | | | | | |
|--------------|----------|---------------------|---|--|--|---|---|
| | Mecánico | Elementos rotativos | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | rodamientos para disminuir el ruido cambiar de bandas e instalar mangueras y barras de combustión interna para así aislar el ruido. | para paro de emergencia | | |
| | Mecánico | Elementos apilados | Golpes, lesiones contusiones, dislocaciones | | Instalar soportes metálicos para mayor durabilidad | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Guantes y zapatos antideslizantes |
| | Físico | Maquina ruidosa | Dolor de cabeza, pérdida temporal de audición | Rotar personal que opera en este puesto de trabajo aleatoriamente y también sustituir los motores y también colocar barras de combustión interna para menorar el ruido | Nivelar el suelo del puesto de trabajo | Medición de niveles de iluminación y vacilación a la salud | Casco, gafas y de protección solar |
| Maquimbreado | Mecánico | Fresas expuestas | Cortes, lesiones, atrapamiento | | | | |
| | Físico | Trabajo de pie | Dolor de cabeza, pérdida temporal de audición | | Instalar dispositivos de guardas de seguridad | Capacitaciones a los trabajadores y charlas sobre seguridad | Ropa de trabajo y protectores auditivos |

6.3 Equipos de Protección Personal

Los equipos de protección personal o también conocidos como EPP recomendados para los trabajadores del área de producción dentro de la Industria Maderera Buenaño son los que sean más cómodos posibles y con buenas características para que los trabajadores se sientan seguros y también brinden la protección necesaria de su vida en cualquier situación laboral que se está desempeñando.

EQUIPOS DE PROTECCION EPP PROCESO DE DUELAS EN LA INDUSTRIA MADERERA BUENAÑO

| Riesgo Identificado | Lugar del cuerpo a proteger | Equipo de protección Personal | Marca de EPP usada | Norma que cumple | Guía de reposición | Características | Imagen de EPP |
|---|-----------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|--|---|--|
| Desprendimiento de fragmentos y generación de polvo | Ojos | Gafas de Seguridad | Lentes de Seguridad 3M™ Solus™ Serie 1000 | ANSI Z 87.1 CSA Z94.3 | Para cualquier signo de daño físico como es las lesiones raspaduras cortaduras o perforaciones | Durabilidad superior contra el empañamiento y ralladuras, manteniendo su eficacia incluso después de múltiples limpiezas. |  |

| | | | | | | | |
|--|--------|------------------|---|------------------------------|--|---|--|
| Trabajo a la intemperie y la Caída de objetos | Cabeza | Casco | MSA, Bullard, 3M y Honeywell | EN 397/EN 812 (Europa) | Para cualquier signo de daño físico como es las lesiones raspaduras cortaduras o perforaciones | Reconocida por sus cascos de seguridad de alta durabilidad, incluyendo la línea V-Gard, que utiliza en la madera. |  |
| Elementos apilados inadecuadamente También maquinaria sin guardar y Maquinaria cortadora | Rostro | Protector Facial | Casco Industrial Amarillo Con Protección Facial Pantalla Estireno Y Ajuste Con Correa | NTE INEN 146 ANSI/ISEA Z89 1 | Para cualquier signo de daño físico como es las lesiones raspaduras cortaduras o perforaciones | Alta visibilidad (color amarillo), protección contra impactos laterales/superiores, pantalla facial integrada de estireno para proteger contra partículas, y ajuste seguro por correa |  |

| | | | | | | |
|----------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|---|--|
| Generación de polvos | Nariz | Mascarilla industrial | 3M (con filtros P100 o N95) | NOM-116 - STPS-1994 | Para cualquier signo de daño físico como es la inhalación de aire plegable, con fuera del panel nasal y ayudando a evitar el empañamiento | Aprobado para protección respiratoria contra polvos (incluyendo carbón, algodón, aluminio, trigo, hierro y sílice libre, producidos principalmente por la desintegración de sólidos durante procesos industriales) |
|----------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|---|--|



Para todos los
puestos de
trabajo

Cuerpo

Protección
corporal



Ropa de trabajo

Overol
tradicional

Para evitar la
presencia de
cortes,
desgastes,
perforaciones
y áreas
descosidas

Overol de algodón
impermeable y
retardante a la
combustión e anti fluido



| | | | | | | | |
|--|--------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| <p>Suelo o piso irregular de un trabajo inadecuado Uso de herramientas corto punzantes</p> | <p>Pies</p> | <p>Zapatos de trabajo industrial</p> | <p>Botín de punta de acero</p> | <p>ISO 20345</p> | <p>Para cualquier signo de daño físico como es las lesiones raspaduras cortaduras o perforaciones</p> | <p>Punteras de protección (acero o compositor) para impactos, suelas antideslizantes resistentes a aceites, y ergonomía para largas jornadas.</p> |  |
| <p>En todo los puestos de trabajo</p> | <p>Manos</p> | <p>Guantes</p> | <p>Maxiflex y Gorilla Grip</p> | <p>ASTM C 920 e ISO 11600.</p> | <p>Para cualquier signo de daño físico como es las lesiones raspaduras cortaduras o perforaciones</p> | <p>Favorece la salud articular, la flexibilidad y un sistema inmunitario saludable, a la vez que protege contra futuros daños en las articulaciones .</p> |  |

| | | | | | | |
|-------|-------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|---|
| Ruido | Oídos | Protector auditivo | 3M Peltor, Stihl, Libus y MS A | ANSI Z89.1/EN 397 | Para cualquier signo de deterioro, daño o ante la presencia de contaminación | Protectores auditivos y visores integrados, diseñados para resistir el trabajo con motosierras. |
|-------|-------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|---|



Nota: Elaborado por el Autor

- **INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, FORMACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

MADERERA BUENAÑO , garantizará el desarrollo gratuito de programas de educación, capacitación, entrenamiento y actualización a todos los trabajadores en temas inherentes a seguridad y salud en el trabajo, priorizando que los trabajadores **conozcan por escrito** y por cualquier otro medio, los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos y las medidas de prevención y protección a adoptar, a fin de prevenirlos, minimizarlos y/o eliminarlos, estos programas se realizarán conforme al siguiente detalle:

| Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos laborales, prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos 2026 - 2027 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|--|-----------------------------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------|
| Tema general | Tem as Espe cíficos | Pues to(s) de trab ajo (Con sider ar los puestos detal lados en prev enci ón de riesg | Núm ero de traba jador es | Planificación anual (meses) | | | | | | | | | | | Responsabl e | Obse rvaci ón |
| | | | | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | os labor ales) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|----------------------|
| Prevención de Riesgos Laborales | Normas de seguridad y salud en el trabajo | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| | Uso EPP | | | | X | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad |
| | Riesgos Ergonómicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad |
| | Riesgos Físicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad |
| | Riesgos psicológicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|--|
| | Peligros / riesgos | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| | Actos inseguros en el trabajo | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| | Orden y limpieza | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos | Uso y manejo de extintores | | 8 | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| | Normas de evacuación ante emergencias | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |
| | Primeros | | | | | | | | | | | | | | Técnico de seguridad | |

| | Auxilios | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|----------------------|
| Otras capacitaciones | Prevencción de uso de sustancias psico trópicas | | | ● | | | ● | | | ● | | | ● | | | | Técnico de seguridad |
| | Desarrollo personal | | | ● | | | ● | | | ● | | | ● | | | | Técnico de seguridad |

DEFINICIONES

- **Accidente de trabajo:** Es todo suceso imprevisto y repentino que sobreviene por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral, relacionado con el puesto de trabajo, ocasione al trabajador lesión orgánica corporal o perturbación funcional, incapacidad o muerte.
- **Ambiente de trabajo:** Son las características del lugar y/o centro de trabajo que pueden tener una influencia significativa sobre la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador, tales como: locales, instalaciones, equipos, productos, energía, procedimientos, métodos de organización y orden en el trabajo, entre otros.
- **Autoridad competente:** Es el funcionario, servidor público o jerárquico superior, facultado para establecer políticas públicas, emitir reglamentos, acuerdos, resoluciones, disposiciones, y otros actos administrativos, en el ámbito de sus competencias.
- **Condiciones de trabajo:** Son aquellos agentes o factores de riesgo que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores; siendo aquellos: a) Las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, productos y demás útiles existentes en el lugar y/o centro de trabajo; b) La naturaleza de los agentes biológicos, físicos y químicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia; c) Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el numeral anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores; y, d) La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales.
- **Control administrativo:** Son las disposiciones, instrucciones, directrices, prohibiciones u obligaciones de seguir algún procedimiento, así como observar una disposición emitida mediante una señal o una instrucción precisa con el fin de detectar y prever desviaciones para establecer las medidas correctivas necesarias.
- **Control de ingeniería:** Es la técnica de control que genera, transforma o desarrolla nuevas propuestas y acciones para reducir los niveles de riesgo que involucra el rediseño del equipamiento o del proceso de la organización del trabajo.
- **Control sobre el trabajador:** Es la técnica aplicada a los trabajadores, en la que se detallan los equipos de protección colectiva y personal que son necesarios para el desarrollo de la actividad laboral de forma segura.
- **Emergencia:** Es el evento que acontece de forma imprevista y puede afectar a la integridad física de las personas, a los bienes y/o al ambiente, ya sea individual o colectivamente; alcanzando, en ocasiones, llegar a constituir un hecho de grave riesgo colectivo, catástrofe o calamidad pública, que requiere de una respuesta eficaz e inmediata.
- **Empleador:** Es la persona natural o jurídica, pública o privada que, ejecute su actividad en el territorio ecuatoriano, de cualquier clase que fuere, por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio, en relación de dependencia.

- **10. Enfermedad profesional:** Es la patología médica contraída o daño sufrido, como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral, que el trabajador realiza por cuenta ajena.
- **Equipo de Protección Personal - EPP:** Es el implemento destinado al uso adecuado por parte del trabajador, con la finalidad de protegerlo de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud en el lugar y/o centro de trabajo.
- **Factor de riesgo:** Es el elemento agresor o conjunto de ellos que, estando presente en las condiciones de trabajo, puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de un accidente, incidente de trabajo o enfermedad profesional.
- **Investigación de accidente de trabajo o enfermedad profesional:** Es la técnica utilizada por el empleador y/o autoridades competentes para el análisis específico de un accidente de trabajo o enfermedad profesional, que permite conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar las causas, para poder adoptar las medidas necesarias tendientes a impedir que éstas se repitan.
- **Lugar y/o centro de trabajo:** Son sitios en los cuales los trabajadores deben permanecer y ejercer su jornada laboral, incluido los destinados para el desarrollo del teletrabajo, bajo el control directo o indirecto del empleador o por cuenta propia, así como también las unidades o repartos de las Fuerzas Armadas, Policía Nacional, y las entidades de seguridad ciudadana y orden público.
- **Medidas de prevención:** Son acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos laborales, dirigidas a proteger la salud y seguridad de los trabajadores dentro del ejercicio de su jornada laboral.
- **Peligro:** Es la amenaza, fuente, situación, condición o características que potencialmente pongan en riesgo la vida, afectar la seguridad y salud de los trabajadores, así como la infraestructura o el entorno.
- **Planes de emergencia:** Son procedimientos generales de reacción y alerta ante una emergencia, en los que consta un inventario de recursos, coordinación de actividades operativas, capacitación, entrenamiento y simulacros con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes, mitigar riesgos y recobrar la normalidad a la brevedad posible.
- **Responsables de seguridad y salud en el trabajo:** Es el monitor o técnico de seguridad e higiene del trabajo, profesional médico con formación de 4to nivel en las ramas de seguridad y salud en el trabajo y el profesional médico con especialidad médica en Medicina del Trabajo designados por el empleador para desempeñar la gestión de seguridad y salud en el trabajo, en el lugar y/o centro de trabajo.
- **Riesgo laboral:** Es la probabilidad de que ocurra un evento o la exposición a peligros y la severidad de la lesión o enfermedad, que fuera producida por el evento o exposición; y que, afecten la posibilidad de cumplir las labores de manera temporal o permanente.
- **Trabajador:** Es toda persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra y puede ser empleado u obrero, además que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes, o por cuenta propia y los trabajadores y servidores de las instituciones públicas, incluyendo a las Fuerzas Armadas, Policía Nacional, y a las entidades de seguridad ciudadana y orden público.

DISPOSICIONES GENERALES O FINALES

Quedan incorporadas al presente Plan de Prevención de Riesgos Laborales, todas las disposiciones contenidas en el Código de Trabajo, Reglamentos, Decretos, Acuerdos Ministeriales sobre prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo y demás normas internacionales de obligatorio cumplimiento en el País.

Dado en la ciudad de Riobamba, el día 27 del mes de noviembre del año 2025

| | |
|--|---|
| Firma: ----- Empleador/Representante Legal | Firma Responsable de la gestión en seguridad en el trabajo y prevención de riesgos laborales Cargo: Monitor de Seguridad y Salud |
| Nombre: | Nombre: |
| Cédula/Pasaporte: | Cédula: |

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. (2017). ISO 9612:2010. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Asociación Española de Normalización.
- Alvarado, J. (2024). Programa de Posgrados en Riesgos Laborales. Ministerio de Trabajo.
- Congreso Nacional del Ecuador. (2005). Código del Trabajo. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Hernández-Soto, A., & Álvarez-Casado, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (s.f.). Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).
- Montalvo, B. (2000). Salud y riesgos laborales. 98(1), 20-33.
- Noboa Azín, D. (2021). Decreto Ejecutivo No. 255. Presidencia de la República del Ecuador.
- Ocampo Ocampo, E. D. (2023). Gestión de riesgos aplicada a la línea de producción de la industria maderera: propuestas de medidas de control [Trabajo de titulación].
- Quiroz, J. (2022). Diseño de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad mediante la incidencia de los riesgos mecánicos dentro de una empresa que fabrica productos plásticos [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24085>
- Romero, M. M., Hoces, W. B., Carrasco, R. L., Carranza, C. M., & Acobo, R. C. (s.f.). Metodología de la investigación. Recuperado de <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Comunidad Andina. (2008). Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL->

INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-
TRABAJO.pdf

- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). NOM-025-STPS-2008: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Gobierno de México.
- Ministerio del Trabajo. (2017). Acuerdo Ministerial MDT-2017-0135. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec>
- Ministerio del Trabajo. (2020). Código del Trabajo. Recuperado de <https://www.lexis.com.ec>
- Trujillo Narváez, B. D. (2016). Identificación, medición y evaluación de riesgos laborales a través de la matriz de riesgos NTP 330 en la empresa Fleurosa [Trabajo de titulación, Universidad de Las Américas].
- Ulloa Enríquez, M. Á. (2012). Riesgos del trabajo en el sistema de gestión de calidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 33(2), 100-111.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIRÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



OBEJETIVO

Reciba un cordial saludo, la siguiente encuesta tiene como finalidad identificar los riesgos presentes en los puestos de trabajo en la línea de producción de la Industria Maderera “Buenaño”. Por tal motivo, se solicita y agradece su colaboración. Se garantiza el absoluto anonimato y confidencialidad de sus respuestas en el más estricto cumplimiento de la protección de la información proporcionada.

DATOS

¿Cuál es su género?

Masculino

Femenino

¿Cuál es su edad?

18-45 años

46-60 años

mayor a 60 años

¿Qué nivel de conocimiento tiene usted sobre la seguridad laboral?

Alto

Bajo

Medio

PREGUNTA 1

¿En la ejecución de sus tareas siente que la iluminación en su puesto de trabajo es adecuada?

SI

NO

A VECES

PREGUNTA 2

¿Dentro de su puesto de trabajo usted se encuentra expuesto a altas temperaturas?

SI

NO

A VECES

PREGUNTA 3

¿Usted realiza su actividad o trabajo en la intemperie?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 4

¿Durante su jornada de trabajo ha estado expuesto a niveles de ruido elevado?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 5

¿Ha presenciado usted instalaciones eléctricas en mal estado en su área de trabajo donde se puede causar un accidente?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 6

¿Las vibraciones en su área de trabajo están expuestas con el uso de herramientas y maquinaria, usted se ha encontrado afectado?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 7

¿En su área de trabajo usted está expuesto a polvo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 8

¿Existe la presencia de vectores (mosquitos, ratones) en su puesto de trabajo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 9

¿Ha sufrido irritaciones en la piel, ojos o vías respiratorias debido a la exposición de sustancias químicas en su trabajo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 10

¿Usted ha sufrido algún incidente como cortaduras o golpes por objetos o herramientas en su puesto de trabajo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 11

¿Usted carga, levanta, empuja objetos pesados de manera regular en su área de trabajo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 12

¿Usted realiza actividades que implica movimientos repetitivos?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 13

¿Usted ha experimentado estrés con frecuencia relacionado con su trabajo?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 14

¿Realiza usted turnos rotativos durante su jornada laboral?

SI

NO

A

VECES

PREGUNTA 15

¿Usted siente que su carga de trabajo es excesiva y dificulta cumplir con todas sus responsabilidades laborales?

SI

NO

A

VECES

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIRÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL



**JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA ENCUESTA A REALIZARSE A
LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
INDUSTRIA MADERERA BUENAÑO**

Por medio del presente documento hago constar la validación del instrumento a aplicarse en el proyecto de investigación **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA BUENAÑO EN EL 2024”**

Instrucciones

Marque con una X la respuesta que usted considere de acuerdo al criterio de evaluación.

| N.- | PREGUNTA | CRITERIO DE EVALUACIÓN | | | OBSERVACIONES |
|-----|---|------------------------|---------------|-------------|---------------|
| | | VALIDADO | POCO VALIDADO | NO VALIDADO | |
| 1 | ¿En la ejecución de sus tareas siente que la iluminación en su puesto de trabajo es adecuada? | X | | | |

| | | | | | |
|----------|---|---|--|--|--|
| 2 | ¿Dentro de su puesto de trabajo usted se encuentra expuesto a altas temperaturas? | X | | | |
| 3 | ¿Usted realiza su actividad o trabajo en la intemperie? | X | | | |
| 4 | ¿Durante su jornada de trabajo ha estado expuesto a niveles de ruido elevado? | X | | | |


| | | | | | |
|----------|--|---|--|--|--|
| 5 | ¿Ha presenciado usted instalaciones eléctricas en mal estado en su área de trabajo donde se puede causar un accidente? | X | | | |
| 6 | ¿Las vibraciones en su área de trabajo están expuestas con el uso de herramientas y maquinaria, usted se ha encontrado afectado? | X | | | |
| 7 | ¿En su área de trabajo usted está expuesto a polvo? | X | | | |

| | | | | | |
|-----------|--|---|--|--|--|
| 8 | ¿Existe la presencia de vectores (mosquitos, ratones) en su puesto de trabajo? | X | | | |
| 9 | ¿Ha sufrido irritaciones en la piel, ojos o vías respiratorias debido a la exposición de sustancias químicas en su puesto trabajo? | X | | | |
| 10 | ¿Usted ha sufrido algún incidente como cortaduras o golpes por objetos o herramientas en su puesto trabajo? | X | | | |
| 11 | ¿Usted carga, levanta, empuja objetos pesados de manera regular en su área de trabajo? | X | | | |
| 12 | ¿Usted realiza actividades que implica movimientos repetitivos? | X | | | |



| | | | | | |
|-----------|--|---|--|--|--|
| 13 | ¿Usted ha experimentado estrés con frecuencia relacionado con su trabajo? | X | | | |
| 14 | ¿Realiza usted turnos rotativos durante su jornada laboral? | X | | | |
| 15 | ¿Usted siente que su carga de trabajo es excesiva y dificulta cumplir con todas sus responsabilidades laborales? | X | | | |

Luego de realizar la evaluación de la presente encuesta puedo afirmar que:

| CRITERIO FINAL DEL CUESTIONARIO EVALUADO | | |
|---|--------------------------|--------------------|
| VALIDADO | POCO VALIDADO | NO VALIDADO |
| X | | |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------|---|
| VALIDADO POR | Ing. Carlos Bejarano | FIRMA |
| C.I. | 0601931850 |  |
| FECHA DE VALIDACIÓN | 02/07/2025 | |

Anexo B: Medición de Ruido

| AMERBADEB | | EVALUACIÓN DE RIESGOS | | | | | | | | | |  | | | |
|--|-----------|---|-----------|-----------|------------|------------------------------|--|-------------------|--------------------------|---|------------------------|---|---|----------|--|
| "BUENAÑO" | | RIESGO FÍSICO | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | | Departamento: Elaboración de Ductos | | | | | | | | | | Estrategia de Medición | | | |
| Elaborado por: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auditor: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Producto: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hoja # | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observación del equipo: | | Bueno tomando en cuenta los niveles de medición que van desde los 80 dB hasta los 113 dB entonces es posible observar desde la clase 1, escala (1) en cuanto a protección. | | | Operación: | | | Búsqueda de traza | | | Máquina que Utilizada: | | | | |
| Operarios en el área 4 | | | | | | | | | | | | Hora Inicio: | | 08:11:30 | |
| Estudio N°: | | | | | | | | | | | | Hora Fin: | | 08:11:35 | |
| Equipos y metodología evaluados: | | | | | | | | | | | | Tiempo Tramo: | | 0:05:00 | |
| Se utilizara el fonómetro DELTA OHM HD2010UCA y la hoja de recolección de datos, ISO 961:2010. | | | | | | | | | | | | N° de Operarios: | | 4 | |
| Tiempo (horas): | | | | | | | | | | | | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm1 | LA,eq Tm2 | LA,eq Tm3 | LA,eq Tm4 | LA,eq Tm5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 288 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq (dB(A)) | Tiempo permitido (horas) | LEX, 8h | Dosis | Riesgo | | | |
| Búsqueda | 92,6 | 92,1 | 91,8 | 90,2 | 91,5 | 8 | 85 | 91,76 | 1,78 | 91,76 | 4,49 | Alto | Existe presencia de ruido alto por lo cual es necesario y se debe tomar medidas de control inmediato. | | |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderado Apens en posición T. | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,Ti}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 92,6} + 10^{0,1 \cdot 92,1} + 10^{0,1 \cdot 91,8} + 10^{0,1 \cdot 90,2} + 10^{0,1 \cdot 91,5}) \right)$ | | | | | $L_{p,A,eq,T} = 91,76$ | | | $Tiempo permitida = \frac{T_a}{\frac{L_{p,A,eq,T} - L_{limite}}{5}}$ $T_p = \frac{8h}{2 \cdot (91,76 - 85)}$ $T_p = 1,78$ | | | | | |
| Dosis | | $Dosis = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitida (horas)}}$ | | | | | $Dosis = \frac{8h}{4,49}$ | | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_p} \right)$ | | | | | |
|  | | $Dosis = 1,78$ | | | | | $Dosis = 1,78$ | | | $L_{EX,8h} = 91,76 + 10 \lg \left(\frac{8}{1,78} \right)$ | | | | | |
| | | $Dosis = 4,49$ | | | | | $Dosis = 4,49$ | | | $L_{EX,8h} = 91,76$ | | | | | |

| Observación del equipo: | | Se utiliza el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | Operadores en el área: 4 | | Hora Inicio: | | 08 H 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------------|--------------------------|------------|------------------------------|---|------------------|---|-------|-------------|------|---|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
| Estudio N°: | | 1 | | Hora Fin: | | 08 H 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Equipos y metodología de evaluación: | | Tiempo Trans: | | 0:05:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Se utiliza el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | N° de Operarios: | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tm (horas) | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm 1 | LA,eq Tm 2 | LA,eq Tm 3 | LA,eq Tm 4 | LA,eq Tm 5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 255 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq T dB(A) | Tiempo permitido (horas) | Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | | |
| Lavillado | 98,8 | 96,8 | 90,7 | 97,2 | 91,8 | 8 | 85 | 96,09 | 1,08 | 96,09 | 7,41 | ALTO | Existe presencia de ruido alto por lo cual es intolerable y se debe tomar medidas de control urgente. | | | | | | | | | | |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderada para un periodo T | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,T_i}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 98,8} + 10^{0,1 \cdot 96,8} + 10^{0,1 \cdot 90,7} + 10^{0,1 \cdot 97,2} + 10^{0,1 \cdot 91,8}) \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 96,09$ | | | | | Tiempo Permitido To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permisible en un periodo de 8 horas | | $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_0}{2^{\frac{L_{p,A,eq,T} - TWA}{3}}}$ $T_p = \frac{8h}{2^{\frac{96,09 - 85}{3}}}$ $T_p = 1,08$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Dosis | | $\text{Dosis} = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ | | | | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_0} \right)$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición al Ruido</th> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5 - 0,9</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>0,9 - 1,08</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>1,08 - 1,25</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table> | | Nivel de Exposición al Ruido | Dosis | Riesgo | 0,5 - 0,9 | ALTO | ALTO | 0,9 - 1,08 | ALTO | ALTO | 1,08 - 1,25 | ALTO | ALTO | $\text{Dosis} = \frac{8h}{1,08}$ | | | | | Determinación del nivel diario de exposición de ruido (LEX,8h) | | $L_{EX,8h} = 96,09 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 96,09$ | | |
| Nivel de Exposición al Ruido | Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 - 0,9 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,9 - 1,08 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,08 - 1,25 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Dosis= 7,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Observación del equipo: | Dado el nivel de campo de ruido que se debe ser 30 dB hasta los 143 dB entonces se debe de tener observación desde la clase 1, cuando el nivel es mayor a permitido. | | | | | Operario: | Identificación de zona: | | | Máximo que se permite: | | | | | | | | | | |
|---|--|--|------------|------------|------------|------------------------------|--|------------------|--------------------------|---|----------|--------|---|--|--|--|--|---|--|--|
| Operadores en el área: 4 | | | | | | | Hora Inicio: | | 09:11:00 | | | | | | | | | | | |
| Estudio N°: | | | | | | | 1 | | Hora Fin: | | 09:11:05 | | | | | | | | | |
| <i>Equipos y metodología de evaluación:</i> | | | | | | | Tiempo Trans: | | 0:05:00 | | | | | | | | | | | |
| Se utilizará el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | | | | | | N° de Operarios: | | 2 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Tm (horas): | | 8 | | | | | | | | | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm 1 | LA,eq Tm 2 | LA,eq Tm 3 | LA,eq Tm 4 | LA,eq Tm 5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 255 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq τ dB(A) | Tiempo permitido (horas) | LEX, 8h | Dosis | Riesgo | | | | | | | | |
| Canteado | 100,4 | 97,9 | 98,8 | 97,4 | 98,8 | 8 | 85 | 98,78 | 0,87 | 98,78 | 9,2 | Alto | Existe presencia de ruido alto por lo cual es intolerable y se debe tomar medidas de control urgente. | | | | | | | |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un periodo T | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,Ti}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 100,4} + 10^{0,1 \cdot 97,9} + 10^{0,1 \cdot 98,8} + 10^{0,1 \cdot 97,4} + 10^{0,1 \cdot 98,8}) \right)$ | | | | | Tiempo Permitido To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permisible en un periodo de 8 horas | | | $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_0}{2^{\frac{L_{p,A,eq,T} - TWA}{3}}}$ $T_p = \frac{8h}{2^{\frac{98,78 - 85}{3}}}$ $T_p = 0,87$ | | | | | | | | | | |
| Dosis | | $\text{Dosis} = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitida (horas)}}$ | | | | | Determinación del nivel diario de exposición de ruido (LEX, 8h) | | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_0} \right)$ | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,55 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>1,00 - 8</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table> | | Dosis | Riesgo | 0,5 - 0,5 | Bajo | 0,55 - 0,99 | Medio | 1,00 - 8 | Alto | $\text{Dosis} = \frac{8h}{0,87}$ | | | | | | | | $L_{EX,8h} = 98,78 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 98,78$ | | |
| Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 - 0,5 | Bajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,55 - 0,99 | Medio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 - 8 | Alto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Dosis= 9,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Observación del equipo: | | Dosis asociada al rango de medición que se debe leer: 10 dB hasta los 143 dB entonces se debe leer en el intervalo desde la línea 1, hasta 1,1 en cuanto a presión | | | Operación: | Resumen de datos: | Equipamiento que Utilizaremos: | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------------|------------|------------|------------------------------|--|------------------|--|---------|----------|--------|---|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
| Operadores en el área: 4 | | | | | | | Hora Inicio: | 09 H 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | | | Hora Fin: | 09 H 55 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Equipos y metodología de evaluación: | | | | | | | Tiempo Trám: | 0:05:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Se utilizara el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | | | | | | N° de Operarios | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Tm (horas) | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm 1 | LA,eq Tm 2 | LA,eq Tm 3 | LA,eq Tm 4 | LA,eq Tm 5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 255 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq T dB(A) | Tiempo permitido (horas) | LEX, 8h | Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | |
| Cepillado | 95,1 | 92,6 | 97,2 | 90,4 | 97,2 | 8 | 85 | 95,22 | 1,17 | 95,22 | 6,84 | ALTO | Existe presencia de ruido alto por lo cual es intolerable y se debe tomar medidas de control urgente. | | | | | | | | | | |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderado para un periodo T | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,Ti}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 95,1} + 10^{0,1 \cdot 92,6} + 10^{0,1 \cdot 97,2} + 10^{0,1 \cdot 90,4} + 10^{0,1 \cdot 97,2}) \right)$ | | | | | Tiempo Permitido To - Tiempo de la jornada TWA - Limite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas | | $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_0}{2^{\frac{(L_{p,A,eq,T} - 85)}{3}}}$ $T_p = \frac{8h}{2^{\frac{(95,22 - 85)}{3}}}$ $T_p = 1,17$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Dosis | | $\text{Dosis} = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ | | | | | Determinación del nivel diario de exposición de ruido (LEX, 8h) | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_0} \right)$ | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grado de Violación del tiempo</th> <th>Cosa</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 - 0,5</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>0,50 - 1</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>1,00 - 2</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table> | | Grado de Violación del tiempo | Cosa | Riesgo | 0,00 - 0,5 | ALTO | ALTO | 0,50 - 1 | ALTO | ALTO | 1,00 - 2 | ALTO | ALTO | $\text{Dosis} = \frac{8h}{1,17}$ | | | | | | | $L_{EX,8h} = 95,22 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 95,22$ | | |
| Grado de Violación del tiempo | Cosa | Riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 - 0,5 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,50 - 1 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 - 2 | ALTO | ALTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Dosis= 6,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Observación del equipo | | Bueno (señal en un rango de medición que va desde los 10 dB hasta los 143 dB entonces es decir no se altera desde la clase 1, escala 14) en cuanto a precisión | | | | Operación | Rangoado de ruidos | | Magnitud por Dósis | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|--|------------|------------|------------|------------------------------|--|---------------------|--|-------|----------|-----------|---|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Operadores en el área: 4 | | | | | | | Hora Inicio: | 09 H 50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | | | Hora Fin: | 09 H 55 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Equipos y metodología de evaluación:</i> | | | | | | | Tiempo Trans: | 0:05:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Se utilizará el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | | | | | | N° de Operarios | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Tm (horas) | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm 1 | LA,eq Tm 2 | LA,eq Tm 3 | LA,eq Tm 4 | LA,eq Tm 5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 255 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq τ dB(A) | Tiempo permitido | Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | | |
| Cepillado | 95.1 | 92.6 | 97.2 | 90.4 | 97.2 | 8 | 85 | 95.22 | 1,17 | 95.22 | 6.84 | Alto | Existe presencia de ruido alto por lo cual es intolerable y se debe tomar medidas de control urgente. | | | | | | | | | | |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderada Apara un periodo T | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,T_i}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 95,1} + 10^{0,1 \cdot 92,6} + 10^{0,1 \cdot 97,2} + 10^{0,1 \cdot 90,4} + 10^{0,1 \cdot 97,2}) \right)$ | | | | | Tiempo Permitido To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permisible en un periodo de 8 horas | | $Tiempo\ permitido = \frac{T_0}{2^{\frac{L_{p,A,eq,T} - TWA}{3}}}$ $T_p = \frac{8h}{2^{\frac{95,22 - 85}{3}}}$ $T_p = 1,17$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Dosis | | $Dosis = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{Tiempo\ permitido (horas)}$ $Dosis = \frac{8h}{1,17}$ | | | | | Determinación del nivel diario de exposición de ruido (LEX,8h) | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_0} \right)$ $L_{EX,8h} = 95,22 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 95,22$ | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de exposición al ruido</th> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85 - 90</td> <td>1,0 - 1,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>90 - 95</td> <td>1,5 - 2,0</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>95 - 100</td> <td>2,0 - 3,0</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table> | | Nivel de exposición al ruido | Dosis | Riesgo | 85 - 90 | 1,0 - 1,5 | Bajo | 90 - 95 | 1,5 - 2,0 | Medio | 95 - 100 | 2,0 - 3,0 | Alto | Dosis= 6,84 | | | | | | | | | |
| Nivel de exposición al ruido | Dosis | Riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 - 90 | 1,0 - 1,5 | Bajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 - 95 | 1,5 - 2,0 | Medio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 - 100 | 2,0 - 3,0 | Alto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Observación del equipo: | | Banco transmitido en campo de medición que va desde los 30 dB hasta los 143 dB en intervalos de 10 dB en un observador desde la clase 1, desde 1A en cuanto a precisión. | | Operación: | | Búsqueda de ruidos: | | Muestreo que Utilizado: | | | | | |
|--|-----------|---|-----------|------------|-----------|------------------------------|---|-------------------------|---|-------|--------|------|---|
| Operadores en el área: 4 | | | | | | | | Hora Inicio: | 10 H 00 | | | | |
| Estudio N°: | | | | 1 | | | | Hora Fin: | 10 H 05 | | | | |
| <i>Equipos y metodología de evaluación:</i> | | | | | | | | Tiempo Trans: | 0:05:00 | | | | |
| Se utilizara el Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A y la hoja de recogida de datos, ISO 961:2010. | | | | | | | | N° de Operarios | 3 | | | | |
| | | | | | | | | Tm (horas) | 8 | | | | |
| Puesto de Trabajo | LA,eq Tm1 | LA,eq Tm2 | LA,eq Tm3 | LA,eq Tm4 | LA,eq Tm5 | Tiempo de exposición (horas) | Decreto 255 art 55 Límite de emisión dB(A) | Lp, A,eq r dB(A) | Tiempo permitido | Dosis | Riesgo | | |
| Machimbrado | 92,6 | 89,7 | 89,2 | 96,8 | 87,3 | 8 | 85 | 92,51 | 1,6 | 92,51 | 5 | Alto | Existe presencia de ruido alto por lo cual es intolerable y se debe tomar medidas de control urgente. |
| Nivel de presión sonora equivalente ponderada para un periodo T | | $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{p,A,eq,T(i)}} \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \cdot 92,6} + 10^{0,1 \cdot 89,7} + 10^{0,1 \cdot 89,2} + 10^{0,1 \cdot 96,8} + 10^{0,1 \cdot 87,3}) \right)$ | | | | | Tiempo Permitido To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas | | $Tiempo\ permitido = \frac{T_0}{2^{\frac{L_{p,A,eq,T} - 144}{3}}}$ $T_p = \frac{8h}{2^{\frac{(92,51 - 85)}{3}}}$ $T_p = 1,60$ | | | | |
| Dosis | | Dosis = $\frac{Tm\ promedio\ (horas)}{Tiempo\ permitido\ (horas)}$ | | | | | Determinación del nivel diario de exposición de ruido (LEX,8h) | | $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{Tm}{T_0} \right)$ | | | | |
| Escala de Valoración del Riesgo | | Dosis = $\frac{8h}{1,60}$ | | | | | | | $L_{EX,8h} = 92,51 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 92,51$ | | | | |
| Escala de Valoración del Riesgo | | Dosis = 5 | | | | | | | | | | | |

Anexo C. Medición de Iluminación


| Medición de Iluminación | |  | | | |
|--------------------------------|--|---|--|---------------------------|--|
| Puesto de trabajo | Primera medición tomada en la primera hora de trabajo | Segunda medición en la mitad del horario de trabajo | Tercera medición en la última hora del horario de trabajo | Iluminación medida | |
| Banqueado | 1502 | 2123 | 1877 | 1834 | |
| Latillado | 1344 | 1502 | 1877 | 1574 | |
| Canteado | 2725 | 3109 | 2051 | 2628 | |
| Cortado | 1877 | 1356 | 1502 | 1578 | |
| Cepillado | 3109 | 2389 | 2123 | 2540 | |
| Machimbrado | 1323 | 2345 | 1425 | 1697 | |

| Puesto de trabajo | E1 Lux | E2 Lux | Kf % |
|-------------------|--------|--------|-------|
| Banquiador | 404 | 1834 | 22,03 |
| Latillado | 577 | 1574 | 36,66 |
| Canteado | 404 | 2628 | 15,37 |
| Cortado | 320 | 1578 | 20,28 |
| Cepillado | 221 | 2540 | 8,7 |
| Machimbrado | 331 | 1697 | 13,02 |

| Puesto de Trabajo | Iluminación Lux | Iluminación Mínima Lux | Factor de Reflexión | Riesgo | Incremento | Observación |
|-------------------|-----------------|------------------------|---------------------|-----------|------------|--|
| Banqueado | 1834 | 500 | 22,03<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |
| Latillado | 1574 | 500 | 36,66<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |
| Canteado | 2628 | 300 | 15,37<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |
| Cortado | 1578 | 300 | 20,28<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |

| | | | | | | |
|-------------|------|-----|-----------|-----------|----|--|
| Cepillado | 2540 | 500 | 8,7<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |
| Machimbrado | 1697 | 300 | 13,02<50% | Aceptable | NA | No requiere aumento del nivel de iluminación |

Anexo D: Resultados Método GINSHT

| • → METODOLOGIA REBA | | | |
|---|---|--------------------------------------|---|
| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Banqueado | Conductas inadecuadas del personal | Posturas inadecuadas | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">9</div>  </div> |
| Tarea o actividad que realiza: | | | |
| <p>Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de banquear la materia prima en bancos de 15cm*15cm que llegan a esta área hacia el siguiente puesto de trabajo que es el latillado.</p> | | | |
| MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A | | | |
| Puntuación del Brazo | Puntuación del Antebrazo | Puntuación de la Muñeca | |
| Se tiene una flexión de $61^{\circ} = 3$ | Se tiene una flexión de $148,8^{\circ} = 2$ Cruza línea media = +1 | Flexión o extensión <0 y $<15 = 2$ | |



Puntuación final=3α

Puntuación final=3α

Puntuación final=2α

Puntuación de Giro de la Muñeca=1α

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A=4α

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO Bα

| Cuello:α | Puntuación del | Puntuación del Tronco:α | Puntuación de las Piernas:α |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--|
| 18°=2α | Se tiene una flexión de | Se tiene una flexión de | Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos =2α |
| Puntuación final=2α | | Puntuación final=2α | Puntuación final=2α |



PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 3

PUNTUACIÓN FINAL

Puntuación C:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg estática o repetitiva = (+2)

Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 + 1 + 2

Puntuación Final C = 7

PUNTUACIÓN FINAL REBA = +7

Interpretación:

Bueno podemos concluir mediante el método REBA en este puesto de trabajo es de 7 ya que en las tablas de nivel tenemos una puntuación de 7, se obtiene un nivel de actuación de 4 esto nos da una conclusión de que el tipo de riesgo es INTOLERABLE y con esto llegamos a definir qué se necesita cambios en el puesto de trabajo.

PUNTUACIÓN D:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg estática o repetitiva = (+2)

Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 3 + 1 + 2

Puntuación Final C = 6

METODOLOGIA REBA

| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
|--|------------------------------------|-----------------------|--|
| Latillado | Conductas inadecuadas del personal | Posturas inadecuadas. |  |
| Tarea o actividad que realiza: | | | |
| <p>Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de latillar los bancos de madera en tablas para después pasar al proceso siguiente.</p> | | | |

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A

| Puntuación del Brazo: | Puntuación del Antebrazo: | Puntuación de la Muñeca |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| Se tiene una flexión de $43,7^\circ = 2$ | Se tiene una flexión de $103,2^\circ$ | Se tiene una flexión de $11,9$ |
| Existe un punto de apoyo -1 | Flexión <60 o $>100 = 2$ | Flexión o extensión >0 y $<15=2$ |
| Puntuación final = 1 | Cruza la línea media= +1 | Puntuación final = 2 |



Puntuación de Giro de la Muñeca = 1

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 3

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B

| Puntuación del | Puntuación del Tronco: | Puntuación de las Piernas: |
|---|---|---|
| Cuello: | | |
| Se tiene una flexión de $32,2^\circ = 3$ | Se tiene una flexión de $36,5^\circ = 3$ | Espacio para cambiar de posición y buena ubicación = 1 |
| Puntuación final = 3 | Puntuación final = 3 | Puntuación final = 1 |



PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 4

PUNTUACIÓN FINAL

Puntuación C:

Puntuación por tipo de actividad = **Estática (+1)**

Puntuación por carga o fuerza ejercida: **Carga menos a 2 Kg, mantiene intermitentemente= 0**

Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 3+1 +0

Puntuación Final C = 4

PUNTUACIÓN FINAL REBA = +5

Interpretación:

PUNTUACIÓN D:


Puntuación por tipo de actividad = **Estática (+1)**

Puntuación por carga o fuerza ejercida: **Carga menos a 2 Kg, mantiene intermitentemente= 0**

Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +1 +0

Puntuación Final C = 5

Bueno como podemos observar tenemos una puntuación de 5 con el método REBA por lo cual podemos concluir que con un nivel 3 es **INTOLERABLE** el cual nos pide de manera inmediata el rediseño del puesto de trabajo .

| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
|--|------------------------------------|-----------------------|--|
| Canteado | Conductas inadecuadas del personal | Posturas inadecuadas. |  |
| <p align="center">Tarea o actividad que realiza:</p> <p>Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de cantear el filo de la tabla para así pasar al siguiente proceso.</p> | | | |

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A

| Puntuación del Brazo: | Puntuación del Antebrazo: | Puntuación de la Muñeca |
|---|---|--|
| Se tiene una flexión de $68^\circ = 3$ Brazos abducidos = +1 | Se tiene una flexión de $155,6^\circ$ | Se tiene una flexión de $6,7^\circ$ |
| | Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ = 2$ Cruza línea media = +1 | Flexión o extensión $<0^\circ$ Y $<15^\circ = 2$ |
| Puntuación final = 4 | Puntuación final = 3 | Puntuación final = 2 |



Puntuación de Giro de la Muñeca = 1

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 4

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B

| Cuello: | Puntuación del | Puntuación del Tronco: | Puntuación de las Piernas: |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| | Se tiene una flexión de | Se tiene una flexión de | Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 1 |
| 26°=3 | | 21°=3 | |
| Puntuación final = 3 | | Puntuación final = 3 | Puntuación final = 1 |



PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 4

PUNTUACIÓN FINAL

Puntuación C:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga o fuerza ejercida: **Carga menos a 2 Kg, mantiene intermitentemente= 0**

Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +1 +0

Puntuación Final C = 5

PUNTUACIÓN FINAL REBA = 6

Interpretación:

Bueno como podemos observar con el método REBA se puede obtener un valor de 6 el cual nos indica que está en un nivel 3 el cual se define como **INTORELERABLE** el cual podemos concluir que necesita de manera urgente un rediseño de la actividad.

PUNTUACIÓN D:



Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga menos a 2 Kg, mantiene intermitentemente= 0

Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +1 +0

Puntuación Final C = 5


Anexo E: Metodología GISHT

| GINSHT | | | |
|--|-------------------------|--------------------------------------|---|
| Puesto de Trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Cortado | Movimiento de cargas | Esfuerzo al empujar y jalar la carga |  |
| Actividad que realiza | | | |
| Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar a la medida exacta que es para la duela | | | |
| Peso Real = 22,2 Kg | | | Peso Aceptable: Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF |
| Peso Teórico: | | | |
| Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 25 Kg. | | | |
| Factor de Población Protegida (FP): | | | |
| Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1 | | | |
| Factor de Distancia Vertical (FD): | | | |
| Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87 | | | |
| Factor de Giro (FG): | | | |
|  o del tronco / sin giro = 0.9 | | | |
| Factor de Agarre (FA): | | | |
| Agarre regular = 0.95 | | | |
| Factor de Frecuencia (FF): | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------|
| 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75 | | | |
| Análisis del Riesgo: | | | |
| Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF | | Peso Real > Peso Aceptable = No Tolerable | |
| Peso Aceptable = 25 * 1 * 0.9 * 1 * 0.95 * 0.75 | | | |
| Peso Aceptable = 16,03 | | 22,2 Kg. > 16,03 Kg. | |
| Interpretación: | | | |
| Bueno como podemos observar que el Peso Real mayor que el Peso Aceptable, podemos observar que el nivel de riesgo al que está expuesto estos trabajadores es No Tolerable , por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse son importantes y necesarias . | | | |
| Peso Total Transportado Diariamente: | | | |
| PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea | | | |
| PTTD = 22,2 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min | | | |
| PTTD = 18648 Kg | | | |
| Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte | | | |
| Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 18648 > 10000 Kg = No Tolerable | | | |
| Interpretación: | | | |
| podemos concluir que al transportar diariamente mayor peso al permisible el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador es No Tolerable . | | | |
| Puesto de Trabajo : Cepillado | | | Hora |
| | | | inicio |
| | | | Hora |
| | | | fin |
| | | | Tiempo |
| | | | trans: |
| | | | Nº de operarios |
| Se utilizara los instrumentos necesarios de Evaluación: | | | 2 |
| GINSHI | | | |
| Puesto de Trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Cepillado | Movimiento de cargas | Esfuerzos por empujar, Virar objetos o transportar cargas. | |


| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| Actividad que realiza | | | |
| <p>Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de cepillar las duelas hasta dejar en el grueso que es para la duela</p> | | | |
| Peso Real = 21 Kg | | | Peso Aceptable: |
| | | | Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF |
| Peso Teórico: | | | |
| Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 18 Kg. | | | |
| Factor de Población Protegida (FP): | | | |
| Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1 | | | |
| Factor de Distancia Vertical (FD): | | | |
| Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87 | | | |
| Factor de Giro (FG): | | | |
| Giro del tronco / sin giro = 0.9 | | | |
| Factor de Agarre (FA): | | | |
| Agarre regular = 0.95 | | | |
| Factor de Frecuencia (FF): | | | |
| 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75 | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------------------|
| Análisis del Riesgo: | | | |
| Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF Peso Aceptable = 18 * 1 * 0.9 * 1 * 0.95 * 0.75 | | Peso Real > Peso Aceptable = No Tolerable | |
| Peso Aceptable = 11,54 | | 21 Kg. > 11,54 Kg. | |
| Interpretación: | | | |
| Bueno como podemos observar que el Peso Real mayor que el Peso Aceptable , podemos observar que el nivel de riesgo al que esta expuesto estos trabajadores es No Tolerable , por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse son importantes y necesarias . | | | |
| Peso Total Transportado Diariamente: | | | |
| PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea | | | |
| PTTD = 21 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min | | | |
| PTTD = 17640 Kg | | | |
| Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte | | | |
| Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 17640 > 10000 Kg = No Tolerable | | | |
| Interpretación: | | | |
| podemos concluir que al transportar diariamente mayor peso al permisible el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador es No Tolerable . | | | |
| w3q | | | Hora inicio |
| | | | 11 H 00 |
| Estudio N°: | 1 | Maquinaria que Utiliza: | Machimbradora |
| Se utilizara los instrumentos necesarios de Evaluación: | | | Hora fin |
| | | | 11 H 30 |
| | | | Tiempo trans.: |
| | | | 00:30:00 |
| | | | N° de operarios |
| | | | 3 |
| GINSHT | | | |
| Puesto de Trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Machimbrado | Movimiento de cargas | Esfuerzos por empujar, jalar la duela. | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | |  |
| Actividad que realiza | | | |
| Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de machimbrar la duela que ya sale lista para entablar. | | | |
| Peso Real = 20,5 Kg | | Peso Aceptable: | |
| | | Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF | |
| Peso Teórico: | | | |
| Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 17 Kg. | | | |
| Factor de Población Protegida (FP): | | | |
| Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1 | | | |
| Factor de Distancia Vertical (FD): | | | |
| Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87 | | | |
| Factor de Giro (FG): | | | |
| Giro del tronco / sin giro = 0.9 | | | |
| Factor de Agarre (FA): | | | |
| Agarre regular = 0.95 | | | |
| Factor de Frecuencia (FF): | | | |
| 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75 | | | |
| Análisis del Riesgo: | | | |
| Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF | | Peso Aceptable | |
| = 17 * 1 * 0.9 * 1 * 0.95 * 0.75 | | = 10,90 | |
| Peso Aceptable = 10.90 | | Peso Real > Peso Aceptable = No Tolerable | |
| | | 20,5 Kg. > 10,90 Kg. | |

| |
|--|
| Interpretación: |
| Bueno como podemos observar que el Peso Real mayor que el Peso Aceptable, podemos observar que el nivel de riesgo al que está expuesto estos trabajadores es No Tolerable , por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse son importantes y necesarias . |
| Peso Total Transportado Diariamente: |
| PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea |
| PTTD = 20,5 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min |
| PTTD = 16968 Kg |
| Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte |
| Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 16968 > 10000 Kg = No Tolerable |
| Interpretación: |
| Podemos concluir que al transportar diariamente mayor peso al permisible el nivel de riesgo al cual esta expuesto el trabajador es No Tolerable . |

Anexo F: Resultados Check List OCRA

| Check List OCRA | | | |
|---|---------------------------|--|---|
| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Banqueado | Repetición de movimientos | Los trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto |  |
| Tarea o Actividad que realiza | | | |
| <p>Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar los tucos de madera en bancos para así poder pasar al proceso de latillado.</p> | | | |
| Información del puesto / tarea que se va a evaluar: | | | |
| Duración de la jornada de trabajo: 480 min. | | Puesto ocupado/ elevado= 1 | |
| Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min | | % de la jornada en el puesto de trabajo=100% | |
| Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo: | | | |
| Tiempo de pausas oficiales: 30 min. | | Tiempo en tareas no repetitivo= 18min | |
| Tiempo de almuerzo: 60min | | # de acciones técnicas por ciclo=2 | |

min Tiempo de ciclo del trabajo: 1,22 Tiempo de pausas no oficiales= 0min
Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 622 ciclos

Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:

$$\text{TNTR} = \text{DT} - [\text{TNR} + \text{P} + \text{A}]$$

$$\text{TNTR} = 420\text{min} - (18\text{min} + 30\text{min} + 60\text{min})$$

$$\text{TNTR} = 312 \text{ min}$$

Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:

$$\text{TNC} = 60 * \text{TNTR} / \text{NC}$$


$$\text{TNC} = 60 * 312\text{min} / 622$$

$$\text{TNC} = 30,10 \text{ s}$$

Factor de Recuperación (FR):

Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2

| | |
|--|--|
| Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (30 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 1 | |
| Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2 | |
| Factor de Postura y Movimientos (FP): | |
| FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes | |
| Pes | FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes |
| PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 1 | |
| PMu (Puntuación de la muñeca)= 2 | |
| PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 4 | FP = MAX (1 ; 4 ; 2 ; 4) + 1,5 |
| PMa (Puntuación de la mano)= 4 | |
| PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5 | FP=5,5 |
| Factor de Riesgos Adicionales (FC): | |
| FC = Ffm + Fso | |
| Ffm (Factor físico-mecánico) = 2 | FC=2+1 |
| Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 1 | FC=3 |
| Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925 | |
| ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD | ICKL = (2 + 1 + 2 + 5.5 + 3) * 0.925 ICKL = 12,48 |
| Interpretación: Bueno como conclusión podemos obtener que el Índice Check List OCRA es igual a 12,48, el cual nos indica que el nivel de riesgo NO es CIERTO, el cual podemos concluir que las acciones recomendadas es Mejorar el puesto de trabajo. | |
| Check List OCRA | |

| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
|---|---------------------------|---|---|
| Latilladores | Repetición de movimientos | Los trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto |  |
| Tarea o Actividad que realiza | | | |
| <p>Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de latillar los bancos en tablas dimensionadas para así pasar al siguiente proceso.</p> | | | |
| Información del puesto / tarea que se va a evaluar: | | | |
| Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min | | Puesto ocupado/ elevado= 1 % de la jornada en el puesto de trabajo=100% | |
| Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo: | | | |
| Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60min Tiempo de ciclo del trabajo: 34 s Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 690 ciclos | | Tiempo en tareas no repetitivo= 20min # de acciones técnicas por ciclo= 1 Tiempo de pausas no oficiales= 0min | |

Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:

$$\text{TNTR} = \text{DT} - [\text{TNR} + \text{P} + \text{A}]$$

$$\text{TNTR} = 420\text{min} - (20\text{min} + 30\text{min} + 60\text{min})$$

$$\text{TNTR} = 310 \text{ min}$$

Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:

$$\text{TNC} = 60 * \text{TNTR} / \text{NC}$$

$$\text{TNC} = 60 * 310\text{min} / 690$$

$$\text{TNC} = 26,96 \text{ s}$$

Factor de Recuperación (FR):


Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2

Factor de Frecuencia (FF):

ATD = Los movimientos del brazo son lentos (30 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0

Factor de Fuerza (FFz):

| | | | |
|--|--|---|--|
| Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2 | | | |
| Factor de Postura y Movimientos (FP): | | | |
| FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + | | | |
| Pes | PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 0 | | FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes |
| | PMu (Puntuación de la muñeca)= 4 | | |
| | PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 4 | | FP = MAX (0 ; 4 ; 4 ; 4) + 1,5 |
| | PMa (Puntuación de la mano)= 4 | | |
| PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5 | | FP=5,5 | |
| Factor de Riesgos Adicionales (FC): | | | |
| FC = Ffm + Fso | | | |
| Ffm (Factor físico-mecánico) = 0 | | FC=0+0 | |
| Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 0 | | FC=0+0 | |
| Multiplicador de Duración (MD): | | | |
| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925 | | | |
| ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): | | ICKL = (FR + FF + FFz + FP + | |
| FC) * MD | | ICKL = (2 + 0 + 2 + 5.5 + 0) * 0.925 | |
| | | ICKL = 8,79 | |
| Interpretación: | | | |
| Bueno como conclusión podemos obtener que el Índice Check List OCRA es igual a 8,79, el cual nos indica que el nivel de riesgo es INCIERTO , el cual podemos concluir que las acciones recomendadas es Mejorar el puesto de trabajo. | | | |
| Check List OCRA | | | |
| Puesto de trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | Postura Analizada |
| Cantado | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Repetición de movimientos | Los trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto |  |
| Tarea o Actividad que realiza | | |
| <p>Los trabajadores de este puesto de trabajo son los que se encargan de cantar el filo de las duelas para después ser cortadas.}</p> | | |
| Información del puesto / tarea que se va a evaluar: | | |
| Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min | Puesto ocupado/ elevado= 1 % de la jornada en el puesto de trabajo=100% | |
| Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo: | | |
| Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60min Tiempo de ciclo del trabajo: 1,52 min | Tiempo en tareas no repetitivo= 22min # de acciones técnicas por ciclo= 2 Tiempo de pausas no oficiales= 0min Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 280 ciclos | |
| Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo: | | |
| $TNTR = DT - [TNR + P + A]$ | | |

$$\text{TNTR} = 420\text{min} - (22\text{min} + 30\text{min} + 60\text{min})$$

$$\text{TNTR} = 308 \text{ min}$$

Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:

$$\text{TNC} = 60 * \text{TNTR} / \text{NC}$$

$$\text{TNC} = 60 * 308\text{min} / 280$$

$$\text{TNC} = 66 \text{ s}$$

Factor de Recuperación (FR):

Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2

Factor de Frecuencia (FF):

ATD = Los movimientos del brazo son lentos (30 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 1


Factor de Fuerza (FFz):

Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2

Factor de Postura y Movimientos (FP):

| | |
|--|--|
| <p>FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMA) + Pes</p> <p>PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 1</p> <p>PMu (Puntuación de la muñeca)= 2</p> <p>PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 2</p> <p>PMA (Puntuación de la mano)= 2</p> <p>PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5</p> | <p>FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMA) + Pes</p> <p>FP = MAX (1 ; 2 ; 2 ; 2) + 1,5</p> <p>FP= 3,5</p> |
| <p>Factor de Riesgos Adicionales (FC):</p> | |
| <p>FC = Ffm + Fso</p> <p>Ffm (Factor físico-mecánico) = 1</p> <p>Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 1</p> | <p>FC= 1+1</p> <p>FC= 2</p> |
| <p>Multiplicador de Duración (MD):</p> <p>Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925</p> | |
| <p>ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD</p> | <p>ICKL = (2 + 1 + 2 + 3.5 + 2) * 0.925</p> <p>ICKL = 9,72</p> |
| <p>Interpretación:</p> <p>Bueno como conclusión podemos obtener que el Índice Check List OCRA es igual a 9,72, el cual nos indica que el nivel de riesgo es INCIERTO, el cual podemos concluir que las acciones recomendadas es Mejorar el puesto de trabajo.</p> | |

Anexo G: Resultado de Riesgos Químico (Material Particulado)

| | | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|---------|---------------------------|--|
| ASERRADERO | EVALUACIÓN DE RIESGOS | | | |  |
| "BUENAÑO" | | | | | |
| Fecha: | MATERIAL PARTICULADO | | | | |
| Elaborado por: | | | | | |
| Andy Chimbo | | | | | |
| Producto | Duelas | Departamento : Elaboración de Duelas | | Estrategia de Medición | Se va a utilizar para la obtención de niveles de ruido en cada uno de los puestos de trabajo en el área de producción, debido a que los tiempos de ciclo en cada uno de los puestos de trabajo es menor a 5 minutos y el ruido es continuo durante la jornada de trabajo en el área de producción. |
| Fecha: | 16 de Septiembre del 2025 | | | | |
| Hoja # | 1 | | | | |
| Observación del equipo: | Con un rango de medición que es de 30 dB hasta los 143 dB entonces es decir se va a observar desde la clase 1, escala (A) en cuanto a precisión. | Operación : | Banqueo | Maquinaria que Utilizada: | |
| Puesto de Trabajo: Banquiador | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 |
| Estudio N°: | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 |

| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|---------------------|--------------|--|
| A continuación se utilizara equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unidad | Resultado | V limite | Evaluación | |
| Banqueo | 4 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015-20015-SA | mg/m ³ | 5,30 | 5 mg/m ³ | No Aceptable | |
| Puesto de Trabajo: Latillado | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 | | | |
| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
| A continuación se utilizara equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unidad | Resultado | V limite | Evaluación | |
| Latillado | 4 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015-20015-SA | mg/m ³ | 5,57 | 5 mg/m ³ | No Aceptable | |


| | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|---------------------|--------------|--|
| | | | | | | | | | |
| Puesto de Trabajo: Canteado | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 | | | |
| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
| A continuación se utilizara equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unidad | Resultado | V limite | Evaluación | |
| Canteado | 2 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015-20015-SA | mg/m ³ | 5,70 | 5 mg/m ³ | No Aceptable | |
| Puesto de Trabajo: Cierra circular | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 | | | |
| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
| A continuación se utilizara equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unidad | Resultado | V limite | Evaluación | |


| | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|--------------|--|
| Cortado | 2 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015- 20015-SA | mg/m ³ | 5,65 | 5 mg/m ³ | No Aceptable | |
| Puesto de Trabajo: Cepillado | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 | | | |
| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
| A continuación se utilizara equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |
| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unida d | Resultad o | V limite | Evaluación | |
| Cepillado | 2 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015- 20015-SA | mg/m ³ | 5,54 | 5 mg/m ³ | No Aceptable | |
| Puesto de Trabajo: Machimbrado | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | | |
| Estudio N°: | | 1 | | | Hora Fin: | 08 H 05 | | | |
| Equipos y metodología de evolución: | | | | | Tiempo Trans: | 00:05:00 | | | |
| Se utilizara Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA. | | | | | N° de Operarios | 2 | | | |
| | | | | | Tm (horas) | 8 | | | |


| Puesto de Trabajo | N. de Operarios | Parámetros | T de exposición | Método o Norma | Unidad | Resultado | V limite | Evaluación |
|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|---------------------|--------------|
| Machimbrado | 3 | Polvo respirable 10µm | 8h | Decreto Supremo 015-20015-SA | mg/m ³ | 5,30 | 5 mg/m ³ | No Aceptable |


Anexo H: Resultado del Método William Fine


| | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|---|----------|----------|------------------------|---|---|---|
| Industria Maderera "BUENAÑO" | EVALUACIÓN DE RIESGOS | | | | | |  | | |
| Fecha: | RIESGO MECÁNICOS | | | | | | | | |
| Elaborado por: | | | | | | | | | |
| Andy Chimbo | | | | | | | | | |
| Departamento: Producción de duelas | | | | | | Producto: | Duelas machimbradas | | |
| | | | | | | Hoja N°: | 1 | De | 1 |
| | | | | | | Fecha: | 19 de Septiembre del 2025 | | |
| Operación : Aserradero | | | | | | Hora Inicio: | 08 H 00 | | |
| Estudio N°: | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | Hora Fin: | 08 H 30 | | |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 | | |
| | | | | | | N° de Operarios | 4 | | |
| Puesto Trabajo | de | Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento | |
| Banqueado | Area desnivelada donde puede caer | Caída al mismo nivel | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervencion ni correcciones salvo que analisis posteriores <u>mas</u> precisos indiquen lo contrario | |
| | Apoyos de madera donde puede quedar | Caída de Objetos | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir | |

| | Bancos de madera apilados inadecuadamente | Caída de Objetos | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |
|--|---|--|---|----------|----------|-----------|-----------------------------|--|
| Operación : Cierra Cinta | | | | | | | Hora Inicio: | 08 H 30 |
| Estudio N°: | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | | Hora Fin: | 09 H 00 |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 |
| | | | | | | | N° de Operarios | 4 |
| Puesto de Trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
| Latilladores | Area desnivelada donde puede caer | Caída al mismo nivel | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervencion ni correcciones salvo que analisis posteriores mas precisos indiquen lo contrario |
| | Apoyos de madera donde puede quedar atrapado en la maquinaria | Caída de Objetos | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervencion ni correcciones salvo que analisis posteriores mas precisos indiquen lo contrario |
| | Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |

| | Desprendimiento de aserrín y basura | Proyección de partículas | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. | |
|--|---|--|--------------------------------|---|----------|-----------|-----------------------------|--|----------|
| Operación : Canteador | | | | | | | | Hora Inicio: | 09 H 00 |
| Estudio N°: | | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | Hora Fin: | 09 H 30 | |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 |
| | | | | | | | | N° de Operarios | 2 |
| Puesto de Trabajo | Descripción del Peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento | |
| Canteador | Area desnivelada donde puede caer | Caída al mismo nivel | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir | |
| | Apoyos de madera donde puede quedar atrapado en la maquinaria | Caída de Objetos | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No necesita intervencion ni correcciones salvo que analisis posteriores mas precisos indiquen lo contrario | |
| | Máquina con cuchillas cortopunzantes | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|----------|----------|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| | Salida de despedicio | Proyección de partículas | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
| | Maquinaria y objetos alrededor de la maquinaria | Atrapamiento/Contacto con herramientas y maquinarias sin guardar | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
| Operación : Cierra Circular | | | | | | | Hora Inicio: | 09 H 30 |
| Estudio N°: | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | Hora Fin: | 10 H 00 | |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | N° de Operarios | 2 |
| Puesto de Trabajo | Descripcion del peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
| Cortador | Suelo irregular donde pude rebalar | Caída al mismo nivel | 3 | 1 | 10 | 30 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
| | Máquina con cierra cortantee | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |
| | | | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | |

| | Salida de desperdicio | Proyección de partículas | | | | | | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|---|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Operación : Cepilladora | | | | | | | | Hora Inicio: | 10 H 00 |
| Estudio N°: | | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | | Hora Fin: | 10 H 30 |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 |
| | | | | | | | | N° de Operarios | 2 |
| Puesto de Trabajo | Descripcion del peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento | |
| Cepillado | Área desnivelada donde puede caer | Caída al mismo nivel | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir | |
| | Máquina con cuchillas cortantes | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir | |
| | Salida de desperdicio | Proyección de partículas | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. | |

| | Herramientas colgadas sin guardar | Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guardar | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Adaptar medidas de control y corregir |
|--|-----------------------------------|--|---|----------|----------|-----------|-----------------------------|---|
| Operación : Machimbradora | | | | | | | Hora Inicio: | 10 H 30 |
| Estudio N°: | 1 | Maquinaria que Utiliza: |  | | | | Hora Fin: | 11 H 00 |
| Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE | | | | | | | Tiempo Trans: | 00:30:00 |
| | | | | | | | N° de Operarios | 3 |
| Puesto de Trabajo | Descripción del peligro | Factor de Riesgo | P | C | E | GP | Estimación de Riesgo | Requerimiento |
| Machimbrador | Área desnivelada donde puede caer | Caída al mismo nivel | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | Mejorar si es posible. |
| | Uso de soportes/ apoyos de madera | Caída de Objetos | 1 | 1 | 10 | 10 | RIESGO BAJO | No requiere intervención salvo que análisis más |

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--|---|---|----|-----|---------------------|--|
| | Maquinaria con cuchillas cortantes | Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones. | 6 | 2 | 10 | 120 | RIESGO ALTO | Corregir adoptando medidas de control. |
| | Salida de desperdicio | Proyección de partículas | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Mejorar si es posible. |
| | Herramientas colgadas sin guardar | Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guardar | 3 | 2 | 10 | 60 | RIESGO MEDIO | Corregir adoptando medidas de control. |

Anexo I: Evidencia de Mediciones de Encuesta, Ruido E iluminación





- Calibración del Sonómetro



Informe de Mantenimiento

Maintenance Report

Número

Number

CM-6835-02-22

| | | |
|---|---|---|
| <p>Cliente: Customer</p> <p>Dirección: Address</p> <p>Teléfono: Phone Number</p> <p>Persona de Contacto: Contact Person</p> <p>Objeto: Item</p> <p>Marcas: Manufacturer</p> <p>Modelo: Model</p> <p>No. de Serie: Serial Number</p> <p>Identificación: Identification</p> <p>Ubicación del Objeto⁽¹⁾: Item Location</p> <p>Fecha de Realización: Date of Realization</p> <p>Fecha Próxima: Expiration Date</p> <p>Técnico Responsable: Responsible Technician</p> | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</p> <p>AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 15 VIA A GUANO</p> <p>3364314</p> <p>Edison Vertezola</p> <p>SONOMETRO</p>  <p>DELTA OHM</p> <p>HD2010UCJA</p> <p>13053043147</p> <p>2881663</p> <p>NO ESPECIFICA</p> <p>2022-12-13</p> <p>2024-12</p> <p>Alix Uvilla</p> | <p>Este documento no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita de Elicrom-Mantenimiento. La información contenida en este informe es válida únicamente para el equipo aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó el mantenimiento.</p> <p>La versión en inglés del Informe de Mantenimiento no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.</p> <p>This document may not be reproduced other than in full except with the written approval of Elicrom-Mantenimiento. This information contained in this report is valid only for the equipment described here, at the time and under the conditions in which the maintenance was carried out.</p> <p>The English version of the Maintenance Report is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the original text in Spanish must be used.</p> |
|---|---|---|

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:
Person authorizing / Date of Issue

Ing. Savino Pineda / 2022-12-14

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de identificación (DN) cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ,
serialNumber=119621145201, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION,
o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-12-14 08:22:34

Observaciones:
Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.
⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

Calibración del Luxómetro



Informe de Mantenimiento

Maintenance Report

Número
Number

CM-6835-02-22

Cliente:
Customer: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Dirección:
Address: AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 15 VIA A GUANO
Teléfono:
Phone Number: 3364314
Persona de Contacto:
Contact Person: Edison Vertezola
Objeto:
Item: SONOMETRO

Marca:
Manufacturer: DELTA OHM
Modelo:
Model: HD2010UCIA
No. de Serie:
Serial Number: 13053043147
Identificación:
Identification: 2681663
Ubicación del Objeto⁽¹⁾:
Item Location: NO ESPECIFICA
Fecha de Realización:
Date of Realization: 2022-12-13
Fecha Próxima:
Expiration Date: 2024-12
Técnico Responsable:
Responsible Technician: Alex Uvilla

Este documento no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita de Elicrom-Mantenimiento. La información contenida en este informe es válida únicamente para el equipo aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó el mantenimiento.

La versión en inglés del Informe de Mantenimiento no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This document may not be reproduced other than in full except with the written approval of Elicrom-Mantenimiento. This information contained in this report is valid only for the equipment described here, at the time and under the conditions in which the maintenance was carried out.

The English version of the Maintenance Report is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the original text in Spanish must be used.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:
Person authorizing / Date of Issue

Ing. Savino Pineda / 2022-12-14

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
 Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ,
 serialNumber=119621143201, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION,
 o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
 Fecha: 2022-12-14 08:22:34

Observaciones:
Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.
⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

