

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“ANÁLISIS DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO EN UNA EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN
SECUNDARIA DE LA MADERA”**

Presentado por:

EDUARDO ÁNGEL CORTEZ MÉNDEZ

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de
INGENIERO FORESTAL

Lima – Perú

2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**“ANÁLISIS DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO EN UNA EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN
SECUNDARIA DE LA MADERA”**

Presentado por:

EDUARDO ÁNGEL CORTEZ MÉNDEZ

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO FORESTAL

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

.....
Ing. Milcíades Leónidas Miguel Castro, Mg.Sc.
PRESIDENTE

.....
Ing. Neptalí Rodolfo Bustamante Guillén
MIEMBRO

.....
Ing. Carlos Edmundo Chuquicaja Segura, Mg.Sc.
MIEMBRO

.....
Ing. Julio Cesar Canchucaya Rojas, Mg.Sc.
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres: Elza y Marino

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo:

A los profesores: Julio Canchucaja por su valiosa orientación y apoyo durante el proceso de elaboración del presente trabajo; Leonidas Miguel, por sus valiosos aportes y su constante disposición a esclarecer cualquier duda al inicio de mis actividades laborales.

Al todo el personal de la Empresa, por compartir toda su invaluable experiencia profesional.

A Adriana Palma, por su apoyo, sus sugerencias, ánimos y compañía durante este proceso y a lo largo de todos estos años.

A mi familia, son el soporte de mi vida. A mis amigos por su interés, consejos y ánimos constantes. A todas las personas que de una u otra forma estuvieron pendientes del desarrollo de este estudio.

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
PRESENTACIÓN	2
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	5
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	5
1.1. Ubicación	5
1.2. Actividad.....	5
1.3. Organización.....	5
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA	5
2.1. Actividad desempeñada	5
2.2. Propósito del puesto.....	6
2.3. Nombre original del estudio.....	6
2.4. Resultados obtenidos	6
CAPITULO II	7
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
3.1. Marco legal	7
3.2. Análisis de riesgos	8
3.3. Identificación de peligros.....	8
3.4. Evaluación de riesgos	9
3.5. Medidas de control.....	10
3.6. Definiciones	11
4. METODOLOGÍA	12

4.1.	Análisis para valorar riesgos	13
4.2.	Valoración del Riesgo	14
4.3.	Medidas de control.....	16
4.4.	Materiales y equipos	16
CAPITULO III.....		19
5.	RESULTADOS	19
5.1.	La empresa y el proceso productivo	19
5.2.	Productos.....	20
5.3.	Descripción del proceso productivo.....	24
5.3.1.	Recepción de materia prima	24
5.3.2.	Reaserrado	25
5.3.3.	Selección y secado	26
5.3.4.	Cepillado.....	27
5.3.5.	Corte múltiple o Canteado con disco	28
5.3.6.	Moldurado.....	29
5.3.7.	Despunte	30
5.3.8.	Retestado.....	31
5.3.9.	Empaquetado	31
5.3.10.	Pintado – Rotulado.....	34
5.3.11.	Transporte y Despacho	35
5.3.12.	Afilado	36
5.3.13.	Mantenimiento	37
5.3.14.	Almacenes de insumos complementarios	38
5.3.15.	Administrativos.....	38
5.3.16.	Limpieza	39

5.4.	Estudio de agentes químicos y físicos	39
5.5.	Matriz IPER	40
5.6.	Análisis de peligros y riesgos	42
5.6.1.	Análisis de peligros.....	42
5.6.2.	Análisis de riesgos	50
5.6.3.	Resumen de Riesgo Significativo (Análisis)	56
5.7.	Estadísticas de accidentes	57
5.8.	Establecimiento de controles de riesgos	60
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
6.1.	Conclusiones	65
6.2.	Recomendaciones	65
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
8.	ANEXO	70

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Valorización de índices para probabilidad.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 2: Valorización de la Severidad</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3: Determinación e interpretación del Nivel de riesgo</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 4: Tabla para establecimiento de controles</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 5: Visión global de las variables para estimación de riesgos.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 6: Especies maderables transformadas en la empresa</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 7: Dimensiones de la escuadría de la madera aserrada</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 8: Dimensiones de la sección de productos elaborados</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 9: Valores del muestreo de agentes químicos</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 10: Peligros identificados según tipo</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 11: Tipo de peligros por área en valores porcentuales</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 12: Peligros mecánicos por área</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 13: Peligros ergonómicos por área.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 14: Resumen de valor del nivel de riesgo promedio por área</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 15: Resumen de valor y grado del nivel de riesgo promedio por área</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 16: Riesgo significativo por área</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 17: Estadísticas de Accidentes, periodo 2014 – 2017.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 18: Tipos de controles de riesgos recomendados.....</i>	<i>60</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Organigrama de la empresa</i>	5
<i>Figura 2. Diagrama del proceso productivo</i>	23
<i>Figura 3. Descarga de materia prima</i>	24
<i>Figura 4. Área de reaserrado de la madera</i>	25
<i>Figura 5. Cámara de secado</i>	26
<i>Figura 6. Área de cepillado de la madera</i>	27
<i>Figura 7. Área de corte múltiple o canteado con discos</i>	28
<i>Figura 8. Área de moldurado</i>	29
<i>Figura 9. Área de despunte</i>	30
<i>Figura 10. Área de retestado</i>	31
<i>Figura 11. Área de empaquetado de decking</i>	32
<i>Figura 12. Empaquetado de madera seco al aire</i>	33
<i>Figura 13. Madera terminada y rotulada</i>	34
<i>Figura 14. Área de despacho de exportaciones.</i>	35
<i>Figura 15. Área del Taller de Afilado.</i>	36
<i>Figura 16. Personal técnico realizando mantenimiento de la moldurera</i>	37
<i>Figura 17. Almacenes de insumos</i>	38
<i>Figura 18. Ocurrencia de accidentes periodo 2014 – 2017</i>	64

RESUMEN

Las industrias de manufactura de madera estructural y de pisos de exportación se incluyen dentro de las principales actividades que aportan ingresos al sector forestal del país; sin embargo, durante las operaciones que se realizan durante su procesamiento, existen riesgos generados por la utilización de elementos de corte, máquinas, transporte de materiales pesados y las condiciones precarias e informales de operación de las empresas propician la ocurrencia de accidentes e incidentes, disminuyendo la competitividad del sector. Al respecto, son escasos los trabajos desarrollados sobre la planificación e implementación de sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, orientados a la industria forestal. El presente trabajo tuvo como finalidad desarrollar el análisis de riesgos de seguridad y salud en el trabajo de una empresa de producción de pisos y madera estructural de exportación, para lo cual fue necesario contar con información legal y técnica en materia de seguridad y salud; y de la organización (estadísticas de accidentes, reglamentos, auditorías externas), forma de trabajo y productos elaborados por la empresa. Se describieron 16 actividades del proceso productivo, se analizaron (utilizando la metodología dos, propuesta por la Resolución Ministerial N°050 – 2013) los peligros y riesgos encontrados. El análisis mostró que los peligros mecánicos y ergonómicos son los más frecuentes; y que las áreas con mayor nivel de riesgo promedio son mantenimiento, despacho y transporte, recepción de materia prima, taller de afilado, secado y selección. Sugiriéndose, además, la implementación de controles de ingeniería, organizativos y al trabajador para evitar accidentes e incidentes en las áreas con mayor nivel de riesgo promedio.

Palabras clave: Industria maderera; madera estructural; pisos; seguridad; .análisis de peligros y riesgos; medidas de control; accidentes; incidentes

PRESENTACIÓN

El presente trabajo para optar el título profesional surge como alternativa planteada por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), mediante Resolución N° 0119-2020-CU-UNALM, para egresados que iniciaron sus actividades profesionales con el grado académico de Bachiller en Ciencias Forestales, no pudiendo obtener, por diversos motivos, el título de Ingeniero Forestal luego de terminar los estudios de pregrado.

Las actividades laborales fueron desarrolladas en una empresa dedicada a la fabricación y exportación de pisos de madera y piezas de madera estructural. La primera etapa se inició conociendo las diversas etapas de manufactura de los productos, remitiendo reportes semanales sobre actividades que pudiesen originar accidentes o incidentes. En la segunda etapa, la empresa me asignó en forma definitiva realizar asesorías técnicas, coordinando con la Gerencia de Industria, en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), a fin de reducir el número de accidentes e incidentes, lo cual se informaba a la Gerencia de Recursos Humanos. Adicionalmente, en la etapa final, se me delegó asesorar a la Gerencia de Industria, incorporando el componente de SST en las modificaciones planificadas.

Dado lo encomendado, fue necesario el conocimiento anatómico, físico y mecánico de la madera, que es la materia prima con la que trabaja la empresa, así como los demás componentes que intervienen en la fabricación de los productos, como son, la maquinaria, los operarios, la infraestructura y su interacción. Es en este punto, donde la experiencia de los profesionales forestales, plasmados en su Línea de investigación “Materia prima y productos terminados procedentes de bosques naturales y plantaciones forestales” (Resol. 0897-2019-R-UNALM) es requerida para la eficaz toma de decisiones.

En este contexto, conocimientos propios de la carrera como propiedades físico-mecánicas de la madera, son aspectos claves para entender o predecir su comportamiento en los diferentes procesos. Además, los conocimientos obtenidos en el curso de Productos de

Transformación Mecánica de la Madera me permitieron identificar y evaluar las operaciones de reaserrío, secado y maquinado donde se pueden generar más riesgos de accidentes.

INTRODUCCIÓN

En la industria de pisos y madera estructural se obtiene como productos finales pisos y revestimientos para edificaciones, así como columnas, vigas, viguetas y entramados, a partir de especies maderables cuyas características físico – mecánicas demandan diferentes esfuerzos para su transformación. Para su obtención, existen una serie de actividades de transformación, los cuales se realizan con procedimientos ordenados para obtener un producto con valor agregado. Estos procedimientos son desarrollados directa o indirectamente por personas, quienes en la mayoría de los casos están involucrados en la interacción de la madera y los elementos de corte de las máquinas utilizadas.

En ese sentido, es inevitable la exposición humana a diferentes niveles de riesgos; además, existen otras condiciones ambientales (humedad, temperatura, etc.) que también pueden representar riesgos, por lo que la normativa legal exige a las empresas salvaguardar la integridad de los empleados y, en algunos casos, de personas no pertenecientes al ámbito de la empresa. Esto se logra con la implementación de un sistema de gestión enfocado en la seguridad industrial y salud en el trabajo, para lo cual es fundamental contar con un análisis de riesgos que permita conocer la condición inicial en la que se encuentra la empresa, a fin de que se apliquen los controles pertinentes y se pueda implementar el sistema de gestión.

El objetivo general del presente trabajo fue identificar las áreas con mayor riesgo potencial y más significativas para una empresa de producción de pisos y madera estructural de exportación. Además, los objetivos específicos fueron identificar los peligros generados por las actividades que se realizan; identificar los peligros y riesgos más frecuentes, así como implementar el establecimiento de controles de riesgos necesarios relacionados a las operaciones realizadas.

CAPÍTULO I

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Ubicación

Carretera Panamericana Sur Km 33.1 Subparcela12- lote 3. Zona Industrial (Ex Fundo Las Salinas). Lurín, Lima.

1.2. Actividad

La empresa se dedica al rubro de fabricación de decking, pisos, vigas, durmientes y demás productos maderables de exportación.

1.3. Organización

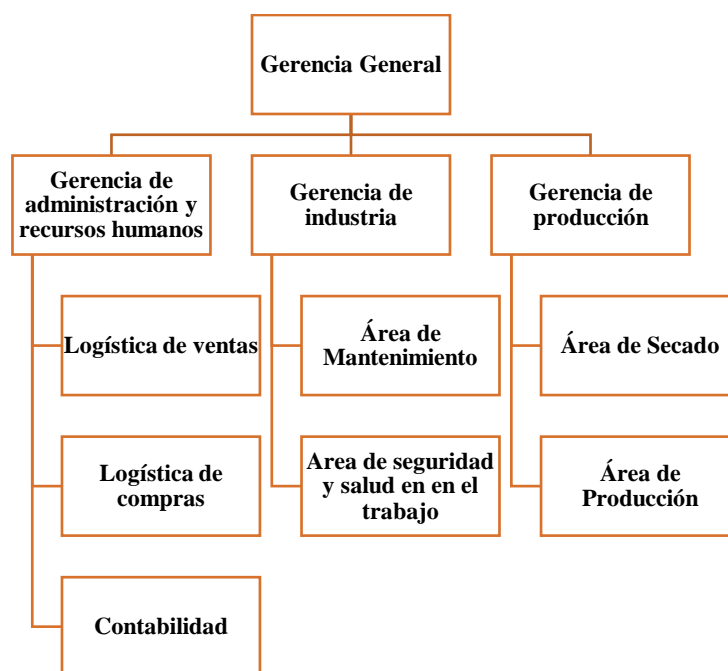


Figura 1. Organigrama de la empresa

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

2.1. Actividad desempeñada

Remitir reportes semanales sobre actividades que pudiesen originar accidentes o incidentes en coordinación con la gerencia de recursos humanos, coordinar con las gerencias de industria y producción en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo,

respecto a modificaciones en diseño y fabricación de dispositivos complementarios en la planta de producción, así como el desarrollo de las actividades en todas las etapas del proceso productivo.

2.2. Propósito del puesto

Reducir la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales en la empresa maderera; dado que, para el año 2014, se contaron tres accidentes laborales, cuyas consecuencias derivaron a la ausencia laboral por incapacidad física temporal, y un número no determinado por ausencias por algún malestar físico.

2.3. Nombre original del estudio

Análisis de riesgos en la planta de transformación de la empresa e implementación de controles para eliminar o reducir la ocurrencia de accidentes e incidentes.

2.4. Resultados obtenidos

Se obtuvo información ordenada, clasificada y jerarquizada respecto al nivel de riesgo de todas las operaciones que se desarrollan, permitiendo planificar y realizar las correcciones donde fueron necesarias, así como en el diseño de las actividades rutinarias.

Disminución de la ocurrencia de accidentes e incidentes en el trabajo a corto plazo, así como la severidad de éstos en los cuatro años posteriores del inicio del vínculo laboral. (2015 – 2019)

El procedimiento para el análisis de riesgos quedó estandarizado y pasó a ser instrumento obligatorio - para quien realice el servicio de seguridad y salud en el trabajo – en la fase de diagnóstico inicial del sistema de gestión de seguridad y salud existente en la empresa y otros fines empresariales.

CAPITULO II

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Marco legal

Existen varios dispositivos legales que norman las actividades laborales en el marco de la seguridad y salud en el trabajo, desde 1964 con el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial (Decreto Supremo N° 42-F), hasta la modificatoria de los Protocolos de Exámenes Médicos y las guías de diagnóstico (Resolución Ministerial N° 004- 2014/MINSA); sin embargo, los más relevantes y recientes son:

- Ley 29783. “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”
- Decreto Supremo N° 005 – 2012 –TR. Reglamento de la Ley 29783
- Resolución Ministerial N° 148 – 2012 – TR. Aprueban la guía y formatos referenciales para el proceso de elección de los representantes ante el comité de seguridad y salud en el trabajo y su instalación, en el sector público.
- Resolución Ministerial N° 050 – 2013 – TR. Aprueba los formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Resolución Ministerial N° 004 – 2014/MINSA. Modifican el documento técnico “Protocolos de exámenes médicos ocupaciones y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad”.
- Ley N° 30222. Que modifica la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 006 – 2014 – TR, que modifica el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.

- Resolución Ministerial N° 375. Norma básica de ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgo ergonómico.

3.2. Análisis de riesgos

Según Martínez (2002), dentro de un proceso de calidad total o mejora continua, el análisis de riesgos consiste en el uso sistemático de la información disponible para identificar peligros y estimar el riesgo para individuos o poblaciones, permitiendo medir la magnitud de dichos impactos negativos en el transcurso de ciertos intervalos específicos de tiempo. Bajo este principio, Lozano (2001) manifiesta que se han desarrollado diversas técnicas de carácter cualitativo y cuantitativo cuya aplicación se ha adaptado bien en industrias de diferente naturaleza.

3.3. Identificación de peligros

La identificación de riesgos es la acción de observar, identificar y analizar los peligros o factores de riesgo relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo como la maquinaria y herramientas, así como los riesgos químicos, físicos, biológicos y disergonómicos presentes en la organización respectivamente (R.M N°050 - 2013). Los peligros pueden clasificarse en:

a. Químicos: Sustancias que en sus diferentes estados físicos pueden tener efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos en la salud de las personas. (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2005).

b. Físicos: Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar. (DIGESA, 2005).

c. Mecánicos: Son el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a

trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2000).

d. Eléctricos: Son las condiciones del transporte de corriente eléctrica en toda la red de distribución y en los dispositivos o máquinas que la emplean (DIGESA, 2005).

e. Psicosociales: Son todas condiciones laborales directamente relacionadas con la organización (relación con el empleador y entre empleados) y las tareas o actividades, así como su forma de desarrollo que afecten el bienestar o la salud (física, psíquica y social) del trabajador (DIGESA, 2005).

f. Ergonómicos: Son las acciones humanas que no son efectivas, por lo que no se ha evitado las posibles fatigas, lesiones, enfermedades y accidentes laborales. Normalmente están directamente relacionados al diseño del trabajo (DIGESA, 2005).

g. Biológicos: Lo constituyen microorganismos de naturaleza patógena. No hay límites permisibles y el desarrollo y efectos, después del contagio, depende de las defensas naturales que tenga cada individuo (DIGESA, 2005).

h. Locativos: Las grietas, humedad en el ambiente, la falta de orden y limpieza, la falta de señalizaciones, son entre otros posibles causantes de accidentes (Nuñez, 2016).

i. Por fenómenos naturales: Peligros generados por fenómenos de origen natural. (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED], 2014).

3.4. Evaluación de riesgos

La evaluación deberá realizarse considerando la información sobre la organización, las características y complejidad del trabajo, los materiales utilizados, los equipos existentes y el estado de salud de los trabajadores, valorando los riesgos

existentes, en función de criterios objetivos que brinden confianza sobre los resultados a alcanzar (R.M N°050 - 2013).

Los métodos para la evaluación pueden ser cualitativos o cuantitativos, así como comparativos o generalizados. Este último método es versátil y de gran utilidad por la aplicación de razonamientos a cualquier situación y de manera sistemática. A continuación, se menciona los tres métodos generalizados que sirven como referencia, según R.M N°050 – 2013, para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo:

- Método 1: Matriz de evaluación de riesgos de 6 x 6.
- Método 2: Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos).
- Método 3: Proceso de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos Ocupacionales.

3.5. Medidas de control

Los controles internos son diseñados por la administración de una compañía, son administrados y conducidos por una junta (comité) y por todos los empleados.

Los controles internos procuran garantizar eficientes resultados operacionales, confiabilidad de los informes y cumplimiento de las leyes y reglamentos relacionados (International Cooperation and Development Foundation [ICDF], 2004). Los controles pueden ser (R.M. N°050 - 2013):

- De Ingeniería: Se realizan por medio de ajustes o mantenimiento de la maquinaria, sustitución de la tecnología; aislamiento parcial de la fuente por paredes (pantallas), encapsulamiento de la fuente, aislamiento del trabajador en cabinas insonorizadas, recubrimiento de techos y paredes por material absorbente de ondas sonoras; entre otras medidas de ingeniería.

- **Organizativo:** muchas de estas medidas son de índole administrativo y están destinadas a limitar el tiempo de exposición y el número de trabajadores expuestos, así como establecer rotación de puestos y descansos en ambientes adecuados.
- **En el Trabajador:** se fundamentan en el control del riesgo sobre el trabajador. Se debe priorizar la implementación de las medidas señaladas en los párrafos anteriores, pero en ocasiones este tipo de control es el único posible de cumplir. Por ejemplo, uso de equipos de seguridad personal (EPP), exámenes médicos ocupacionales, educación, entre otros.

3.6. Definiciones

- **Piso:**

“Es una capa o revestimiento formado por piezas individuales de madera maciza o estratificada, que cubre un suelo natural o artificial, en el exterior o interior de una edificación. Un piso de madera está constituido por piezas individuales de determinadas dimensiones, dispuestas de acuerdo con un patrón o diseño determinado.” (Spavento, 2012).

Para el uso en exterior se utilizan tablas con durabilidad natural o adquirida, unidos o no por sus testas (cabeza), y sobre elevadas mediante una estructura secundaria que permite el escurrimiento del agua. Además, llevan mecanizaciones y acabados, tales como ranuras superficiales o productos antideslizantes, dos o tres ranuras en la contracara para estabilización dimensional, y mecanizaciones en el canto, para poder insertar, en su caso, los clips de sujeción y biselado de las aristas para evitar el astillado” (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera [AITIM], 2015).

Para el uso en interior, el revestimiento de suelo es a base de piezas delgadas de madera o productos derivados de ella, en su colocación se presentan distintos formatos y unidades entre sí de distintas formas. (AITIM, 2018).

- Madera estructural:

“Son piezas de madera aserrada de sección rectangular que han sido clasificadas estructuralmente por los procedimientos reconocidos en la normativa (clasificación visual mecánica) y de las que se conocen sus propiedades”. Su uso principalmente es en estructuras, dependiendo de la escuadría, y en edificaciones (Tique, 2016).

4. METODOLOGÍA

Se acopió información bibliográfica sobre seguridad industrial en general y relacionada a las industrias forestales maderables, así como de la normativa vigente (leyes, reglamentos y demás instrumentos legales). Asimismo, utilizando como referencia el Reglamento de la Ley 29783, se determinó el método más apropiado para desarrollar el análisis y evaluación de riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Seguidamente, se realizó un reconocimiento exploratorio para obtener una visión global del funcionamiento de la planta e identificar la maquinaria empleada, el sistema de producción y la forma de circulación de los materiales e insumos. Luego, se recopilaron los documentos de la empresa relacionados a la seguridad y salud, desde fichas de accidentes y auditorias, hasta planes o reglamentos que exige la Ley 29783. Además, se realizó una evaluación general de las condiciones de trabajo en el área administrativa.

Posteriormente, se realizó el trabajo de campo, donde se observó y acopió información relevante de cada operación que interviene en la manufactura de los productos que elabora la empresa, durante el año 2015; esta etapa fue la de mayor

duración, ya que la finalidad era obtener información confiable para aplicar las correcciones correspondientes.

Con la información colectada, se procedió a desarrollar la Matriz IPER, utilizando el método número dos, propuesto por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en la Resolución Ministerial 050 – 2013. En este caso no se tomó en cuenta el peligro por fenómenos naturales, para que los resultados del análisis reflejen exclusivamente las actividades directamente relacionadas al objetivo de la empresa.

A partir de la Matriz IPER, se calculó el nivel de probabilidad de ocurrencia del daño, el nivel de consecuencias previsibles, el nivel de exposición y la valorización del riesgo de cada tarea.

4.1. Análisis para valorar riesgos

Según la Resolución Ministerial 050 – 2013 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, la valoración o nivel de riesgos (NR) es determinada relacionando la probabilidad (P) de que ocurra un suceso, o exposición peligrosa, con la severidad del daño o deterioro de la salud (S), expresados numéricamente como:

$$NR = P \times S \dots (1)$$

Donde la probabilidad (P) se halla considerando la siguiente formula:

$$P = A + B + C \dots (2)$$

A: Grado de procedimientos y controles

B: Grado de capacitación del personal que se expone al riesgo

C: Tiempo de exposición al riesgo

Para fines del presente estudio, los valores de A, B y C se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1: Valorización de índices para probabilidad

Valor del índice	Índice		
	(A) Procedimiento y controles	(B) Capacitación	(C) Exposición al riesgo
1	Existen y son suficientes	Personal entrenado y conoce los controles	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año. <i>Esporádicamente</i>
2	Existen parcialmente, pero insuficientes	Personal parcialmente entrenado	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes. <i>Eventualmente</i>
3	No existen	Personal sin entrenamiento, desconoce medidas de control.	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día. <i>Permanentemente</i>

Fuente: Resolución Ministerial 050 – 2013. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Tabla 2: Valorización de la Severidad

Valor de Severidad	Descripción
1	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza.
2	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos.
3	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Fuente: Resolución Ministerial 050 – 2013. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

4.2. Valoración del Riesgo

Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio sobre la tolerancia del nivel riesgo en cuestión, la cual se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Determinación e interpretación del Nivel de riesgo

Nivel de Riesgo	Valor de Riesgo (P x S)	Interpretación / Significado
Intolerable (I)	25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
Importante (IM)	17 - 24	No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precise de recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Moderado (M)	9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Tolerable (TO)	5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Trivial (T)	4	No se necesita adoptar ninguna acción.

Fuente: Resolución Ministerial 050 – 2013. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Una vez definidas las variables, es necesario tener una idea global de la forma como se relacionan entre sí, para articular las actividades desarrolladas y las medidas de control futuras, tal como se muestra en la Tabla 4.

4.3. Medidas de control

Para el establecimiento de las medidas de control, se utilizaron los resultados del nivel de riesgo de las actividades y las cualidades o aptitudes de los trabajadores.

Se aplicaron medidas de eliminación y sustitución, anulando el riesgo, usando técnicas de ingeniería o administrativas que neutralicen o sustituyan (según sea el caso) el riesgo; finalmente, se implementaron controles en el trabajador.

Para una mejor toma de decisiones, la información de las actividades se presenta en la Tabla 5, en la cual se definen las medidas de control.

Tabla 4: *Tabla para establecimiento de controles*

	Riesgo	Tipo de control		
		Control de ingeniería	Control organizativo	Control en el trabajador
Área productiva				

Fuente: Resolución Ministerial 050 – 2013

4.4. Materiales y equipos

Materiales:

- Resultado de Auditoria de Agentes físicos y químicos (2014) -
- Reglamento de seguridad y salud en el Trabajo de la empresa (2010)
- Ley 29783
- Resolución Ministerial N°050 – 2013 – Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

- Block de notas
- Lapiceros, resaltadores
- Archivadores
- Formatos de toma de información
- Flexómetro de 5 m

Equipos:

- Cámara fotográfica
- Laptop
- Equipo de protección personal

Tabla 5: Visión global de las variables para estimación de riesgos

Índice	Probabilidad				Estimación del riesgo			
	Procedimientos existentes	Capacitación	Personas expuestas	Exposición	Severidad	Puntaje	Grado	Riesgo significativo
1	Existe, son suficientes	Personal entrenado, previene el peligro	1 a 3	Esporádicamente	Lesión sin incapacidad	4	Trivial	
					Discomfort	De 5 a 8	Tolerable	
2	Existe parcialmente, son insuficientes	Personal entrenado, conoce el peligro, pero no lo previene	4 a 12	Eventualmente	Lesión con incapacidad temporal	De 9 a 16	Moderado	
					Daño a la salud reversible	De 17 a 24	Importante	
3	No existen	Desconoce el peligro	Más de 12	Permanentemente	Lesión con incapacidad permanente/ Daño a la salud irreversible	De 25 a 36	Intolerable	

Fuente: Resolución Ministerial 050 – 2013. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

CAPITULO III

5. RESULTADOS

5.1. La empresa y el proceso productivo

Las actividades se desarrollan en un área de 8 200 m², el espacio físico, consta de piso de cemento (recubierto con asfalto) cercado con material de ladrillo, con paredes de 5 m de altura y techo cubierto por calaminas y toldos.

El proceso productivo de la empresa es variable en cuanto al orden de las operaciones, la cual es consecuencia de las especificaciones en las órdenes de compra emitidas por los clientes, e implica una amplia diversidad de productos y por la calidad de la materia prima. (Ver Figura 2). Las especies maderables más utilizadas por la empresa mayormente son de densidad básica alta; sin embargo, hay periodos que se incluye la transformación de madera de densidad básica media, que se observan en la Tabla 6.

Tabla 6: Especies maderables transformadas en la empresa

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia en operaciones
Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i>	Frecuente
Tahuari	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Frecuente
Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i>	Frecuente
Ana Caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Frecuente
Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i>	Frecuente
Azúcar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Poco frecuente
Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i>	Poco frecuente
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Poco frecuente
Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	Poco frecuente
Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i>	Frecuente
Congona	<i>Brosimum alicastrum</i>	Frecuente
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Poco frecuente
Cachimbo	<i>Cariniana domestica</i>	Poco frecuente
Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Poco frecuente
Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i>	Poco frecuente

El desarrollo de los procesos y operaciones se realizó con la colaboración de 50 personas, de las cuales 29 son operadores responsables del funcionamiento de su respectiva área y 21 son ayudantes. De los operadores, 11 tienen estudios técnicos y 18 secundaria completa. Con respecto a los ayudantes, 20 tienen instrucción de secundaria completa y 1 con primaria completa.

5.2. Productos

Los productos elaborados son:

- Pisos machihembrados, parquet y tablillas: productos secos al horno (10 % de contenido de humedad en promedio) con ranuras adicionales en cantos y extremos para su instalación.
- Decking KD (kiln dried) E4E: producto seco al horno, cepillado en los cuatro lados, aristas de cantos redondeadas y extremos despuntados a escuadra.
- Decking AD (Air dried) E4E: producto oreado, cepillado en los cuatro lados, aristas de cantos redondeadas y extremos despuntados a escuadra y sellados.
- Vigas y viguetas KD E4E: productos cuyo espesor es mayor de 32 mm, pero menor de 50 mm, secos al horno, cepillados en los cuatro lados, aristas de cantos redondeadas y extremos despuntados a escuadra.
- Vigas y viguetas S4S: productos oreados, cepillados en los cuatro lados, sección transversal rectangular, impermeabilizados por todos los lados y extremos.
- Vigas y viguetas KD RS (rough saw): productos reaserrados, secos al horno, sin cepillar, sin despuntar, excepto por defectos estructurales.
- Columnas, vigas y viguetas AD: productos reaserrados y oreados, sin cepillar, de sección cuadrada o rectangular.

Madera estructural: Agrupa a vigas, viguetas y columnas AD y KD – RS, las dimensiones, expresadas en el sistema inglés, de la sección o escuadría demandada para exportación son las indicadas en la Tabla 7.

Tabla 7: Dimensiones de la escuadría de la madera aserrada

Aserrada seca al horno		Aserrada seca al aire	
Espesor (")	Ancho (")	Espesor (")	Ancho (")
2	Desde 4 hasta 24	2	3 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12
1.5	Desde 4 hasta 24	3	3 – 4 – 6 – 8 – 9 – 12
1	Desde 4 hasta 24	4	4 – 6 – 8 – 10 – 12
		6	6 – 8 – 10 – 12
		8	8 – 12 – 16
		10	10 – 12 – 16 - 20
		12	12
		14	14 – 16 – 20
		16 / 18 / 20	16 / 18 / 20
		Slabs	

Para los pisos (decking, machihembrado y tablillas), vigas y viguetas KD – E4E, las medidas producidas son las indicadas en la Tabla 8.

Tabla 8: Dimensiones de la sección de productos elaborados

Espesor (mm)	Ancho (mm)
7 /12 /15	63/ 65/ 83
19	20/ 40/ 68/ 70/ 83/ 86/ 90/ 100/ 120/ 130/ 140/ 145/ 190
20	140
21	90/ 100/ 120/ 140/ 145
22	140/ 190
25	100/ 140 / 145
30	40/ 63
32	140
35	70/ 90/ 140/ 190/ 240/ 290
45	45/ 70/ 90/ 140/ 190/ 240/ 290

Cabe resaltar que la longitud de los productos comprende desde 1' o 300 mm, para tablillas y parquet; hasta 24' en madera aserrada seca al horno y 28' en madera aserrada seca al aire.

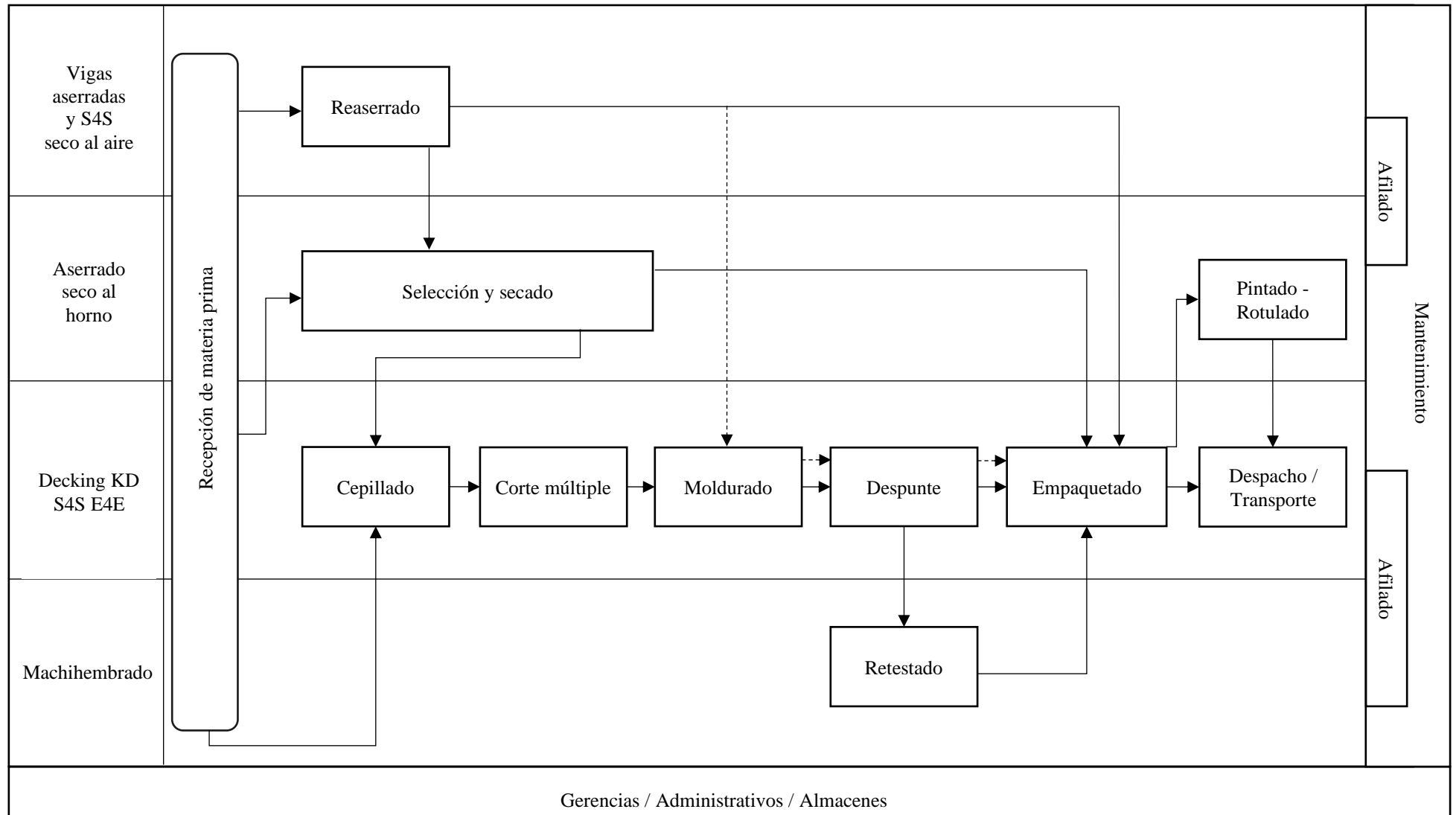


Figura 2. Diagrama del proceso productivo

5.3. Descripción del proceso productivo

En todos los procesos de transformación mecánica, los operadores están permanentemente orientados y concientizados a examinar cada pieza que ingresa a sus respectivos procesos, con el fin de aprovechar lo mejor posible el material, tomando en cuenta el tiempo y energía empleada para maximizar la eficiencia de todas las operaciones.

Los procesos productivos se describen a continuación.

5.3.1. Recepción de materia prima



Figura 3. Descarga de materia prima

La materia prima llega a las instalaciones en camiones tipo plataforma o remolque, agrupados en fardos o paquetes en la mayoría de los casos. Son descargados y transportados a la zona de almacenamiento por medio de un montacarga con capacidad de carga de 5 t. Las personas involucradas en esta actividad son tres: un operador de montacarga, un ayudante (registra la información del fardo) y un supervisor de planta.

Debido a que la descarga de los camiones se realiza en el exterior de la empresa, el montacarguista está expuesto a radiación UV, polvo y distracciones. También se

observó que en ocasiones los paquetes pueden superar la capacidad de carga del montacargas, ocasionando complicaciones.

5.3.2. Reaserrado



Figura 4. Área de reaserrado de la madera

Se reaserran longitudinalmente los bloques de madera, obteniendo piezas de sección escuadrada, en base a las órdenes de compra y plazos de entrega. Como producto se obtienen vigas, columnas, tablonas, tablas y tablillas.

Se utiliza una sierra de cinta, cuyo diámetro de volante es 1,30 m, dónde la pieza se desplaza sobre rodillos fijos lisos. No existe un sistema volteo, por lo que son los operadores y ayudantes son quienes manipulan la madera. Para el caso de reaserrado de vigas y columnas, se emplea un montacarga para acomodar las piezas sobre los rodillos transportadores.

En esta operación se observó que el personal utiliza la mayoría de los EPP, como cascos, guantes y zapatos de punta de acero; sin embargo, en algunas oportunidades no utilizan lentes de protección ni protectores auditivos y no limpian el área de trabajo. También se ha observado que manipulan las piezas por la parte inferior.

5.3.3. Selección y secado



Figura 5. Cámara de secado

Dependiendo de las características del lote a secar, se determina si se requiere previamente de una selección, en donde se despuntan partes de las piezas que presentan defectos inadmisibles para la mayoría de clientes; o si los lotes cumplen con las especificaciones de compra, ingresan directamente a la etapa de secado, para lo cual los lotes son armados manualmente por dos a cuatro personas, en paquetes tipo parrilla de similar largo, asegurados con flejes y sellados los extremos con cera industrial.

Luego, son transportados por un montacarga de 5 t hacia las cámaras de secado (seis cámaras de 60 m³ de carga útil, con una altura útil de 5,1 m). En la mayoría de los casos, ingresa madera de 1" de espesor; sin embargo, también se procesan piezas de 1 ½" y 2" de espesor, con anchos comerciales y largos desde 2' hasta 24'. La combustión de leña es la fuente de energía para calentar el agua, elemento transmisor de calor hacia las cámaras de secado.

Durante el secado, se realizan monitoreos remotos y físicos dentro de las cámaras. Según la etapa de secado, las condiciones de humedad, temperatura y ruido pueden ser muy altas, sobre todo en la etapa de acondicionamiento y secamiento; mientras

que en la etapa de refrigeración las condiciones están muy cerca a los valores del exterior. El ingreso y salida (de la cámara de secado) de paquetes de elevado peso, en ocasiones genera situaciones peligrosas.

5.3.4. Cepillado



Figura 6. Área de cepillado de la madera

Una vez secas las piezas, se realiza el primer habilitado para conseguir piezas planas. Este proceso se realiza con una cepilladora de dos caras, con sistemas de arrastre por cadena. El operador calibra la máquina con un tablero eléctrico para luego introducir las piezas, apartando primero: los separadores de estiba en cajas de almacenamiento, algún clavo porta sondas, restos de óxido (del techo de la cámara de secado) y en algunos casos barro. Al salir las piezas del interior de la máquina, son recibidas por un ayudante, quien las agrupa en paquetes (con separadores cada 30 cm de alto) con un peso máximo de 3 t. Una vez cerrados los paquetes, son transportados por un montacarga hacia las zonas que correspondan.

Se pudo notar que en ocasiones hay elevado ruido, se quedan atrapadas partículas de madera en los cilindros portacuchillas y la extracción de viruta es insuficiente. Además, eventualmente el personal no usa lentes de seguridad y protectores auditivos.

5.3.5. Corte múltiple o Canteado con disco



Figura 7. Área de corte múltiple o canteado con discos

En esta etapa se realiza el segundo habilitado, donde se corta la madera con dos discos, a lo largo de los dos cantos, para completar la escuadría iniciada en el cepillado, o con un disco para eliminar defectos (albura, huecos por insectos xilófagos, nudos huecos, entre otros) presentes a lo largo del canto, para lo cual el operador calibra la separación de los discos usando arandelas y laines circulares, luego desmonta la pieza de madera sobre la mesa de trabajo y, de acuerdo a su dimensión inicial, calidad e indicaciones de la gerencia de producción, regula la guía lateral e introduce la pieza para iniciar el corte. El resultado del corte es recibido por un ayudante, quien los separa en paquetes con piezas de similar ancho, hasta conformar paquetes con un peso máximo de 3 t. Los residuos (“chiletas”) son almacenados en cajas de acopio.

Se pudo apreciar residuos del corte dispuestos de manera desordenada (al costado de la máquina). También se observó la proyección de partículas desde el interior de la máquina, movimientos forzados y repetitivos.

5.3.6. Moldurado



Figura 8. Área de moldurado

En esta etapa, se define el perfil del producto (S4S, decking, machihembrado y perfiles o molduras con ranurados especiales). El operador inicia la operación regulando todos los ejes porta cuchillas de cantos y de acabado en caras, rodillos estriados y de goma, y las reglas guía. Luego realiza una prueba de moldurado en una pieza, para observar y corregir algún desperfecto. Después de corregir detalles (cuchillas alineadas y altura de ejes portacuchillas), comienza el moldurado continuo. Las piezas al salir de la máquina son revisadas por un ayudante, quien agrupa las piezas en paquetes de calidad admisible y de recuperación a otras medidas; seguidamente, registra la información a detalle (contenido de paquete y lote de producción), rotulándolos con la siguiente información: código de cada paquete, espesor, ancho y el mayor largo con tiza. Por último, asegura el paquete con fleje para ser retirado por un montacarga.

Se pudo notar que en la parte interna de la máquina hay una considerable cantidad de residuos tipo viruta, los operadores realizan movimientos forzados, los ayudantes hacen movimientos repetitivos y algunos operadores no usan lentes de protección.

5.3.7. Despunte



Figura 9. Área de despunte

En esta etapa, se define el largo definitivo del producto cortando en los dos extremos de las piezas, siendo necesario que el operador (por medio de una despuntadora de monorriel) desplace el disco, cortando de forma perpendicular a las caras. Las piezas terminadas son recibidas por un ayudante, quien las agrupa en paquetes de similar largo (en lo posible), además separa las piezas con defectos para su recuperación a otras medidas de sección inferior; hasta conformar paquetes con un peso máximo de 3 t. Ambos se encargan de registrar la información (contenido de paquete y lote de producción a detalle), rotulando con tiza: el código de paquete, el lote de producción, la medida de espesor, el ancho y los largos que contiene.

Se observó que algunas despuntadoras no disponen de: guardas de seguridad, botón pulsador de parada de emergencia y sistema de aspiración de polvillo. También se pudo apreciar restos de madera en la periferia de la caja de residuos; y en ocasiones al realizar los cortes existe proyección de partículas.

5.3.8. Retestado



Figura 10. Área de retestado

En esta etapa, se realiza una ranura y lengüeta en los extremos de las piezas machihembradas, empleando una retestadora, previamente calibrada mediante el alineamiento de cuchillas según las especificaciones del producto. Después, el operador inicia el proceso introduciendo las piezas en una faja de transporte, en la cual acomoda las piezas para que se realicen los cortes en los extremos. Cuando la pieza sale, es transportada por otra faja, hasta que es separada por un ayudante, quien examina el corte y acomoda las piezas hasta conformar paquetes, de acuerdo con la lista de paquetes que se detallen.

En varias oportunidades se observó la máquina con la tapa de seguridad abierta; por otra parte, las piezas de madera se traban eventualmente, obligando al operador a reajustar las piezas durante la marcha; la aspiración de polvillo es deficiente, algunos piñones de las fajas de transporte están expuestos y el personal no usan todos los EPP requeridos, como lentes y casco.

5.3.9. Empaquetado

Dependiendo del producto final, hay dos formas de empaquetado, las cuales se describen a continuación.

- **Decking seco al aire y al horno**



Figura 11. Área de empaquetado de decking

El objetivo principal es inspeccionar la calidad de las piezas de acuerdo con los requerimientos de los clientes, descartando piezas o quitando y cubriendo imperfecciones por maquinado o por características propias de la madera, de modo que adquiera una característica tolerable por el mercado. El responsable coordina el ingreso de los paquetes despuntados a su área de trabajo e indica a sus ayudantes como emplear las cuchillas (manualmente) para limpiar las imperfecciones y el lijado de cada una para dar el acabado. Luego, con las piezas terminadas, se arman paquetes asegurados con flejes de poliéster y metal, de acuerdo con las indicaciones de la gerencia de producción.

Se observó falta de orden al momento del trabajo. Existen cuchillas muy afiladas dispuestas en cualquier lugar, así como lijas, mascarillas y pedazos de madera en el piso; no existe un gabinete para guardar herramientas e insumos de este proceso.

El personal está en constante flexión para trabajar piezas próximas al nivel del suelo, y eventualmente realizando sobreesfuerzos al momento de trasladar las piezas.

- **Aserrado seco al aire y aserrado seco al horno**



Figura 12. Empaquetado de madera seco al aire

Se quitan las imperfecciones, despuntando las secciones que presentan defectos, o se descarta la pieza completa (dependiendo del tipo de defecto). Luego, se van armando los paquetes, de acuerdo con las indicaciones de gerencia de producción. Se usa, en la mayoría de los casos, un montacarga, pues cada pieza puede pesar 150 kg aproximadamente. Al término del armado, se consolida el paquete con flejes de poliéster y se aplica sellador en los extremos para evitar rajaduras no toleradas por la pérdida natural de agua en la madera.

Se observó considerable cantidad de polvillo, así como restos de madera, sobras de flejes, cables, frascos de combustibles y aceite en el piso, que dificultan el desplazamiento. No existe un gabinete para guardar insumos y herramientas. Además, el personal usa parcialmente los EPP y están en constante flexión, realizando eventualmente sobreesfuerzos y posturas inadecuadas. Asimismo, se usa de forma inadecuada herramientas como sierras circulares de mano y motosierras.

5.3.10. Pintado – Rotulado



Figura 13. Madera terminada y rotulada

En esta etapa se aplica pintura tipo esmalte sobre una plantilla de metal en los extremos de los paquetes terminados, indicando el número o código de paquete, nombre o código de cliente, cantidad de piezas, o alguna especificación adicional del cliente. Para realizar esta actividad, el operador utiliza una pistola para pintura y mangueras especiales por las que circula aire comprimido. En algunos casos, sólo se pinta un extremo. Para el caso de productos en medidas comerciales sin cepillar, se aplica pintura esmalte y se utiliza brocha, mientras que para el caso del decking, se utiliza pintura negra, utilizando una pistola para pintura.

Se observó desorden en el gabinete de preparación de la pintura y envases no rotulados. No se usan los EPP adecuados (mascarilla para pintar y guantes) y también se evidenció posturas inadecuadas, carga visual y fatiga mental.

5.3.11. Transporte y Despacho



Figura 14. Área de despacho de exportaciones.

Se trasladan los paquetes asignados desde la zona de almacenamiento del producto terminado hasta el patio de despacho, empleando un montacargas, un operador de máquina y un ayudante. La finalidad es disponer los paquetes asignados, uno sobre otro, en patines de madera según las indicaciones de gerencia de producción. Luego, se asegura el primer paquete con el patín con fleje de metal y, después, el resto se hace con fleje de poliéster. Cuando todo el lote está listo, se acondiciona el contenedor para iniciar la carga.

En la carga se emplean dos o tres montacargas. Uno o dos se encargan de elevar la carga hasta la altura del piso del contenedor y el tercero empuja la carga al interior. Para poder empujar hasta el fondo, se emplea un tubo de metal de 5 m de largo.

Se constató que se requiere de mucha precisión, presión por tiempo empleado, paquetes pesados en altura, sobreesfuerzos eventuales, las rumas sobre patines (rieles) en ocasiones superan el límite de capacidad de montacargas obligando a montar lastre o emplear un tercer montacarga. Por otra parte, el personal no usa los EPP necesarios al momento de clavar las guías al piso del contenedor.

Para el caso de los ayudantes, se apreció un trabajo prolongado en flexión, movimientos forzados para asegurar los paquetes, exposición a elementos punzocortantes y presión por tiempo empleado.

5.3.12. Afilado

Se realiza para todas las cuchillas y dientes que se usan en los procesos de reaserrado, corte múltiple, moldurado, despuntado, retestado y empaquetado. Se utilizan afiladoras de varios tipos, perfiladoras y una línea integral de afilado de sierras. Existen dos operadores que comparten funciones, excepto para el afilado de las sierras de cinta, que es exclusivo de uno de ellos.

Se pudo notar pasillos angostos, ruido prolongado, contacto con sierras de cintas, discos y cuchillas, así como la proyección de partículas. Asimismo, el afilador no usa los EPP necesarios como (casco, lentes y zapatos de seguridad)

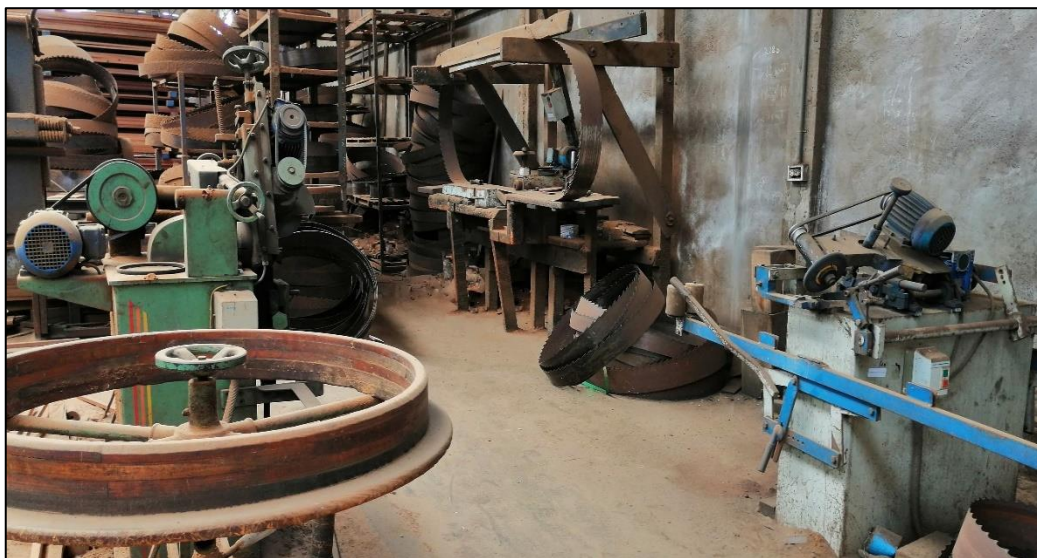


Figura 15. Área del Taller de Afilado.

5.3.13. Mantenimiento



Figura 16. Personal técnico realizando mantenimiento de la moldurera.

Se disponen de seis técnicos, especializados en electricidad, mecánica y soldadura, dirigidos por un coordinador de mantenimiento. Dicho personal se encarga de las revisiones, reparaciones, mejoras y construcciones necesarias de toda la maquinaria empleada en la empresa, así como del correcto funcionamiento de los sistemas neumáticos, eléctricos, electrónicos, hídricos y mecánicos; además, de ser necesario, retiran, reparan o construyen edificaciones o infraestructuras que se necesiten.

Se pudo apreciar que el personal no usa los EPP necesarios como casco y protectores auditivos dentro de su área, ni al dirigirse a las diferentes zonas de producción que necesitan su asistencia. En los trabajos de altura no emplean arneses de seguridad; ocasionalmente no usan casco para soldar y eventualmente realizan sobreesfuerzos. Durante el mantenimiento de los hornos de secado, están expuestos al calor y a humedad alta; además, están en contacto con productos derivados del petróleo (grasas, combustibles, solventes). En otras actividades, deben manipular cuchillas, lijas, discos abrasivos y máquinas percutoras.

5.3.14. Almacenes de insumos complementarios

Se recibe, registra, almacena y controla el consumo de todos los materiales, insumos y repuestos utilizados por todas las áreas de la empresa (excepto los empleados en oficina). Se utilizan montacargas, para el movimiento de los paquetes, los cuales se colocan en contenedores acondicionados de 6 m de largo. El responsable mantiene los depósitos ordenados, utilizando un montacarga para distribuir los materiales e insumos. Además, se observó el sobreesfuerzo de manera eventual.



Figura 17. Almacenes de insumos

5.3.15. Administrativos

Los colaboradores están distribuidos en cubículos, desempeñando funciones relacionadas a tributación, logística de compras y exportaciones, recursos humanos, seguridad industrial y salud, asistencia a producción e industria; todos dirigidos por la gerencia general, de industria y producción.

Se observaron posiciones ergonómicas inadecuadas y, en ocasiones, trabajo bajo presión.

5.3.16. Limpieza

Los responsables de la limpieza se dividen la labor en tres zonas. La primera incluye el comedor, cocina, servicios higiénicos y los vestuarios de los obreros; la segunda es el área administrativa (oficinas) y la tercera es la planta de producción. Para las dos primeras zonas se emplean detergentes y desinfectantes; para las oficinas, además de los materiales antes mencionados, se realiza el mantenimiento del piso de madera con cera; mientras que para la tercera zona (planta de producción) se recoge el aserrín, virutas, o cualquier producto residual. También se limpian los extintores, gabinetes contraincendios y alarmas, de modo que para el inicio de la jornada los obreros encuentren su área de trabajo despejada.

Se observó que el personal de limpieza, en ocasiones, no utiliza guantes ni mascarillas, camina sobre el piso mojado y realiza trabajos en flexión.

5.4. Estudio de agentes químicos y físicos

Según el estudio de agentes químicos y físicos, la cantidad de luz es 140 lux, este valor de iluminancia promedio tomada en varios puntos de la planta de producción, fue satisfactoria para los empleados (según el reporte del responsable del servicio); el ruido, el cual fue registrado en las zonas de moldureras y selección y secado, en promedio, es 76 dBA; sin embargo, hay ocasiones en que el valor aumenta; la temperatura promedio de 25,7 °C; la humedad relativa es 70,1%; la velocidad de viento es 3,95 m/s y la presión atmosférica de 1011,8 mbar. Dado que la empresa está techada y cubierta parcialmente, las radiaciones ionizantes fueron desestimadas.

Los gases de monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno no representan peligro para los empleados, al presentarse en concentración por debajo del límite permisible, tal como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Valores del muestreo de agentes químicos

Fecha de muestreo	Monóxido de carbono	Óxidos de nitrógeno	Dióxido de azufre
17/03/2017	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Caldero	1227,24	232,78	0
Límite Máximo Permisible (LMP)*	1437,50	320,00	2000,00

*General Environmental Guidelines, Pollution Prevention and Abatement Handbook, Word Bank Group, April 2007, indicado en el Estudio Agente Químicos y Físicos.

Para el caso del material sólido suspendido en el aire, el estudio indica que los niveles están sobre el límite permisible. No hay una cifra disponible, pero sí se destaca entre todos los elementos posibles: el polvo proveniente de la autopista en determinados momentos y de los campos de cultivos próximos. Cabe agregar que también el polvillo de madera contribuye al valor alto. Además, la empresa usa lubricantes y combustibles derivados del petróleo.

5.5. Matriz IPER

Las variables para la medición de riesgos (ver Tabla 4) aplicadas para las actividades de cada operación del proceso productivo, permiten el análisis detallado de los riesgos y su valorización, a partir de la probabilidad y severidad de estos; además se puede determinar la existencia de riesgos significativos. Su uso facilita la toma de decisiones para el diseño del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

El desarrollo de la matriz IPER (Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), se inició con una breve descripción de la tarea realizada por el trabajador de una determinada área, después se identifica y clasifica el peligro, seguidamente se identifica el riesgo, con la cual se evaluó su respectivo índice de probabilidad (ver fórmula 2), y severidad (ver Tabla 2). Luego se determinó el valor del nivel de riesgo

en función a los dos indicadores mencionados (ver Tabla 3 y fórmula 1), finalmente se establecieron los controles de riesgos posibles y necesarios.

Respecto al control del trabajador, el uso de EPP básicos obligatorios en todas las operaciones del proceso productivo son: zapato de seguridad, casco, y protectores auditivos, los demás equipos de seguridad como arnés, guantes, lentes y mascarilla se usan de acuerdo a la tarea y condiciones del entorno donde se realiza determinado proceso, puesto que en algunos casos incrementan la probabilidad y la severidad de accidentes como por ejemplo el uso de guantes en el despunte o dificultan el desarrollo de las actividades como el uso de lentes en empaquetado.

Los resultados de la Matriz IPER se pueden ver a detalle por área en los anexos 3 al 18.

5.6. Análisis de peligros y riesgos

Con los resultados de la Matriz IPER, se realizó el análisis siguiente:

5.6.1. Análisis de peligros

Sé verificó la ocurrencia de 275 situaciones distribuidas en las 16 áreas del proceso productivo. Los peligros identificados se agruparon por tipo de peligro, tal como se muestra en la Tabla 10. Los peligros mecánicos fueron los más frecuentes, seguido de los peligros ergonómicos; ambos representan el 65,09 % del total de peligros identificados. Los peligros agrupados en “Otros”, corresponden a la exposición del personal administrativo a asaltos, accidentes de tránsito o protestas fuera del ámbito de la empresa.

Tabla 10: Peligros identificados según tipo

Tipo de peligro	Total, en operaciones	Porcentaje
Mecánico	111	40,36
Locativo	6	2,18
Eléctrico	1	0,36
Físico	21	7,64
Químico	34	12,36
Biológico	10	3,64
Ergonómico	68	24,73
Psicosocial	22	8,00
Otros	2	0,73
Fenómenos naturales	0	0,00
Total	275	100,00

En las áreas relacionadas directamente con el trabajo de la madera, exceptuando el pintado, el peligro mecánico es el de mayor ocurrencia (ver Tabla 11), siendo el área de afilado el que concentra mayor peligro mecánico (63,16 % del total de sus respectivos peligros), debido a la constante manipulación de sierras de cintas, discos de corte y cuchillas, por realizar calibraciones de las máquinas de afilado en la marcha y por la exposición a la proyección de partículas metálicas, producto del afilado. El área de retestado es la siguiente con mayor cantidad de peligros mecánicos

(55,56 %). La faja de transporte y la necesidad de hacer ajustes en el interior de la máquina durante el funcionamiento elevan la cantidad de peligros. Para el resto de las áreas, el valor es alto por la interacción o manipulación directa con la madera, por el tipo de abastecimiento con montacargas (recepción de paquetes de alto peso), porque en algún momento de la jornada se está en contacto con elementos de corte y por la ocurrencia de caídas o resbalones. Del total de los peligros mecánicos (ver Tabla 12), 25,23 % es por contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes, siendo el área de afilado el de mayor cantidad de tareas con esta exposición; 19,82 % es debido a vehículos y cargas pesadas en movimiento, donde los más recurrentes se presentan en reaserrado y secado; y 14,41 % es por partes de máquinas en movimiento, con atrapamiento por o entre objetos, siendo el retestado el área con mayor frecuencia de este último tipo de peligro mecánico.

Tabla 12: Peligros mecánicos por área

Peligro	Frecuencia del peligro por área															Subtotal	(%)	
	Recepción	Reaserrado	Secado	Cepillado	Corte múltiple	Moldurado	Despunte	Retestado	Empaquetado	Pintado	Despacho	Taller de afilado	Mantenimiento	Administrativos	Almacenes			Limpieza
Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	1	3	3	1	1	2	2	2	1		2		2	1	1		22	19,82
Golpe o caída de objetos en manipulación (martillos, durmientes de madera, etc.).	1									1	2	1	1	1			7	6,31
Aplastamientos, atropello.	1																1	0,90
Caídas por tropiezos y/o resbalones.	1					1	1		1	1	1	1	1			1	10	9,01
Caída de personas desde altura.	1		1										2		1		5	4,50
Contacto con elementos cortantes.		2	2	1													5	4,50
Aplastamientos.		1															1	0,90
Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes.		2		2	2	4	3	3	2		1	5	2	1	1		28	25,23
Aplastamientos de manos y pies.		1		2	1												4	3,60
Golpes en la mano con herramienta.			1														1	0,90
Proyección de partículas.				2	1		1	1				2	1				8	7,21
Peligro de partes de máquina en movimiento -				1		2	1	4	3			3	2				16	14,41
Atrapamiento por o entre objetos.																		
Atrapamiento de manos y pies.					1						1						2	1,80
Fricciones.													1				1	0,90
Totales	5	9	7	9	6	9	8	10	7	2	7	12	12	4	3	1	111	100,00

Tabla 13: Peligros ergonómicos por área

Peligro	Área															Subtotal	(%)	
	Recepción	Reaserrado	Secado	Cepillado	Corte múltiple	Moldurado	Despunte	Retestado	Empaquetado	Pintado	Despacho	Taller de afilado	Mantenimiento	Administrativos	Almacenes			Limpieza
Postura habitual.	1													1			2	2,94
Sobresfuerzos.	1	4	2	3	1	1	2	1									15	22,06
Trabajo prolongado en flexión.	1								1	1		1				1	5	7,35
Posturas inadecuadas.	1	1		1		1	1	1	3	1		1	3	2	1	1	18	26,47
Trabajo prolongado de pie.		1	1	1	1	1	1	1	1			3	1				12	17,65
Trabajo temporal en flexión.		1				1	1	1									4	5,88
Movimiento forzado				1	1	2	1		1	1	2				1		10	14,71
Sobrecargas												2					2	2,94
Totales	4	7	3	6	3	6	6	2	5	4	2	6	7	3	2	2	68	100,00

El peligro ergonómico, con una ocurrencia de 24,73 %, es el segundo más importante. Se presenta en todas las áreas y en al menos una actividad (administrativa, productiva y de mantenimiento en general), siendo más significativa su influencia en el área de pintado (40 % del total de las actividades de esa área). En áreas como la de reaserrado y de mantenimiento se identificaron siete actividades peligrosas, pero representan el 30,43 % y 23,33 % respectivamente, debido a una mayor cantidad de acciones que conforman a las operaciones (ver Tabla 11). Dentro de los peligros ergonómicos (ver Tabla 13), los más relevantes son los sobreesfuerzos (23,53 %), las posturas inadecuadas (26,47 %) y el trabajo prolongado de pie (16,18 %). Las actividades que concentran más sobreesfuerzo son el reaserrado, el secado, el cepillado y el mantenimiento. Con respecto a las posturas inadecuadas, el mantenimiento y el empaquetado son las áreas que tienen alta frecuencia. En el caso del mantenimiento, se da principalmente por tener que ingresar en espacios de difícil acceso, para llegar a alguna parte de las máquinas que necesitan reparación; y en el caso del empaquetado, por trasladar la madera a diferentes lugares y en diferentes alturas. Con relación al trabajo prolongado de pie, está presente en la mayoría de las áreas productivas, excepto en la recepción de materia prima, empaquetado y transporte, dado que se emplean montacargas y hay un mayor desplazamiento del personal, comparado con las demás áreas. Cabe mencionar que la postura habitual está presente en la recepción de materia prima (dirigido al montacarguista) y en el área administrativa (trabajo de oficina). El trabajo prolongado en flexión se presenta en la recepción de materia prima, ya que el cubicador debe registrar la información de las dimensiones de la madera de los camiones de proveedores; en el despacho y en el transporte se da al momento de asegurar la carga a los patines de madera, así como en el mantenimiento, donde se da normalmente al reparar máquinas y partes

de la cámara de secado. Los movimientos forzados se presentan al momento de ajustar o asegurar partes de las máquinas o mover sistemas mecánicos de las mismas. Las sobrecargas solo se presentan en el mantenimiento, dado que existen lugares de difícil maniobrabilidad y no es posible el uso de vehículos o dispositivos de carga para motores.

Luego del análisis de los tipos de peligros más significativos (mecánicos y ergonómicos), se pueden identificar los más frecuentes, los cuales son los siguientes:

- Elementos cortantes punzantes y contundentes
- Vehículos y cargas pesadas en movimiento
- Postura inadecuada
- Peligro por partes de máquina en movimiento con atrapamientos por o entre objetos.
- Sobresfuerzos.

En las áreas donde existen peligros locativos, existe temporalmente falta de orden y limpieza, apilamiento inseguro de piezas y señalización insuficiente o parcial.

El peligro eléctrico se presenta solamente en el área de mantenimiento y en el momento de cortar el fluido eléctrico por alguna reparación en las máquinas, las cuales tienen todas las instalaciones de seguridad, cableado adecuado, conexión a tierra y además está bien establecido la solicitud de soporte técnico ante cualquier inconveniente.

El peligro físico más frecuente es la exposición al ruido, el cual se presenta por tiempo prolongado en la mayoría de las áreas, excepto en las de recepción, pintado, almacenes, administrativos y limpieza. La exposición a radiaciones ionizantes se observó en la recepción de materia prima, dado que la descarga se realiza en los exteriores de la empresa. En el interior de las cámaras de secado, existe exposición a

altas temperaturas (entre 40 y 50 °C) y alta humedad relativa cuando se realizan las evaluaciones a la madera y algunas reparaciones por averías. También se encontró la exposición a vibraciones en el cepillado, por trabajar piezas muy largas, mayores a 4 m, y en el mantenimiento, al realizar perforaciones o cortes a distintos materiales. Existe peligro en el pintado al utilizar aire a presión, aunque solo al conectar y desconectar la manguera neumática a la pistola. Asimismo, en los almacenes hay deficiente iluminación y ventilación, lo que representa un peligro.

Los peligros químicos, se presentan en la planta de producción debido principalmente al polvillo de madera combinado con los lubricantes que se emplean para facilitar el avance durante la transformación. Esto se da con mayor incidencia en áreas como el reaserrado, despunte y empaquetado. En el área de mantenimiento hay exposición tolerable a productos fungicidas e insecticidas (que se emplean en el reaserrado), sustancias volátiles de distintos tipos de pinturas industriales y humos metálicos que se emiten al soldar partes mecánicas. El área de limpieza (ver Tabla 11), presenta el mayor porcentaje de ocurrencia de situaciones con peligro químico (37,50%). Esto debido al uso de productos como cloro, ácidos, desinfectantes y aromatizantes y, adicionalmente, exposición al polvillo. También se observó que algunos envases de productos (colas, ceras, combustibles) no están rotulados.

El peligro biológico es mínimo debido a que existe un programa de limpieza en la planta de producción. Además, a las maderas suaves que son compradas y reaserradas, se les aplica preservantes de madera; adicionalmente, en el secado se elimina cualquier posibilidad de desarrollo de estos agentes destructores de la madera al llegar a temperaturas sobre los 50 °C.

En cuanto a los peligros psicosociales, estos se generan en las áreas de secado, despacho y administrativa. Las dos primeras, al compartir una misma área y por

depender casi en totalidad de las habilidades de los operadores y ayudantes, deben realizarse lo más breve posible. La labor del personal administrativo normalmente demanda mucha concentración y, sobre todo, fluidez en sus actividades, por lo que también representa fatiga mental y en algunos casos estrés.

Entre los peligros por fenómenos naturales, el más resaltante es la proximidad al mar (470 m de distancia) por lo que la planta de producción y empleados estarían en una condición de vulnerabilidad ante tsunamis. Por otra parte, existe el peligro asociado a las características del terreno frente a su potencial respuesta a movimientos telúricos.

5.6.2. Análisis de riesgos

Luego de realizar la valoración de los riesgos, se pudo obtener un valor promedio por área productiva (Tabla 14). Como resultado, se puede distinguir el área de mantenimiento como la de mayor riesgo y el área de limpieza como la de menor riesgo.

Tabla 14: Resumen de valor del nivel de riesgo promedio por área

Área	Valor del nivel de riesgo promedio
<i>Mantenimiento</i>	14,97
<i>Despacho y Transporte</i>	14,64
<i>Recepción de materia prima</i>	14,50
<i>Taller de afilado</i>	14,00
<i>Secado y selección</i>	13,95
Corte múltiple	13,73
Cepillado	13,71
Reaserrado	13,00
Despunte	12,95
Retestado	12,67
Moldurado	12,43
Empaquetado	12,15
Almacenes o depósitos	12,11
Pintado y rotulado	12,00

Área Administrativa	11,94
Limpieza	9,00

Con la información de la Tabla 14, se pueden inferir las áreas *potencialmente más riesgosas*, las cuales son las siguientes:

El *área de mantenimiento*, debido a que tienen que ejecutarse actividades relacionadas a los sistemas neumáticos, eléctricos, mecánicos e hídricos, además de actividades de construcción de infraestructura civil; lo que implica que se trabajen con diversos tipos de materiales como: madera, metal, concreto, plástico, resinas, fibras, entre otros. Estos materiales deben ser acondicionados o transformados según los requerimientos, para lo cual deben emplear diferentes tipos de herramientas de corte y unión, que en su mayoría representan un alto riesgo. Si no se emplean de manera adecuada y bajo condiciones controladas, las consecuencias a la salud o integridad físicas pueden ser graves o fatales, tanto para el operario, como para alguna otra persona que se encuentre próxima, razón por la cual es el área con mayor nivel de riesgo promedio.

En el *área de despacho* no hay interacción de elementos de corte (excepto en el aseguramiento de la carga sobre los patines). El movimiento de paquetes pesados (400 a 5000 kg) se da en el patio de carga, por un tiempo de 1,5 h a 3 h de manera constante, por lo que la exposición a los riesgos es continúa, adicionalmente se generan situaciones peligrosas impropias del movimiento de los paquetes de madera y sus respectivas consecuencias representadas por la severidad, lo cual hace que la segunda área sea más riesgosa.

En la *recepción*, al igual que en el despacho, el riesgo es mayor por las consecuencias potenciales de concretarse el riesgo. La movilización de paquetes muy pesados, así como la irregularidad del terreno de descarga y potenciales distracciones

en el exterior de la empresa, son factores adicionales que se tomaron en cuenta para el presente análisis.

En el *taller de afilado*, se tienen como productos todo tipo de elementos de corte con filo, que al estar en contacto con la piel u otro tejido del cuerpo del operador podría generar cortes severos, por lo que el riesgo considerado es mayor; además, la acción de afilar emite partículas sólidas incandescentes con alta inercia que pueden tener consecuencias moderadas a graves. Otra particularidad es el recalibre de las afiladoras; es decir, que se realizan ajustes cuando la máquina está en movimiento, aumentando el nivel de riesgo.

En el *secado*, durante la etapa de armado de paquetes, hay constante riesgo asociado a peligros ergonómicos. En la etapa de llenado de la cámara, el riesgo es mayor debido al transporte y montaje de paquetes pesados (dado que la madera está húmeda), cuya proximidad al personal de apoyo eleva el riesgo por aplastamiento o atropello. Durante el proceso de secado, es necesario ingresar al interior de las cámaras para realizar monitoreos a la madera, por lo que existe el riesgo por atrapamiento en el interior de las cámaras, quedando expuesto el o los individuos a las condiciones elevadas de temperatura y humedad.

Las cinco áreas mencionadas, tienen en común riesgos por golpes, heridas, politraumatismos y muerte; y heridas cortantes en partes vitales generadas por la exposición a vehículos y cargas pesadas en movimientos y por el contacto frecuente con elementos cortantes, punzantes y contundentes.

Tabla 15: Resumen de valor y grado del nivel de riesgo promedio por área

Área	Grado de Riesgo										Subtotales
	T	%	TO	%	M	%	IM	%	IT	%	
Mantenimiento	0	0,0	6	20,0	12	40,0	12	40,0	0	0,0	30
Despacho y Transporte	0	0,0	2	14,3	9	64,3	3	21,4	0	0,0	14
Recepción de materia prima	0	0,0	3	27,3	6	54,5	2	18,2	0	0,0	11
Taller de afilado	0	0,0	4	21,1	10	52,6	5	26,3	0	0,0	19
Secado y selección	0	0,0	4	21,1	9	47,4	5	31,6	0	0,0	18
Corte múltiple	0	0,0	3	20,0	9	60,0	3	20,0	0	0,0	15
Cepillado	0	0,0	3	14,3	13	61,9	5	23,8	0	0,0	21
Pintado - rotulado	0	0,0	4	40,0	4	40,0	2	20,0	0	0,0	10
Reaserrado	0	0,0	7	29,2	11	50,0	5	20,8	0	0,0	23
Despunte	0	0,0	10	47,6	7	33,3	4	19,0	0	0,0	21
Almacenes o depósitos	0	0,0	3	33,3	4	44,4	2	22,2	0	0,0	9
Retestado	0	0,0	5	27,8	11	61,1	2	11,1	0	0,0	18
Moldurado	0	0,0	9	42,9	7	33,3	5	23,8	0	0,0	21
Empaquetado	0	0,0	8	40,0	10	50,0	2	10,0	0	0,0	20
Área Administrativa	0	0,0	7	38,9	8	44,4	3	16,7	0	0,0	18
Limpieza	0	0,0	4	50,0	4	50,0	0	0,0	0	0,0	8
Subtotales	0	0,0	82	29,5	135	48,6	61	21,9	0	0	275
	T	%	TO	%	M	%	IM	%	IT	%	

En el presente estudio no se encontraron áreas con riesgos de grado “intolerables”, por lo que los riesgos de grado “*importantes*” más significativos y con mayor frecuencia (ver Tabla 15), son:

En el área de mantenimiento (40%), los riesgos por caída de altura, atrapamientos, cargas pesadas en movimientos y proyección de radiaciones y partículas en los ojos, tienen alta probabilidad de daño irreversible a la salud.

En el área de secado y selección (31,60%), los riesgos por golpes, traumatismos musco-esqueléticos, politraumatismos, asfixias, niveles altos de estrés, enfermedades respiratorias y muerte, tienen alta probabilidad de daño irreversible a la salud.

En el área del taller de afilado (26,30%), los riesgos más comunes son politraumatismos y heridas cortantes; este último se incrementa por la necesidad del operador de revisar el avance del afilado, exponiéndose a partículas metálicas proyectadas y a filos metálicos.

En el área de cepillado (23,80 %), los riesgos por golpes, heridas, politraumatismos y muerte, asociados a aplastamientos por carga pesada y vehículos en movimiento, son significativos. Además, resalta el riesgo a la sordera ocupacional debido al elevado ruido cuando no se toma en cuenta la interacción de cuchillas desafiladas con la madera.

En el área de moldurado (23,80%), destaca el riesgo a heridas cortantes o punzocortantes y politraumatismos en manos, debido a la manipulación de cuchillas metálicas y a la exposición temporal necesaria a partes de la máquina en movimiento.

Los *riesgos de grado moderados*, se concentran mayormente en las siguientes áreas:

En el área de despacho y transporte, destacan los golpes, heridas y politraumatismos por consecuencia de la acción mecánica de cargas y vehículos pesados en movimiento sobre el trabajador. También incide en los resultados el riesgo por heridas cortantes, debido a la excesiva tensión que en algunas oportunidades se realiza al manipular la flejadora mecánica. El riesgo a neumoconiosis y alergias se presenta por la exposición al polvo al momento de limpiar o cambiar las envolturas de la madera empaquetada, luego de estar almacenados mucho tiempo.

En el área de cepillado, el riesgo a contusiones o golpes en manos y pies está relacionado a un potencial aplastamiento de la mano por manipulación de la tabla o por la caída de esta sobre el pie del operador o ayudante; también el riesgo a inflamaciones de tendones es considerable por el peso de las tablas que, en algunos casos, demanda incrementar el esfuerzo del trabajo.

En el área de retestado, los riesgos por golpes y politraumatismos por atrapamiento de la mano en partes de la máquina en movimiento se manifiesta en varias actividades del proceso, desde los ajustes iniciales hasta en la recepción del producto retestado (por la proximidad a una faja de transporte).

En el área de corte múltiple, existe el riesgo por aplastamiento de manos y pies al momento de acomodar las piezas sobre la mesa de trabajo. Asimismo, existe un riesgo potencial por inflamación de los tendones por el esfuerzo y ergonomía en el puesto de trabajo.

En el área de recepción de la materia prima, el ayudante es el más expuesto a riesgos por contusiones y politraumatismos, debido a la caída de objetos en manipulación (como martillos y durmientes de madera) y por su caída de altura.

Los *riesgos de grado tolerables* se concentran más en las áreas de limpieza, despunte, moldurado, empaquetado y pintado. Se encontraron riesgos en común como afecciones respiratorias (alergias), riesgos por tensiones musculares debido a factores disergonómicos, riesgo por golpes por resbalones o aplastamiento de dedo por inadecuado ejercicio de trabajo, riesgo por heridas leves producidas por el contacto de astillas y riesgo por fatiga mental producida por la presión del trabajo y repetitividad de las tareas.

5.6.3. Resumen de Riesgo Significativo (Análisis)

Tabla 16: Riesgo significativo por área

ÁREA	Existencia de riesgo significativo		TOTAL	SI (%)	NO (%)
	SI	NO			
Mantenimiento	17	13	30	56,7	43,3
Despacho y Transporte	7	7	14	50,0	50,0
Recepción de materia prima	4	7	11	36,4	63,6
Taller de afilado	6	13	19	31,6	68,4
Secado y selección	7	12	19	36,8	63,2
Corte múltiple	5	10	15	33,3	66,7
Cepillado	6	15	21	28,6	71,4
Pintado - rotulado	2	8	10	20,0	80,0
Reaserrado	9	15	24	37,5	62,5
Despunte	8	13	21	38,1	61,9
Almacenes o depósitos	2	7	9	22,2	77,8
Retestado	7	11	18	38,9	61,1
Moldurado	7	14	21	33,3	66,7
Empaquetado	7	13	20	35,0	65,0
Área Administrativa	6	12	18	33,3	66,7
Limpieza	0	8	8	0,0	100,0
Subtotales	100	175	275		
En Porcentaje (%)	36,0	64,0	100		

Según los resultados presentados en el Tabla 16, del total de actividades que se desarrollan en cada área, el 36% son de riesgo significativo, mientras que el 64 % no lo son. De manera específica, las áreas de mantenimiento (56,70 %), despacho y

transporte (50 %), retestado (38,90 %), despunte (38,10 %) y reaserrado (37,50 %), son las que presentaron una mayor frecuencia de riesgos significativos. Mientras que, analizando los riesgos no significativos, las áreas de limpieza (100 %), pintado – rotulado (80 %), almacenes (77,80 %), cepillado (71,40 %) y taller de afilado (68,40 %), son las que presentan menos riesgos significativos. Cabe mencionar que, para el caso de la empresa, el Índice de Severidad e Índice de Exposición al Riesgo fueron determinantes en la valorización de los riesgos significativos.

El principal factor para que una tarea tenga un índice alto de severidad es el riesgo por sufrir una incapacidad permanente o muerte, como consecuencia de una acción mecánica de la caída de una carga pesada, atropello por unidad de transporte y corte de dedo o alguna parte la extremidad superior. Para el caso del índice de exposición, dado que las tareas son repetitivas (en despunte y retestado, existe exposición constante a elementos de corte dado que los ciclos de la actividad son cortos), se trabajan elevados volúmenes (como en el cepillado, dado que la mayoría de la madera es cepillada) y hay una diversidad amplia de productos (en moldurado y corte múltiple implica calibrar la máquina), influyen para incrementar la materialización del riesgo.

Mientras que el Índice de Capacitación e Índice de Procedimientos existentes (de manera oral), lo fueron para disminuir el valor de los riesgos, incluso a nivel no significativo. En el caso de la empresa en estudio, mantener un bajo valor de estos índices, fue determinante para ausencia de riesgos intolerables.

5.7. Estadísticas de accidentes

Desde el año 2014, se produjeron siete accidentes y dos incidentes. Cabe mencionar que, por medio de entrevistas con el personal administrativo, se tuvo

conocimiento de que en años anteriores ocurrieron más casos, pero por el alcance temporal del análisis (2014 al 2017) se obvió la información.

En la Tabla 17 se muestra la información recopilada sobre las estadísticas de accidentes del periodo 2014 al 2017.

Tabla 17: Estadísticas de Accidentes, periodo 2014 – 2017

Año	Operación	Edad	Parte afectada	Severidad
2014	Corte Múltiple	27	Glúteo	Lesión con incapacidad temporal
2014	Cepillado	46	Mano	Lesión con incapacidad temporal
2014	Cepillado	32	Mano	Lesión con incapacidad temporal
2015	Cepillado	55	Mano	Lesión con incapacidad permanente
2015	Despunte	28	Mano	Lesión con incapacidad temporal
2016	Mantenimiento	50	Brazo	Lesión con incapacidad temporal
2016	Empaquetado	48	Rostro	Lesión con incapacidad temporal
2016	Empaquetado	24	Rostro	Lesión sin incapacidad
2017	Reaserrado	24	Mano	Lesión con incapacidad temporal

De los accidentes acontecidos en el año 2014, dos se produjeron en el área de cepillado. Uno de los casos ocurrió durante el abastecimiento, debido a una mala coordinación entre el ayudante y el montacarguista; el otro caso se dio durante la operación de cepillado por negligencia del operador. El tercer caso se produjo en el área de corte múltiple, donde el accidente se originó durante el corte, por la proyección de material hacia el cuerpo del operador.

El accidente del año 2015 ocurrido en el área de despunte, fue por negligencia, desconcentración o distracción del operador, dado que colocó la mano izquierda en la línea de corte. También en el área de cepillado ocurrió un accidente por manipulación de partes de máquina en movimiento.

En el año 2016 ocurrió un accidente a un operador de mantenimiento; al respecto, resulta interesante mencionar que pese a ser el área con mayor probabilidad de presentar accidentes por su alto valor de nivel de riesgo (14,97), la severidad fue leve,

permitiendo al trabajador retomar sus actividades en un corto tiempo y completamente recuperado, esto debido a la formación técnica y a la experiencia laboral. Para el mismo año, los dos accidentes ocurridos en el área de empaquetado fueron por un golpe con cuchilla en el rostro, uno de los casos tuvo descanso médico y para el otro fue suficiente con las atenciones de primeros auxilios dentro de la empresa. Ambos tuvieron la posibilidad de generar alguna discapacidad visual, pero el uso de lentes de protección evitó complicaciones.

En el año 2017 el accidente se produjo en el área de reaserrado, debido a un atrapamiento de los dedos del ayudante entre los rodillos muertos fijos y el bloque de madera al momento de recibir la pieza luego del corte. La pieza de madera era de shihuahuaco, cuyo peso aproximado fue de 300 kg, la lesión no causó la pérdida del dedo, pero sí un traumatismo que demandó tres meses de descanso médico.

En la mayoría de los casos, la parte afectada fue la mano, cuyas lesiones fueron desde leve fractura de falange hasta la pérdida del miembro. La segunda parte más afectada fue el rostro, cuya causa en común fue falta de orden en el sitio de trabajo.

Es importante agregar que en las cinco áreas con nivel de riesgo promedio alto – con excepción del área de mantenimiento – no se produjeron accidentes. En las siguientes cinco áreas, con nivel de riesgo promedio medio, ocurrieron seis de nueve accidentes e incidentes (66,7%) y en las áreas con nivel de riesgo promedio bajo ocurrieron dos incidentes. Luego de analizar e inspeccionar la forma de trabajo y la información de las áreas (ver Anexo 2), se puede inferir que los accidentes se concentran en áreas donde no existe el grado necesario de instrucción técnica o supervisión constante de los técnicos especialistas y supervisores, lo que es un indicador de falta de sensibilización en materia de seguridad en el trabajo del empleado y la empresa.

5.8. Establecimiento de controles de riesgos

Para fines empresariales, se consideró como prioridad eliminar los accidentes e incidentes significativos, por lo que se estimó necesario iniciar con el establecimiento de controles de riesgos en las áreas de: cepillado, corte múltiple, despunte y mantenimiento (ver Tabla 18) dado que estas áreas presentaron accidentes, tienen riesgo significativo y presentan un valor de nivel de riesgo promedio alto, siendo incluso, las más riesgosas en la empresa en el caso de no considerar al despacho, recepción de materia prima, afilado y selección – secado en el análisis (áreas donde hay supervisión, responsables calificados y existen procedimientos establecidos).

Tabla 18: Tipos de controles de riesgos recomendados

Área	Riesgo	Control de Ingeniería	Control Organizativo	Control en el Trabajador
CEPILLADO	Sordera ocupacional	Verificar el filo de cuchillas	Alternar y entrenar personal	Usar protectores auditivos
	Contusiones por proyección de partículas	Instalar rejillas		Usar lentes de protección
	Golpes en manos y pies	introducir uso de caballetes	Capacitación/ Entrenamiento	Usar calzado de protección
	Politraumatismos por atrapamiento	Máquina de uso restringido a personal autorizado	Aumento de la frecuencia de supervisión técnica	No manipular partes de la máquina cuando este encendida.
CORTE MÚLTIPLE	Atrapamiento de manos y pies.	Máquina de uso restringido a personal autorizado	Aumento de la frecuencia de supervisión técnica	No manipular partes de la máquina cuando esté encendida.
	Aplastamiento al caer piezas en mesa.	Reducir la altura de mesa de trabajo	Mantener área de trabajo ordenada	Usar calzado de protección
	Sobresfuerzos.		Capacitación en ergonomía	Solicitar ayuda adicional.

DESPUNTE	Proyecciones de partículas hacia los ojos.	Verificar filo de dientes del disco de corte.		Usar lentes de protección
	Sordera ocupacional.	Verificar filo de dientes del disco de corte.	Alternar y entrenar personal	Usar protectores auditivos
	Contusión, heridas, politraumatismos.		Aumento de la frecuencia de supervisión técnica	Usar EPP - Lentes.
	Neumoconiosis, asfixia, alergia, asma.	Implementar sistema de aspiración.		Usar EPP - Mascarilla.
	Heridas cortantes, golpes, politraumatismo.	Instalar guarda de seguridad	Aumento de la frecuencia de supervisión técnica	No descansar o apoyar la mano sobre línea de corte. Mantener concentración en la actividad.
MANTENIMIENTO	Golpes, heridas, politraumatismos por caída de altura	Usar montacarga con cabina telescópica cerrada. Revisar estabilidad del sitio de trabajo	Aumento de la frecuencia de supervisión técnica	Usar EPP - Arnés de seguridad.
	Heridas cortantes.	Realizar mantenimiento preventivo de máquinas	No sobre exponer puntas de metal en el taller.	Usar EPP - Casco, lentes y traje de tela gruesa, guantes para transporte de bordes con filo.
	Contusiones por atrapamiento	Realizar mantenimiento preventivo.	Mantener concentración durante la exposición.	Evitar usar guantes,
	Daños a los tejidos del cuerpo, quemaduras, lesiones oculares por trabajos de soldadura	Adecuar área de trabajo, ordenar materiales	Comprobar el correcto funcionamiento del equipo	Usar EPP - casco de soldadura o lentes de protección, usar mameluco de cuero y guantes para soldar.

sordera ocupacional por trabajos de perforación	Usar taladros de banco	Alternar personal y reducir tiempo de exposición	Usar protectores auditivos
Heridas, golpes, politraumatismo, heridas cortantes	Evitar brocas desgastadas. Adecuar área de trabajo	Aumentar supervisión, evitar distracciones. Capacitar en ergonomía.	Usar vestimenta adecuada Mantener manos fuera de línea de acción de elementos cortantes y perforantes
Heridas, laceraciones por uso de esmeriles	Adecuar área de trabajo	Adoptar posiciones correctas (herramienta cerca al centro de gravedad) Aumentar supervisión, evitar distracciones.	Usar camisas de manga larga, protector facial y protector auditivo.
Quemaduras, asfixia, paros cardíacos, muerte, por trabajos eléctricos	Mantenimiento preventivo	Reparaciones con interrupción de fluido eléctrico.	Usar guantes y botas aislantes
Daños en los ojos, contaminación sanguínea, neumopatías por salida de aire a alta presión.	Mantenimiento preventivo de compresoras y sistema de distribución		Usar EPP - Mascarilla y lentes.
Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, dermatitis, irritaciones por inhalación de sustancias		Alternar personal y reducir el tiempo de exposición	Usar EPP - Mascarilla y lentes.

Además, se implementaron las medidas de control a nivel del trabajador y organizativo, consideradas en el IPER para las áreas con mayor nivel de riesgo promedio; es decir, para el área de mantenimiento, despacho y transporte, recepción de materia prima, taller de afilado y secado - selección, en las que se consideraron:

- Aumento en la frecuencia de supervisión de técnicos y de personal de dirección.
- Sensibilizar al personal en las consecuencias de acciones subestándares.
- Implementar equipos de seguridad industrial, así como reconocer las actividades en cada área.
- Disminuir el tiempo de exposición en altura en lo posible, según el área de trabajo.
- Ubicar y señalar los lugares seguros, al momento de dirigir las maniobras de las cargas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.
- Disminuir la altura de las rumas en las zonas de almacenamiento de la madera.
- Asignar anticipadamente las actividades a los responsables de cada área de trabajo y actualizarles con los cambios que pudiesen presentarse.

Luego de la propuesta y establecimiento de controles de riesgos, desde el inicio del periodo de análisis (2015) al término de la misma (2017), la tendencia negativa en la cantidad de accidentes con relación al tiempo (Figura 18) evidencia que el establecimiento de los controles de riesgo tuvo efectos mitigadores en los accidentes, tanto en cantidad como en la severidad de estos.

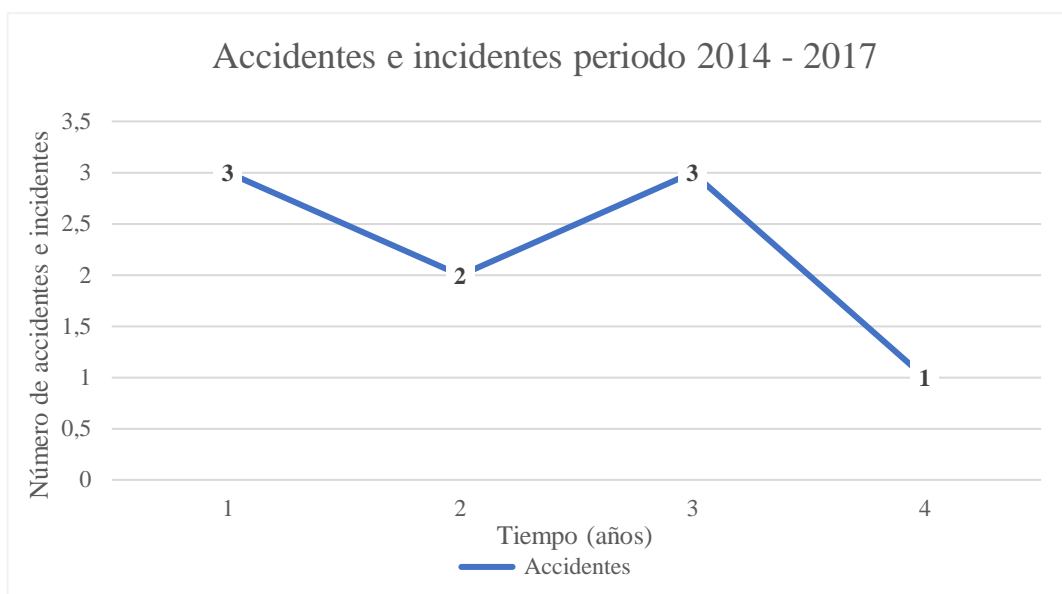


Figura 18. Ocurrencia de accidentes periodo 2014 – 2017

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Las áreas de producción potencialmente más riesgosas son de mantenimiento, despacho y transporte, recepción de materia prima, taller de afilado y de secado – selección.
- Las áreas que presentaron una mayor frecuencia de riesgos significativos fueron las de mantenimiento, despacho y transporte, restestado, despunte y de reaserrado.
- En la empresa se identificaron a los peligros mecánicos y ergonómicos como los de mayor ocurrencia, las cuales se encuentran presentes en todas las áreas de trabajo.
- Los peligros más frecuentes fueron: contacto con elementos punzo – cortantes y contundentes, vehículos y cargas pesadas en movimiento, posturas inadecuadas, peligro de partes de máquina en movimiento con atrapamiento por o entre objetos y sobreesfuerzos.
- Los riesgos más frecuentes fueron: heridas cortantes, golpes, politraumatismos, tensión muscular, dolor corporal, contusiones, laceraciones, inflamación de tendones y articulaciones.
- El establecimiento de controles de riesgos (con énfasis al control al trabajador) y su aplicación, redujo la tasa de accidentes a corto plazo.

6.2. Recomendaciones

- Continuar y consolidar la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, pasando a ser parte conexas con la Gerencia de Industrias y operaciones.
- Asignar un profesional con competencias afines a la industria para brindar exclusivamente el servicio de seguridad y salud en el trabajo.

- Realizar un estudio de análisis de riesgos específicos para las áreas de mantenimiento en las industrias forestales, dada la diversidad y complejidad de sus tareas.
- Cuantificar la influencia del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo, en términos de productividad y rentabilidad en la actividad empresarial.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera. (2015). *Suelos de madera exteriores*.
https://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/enlaces/documentos/Suelos%20madera%20exterior_15.06.2015.pdf
- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera. (2018). *Suelos de madera de interior parquet*.
https://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/enlaces/documentos/Suelos%20madera%20interior_15.06.2015.pdf
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales* (2^a ed.). Biblioteca Nacional del Perú.
- Decreto Supremo N° 009 – 2005 – TR. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. MTPE. Diario Oficial El Peruano, 29 de setiembre de 2005.
- Decreto Supremo N° 005 – 2012 –TR. Reglamento de la Ley 29783. Diario Oficial El Peruano, 25 de abril de 2012.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR. (2018). *Anuario Forestal y de Fauna Silvestre 2016*. <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/519>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR. (2019). *Anuario Forestal y de Fauna Silvestre 2017*. <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/520>
- Dirección General de Salud Ambiental. (2005). *Manual de Salud Ocupacional*. Ministerio de Salud del Perú
http://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/87_MANSALUDOCUP.pdf
- González-Trejos, G. (2012). Pisos de madera. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 3(7), 59-67 <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/529>

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). *NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.
- International Cooperation and Development Foundation. 2004. *Establecimiento de un sistema de control interno*. Taiwán.
- Jiménez, C. (2011). *Investigación y evaluación del riesgo ergonómico orientado a las posiciones y posturología, a la cual están expuestos los trabajadores la empresa ADC&HAS Management Ecuador S.A., operadora del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de la Ciudad de Quito* (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador.
- Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano, 20 de agosto de 2011.
- Lozano, B., y Troncoso, M. (2001). *El Análisis de riesgo: Base de una buena Gestión Empresarial*. Memorias evento SAFIND'2001.
- Martínez, J. (2002). *Introducción al análisis de riesgos*. Editorial LIMUSA.
- Mujica, J. (2015). *Precariedad y trabajo forzoso en la extracción de madera. Un estudio en espacios rurales de la Amazonía peruana*. Organización Internacional del Trabajo.
- Núñez, L., y Brieva, Y. (2016). *Diagnóstico del riesgo locativo en las entidades del sector público de la ciudad de Sucelejo – Sucre* (Tesis de grado). Universidad de Sucre. Sucre. Ecuador.
- Rentería, J. y Román, A. (2015). Empleo informal y bienestar subjetivo en el Perú. Instituto de Estudios Peruanos.
- http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/empleo_informal_y_bienestar_subjetivo.pdf

Resolución Ministerial N° 050 – 2013 – TR. Aprueban Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano, 15 de marzo de 2013.

Spavento, E. (2012). *Suelos de madera y de productos derivados de la madera*.

Universidad Nacional de La Plata.

https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WyG_IUXw15EJ:https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/58573/mod_folder/content/0/Suelos%20de%20Madera%20y%20de%20productos%20derivados%20de%20la%20madera.%20Apunte.pdf%3Fforcedownload%3D1+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe

Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral. (2016). *Manual para la Implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo de Perú.

Tique, D. (2016). *Diseño de estructuras en madera según la NSR10* (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás. Bogotá. Colombia.

8. ANEXO

Anexo 1. Tabla de tipo de peligros por área en valores absolutos

Tipo de peligro	Área															
	Recepción	Reaserrado	Secado	Cepillado	Corte múltiple	Moldurado	Despunte	Retestado	Empaquetado	Pintado	Despacho y Transporte	Taller de afilado	Mantenimiento	Administrativos	Almacenes	Limpieza
Mecánico	5	9	7	9	6	9	8	10	7	2	7	12	12	4	3	1
Locativo	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Físico	2	1	2	2	1	1	1	2	0	2	0	1	5	0	1	0
Químico	0	4	3	2	3	2	3	2	4	2	1	0	4	0	1	3
Biológico	0	1	0	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	2
Ergonómico	4	7	3	6	3	6	6	2	5	4	2	6	7	3	2	2
Psicosocial	0	0	3	0	1	1	1	1	1	0	4	0	1	8	1	0
Fenómenos naturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Totales	11	23	19	20	15	21	20	18	20	10	14	19	30	18	9	8

Leyenda

Muy alta ocurrencia, Mayor o igual a 10

Alta ocurrencia, de 7 a 9

Mediana ocurrencia, de 3 a 6

Baja ocurrencia, de 0 a 2

Anexo 2. Grado de instrucción de los trabajadores por área

Área	Personal integrante			
	Responsable	Grado de instrucción	Ayudante	Grado de instrucción
Recepción	1	Técnico	1	Secundaria
Aserrado	2	Secundaria	2	Secundaria
Emparrillado	2	Secundaria	2	Secundaria
Secado	1	Técnico		
Cepillado	1	Secundaria	1	Secundaria
Corte múltiple	2	Secundaria	1	Primaria
Moldurera	1	Secundaria	1	Secundaria
Despunte	1	Secundaria	1	Secundaria
Retestado	1	Secundaria	1	Secundaria
Empaquetado	1	Secundaria	3	Secundaria
Pintado - Rotulado	1	Secundaria		
Despacho	1	Secundaria	1	Secundaria
Afilado	1	Técnico		
Mantenimiento	3	Técnico	2	Secundaria
Administrativos	4	Técnico	5	Secundaria
Almacenes	1	Técnico		
Limpieza	2	Secundaria		
Subtotales	26		21	
Total			47	

Anexo 3. Resultados de IPER en el Área de recepción de materia prima

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad					
Montacarguista y ayudante	Físico	Exposición prolongada a la radiación solar.	Quemaduras, enfermedades a la piel.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Usar elementos de protección anti-UV*, y evitar exposición prolongada.	
	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Transporte dentro de la capacidad de máquina y establecer zona rígida durante la descarga.	
	Mecánico	Golpe o caída de objetos en manipulación (martillos, durmientes de madera, etc.).	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Guardar herramientas dentro de cabina y colocar correctamente los durmientes de igual sección. Usar calzado de seguridad.	

Mecánico	Aplastamientos, atropello.	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Transitar fuera del área de giro de montacarga y mantener atención a su desplazamiento.
----------	-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---

M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. *Anti – UV: Anti-rayos ultravioleta.

Anexo 4. Resultados de IPER en el Área de Reaserrado

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad					I. De severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad					
Operador	Recepción de materia prima transportada por el montacarguista.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada.
	Retirar y acomodar pieza de paquete, sobre rodillos fijos lisos para iniciar el corte.	Locativo	Falta de orden y limpieza.	Caídas, golpes.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Mantener área de trabajo libre de obstáculos.
		Mecánico	Contacto con elementos cortantes.	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Prestar atención constante al trabajo, usar guantes (recomendado).
		Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones de miembros superior e inferior.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Evitar levantar cargas muy pesadas, de ser necesario pedir ayuda.
		Mecánico	Aplastamientos.	Contusiones, heridas, politraumatismos.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Empujar piezas por aristas superiores.

														Usar calzado de protección.
Abrir y ajustar rodillos guías estriados sobre la pieza a cortar.	Físico	Exposición al ruido.	Sordera ocupacional.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Protector auditivo.	
	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Realizar estiramientos y flexiones eventualmente.	
Accionar el mando para arrastre hacia línea de corte.	Ninguno	Ninguno.	Ninguno.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Cambiar el control de mando, por uno de pedal.	
Empujar la pieza para iniciar el arrastre.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes.	Heridas cortantes.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar guantes (opcional).	
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región lumbar.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Buscar comodidad.	
	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación o irritación por contacto.	Neumoconiosis, asfixia, alergia.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Mascarilla y lentes.	
Recibir el sobrante de madera por	Mecánico	Carga pesada en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Manipular piezas por su parte superior.	

Ayudante (cubicador)	parte del ayudante para nuevo corte.	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas visuales y/o musculares).	Inflamación de tendones en miembros superiores.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	No sobreexigirse para girar piezas.
	Cambiar de sierra de cinta.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes.	Heridas cortantes y punzocortantes.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Asegurarse de tener área despejada.
	Limpieza del área de trabajo.	Biológico	Exposición a bacterias, hongos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP y limpiarse al finalizar.
		Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Mascarilla
	Recibir, apilar o retornar pieza de madera al operador.	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superiores.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Evitar levantar cargas muy pesadas, de ser necesario pedir ayuda.
		Mecánico	Contacto con elementos cortantes o punzocortantes.	Heridas cortantes.	1	1	2	3	7	3	21	IM	SI	Usar guantes (opcional).

	Mecánico	Aplastamientos de manos y pies.	Contusiones, heridas, fracturas de mano y pie	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Evitar tener las manos sobre los rodillos transportadores, usar calzado de protección.
Cubicar tabla reaserrada y registrar la información.	Ergonómico	Trabajo temporal en flexión.	Tensión muscular, dolor en articulaciones de miembros inferiores.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Cubicar cuándo la pieza esté sobre los rodillos.
Rociar líquido anti-xilofagos sobre piezas aserradas.	Químico	Sustancias que pueden causar daño si se ingieren o aspiran.	Intoxicación, asfixia.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Lentes, guantes de nitrilo y mascarilla.
Armar nuevos paquetes con piezas reaserradas.	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superiores.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Evitar levantar cargas muy pesadas, de ser necesario pedir ayuda.
Dirigir al montacarguista para el retiro de los paquetes listos, cajas de residuos y paquetes de desperdicios.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada.

Retirar polvillo de los sacos del sistema de aspiración de polvillo.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar mascarilla y guantes de protección.
--	---------	--	-------------------------------	---	---	---	---	---	---	----	---	----	--

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 5. Resultados de IPER en el Área de Secado y selección

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Medida de control		
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad		Nivel de riesgo	Riesgo significativo
Responsable	Recibir y ubicar los paquetes reaserrados.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada. Usar calzado de protección.
	Registrar información en paralelo.	Psicosocial	Factores psicosociales (repetitividad).	Insomnio, trastornos digestivos y cardiovasculares.	2	1	1	2	6	1	6	TO	NO	Programar con anticipación su tarea.
	Armar paquetes (con separadores) para ingreso a cámara de secado.	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores y superiores	2	1	1	2	6	1	6	TO	NO	Realizar estiramientos y flexiones eventualmente.
	Planificar la disposición de los paquetes dentro de la CS.	Psicosocial	Presión por velocidad de trabajo.	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos y cardiovasculares.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Apoyar con supervisores en la planificación del llenado de la cámara.

Ayudantes	Dirigir ubicación de los paquetes dentro de la CS.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	2	1	2	2	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura (fuera de radio de giro)
	Instalar los clavos - sondas para el control del secado.	Mecánico	Golpes en la mano con herramienta.	Contusiones, heridas.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar sujetador de clavos
		Mecánico	Caída de personas desde altura.	Golpes, heridas, politraumatismos.	1	1	1	2	5	3	15	M	SI	Acomodar cables sonda antes de elevar la estiba.
	Medir humedad de piezas dentro de la CS durante el proceso de secado.	Físico	Exposición prolongada a temperatura y humedad alta por atrapamiento.	Niveles altos de estrés, asfixia, muerte.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Colocar la traba para evitar cierre de puertas auxiliares. Colocar dispositivos de apertura de emergencia.
		Físico	Exposición temporal a temperatura y humedad mayor a la normal.	Enfermedades respiratorias.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Pausar secado e ingresar en condiciones ambientales tolerables.
	Limpiar la superficie de las tablas.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación (polvillo de aserrín).	Neumoconiosis, alergia.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar guantes y mascarilla.
	Cargar tablonos y tablas para armado de paquetes.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, astillas.	Heridas cortantes y punzocortantes.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar guantes y faja lumbar.

	Psicosocial	Contenido de la tarea (monotonía, repetitividad).	Insomnio, trastornos digestivos y cardiovasculares.	2	2	2	2	8	1	8	TO	NO	Implementar la rotación de puestos.
	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superiores, aplastamiento de manos y/o pies.	2	2	2	3	9	2	18	IM	SI	Cargar manteniendo dorso erguido. Programar el énfasis en ergonomía en capacitaciones
Sellar piezas en extremos (manual o pulverizado) con cera.	Químico	Sustancias que pueden causar daño si se ingieren y/o inhalan.	Neumoconiosis, asfixia, alergia, asma.	2	1	2	2	7	2	14	M	SI	Usar EPP. Lentes y mascarilla
Asegurar paquetes.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes.	Heridas cortantes y punzocortantes.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar fleje de plástico.
Cerrar y asegurar la CS.	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares) y golpes.	Inflamación de tendones en miembros superiores.	2	2	2	2	8	2	16	M	NO	Solicitar ayuda, despejar línea de desplazamiento de portón.
Ordenar el patio de maniobras, según indicaciones del responsable.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Niveles altos de estrés, asfixia, muerte.	1	1	2	2	6	3	18	IM	NO	Desplazamiento por zonas seguras, usar calzado de protección.

Ambos	Limpiar el ambiente de trabajo.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	2	1	2	2	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla. Lentes, mascarilla y guantes
		Locativo	Falta de orden.	Tropiezos, caídas.	2	2	2	2	8	1	8	TO	NO	Limpiar y ordenar zona de trabajo.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal. CS: Cámara de secado de la madera.

Anexo 6. Resultados de IPER en el Área de Cepillado

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Operador	Recibir y dirigir la descarga de paquetes a procesar.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada.
	Cambiar cuchillas desgastadas.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes.	Heridas cortantes.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Buscar posturas cómodas.
	Calibrar máquina para iniciar cepillado.	Psicosocial	Presión por la cantidad de trabajo.	Insomnio, fatiga mental.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Apoyar y supervisar la actividad. Prestar atención al trabajo.
	Examinar pieza antes de cepillar.	Físico	Exposición al ruido.	Sordera ocupacional.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Protectores auditivos.
	Cargar e introducir tablas al interior de la máquina.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Usar guantes de protección.

Ayudante

	Mecánico	Proyección de partículas.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Lentes.
	Mecánico	Aplastamientos de manos y pies.	Contusiones, heridas, fracturas de mano y pie.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Evitar tener las manos sobre los rodillos transportadores, usar calzado de protección.
	Físico	Vibraciones.	Falta de sensibilidad en las manos.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Evitar manipular piezas durante el arrastre.
	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superior e inferior.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar caballetes de apoyo o pedir ayuda.
	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento por o entre objetos.	Heridas, golpes, politraumatismo, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	No manipular partes de la máquina cuando este encendida.
	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.
Recibir y cargar la tabla cepillada.	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga, edema en miembros inferiores.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Realizar estiramientos eventualmente.

	Ergonómico	Sobresfuerzos (cargas, visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superior e inferior.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar la mesa nivelada (evita levantar pieza).
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Buscar posición cómoda.
	Mecánico	Proyección de partículas en los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Usar EPP. Estricto uso de lentes de protección.
	Mecánico	Aplastamientos de manos y pies.	Contusiones, heridas, fracturas de mano y pie.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Evitar tener las manos sobre los rodillos transportadores, usar calzado de protección.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Usar guantes de protección.
Armar nuevo paquete con tablas procesadas.	Ergonómico	Sobreesfuerzos.	Tensión muscular, inflamación de tendones.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar la mesa de salida como apoyo, pedir ayuda.
Asegurar el paquete con fleje.	Ergonómico	Movimientos forzados.	Tensión muscular.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Capacitación en ergonomía.

Limpiar el área de trabajo.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Usar EPP – Lentes y mascarilla.
	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Usar EPP – Lentes y mascarilla.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 7. Resultados de IPER en el Área de Corte múltiple o canteado con disco

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Riesgo significativo	Medida de control	
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			Nivel de riesgo
Operador	Recibir y dirigir al montacarguista para descarga del paquete a procesar.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	1	2	3	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada.
	Cambiar y regular la distancia entre las sierras de disco.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes. (dientes de sierra).	Heridas cortantes, punzantes, infecciones.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Para retirar o montar discos de corte, usar guantes; pero para calibrar corte, evitar el uso.
	Verter lubricante en el contenedor de la máquina.	Químico	Sustancias que pueden causar daño por contacto o ingestión.	Intoxicación, afecciones dérmicas, irritaciones.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Mantener rotulados los recipientes.

	Acomodar piezas sobre rodillos lisos e iniciar el arrastre para corte.	Mecánico	Atrapamiento de manos y pies.	Heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Evitar tener las manos sobre los rodillos transportadores.
		Mecánico	Aplastamiento al caer piezas en mesa.	Contusiones, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar calzado de protección, mantener área ordenada.
		Ergonómico	Sobresfuerzos.	Inflamación de tendones de miembros superiores.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Solicitar un segundo ayudante.
		Mecánico	Proyecciones de partículas hacia los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP – Estricto uso de lentes de protección.
		Físico	Exposición a ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP – Estricto uso de protectores auditivos.
Ayudante	Recibir piezas cortadas.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes. (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP – Uso estricto de guantes y lentes de protección.
	Armar nuevo paquete.	Ergonómico	Sobresfuerzos.	Inflamación de tendones de miembros superiores.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar caballete para evitar cargar piezas.

	Psicosocial	Movimientos repetidos.	Insomnio, fatiga mental.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Programar rotaciones de puestos.
Rociar líquido profiláctico sobre las tablas cortadas.	Químico	Sustancias que pueden causar daño por contacto o ingestión.	Intoxicación, enfermedades dérmicas, irritación.	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla y Lentes.
Limpiar el área de trabajo.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP -Estricto uso de mascarilla y lentes.
	Ergonómico	Movimientos forzados.	Tensión muscular.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Realizar estiramientos eventualmente.
	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 8. Resultados de IPER en el Área de Moldurado

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad					Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control	
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad					I. De severidad
Operador	Dirigir al montacarguista al momento de la descarga de madera.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada. Usar calzado de protección.
	Seleccionar piezas a moldurar.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes. (astillas)	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Guantes.
	Calibrar y ajustar cabezales y lainas de la moldurera según dimensiones de producto.	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento.	Heridas, golpes, politraumatismo.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	No manipular partes de la máquina cuándo esté encendida, no usar guantes.

	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos.	Contusiones, politraumatismo.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Supervisión de técnicos, no distraerse.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes (cuchillas).	Heridas cortantes, punzocortantes.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Guantes (para transporte a sala de afilado).
Probar la calibración en pieza de madera.	Locativo	Apilamiento inseguro.	Golpes, heridas, politraumatismo.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Mesa de recepción bien armada y consolidada. Ancho de fardos menor que largo de durmientes.
	Físico	Exposición a ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Protectores auditivos.
Introducir la pieza en los rodillos guías para inicio de moldurado.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes y punzantes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Guantes.

Ayudante		Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores, fatiga, edema en miembros inferiores.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Realizar estiramientos eventualmente.
		Ergonómico	Movimientos forzados.	Inflamación de tendones de miembros superiores.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Usar caballete adecuadamente.
		Ergonómico	Sobresfuerzos.	Inflamación de tendones de miembros superiores	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar caballete adecuadamente.
	Recibir pieza moldurada.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes (astillas).	Heridas cortantes.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Guantes.
		Psicosocial	Contenido de la tarea (monotonía, repetividad).	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Programar rotaciones u otras actividades en paralelo.
Agrupar las piezas molduradas en paquetes.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Buscar comodidad, evitar armar fardos muy altos.	

Cubicar y registrar información.	Mecánico	caídas por tropiezos y resbalones.	Contusión, heridas.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Mantener área limpia y ordenada.
	Ergonómico	Trabajo temporal en flexión.	Lesiones musculares.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Realizar estiramientos eventualmente.
Rotular paquete procesado.	Químico	Daño por inhalación de sustancias	Alergia, irritaciones nasales.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar mascarillas, rotular paquete al instante.
Dirigir y apoyar al montacarguista para retiro de producto moldurado.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada. Usar calzado de protección.
	Ergonómico	Movimientos forzados.	Inflamación de tendones de miembros superiores.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Acomodar durmientes sobre fardos, antes de elevar carga.
Limpiar los paquetes empolvados.	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	1	2	1	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Mascarilla y lentes.
Limpiar área de trabajo.	Químico	Daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	1	2	1	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Mascarilla y lentes.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 9. Resultados de IPER en el Área de Despuntado

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad					
Operator	Dirigir al montacarguista al momento de la descarga de madera.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada. Usar calzado de protección.	
	Colocar piezas sobre la mesa de la despuntadora.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes (astillas).	Heridas cortantes.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Usar EPP - Guantes.	
		Ergonómico	Sobresfuerzos.	Lesiones musculares, tendinitis.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar puntos de apoyo para mover piezas.	
	Separar piezas para recuperación a otra medida.	Ergonómico	Movimientos forzados.	Lesiones musculares.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Área libre para desplazarse.	
		Psicosocial	Carga de trabajo, presión.	Fatiga mental.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Conocer los productos finales y tolerancia de residuos.	

Ayudante	Decidir el largo definitivo del producto.	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Realizar estiramientos eventualmente.
	Realizar el corte.	Físico	Exposición al ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Protectores auditivos.
		Mecánico	Proyección de partículas.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Usar EPP - Lentes.
		Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, asfixia, alergia, asma.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Mascarilla. Implementar sistema de aspiración.
		Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento por o entre objetos.	Heridas cortantes, golpes, politraumatismo.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	No descansar mano sobre línea de corte. Mantener concentración en la actividad.
Lijar extremo de pieza.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Guantes.	
	Retirar pieza lista despuntada.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor en la región cervical.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Buscar comodidad.

	Ergonómico	Sobresfuerzos.	Lesiones musculares, tendinitis.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Trabajar con puntos de apoyo en mesa de trabajo para trasladar piezas.
Colocar pieza en el respectivo paquete o ruma.	Locativo	Estiba insegura.	Golpes, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Usar separadores por cada 20 cm en altura del fardo.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Guantes.
Rotular con tiza el código del paquete.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.
Cubicar y registrar información.	Mecánico	Caídas por tropiezos y resbalones.	Contusión, heridas.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Mantener área libre y ordenada.
	Ergonómico	Trabajo temporal con flexión.	Lesiones musculares.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Realizar estiramientos eventualmente.
Dirigir al montacarguista al momento del retiro de la madera	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Ubicarse en zonas seguras y usar calzado de protección.

despuntada y de cajón de residuos.														Asegurar fardo con flejes.
Limpiar área de trabajo.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Usar EPP - Mascarilla y lentes.	

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 10. Resultados de IPER en el Área de Retestado

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	L. De severidad					
Operador	Dirigir al montacarguista al momento de la descarga de madera.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Establecer y ubicarse en zona segura y ordenada. Usar Calzado de protección.	
	Calibrar y hacer ajustes en cabezales, según el producto.	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento por o entre objetos.	Heridas, golpes, politraumatismo.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	No manipular partes de la máquina cuando este encendida, no usar guantes. Evitar distracciones.	
		Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes (cuchillas).	Heridas cortantes, punzocortantes.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Enfocarse en la tarea. Evitar distracciones.	
	Introducir las piezas en la faja	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores y fatiga en miembros inferiores.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Realizar estiramientos eventualmente.	

transportadora para inicio de retestado.	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos (por faja de transporte)	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Mantener manos lejos del sistema de transmisión. Cerrar la caja de transmisión.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes y punzantes (astillas).	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Guantes. Prestar atención al trabajo.
Revisar el trabajo elementos de corte en el interior de máquina.	Mecánico	Proyección de partículas en los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Lentes.
	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, irritaciones nasales.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla. Mejorar sistema de aspiración de polvillo.
	Físico	Exposición al ruido.	Sordera.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP. Protectores auditivos.
	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento por o entre objetos.	Heridas, golpes, politraumatismo.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	No usar las manos para ajustar los sistemas de fijación.
Corregir mal arrastre de los rodillos.	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos.	Contusiones, politraumatismo.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Corregir el arrastre de rodillos (reparación).

Ayudante	Recibir y revisar pieza retestada.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes (astillas).	Heridas cortantes.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Guantes. Prestar atención al trabajo.
		Psicosocial	Contenido de la tarea (monotonía, repetitividad)	Insomnio, fatiga mental, trastornos cardiovasculares.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Programar rotaciones.
		Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, irritaciones nasales.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Mascarilla. Mejorar sistema de aspiración de polvillo.
	Agrupar las piezas en paquetes.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Organizar el trabajo. Buscar comodidad.
	Registrar cantidad de piezas terminadas.	Físico	Exposición al ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP. Protectores auditivos.
	Dirigir al montacarguista para retiro de piezas retestadas.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Ubicarse en zona segura y ordenada. Usar EPP - Calzado de protección.
	Limpiar máquina, vaciar sacos de polvillo.	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	1	1	2	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP. Lentes y mascarilla.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 11. Resultados de IPER en el Área de Empaquetado

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Riesgo significativo	Medida de control	
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Dirigir al montacarguista para descarga de madera.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	Ubicarse en zona segura y ordenada. Usar EPP - Calzado de protección.
Limpiar y revisar piezas.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes. (astillas).	Heridas cortantes.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Guantes.
	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.
	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación (polvillo de madera).	Neumoconiosis, alergia.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.

Clasificar las piezas.	Psicosocial	Factores psicosociales (carga de trabajo, presión, excesos, repetitividad).	insomnio, fatiga mental.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Programación de trabajo con anticipación.
Agrupar piezas en paquetes según largo.	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos.	Contusión, golpes.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Prestar atención al trabajo.
Lijar imperfecciones en piezas. Despuntar para quitar defectos.	Locativo	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Programación de trabajo con anticipación, mejorar la clasificación en despunte.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes (cuchillas).	Heridas cortantes.	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Lentes. Área de trabajo e instrumentos ordenados.
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación (gases, polvo, vapores) e ingestión.	Neumoconiosis, quemaduras, alergias, dermatitis.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla. Rotular recipientes.

Cargar piezas para empaquetado en flejadora de arco.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	Apoyarse con mesa de rodillos. Despejar área de trabajo. Buscar comodidad para cargar los minifardos.
Accionar máquina flejadora.	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos.	Contusión con objetos móviles e inmóviles.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	No sobreponer partes del cuerpo a través del arco de la máquina.
Retirar paquetes de la máquina.	Ergonómico	Sobresfuerzos	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	2	2	7	2	14	M	NO	Adoptar postura ergonómica correcta.
Asegurar con flejes (metal o plástico) paquetes terminados.	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento - Atrapamiento por o entre objetos.	Heridas, cortes, golpes, politraumatismo.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Guantes y lentes. No ajustar más de lo debido.
Aplicar cera en extremos.	Químico	Sustancias que pueden causar daño si se ingieren y/o inhalan.	Neumoconiosis, alergia.	2	1	2	2	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla. Rotular recipientes.

Cubicar y registrar en Tablet el contenido de cada paquete.	Ergonómico	Trabajo temporal con flexión.	Tensión muscular, dolor en articulaciones de miembros inferiores.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Cubicar al terminar de colocar fleje. Buscar comodidad.
Embalar el paquete con stretch film.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, quemaduras.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
	Mecánico	Caídas por tropiezos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Mantener área limpia y ordenada.
Rotular paquetes (tiza).	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
Tapar con mantas a los paquetes.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	2	1	2	3	8	1	8	TO	SI	Usar EPP - Mascarilla y lentes.
	Biológico	Hongos, parásitos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	2	1	2	3	8	1	8	TO	SI	Asearse al terminar la jornada.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 12. Resultados de IPER en el Área de Pintado – Rotulado

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Riesgo significativo	Medida de control	
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			Nivel de riesgo
Preparación de mezcla de pintura	Mecánico	Caídas por tropiezo o resbalones	Dolores en miembros inferiores, fatiga.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
	Mecánico	Golpe o caída de objeto por manipulación.	Contusión, golpes.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Calzado de protección.
	Químico	Sustancias volátiles que pueden causar daño por inhalación.	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, dermatitis, cáncer.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Mascarilla.
	Ergonómico	Movimiento forzado (cargas visuales, musculares).	Inflamación de tendones en miembros superiores.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Evitar cargar contenedor de pintura por mucho tiempo. Buscar comodidad.
Conectar manguera (aire presurizado)	Físico	Salida de aire a presión alta.	Contusiones, lesiones en ojo y tímpanos.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Lentes y protectores auditivos.

con contenedor de pintura.

Pintar logo y numeración sobre madera o fardo.	Físico	Ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Protectores auditivos.
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación (gases, polvo, vapores), ingestión o contacto dérmico.	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, dermatitis, cáncer.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Usar EPP. Mascarilla de filtro, Lentes y guantes.
	Ergonómico	Trabajo prolongado con flexión.	Lesiones musculares.	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	Realizar estiramientos eventuales.
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Buscar comodidad para trabajo.
	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga.	1	2	2	2	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 13. Resultados de IPER en el Área de Despacho

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Operador	Transportar producto terminado a patio de despachos.	Psicosocial	Factores psicosociales (carga de trabajo, presión).	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos y cardiovasculares.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Trabajo programado coordinado con logística.
		Mecánico	Golpe o caída de objetos en manipulación.	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Transporte dentro de la capacidad de máquina y establecer zona rígida durante transporte.
	Ordenar los paquetes terminados sobre patines de madera.	Psicosocial	Contenido de la tarea (precisión).	Fatiga mental, tendinitis.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Realizar trabajo anticipadamente. Observar las indicaciones del ayudante. Ayudante capacitado.

Ayudantes	Montar patines con carga al interior del contenedor marítimo.	Psicosocial	Contenido de la tarea (carga de trabajo).	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos y cardiovasculares.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Realizar trabajo normalmente. Sin presión.
	Limpiar los paquetes empolvados.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia, asma.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Mascarilla.
	Dirigir ubicación en patines.	Mecánico	Aplastamientos por caída de carga pesada.	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Calzado de protección. Permanecer atentos a los movimientos del montacarga.
		Mecánico	Vehículos en movimiento - Atropello.	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	No colocarse delante ni atrás de vehículos.
		Mecánico	Caídas por tropezos y/o resbalones.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Mantener área de trabajo limpia y ordenada. No correr.
Asegurar con flejes de metal y plásticos la carga sobre los patines.	Ergonómico	Trabajo prolongado en flexión.	Lesiones musculares.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Buscar comodidad. Realizar estiramientos eventuales.	

	Ergonómico	Movimientos forzados.	Lesiones musculares.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Ajustar flejes en posición cómoda. Espacio adecuado para trabajo.
	Mecánico	Atrapamiento y caída de objetos.	Heridas, golpes, politraumatismo.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	No mantener partes del cuerpo sobre línea de ajuste de los flejes.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y contundentes (fleje de metal).	Heridas cortantes, punzocortantes.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	No sobre pasarse con la tensión al ajustar fleje. Usar EPP - Lentes.
Dirigir y apoyar carga con segundo vehículo.	Mecánico	Vehículos en movimiento - Atropello.	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Mantenerse en zona segura.
	Psicosocial	Contenido de la tarea (estrés).	Fatiga mental, trastornos digestivos y cardiovasculares	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Observar las indicaciones del ayudante. Ayudante capacitado.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 14. Resultados de IPER en el Área de Afilado

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	L. De severidad	Probabilidad x severidad			
Desplazarse por el área de trabajo.	Mecánico	Caídas por tropiezos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Mantener área de trabajo limpia y ordenada, sin sobreexposición de puntas de corte y filos.
Cargar y manipular las sierras de cinta.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Guantes, lentes e indumentaria de protección.
Montar sierras sobre tensionadora.	Ergonómico	Movimiento forzado	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Montar adecuadamente las cintas en volantes de máquina.

Calibrar afiladora antes de iniciar la operación.	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento.	Heridas, golpes, politraumatismo, heridas cortantes.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Calibrar en máquina apagada. No colocar manos sobre sistemas de transmisión de movimientos.
Retirar cintas de tensionadora.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Guantes, lentes e indumentaria de protección.
Montar sierras sobre afiladora automática.	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga, edema.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Buscar posición cómoda.
Revisar el progreso y realizar ajustes del afilado en marcha.	Físico	Ruido.	Sordera ocupacional.	1	2	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Protectores auditivos.
	Mecánico	Proyección de partículas en los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Lentes.
	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos.	Contusión con objetos móviles e inmóviles.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Evitar usar guantes. Mantener atención

														a la actividad. Usar lentes.
Retirar cintas de afiladora.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Mantener área de trabajo limpia y ordenada, prestar atención al mover cintas.	
Montar y efectuar recalado de cintas en la mesa de trabajo.	Ergonómico	Movimiento forzado	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Buscar posición cómoda.	
	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga, edema.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.	
Retirar y enrollar cintas para uso posterior.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Mantener área de trabajo limpia y ordenada, prestar atención al mover cintas.	
Montar discos en afiladora.	Mecánico	Golpe o caída de objeto por manipulación.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - Calzado de protección.	
Realizar el afilado de las sierras de disco.	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento.	Heridas, golpes, politraumatismo, heridas cortantes.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Calibrar en máquina apagada. No colocar manos sobre sistemas de	

													transmisión de movimientos.
	Mecánico	Proyección de partículas en los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Lentes.
Retirar discos para uso posterior.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Guantes para traslado de discos.
Afilar sierras de cinta angosta y revisar el trabajo de la cinta durante el reaserrado.	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores, fatiga, edema.	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	Realizar estiramientos eventuales.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 15. Resultados de IPER en el Área de Mantenimiento

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Desplazarse por diferentes partes de la planta.	Mecánico	Caídas por tropezos.	Contusión, heridas.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Usar EPP - Casco de seguridad. Mantener en orden y sin obstáculos las vías de acceso.
	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	Transitar por flancos de la vía principal. Usar EPP - Calzado de protección.
Cambios y mantenimiento de los sistemas de iluminación.	Mecánico	Caída de personas desde altura.	Golpes, heridas, politraumatismos.	1	1	2	2	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Arnés de seguridad. Usar montacarga con cabina telescópica cerrada.
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación (polvo).	Neumoconiosis, alergias, asma.	2	1	2	2	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Mascarilla y lentes.

Mantenimiento de cámaras de secado.	Psicosocial	Contenido de la tarea (carga de trabajo).	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos y cardiovasculares.	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	Programación anticipada
	Mecánico	Caída de personas desde altura.	Golpes, heridas, politraumatismos.	2	1	1	2	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Arnés de seguridad. Usar montacarga con cabina telescópica cerrada. Inspección previa de zona de trabajo.
	Ergonómico	Sobrecargas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	2	2	2	8	2	16	M	SI	Emplear ayudantes, usar herramientas mecánicas para cargas pesadas.
	Ergonómico	Trabajo prolongado con flexión.	Lesiones en tendones.	2	1	2	2	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
Pintar paredes del interior de cámaras de secado y de las instalaciones.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	2	2	7	1	7	TO	NO	Buscar en lo posible comodidad para maniobrar.
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma	1	1	1	2	5	3	15	M	SI	Usar EPP. Traje de protección total, lentes, mascarilla y guantes.

		(sustancias volátiles).												
Reparar sistemas mecánicos.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Usar EPP - Casco, lentes y traje de tela gruesa, guantes para transporte de bordes con filo. No sobre exponer puntas de metal en el taller.	
	Ergonómico	Sobrecargas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	1	1	5	2	10	M	NO	Usar recursos mecánicos para elevar carga pesada. Pedir ayuda.	
	Mecánico	Caída de objetos pesados.	Golpes, heridas, politraumatismos.	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Calzado de protección y casco.	
	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos móviles o inmóviles.	Contusiones.	2	2	1	3	8	3	24	IM	SI	Evitar usar guantes, mantener concentración durante la exposición. Realizar mantenimiento preventivo.	

	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Buscar en lo posible comodidad para maniobrar.
	Ergonómico	Trabajo prolongado de pie.	Dolores en miembros inferiores.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Realizar estiramientos eventuales.
Soldar partes metálicas.	Físico	Radiaciones (ionizantes y/o no ionizantes).	Daños a los tejidos del cuerpo, quemaduras, lesiones oculares.	1	1	2	2	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - casco de soldadura o lentes de protección, usar mameluco de cuero.
	Químico	Humos metálicos.	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, cáncer.	1	1	2	2	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Mascarilla
Taladrar partes metálicas.	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Guantes. Mantener atención a la actividad
	Físico	Ruidos.	Sordera ocupacional.	2	1	2	2	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Protectores auditivos.
	Físico	Vibraciones mano - brazo.	Pérdida de sensibilidad en manos.	2	1	2	2	7	2	14	M	NO	Realizar estiramientos eventuales. Brocas bien afiladas. Usar taladros de banco.

	Mecánico	Peligro de partes de máquina en movimiento.	Heridas, golpes, politraumatismo, heridas cortantes.	2	1	2	2	7	3	21	IM	SI	Mantener manos fuera de línea de acción de elementos cortantes y perforantes
Esmerilar y pulir partes metálicas.	Mecánico	Proyección de partículas en los ojos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	2	2	1	2	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Lentes y casco
	Mecánico	Fricciones.	Heridas, laceraciones.	2	2	2	2	8	2	16	M	SI	Usar camisas de manga larga, adoptar posiciones correctas.
Reparar sistemas eléctricos.	Eléctrico	Contacto eléctrico directo e indirecto.	Quemaduras, asfixia, paros cardíacos, muerte.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Mantenimiento preventivo. Reparaciones con interrupción de fluido eléctrico. Usar EPP - guantes y botas aislantes
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	2	1	3	7	1	7	TO	NO	Buscar en lo posible comodidad para maniobrar.
	Físico	Polvos y humos metálicos.	Neumoconiosis, asfixia, quemaduras, alergias, asma, dermatitis, cáncer.	1	2	2	3	8	3	24	IM	SI	Usar EPP - Mascarilla y lentes.

Reparar sistemas neumáticos.	Físico	Salida de aire con alta presión.	Daños en los ojos, contaminación sanguínea, neumopatías.	1	1	1	2	5	3	15	M	SI	Usar EPP - Mascarilla y lentes. Mantenimiento preventivo.
Preparar solución protectora para madera.	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación o contacto directo con piel u ojos.	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, dermatitis, irritaciones.	2	1	1	2	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Mascarilla y lentes.
Transportan materiales de almacén.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos.	2	1	1	2	6	2	12	M	NO	Establecer zona rígida, Usar EPP - casco y calzado de protección. No realizar trabajo solo.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 16. Resultados de IPER en el Área de Almacenes

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	L. De severidad	Probabilidad x severidad			
Abrir y cerrar las puertas de almacén.	Ergonómico	Movimientos forzados.	Tensión muscular, calambres.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Adoptar postura adecuada. Pedir ayuda de ser necesario.
Transportar materiales al almacén.	Mecánico	Caída de personas desde altura.	Golpes, heridas, politraumatismos.	1	2	2	2	7	3	21	IM	SI	Usar montacargas. Evitar estar al borde de niveles superiores.
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	2	1	3	8	1	8	TO	NO	Adoptar postura adecuada. Pedir ayuda de ser necesario.
	Mecánico	Contacto con elementos cortantes, punzantes y/o contundentes.	Heridas cortantes.	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	Usar EPP - Guantes, lentes y casco.

Realizar el seguimiento del consumo de materiales e insumos.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	1	2	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Calzado de protección. Posicionarse en área segura.
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación (sustancias volátiles) o contacto directo con piel u ojos.	Neumoconiosis, alergias, asma, dermatitis, irritaciones.	1	2	2	1	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Lentes y mascarilla.
	Físico	Iluminación.	Fatiga visual.	1	2	1	2	6	1	6	TO	NO	Focos en buen estado
	Locativo	Falta de señalización.	Caídas, golpes.	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	Montar señales de seguridad
	Psicosocial	Contenido de la tarea (diversidad de inventarios).	Fatiga mental.	1	2	1	2	6	1	6	M	NO	Usar software adecuado con el uso.

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 17. Resultados de IPER en el Área de Administración

	Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
					Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Recepción y asistentes contable	Recibir correspondencia y derivar al área correspondiente.	Mecánico	Caídas por tropiezos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Mantener vía de tránsito libre y limpia.
	Atención y coordinación con operadores logísticos.	Psicosocial	Presión por prontitud de trabajo.	Problemas cardiovasculares.	2	1	1	3	7	1	7	TO	NO	Programar trabajo con anticipación.
	Llenar guías de transporte.	Psicosocial	Contenido de la tarea (presión).	Fatiga mental, insomnio, problemas cardiovasculares.	2	1	2	3	8	1	8	TO	NO	Mantener orden dentro de cubículo. Evitar distracciones.
	Recibir y realizar llamadas telefónicas.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	2	1	2	3	8	1	8	TO	NO	Adoptar posturas de trabajo correctas.
	Archivar documentos.	Mecánico	Golpe o caída de objeto por manipulación.	Contusión, heridas.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Anaqueles asegurados y de altura acorde con el personal.

Contabilidad	Brindar primeros auxilios.	Psicosocial	Situación conmocionante.	Shock emocional, desmayo.	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Recibir capacitación constante.
		Biológico	Contacto directo con sangre de accidentado.	Contagio de enfermedad por contacto superficial.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Usar EPP - Guantes quirúrgicos
	Manejar la contabilidad de la empresa.	Psicosocial	Contenido de la tarea.	Fatiga mental, insomnio, problemas cardiovasculares.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Realizar trabajos con anticipación y ordenadamente.
		Ergonómico	Postura habitual.	Lesión muscular, contracciones, dolencias dorsales.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Adoptar posturas de trabajo correctas.
Recursos humanos	Elaboración de informes.	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor de cuello en la región cervical.	1	1	2	3	7	2	14	M	NO	Buscar comodidad.
	Distribuir salarios al personal.	Psicosocial	Presión por precisión de trabajo.	Fatiga mental, insomnio, problemas cardiovasculares.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Realizar trabajos con anticipación y ordenadamente.
		Psicosocial	Contenido de la tarea (monotonía de procedimientos).	Estrés, fatiga mental.	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Utilizar software adecuado para procedimiento.
		Psicosocial	Reclamos.	Estrés, golpes, heridas.	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Documentos ordenados y base de datos actualizada permanentemente.

Gerencia de industria y ventas	Tramitar expedientes fuera de la planta.	Otros	Asaltos.	Pérdida de productos, materiales importantes, objetos valiosos o personales, golpes, heridas, shock emocional.	1	1	2	2	6	3	18	IM	SI	Contratar movilidad particular.
		Otros	Disturbios sociales (marchas, protestas).	Traumatismo, politraumatismo.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Programar trabajo. No circular por zonas en disturbio.
	Planificar, controlar y supervisar el trabajo en el interior de la planta.	Mecánico	Vehículos y cargas pesadas en movimiento.	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.	2	1	1	3	7	3	21	IM	SI	Usar EPP - Casco y calzado de protección.
		Mecánico	Caídas por tropiezos.	Contusión, heridas, politraumatismos.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Mantener vía de tránsito limpia y libre de obstáculos.
	Psicosocial	Estrés.	Tensión muscular, fatiga, insomnio, cefaleas.	2	1	2	3	8	2	16	M	SI	Programar trabajo con anticipación.	

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado, IM: nivel de riesgo importante. EPP: Equipo de protección personal.

Anexo 18. Resultados de IPER en el Área de Limpieza

Tarea	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Índices de probabilidad							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
				Exposición de personas	Procedimiento existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	I. De severidad	Probabilidad x severidad			
Limpiar las instalaciones y muebles del interior en área administrativa.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación.	Neumoconiosis, alergia.	1	1	2	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - mascarilla
	Ergonómico	Posturas inadecuadas.	Tensión muscular, dolor en miembros inferiores.	1	1	2	2	6	1	6	TO	NO	Buscar comodidad
Limpiar las instalaciones de servicios higiénicos	Mecánico	Resbalones, caídas.	Golpes y contusiones.	1	1	2	2	6	1	6	TO	NO	Señalizar zona húmeda, Usar EPP - Calzado adecuado. No correr en la zona.
	Biológico	Bacterias, hongos.	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Mascarilla, botas, guantes. Desinfectantes
	Químico	Sustancias que pueden causar daño por inhalación (sustancias volátiles)	Neumoconiosis,, alergias, dermatitis, irritaciones.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Usar EPP - Guantes, lentes y mascarilla.

			o contacto directo con piel u ojos.											
	Ergonómico	Trabajo prolongado con flexión.	Tensión muscular, dolor en articulaciones de miembros inferiores.	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Realizar estiramientos eventuales	
Limpiar y barrer áreas productivas.	Químico	Sustancias que pueden ocasionar daño por inhalación (polvo).	Neumoconiosis, alergia.	1	1	2	2	6	1	6	TO	NO	Usar EPP - mascarilla y lentes.	
	Biológico	Vectores (perros).	arañazos, shock emocional, traumatismo, laceraciones	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	Colocar bozal	

TO: nivel de riesgo tolerable, M: nivel de riesgo moderado. EPP: Equipo de protección personal.