

**Propuesta para un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo  
de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.**

Javin Eduardo Álvarez

&

Lizeth Paola Bonilla

Asesor:

Luz Marleny Moncada

Especialización en Gerencia de la Seguridad y

Salud en el trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C Abril 2019

## Tabla de contenido

Introducción.....	9
Resumen.....	13
1. Problema de investigación.....	15
1.1 Descripción del problema.....	15
1.2 Formulación del problema.....	16
2.1.1. Delimitación del problema.....	16
2.1.2. Alcance del problema.....	16
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo general.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. Justificación, delimitación y limitaciones.....	19
4.1 Justificación.....	19
4.2 Delimitación.....	21
4.3 Limitaciones.....	22
5. Marco de referencia.....	22
5.1 Estado del arte.....	22
5.1.1. Información Nacional.....	22
5.1.2. Información Internacional.....	26
5.2 Marco Teórico.....	30
5.2.1. Generalidades.....	30
5.2.2. Estudio OSHA.....	31
5.2.3. Enfermedades Relacionadas.....	34
5.3 Marco Legal.....	47
5.3.1. Normas Legales Nacionales.....	47
5.3.2. Marco Legal Internacional.....	49
5.4. Marco Histórico.....	50
5.6. Elementos de protección personal apropiados para la actividad del uso de polvo de madera.....	50
5.7. Capacitaciones para el manejo del polvo de madera.....	51
6. Marco metodológico de la investigación.....	52
6.1. Recolección de información.....	56
7. Resultados o Propuesta de solución.....	56
7.1 Desarrollo del diagnóstico.....	57
7.1.1 Autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019.....	57
7.1.1.1 Planear.....	58
7.1.1.2 Hacer.....	58
7.1.1.3 Verificar.....	59
7.1.1.4 Actuar.....	60
7.1.2 Identificar la matriz de riesgo.....	61
7.1.3 Realizar una investigación de actividades de trabajo, horarios y epps.....	65
7.1.4 Entrevistas a personas que laboran en la empresa.....	70

7.2 Analisis del diagnostico inicial de la empresa .....	71
7.2.1. Análisis del autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019 .....	72
7.2.1.1 Análisis de PLANEAR. ....	72
7.2.2 Análisis HACER .....	75
7.2.3 Análisis del VERIFICAR.....	78
7.2.4 Análisis del ACTUAR .....	79
7.4. Análisis de investigación de actividades, horarios y epps .....	83
7.5 Análisis de las entrevistas de los operarios .....	84
7.6. Propuesta de un programa de prevención del riesgo por inhalación del polvo de madera.....	87
8. Análisis Financiero (costo - beneficio) .....	101
9. Conclusiones y Recomendaciones .....	105
9.1 Conclusiones .....	105
9.2 Recomendaciones.....	108
Lista de Referencias .....	110

### Lista de Anexos

<i>Anexo 1.</i> Tabla de valores .....	113
<i>Anexo 2.</i> Entrevistas primera entrevista: operario 1 .....	1144
<i>Anexo 3.</i> Matriz r.c secamatic 0312 .....	11515
<i>Anexo 4.</i> Matriz de riesgo .....	11616

### Lista de gráficas

Gráfica 1. Enfermedades detectadas por inhalación de madera .....	19
Gráfica 2 Enfermedades detectadas por inhalación de madera registradas en latino américa.....	20
Gráfica 3.Análisis del planear frente al autodiagnóstico .....	75
Gráfica 4. Análisis hacer.....	77
Gráfica 5. Análisis de verificar .....	79
Gráfica 6. Análisis del actuar.....	80
Gráfica 7. Análisis de riesgo latente .....	81
Gráfica 8. Análisis de probabilidad de riesgo.....	82
Gráfica 9. Análisis de la estimación del riesgo.....	83
Gráfica 10. Malestar presentado por los los operarios.....	86

### Lista de cuadros

Cuadro 1. Diagnóstico diagrama de gantt.....	55
Cuadro 2. Puntaje del planear .....	58
Cuadro 3. Puntaje del hacer. ....	59
Cuadro 4. Puntaje actuar .....	61
Cuadro 5. Tiempo de labor de los operarios en rc secamatic. ....	85
Cuadro 6. Tapabocas n95 respirador para partículas niosh 42 .cfr.84 .....	93
Cuadro 7. Monogafa 334 af de lente de policarbonato certificados .....	95
Cuadro 8. Protector auditivo moldeable certificado polivinilo.....	96
Cuadro 9. Zapatos punta de acero certificado:.....	98
Cuadro 10. Guantes de carnaza con lona reforzado en palma indice y pulgar puño de seguridad. .....	98

### Lista de matrices

Matriz 1. Jornada laboral, tiempo transcurrido entre la entrada a laborar y la salida, recesos, tiempo de almuerzo, tiempo de ocio, total horas laboradas. fuente: elaboración propia.....	63
Matriz 2. Matriz de identificación de riesgos de la empresa rc secamatic limitada parte 2. ....	64
Matriz 3. Matriz de investigación de actividades en la empresa r.c secamatic parte 1. fuente: elaboración propia.....	67
Matriz 4. Matriz de investigación de actividades en la empresa R.C secamatic parte 2 .....	68

*Dedicatoria:*

*El presente trabajo está dirigido a todas las personas que empiezan un posgrado.*

*Aquellas que ven en el estudio la mejor solución para una sociedad justa y culta.*

*Para ellos, nuestra investigación.*

*Recuerden, ningún esfuerzo es vano, todo es recompensado de alguna  
manera.*

*Éxitos en sus estudios, instruirse es la mejor manera de transformar el mañana.*

*Agradecimientos:*

*Agradecemos a todos quienes están de alguna u otra manera comprometidos con la  
Labor de educar en nuestra universidad, aquellas personas que hacen parte de la  
Institución y que logran que día a día nuestros sueños se puedan materializar.*

*Agradecemos a nuestros docentes.*

*Agradecemos a nuestros padres.*

*Y a la empresa RC Secamatic por permitirnos hacer esta hermosa labor.*

*A todos ellos, Gracias.*



## Introducción

Desde los albores de la humanidad, la sociedad ha usado y trabajado la madera como herramienta fundamental para la supervivencia de la especie así como para el desarrollo cultural de la misma. Hasta hoy, la madera y todos sus derivados han hecho parte esencial de la vida cotidiana representados en elementos de uso regular. A pesar de que la esencia del oficio sigue siendo la misma: transformar una pieza de madera en un mueble u otro objeto; con el tiempo este ejercicio – artístico, artesanal o industrial – ha evolucionado apoyándose en diferentes técnicas y materiales con el fin de responder a las variadas necesidades del mercado, sin dejar atrás la figura del trabajador ni las particularidades que rodean dicha tarea.

Para que exista esa transformación es necesario utilizar diferentes tipos de herramientas que ayuden a cortar, rasgar y esculpturar la madera; sin embargo, es menester trabajar la madera totalmente deshidratada para que su ciclo de vida sea prolongado. Es aquí donde RC Secamatic Ltda. cumple su labor, la empresa Bogotana con más de 25 años en la industria del secado de madera, ofrece un servicio que consiste en someter la madera a un proceso de secado que, pese a resultar sencillo, presenta un importante inconveniente. Durante el proceso de secado de la madera, emana un polvillo que ataca silenciosamente. Dicho polvo de madera es el que actualmente provoca bastantes enfermedades que afectan directamente al trabajador.

Siendo una empresa ya consolidada, RC Secamatic Ltda. debe ser consciente de lo que le significa a sus trabajadores; a saber, la fuente de economía, el lugar que frecuenta todos los días y en donde desarrolla actividad física, mental, e incluso donde activa relaciones sociales con los demás colaboradores y/o dueños de la misma, el lugar en el que se siente útil y acogido y por

último, es el lugar donde un trabajador debe sentirse seguro y protegido, conforme lo decreta la ley.

La seguridad en el trabajo es uno de los aspectos más importantes de la actividad laboral. Sin las medidas de seguridad apropiadas, los quehaceres pueden acarrear serias dificultades en la salud y la integridad del trabajador. Es frecuente que las empresas no tomen tan seriamente como deberían la seguridad de sus colaboradores, esto puede deberse a que piensan que la actividad que realizan no representa ningún peligro. Sin embargo, esta equivocación puede desembocar en problemas serios que afectan no solo al operario sino también a los empresarios.

Un accidente de trabajo es una situación que compromete muchos aspectos. Empezando por la repercusión que tendrá en el o los trabajadores que lo sufran (enfermedades, heridas graves, pérdidas de miembros o incluso la pérdida de la vida), la empresa es la que tiene el papel más importante en este caso al ser la directa causante del percance, bien sea por dejar pasar detalles en el funcionamiento de la maquinaria, por ejemplo, por exponer a los trabajadores a ambientes o sustancias tóxicas, etc. La empresa enfrentaría bastantes percances en dicha situación al ser responsable de la pérdida o la disminución de la calidad de vida de un ser humano por la falta de control y supervisión; puesto que deberá encargarse de demandas, indemnizaciones y demás recursos que ayuden a resarcir la falta que se ha cometido con el o los trabajadores afectados.

Teniendo esto en cuenta, una empresa debe estar siempre comprometida con preservar la salud y el bienestar de todos sus trabajadores, debe estar al frente de la aplicación de programas de prevención de riesgos laborales orientados a promover la seguridad y salud de los trabajadores por medio del reconocimiento, análisis y control de los riesgos a los que se exponen los

trabajadores en medio de su proceso productivo, además de fomentar la cultura del cuidado para prever los riesgos derivados del trabajo.

Así las cosas, empresas como RC Secamatic Ltda. presentan una grave desventaja que debe ser atacada de manera efectiva, esto es, que el riesgo de un accidente de trabajo, la amenaza que acecha la salud de los trabajadores se encuentra latente en sus labores diarias, sin que ellos lo sepan realmente. Para reducir el índice de accidentalidad, ausentismo y evitar demandas a futuro, la empresa debe hacerse cargo de la planificación de programas preventivos.

Es por esto que el presente trabajo investigativo se enfocará en la planeación de un programa que prevenga los riesgos y de esta manera mitigue la accidentalidad en el ámbito laboral. Para ello se hará empleo de la metodología de investigación de campo centrando la investigación en una empresa de secado de madera como lo es RC Secamatic. Para ese estudio de campo se realizó un considerable número de visitas a las instalaciones principales de la empresa para hacer un ejercicio de observación y análisis de las dinámicas de la misma. Estas visitas no tuvieron limitación alguna ya que quienes la administran no presentaron inconvenientes con horarios, días o límites de tiempo de estadía en la empresa; dependía exclusivamente de la disposición de tiempo de los investigadores.

Lo que se pretende con esta investigación es determinar cuáles son los riesgos de la exposición del polvo de madera en las áreas de trabajo. Para poder determinar estos riesgos debe haber un proceso de indagación del tema que se tratará, por lo que se hará un extenso recorrido por otros estudios que brindan valiosa información acerca de este, se hablará de las enfermedades que podrían perjudicar a los trabajadores de la empresa en cuestión y después de

un análisis diagnóstico del manejo de la empresa como tal y de conocer las opiniones y vivencias propias de los trabajadores, se planteará una propuesta para un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada que contendrá capacitaciones, elementos de protección, estrategias de cuidado, etc.

## Resumen

En el presente trabajo se realizará una propuesta para la creación de un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada, en la cual se llevarán a cabo estudios de la situación actual de la empresa, se efectuarán investigaciones sobre el tema y posteriormente se presentarán el análisis y propuesta para el programa ya mencionado.

Para ello, se deben ejecutar un autoanálisis, un diagnóstico inicial, también una matriz de riesgos, entrevistas, encuestas y estudios de cada puesto de trabajo.

Por otro lado, se debe indagar sobre la inhalación de polvo de madera y su repercusión en la salud para develar de esta manera los riesgos y enfermedades que de ello derivan.

Para finalizar, se planteará la propuesta de un programa de prevención de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa en su día a día laboral. Con este programa se pretende mitigar y solucionar algunos de los problemas de salud y calidad de vida relacionados con la inhalación del polvo de madera que podrían enfrentar los operarios en el futuro.

Palabras Clave: Polvo de madera, empresa, elementos de protección personal, partículas por millón, operarios, seguridad y salud en el trabajo, riesgos, programa, prevención.

### **Abstract**

In this research paper will be carried out a proposal for the creation of a program of risk prevention by exposure and inhalation of wood dust at the company RC Secamatic Limitada, where studies of the company's current situation will be carried out, there will be made research on the subject and the analysis and proposal for such a programme will be presented subsequently.

To this end, an autoanalysis, initial diagnosis, risk matrix, interviews, surveys and studies of each job are to be carried out. Subsequently, research will be carried out on inhalation of wood dust and how harmful it is to health, thereby exposing the risks and illnesses arising therefrom. Finally, a proposal will be made for a programme to prevent the risks to which employees of the company are exposed in their working day. The aim of this programme is to mitigate and solve some of the health and quality of life problems associated with inhalation of wood dust that workers might face in the future.

**Keywords:** Wood dust, company, personal protective equipment, parts per million, operatives, health and safety at work, risks, program, prevention.

## **1. Problema de investigación**

### **1.1 Descripción del problema**

A medida de los años, las empresas encargadas en manejar madera (carpinterías, secadoras y cortadoras) han trabajado con un componente natural muy perjudicial para la salud de sus trabajadores. La inhalación del polvo de madera causa problemas cancerígenos, paranasales, de cavidades nasales, bronquitis crónica, asma, enfisema pulmonar, patologías cutáneas; entre otras.

Aunque en las empresas existan manejos técnicos que consideran viables que resultan insuficientes, como una ventilación por aspiración localizada, para controlar los niveles de contaminantes suspendidos en el aire, es posible controlar este tipo de enfermedades pero es necesario saber determinar cuáles son los riesgos y prevenciones que se deben de tener al manejo de esta materia prima tan perniciosa.

Este es el caso de la empresa RC Secamatic Limitada, una empresa ubicada en Bogotá que cuenta con 30 años en la industria de Secado y corte de madera. Su principal problema es que no ha hecho una adecuada identificación de los riesgos que tiene la inhalación del polvillo que día a día circula por el ambiente en el área de trabajo. Este material particulado lo inhalan los operarios y trabajadores administrativos que desconocen totalmente los peligros inminentes que contiene la inhalación de dicho aserrín.

Ante esta situación, es primordial observar y determinar específicamente los riesgos inminentes que tiene la aspiración del polvo de madera y dependiendo de ello se establecerán las

prevenciones que se debe tener en la empresa RC SECAMATIC LIMITADA, generando de esta forma la propuesta de un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo se logra mitigar las enfermedades laborales causadas por la exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada?

Sistematización:

- ¿Cuáles son los riesgos producidos por la inhalación y exposición del polvo de madera?
- ¿Cuánto es el tiempo máximo de exposición del operario al polvo de madera?
- ¿Cuál es la cantidad producida de polvo de madera en un área de trabajo?
- ¿Cuáles son las normativas existentes para el control de los riesgos de dicha exposición?
- ¿Qué indumentaria de seguridad personal debe usarse para atender cada riesgo identificado?

### **2.1.1. Delimitación del problema**

Esta investigación se llevará cabo en las instalaciones de la empresa RC Secamatic Limitada en Bogotá en los años 2018 y 2019. Allí se estudiarán las posibles manifestaciones de enfermedades laborales en los operarios de la empresa, por inhalación constante de polvo de madera.



### **2.1.2. Alcance del problema**

- Enfermedades laborales debido a la inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic

- Estudio de los puestos laborales y riesgos identificados conforme a la inhalación del polvo de madera.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

- Diseñar un programa de prevención de riesgos por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada, efectuando un análisis de los entornos de trabajo para mitigar los peligros por enfermedades laborales.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Analizar las áreas de trabajo, los procesos, procedimientos, etcétera, a los que están expuestos los operarios, con el fin de conocer la cantidad de partículas están expuestos los trabajadores y así determinar lo mínimo que se debería inhalar, evitando los riesgos por inhalación y exposición al polvo de madera.

-Realizar una investigación de información y normatividad nacional e internacional relacionada con los riesgos de la inhalación y exposición al polvo de madera.

-Identificar los mecanismos de prevención del riesgo para poder mitigar los problemas de salud que se pueden presentar debido a la exposición. Mediante la propuesta del diseño de un programa de prevención.

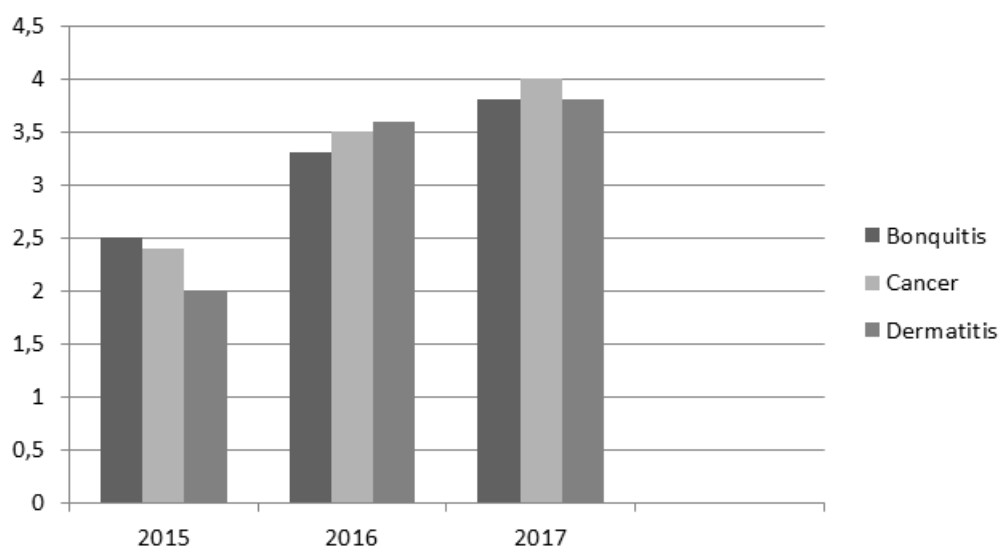
## 4. Justificación, delimitación y limitaciones

### 4.1 Justificación

El objetivo principal de la presente investigación es establecer cuáles son los riesgos y prevenciones que debe tener una empresa mipymes en Colombia. Esto resulta ser bastante útil dado que en la actualidad, muchas personas sufren de enfermedades terminales causadas por la inhalación del aserrín. Se ha determinado que dentro de las secuelas negativas asociadas con la exposición e inhalación del polvo de aserrín se encuentran los efectos alérgicos al sistema respiratorio a corto, mediano y a largo plazo y/o la dermatitis.

En el 2016 las estadísticas han demostrado que el incremento de los descubrimientos de enfermedades originadas por inhalación por polvo de madera ha aumentado un 34,72% al año inmediatamente anterior. Las estadísticas demostraron lo siguiente:

Gráfica 1. Enfermedades detectadas por inhalación de madera

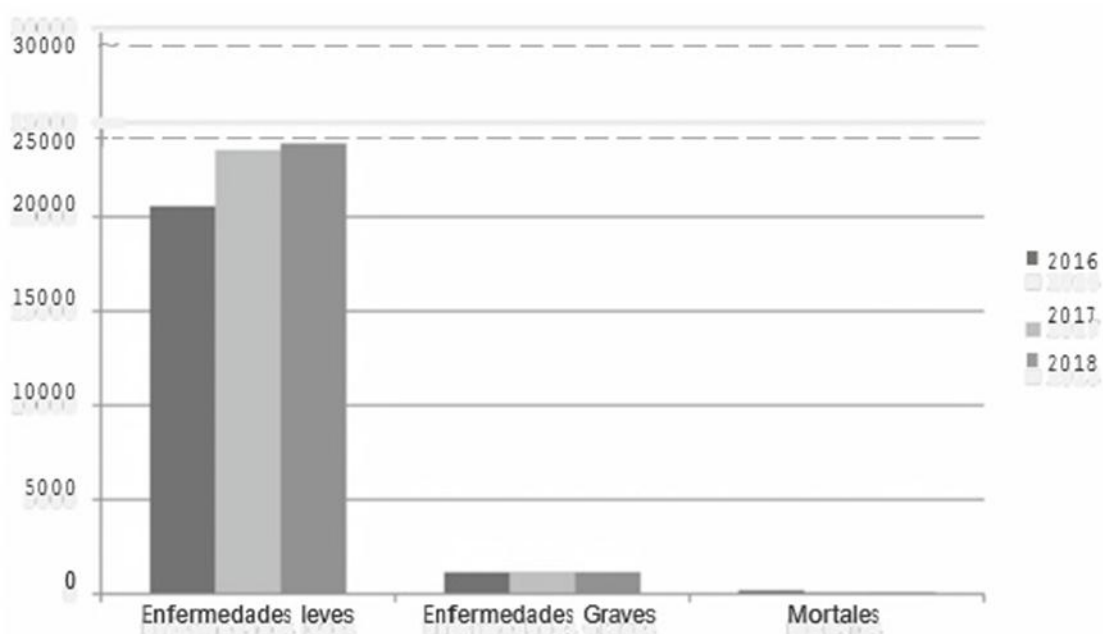


Fuente Elaboración Propia Basados en Uniquindio – Enfermedades laborales del polvo de madera

Infortunadamente, en el país no existe una conciencia colectiva correspondiente a los riesgos derivados de dicha materia prima, y muchos trabajadores de empresas dedicadas a esta industria han tenido la desdicha de sufrir una reacción alérgica, sequedad, obstrucción nasal, asma, dolor de cabeza, irritación ocular, cáncer y hasta la muerte producto de las sustancias químicas naturales del aserrín. Lo que se pretende es poder evitar este tipo de padecimientos en RC SECAMATIC y disminuir los riesgos procedentes de este material.

Respecto al panorama internacional, nada cambia. La Federación Estatal de Construcción de Madera y Afines registró las siguientes estadísticas:

Gráfica 2 Enfermedades detectadas por inhalación de madera registradas en Latino América



Fuente: Elaboración propia - Basados de Observatorio Industrial del sector de madera Federación estatal de construcción, Madera y afines.

Esta gráfica demuestra las enfermedades leves, graves y mortales que identificadas en Latino América en los años 2016, 2017 y 2018, con sus respectivas puntuaciones.

Es evidente que las enfermedades leves por inhalación de polvo de madera han sido más frecuentes y tratables; sin embargo, la presencia de mortales podría reducirse a cero, si en todas las empresas se aplicara un programa de prevención del riesgo por dicha inhalación.

En cuanto a dicha investigación, se desea aportar un conocimiento puntual de los riesgos y prevenciones jamás mencionados antes; una investigación exhaustiva de cada puesto de trabajo y delimitación de todos los campos, tanto físicos, químicos y psicológicos en el que esté expuesto el trabajador, para que así se sea posible alcanzar una aminoración eficiente de los riesgos que esto acarrea, logrando así mejorar las condiciones de vida de los operarios y resguardar a la compañía de posibles demandas y contratiempos.

Las problemáticas a resolver se observan desde el ángulo amplio de la desinformación, la empresa RC SECAMATIC LTDA y sus trabajadores, no tienen conocimiento de las exposiciones transcendentales a las que se enfrentan, razón obvia por la cual no están haciendo uso los elementos de protección pertinentes para la labor.

#### **4.2 Delimitación**

La investigación se realizará en la ciudad de Bogotá en las instalaciones de la empresa RC Secamatic Limitada en los años 2018 y 2019 para el trabajo de grado de la Universidad Ecci de los estudiantes Lizeth Paola Bonilla Ospina y Javin Eduardo Alvarez.

### 4.3 Limitaciones

No existió limitación alguna para el desarrollo de esta investigación ya que se tuvo la posibilidad de acceder a las instalaciones de la empresa sin límite o restricción de tiempo de permanencia en la misma.

## 5. Marco de referencia

### 5.1 Estado del arte

#### 5.1.1. Información Nacional

*Tesis: Plan de gestión específico para prevenir enfermedades broncas respiratorias en la planta de producción de Fmu Ltda que tiene como materias primas diferentes tipos de madera.* Bogotá, Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Lina Maria Andrade Solano y July Marcela Rocha Ortiz- Marzo del 2016.

En la empresa Fmu Ltda, se realizó un análisis de medidas de prevención por enfermedades bronco respiratorias que demostró que la empresa no contaba con los medios para eliminar el riesgo de dicha enfermedad, tampoco para combatir su origen, evaluar el riesgo, planificar y encontrar una acción preventiva.

Las posibles enfermedades eran producto no sólo de la inhalación del polvo de madera, sino también por adhesivos, pegantes, químicos de alto riesgo como barnices, vapores, etc.

En el plan específico para prevenir el riesgo, se definió que urgente contar con la supervisión constante de los trabajadores para el uso adecuado de los epps, y capacitarlos sobre los daños efectuados de la inhalación del polvillo y de los químicos.

Para ello era necesario hacer una autoevaluación en la empresa, y encontrar las posibles fuentes de enfermedades respiratorias. Una vez detectadas, se finalizó capacitando al personal de los daños causados y de la importancia del uso de los elementos de protección personal.

Posteriormente se evaluó el progreso de dicho plan y se encontró que los empleados se incapacitaban con menor frecuencia y el nivel de productividad había aumentado.

*- Tesis: Proyecto de aplicación del diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa de maderas Cabuyo S.A.S. Bogotá, Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Andrés Felipe Sopó Fierro. 2016*

La empresa Cabuyo S.A.S es una empresa dedicada a la fabricación de muebles de madera.

Allí fueron descubiertos dos riesgos existentes; inhalación de material particulado y amputación de miembros.

El sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo devela factores importantes para mitigar al realizarse en la empresa Cabuyo, entre los cuales están los riesgos en las áreas de trabajo: químicos, biológicos, eléctricos, biomecánicos, psicosociales y naturales. Cuando los riesgos sean reconocidos y se planeen posibles soluciones, se reducirá considerablemente el riesgo de accidentalidad.

*-Tesis: Evaluación de la incidencia de patologías respiratorias por exposición al polvo de los carpinteros del Quindío (Colombia). Universidad Politécnica de Catalunya. Milena Elizabeth Gomez Yepes, Juan Farid Sánchez-Lopez, Paola Torres, Deisy Sánchez, Lina Maria Camargo, Rene Arturo Castaneda, Jaime Fierro Pioquinto, Angela Maria Cardona, Rafael Humberto Villamizar, Lázaro Vicente Cremades. 3 de febrero del 2010*

En Armenia, Colombia, los estudiantes de la Universidad de Catalunya, realizaron un estudio de las condiciones laborales de la carpintería en dicha ciudad. Los estudiantes encuestaron a 10 empresas de carpintería de 170 empresas madereras registradas.

El tipo de estudio ejecutado fue descriptivo, observacional de las condiciones expuestas a las que se encontraban los carpinteros en el ámbito químico por inhalación.

Se demostró que las maderas más utilizadas por los operarios de las 10 empresas entrevistadas eran: Cedro Negro, Cedro Tolua, Nogal, Cedro Rosado, Cedro Caracol, Cedro Gino y maderas blandas como Chapul, Karra No. 1, Karra No. 2, Laurel mora etc. Maderas duras, que representan un alto nivel de bacteriología en su polvillo.

Las edades de los entrevistados oscilan entre los 20 y 30 años de edad, y la posibilidad de adquirir una enfermedad la exposición al polvo de madera rodea el 53.2% según estadísticas encontradas.

La mayoría de ellos, ya se encontraban con tos, ronquera, rinitis, conjuntivitis y gripas frecuentes. No se evidenciaron condiciones de seguridad, así que se recomienda una sensibilización para el uso adecuado de EPPs y responsabilidad de los empleadores.



*-Tesis: Prevalencia de Sintomas Respiratorios y Alteraciones Espirométricas en Trabajadores de una Empresa Maderera de la Ciudad de Buga, Colombia.* Lady J Cardona, Cindy P Murillo, Jennifer Cuervo, Hernando Restrepo. Septiembre 2012.

El objetivo de tal estudio fue determinar la prevalencia de síntomas respiratorios y alteraciones espirométricas asociadas al diagnóstico de asma ocupacional.

Metodología: estudio descriptivo, de corte transversal, realizado en 38 individuos, expuestos y no expuestos a material particulado.

Al realizar los análisis correspondientes, los doctores encontraron gran prevalencia en los individuos que registraban posibilidades normales, susceptibles y sospechosas de enfermedad. Las personas que se encontraban en estado normal, estaban en condiciones óptimas para laborar. Los susceptibles eran aquellos que registraban posibles rasgos de enfermedad y los sospechosos eran aquellos que ya presentaban un síntoma.

Los síntomas eran: tos, expectoración, disnea, sibilancias, opresión en el pecho, rinitis alérgica.

La empresa contaba con gran prevalencia de enfermedades y de síntomas en los operarios. Por ello recomiendan un programa de salud ocupacional para prever dichas enfermedades.

*- Tesis: Caracterización, clasificación y patología de las especies de maderas más usadas en la construcción como elementos estructurales permanentes en la ciudad de Cartagena;* Álvaro Antonio Bonfante Polo, Kevin Andrés Bustos Molina. Enero del 2014

La tesis anteriormente mencionada comenta que, según la clasificación y caracterización de las maderas, Existe una relación directa de la densidad con las propiedades mecánicas, es decir, a mayor densidad, mayor resistencia, haciendo que por lo general las maderas densas sean más durables que las maderas livianas. Generalmente las maderas densas, son difíciles para trabajarlas, secarlas y para su inmunizado. Así mismo se desarrolló una metodología de inspección para elementos estructurales en madera, que incluye las siguientes acciones: inspección visual, estimación de propiedades mecánicas haciendo uso del esclerómetro y detección de pudriciones mediante el empleo de equipos semidestructivos como la broca-sierra.

### **5.1.2. Información Internacional**

*-Artículo: Generación de polvos de madera en talleres de la escuela de lauderia del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura. México. Universidad Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura. Joaquin Antonio Quiroz Carranza, Abraham Marcelino Vidal Limon, Jessy Alejandro Torres Torres. Febrero del 2017.*

En el año de 2016, en la ciudad de México se realizó una investigación acerca de la propagación de polvos de madera en talleres de la escuela de lauderia del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, por los efectos de las partículas de dicho elemento sobre la salud de las personas, estas resultan en un fenómeno complejo, pues no implica únicamente la concentración, a saber, la cantidad de partículas en un determinado volumen de aire, sino también la frecuencia con que los polvos se presentan en el interior, la frecuencia con que el personal se expone a estas partículas, los tipos de madera y otros materiales, por ejemplo, metales y polímeros. Por otro se

halla todo lo referente a la información, la seguridad laboral, la cultura de la prevención y el cuidado individual de la salud.

Esa investigación demostró que la concentración de partículas en el aire era tan elevada que no podía ser un ambiente propicio para los estudiantes de la universidad, de modo que se recomendó identificar los hongos y bacterias encontradas en la atmósfera para saber cómo tratarlas, ya que su clasificación facilita el proceso de prevención y control.

*-Tesis: Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el proceso de aserrío de madera en la corporación Inforest Mc Sac en la ciudad de Iquitos.* Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de agronomía. Juan Junior Ruck Lemos. 2015.

En esta indagación, se determinaron los riesgos y amenazas asociadas con reuniones y auditorías constantes a la empresa; las primeras auditorías registraban una organización un poco tolerante frente a la actividad; fin embargo la fachada fue cayendo con el paso del tiempo. El personal operativo de la empresa dejó evidenciar los riesgos a los que eran vulnerables, dichos riesgos que se evidenciaron en una matriz de riesgos, cada una con una clasificación metodológica y evaluativa.

Posteriormente se enseñó a los operarios sobre las medidas de control de cada riesgo identificado. Todo ello basado en la normatividad de la OHSAS 18001: 2007.

Basados en esa legislación internacional, se mitigó la magnitud del riesgo con controles administrativos e ingenieros.

Se recomendó a la empresa tener en cuenta la matriz IPERC realizada por los estudiantes y asimismo, implementar la seguridad y salud en el trabajo en la institución.

*-Tesis: Análisis y evaluación de los riesgos medioambientales y de la salud en la manipulación y transformación. Observatorio Industrial del Sector de la Madera. Federación Estatal de construcción de madera y afines. Madrid, España. Enero 2018.*

Las leyes aplicativas de España con el uso y la prevención de las áreas de construcción son claras y concisas. Demuestran su validez y aplicación de acuerdo al artículo 15 de la ley de prevención de riesgos laborales de la cual habla sobre cómo eliminar los riesgos encontrados y combatir dichos orígenes con el ciclo PHVA.

La mayor parte del trabajo en el sector de la construcción se basa en la utilización de troncos de madera, situación que resulta crítica cuando las empresas de construcción no tienen en cuenta la ley ya mencionada. Las derivaciones de enfermedades expuestas por dicha exposición se materializan en: Cáncer de fosas nasales, enfermedades respiratorias, problemas en la piel e irritación ocular. Dichas patologías relacionadas con las bacterias y hongos presentados en el material particulado del aire.

Siendo el polvillo el factor clave para el desarrollo de estas patologías, se optan medidas urgentes de limpieza descontaminación del aire, demasiada ventilación y uso de epps.

Aunque sus efectos son retardados no excluye la responsabilidad que tiene España con sus habitantes, imponiendo a las constructoras leyes como la 1999/38 y 2004/37 que habla sobre las condiciones de trabajo que deben tener.

*-Tesis: Realizando un estudio sobre riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción. Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo de Madrid España, junto con el ministerio de empleo y seguridad social. Fernando Sanz Albert. Septiembre del 2014.*

Esta indagación asegura que la exposición al polvo de madera genera bastantes trastornos en los seres humanos. Dichos trastornos se manifiestan de manera endémica, bien sea por vía respiratoria o dérmica.

*-Tesis: Gestión de seguridad y salud ocupacional y su incidencia en los trabajadores de la empresa haromadera de la ciudad de Riobamba. Escuela superior politécnica de chimborazo, facultad de mecánica escuela de ingeniería industrial. Manobanda Manobanda Edison Paúl, Riobamba – Ecuador, 2013*

En esta empresa se realizó una gestión de la seguridad y salud ocupacional, onde se determinaron los riesgos de la empresa. El riesgo de incendio en HARO MADERA es elevado, por lo que el plan de defensa contra incendios propuesto busca combatir de manera eficaz un posible incendio, mediante la conformación de brigadas de emergencia, capacitación a los trabajadores sobre el uso correcto de extintores y bocas de incendio equipada y simulacros de evacuación.

A su vez, se elaboró el plan de emergencias con el objetivo de preservar la vida de los trabajadores si se produjese un incendio o emergencia médica grave, proponiendo protocolos que además salvaguardarán los bienes materiales y financieros de la empresa.

## 5.2 Marco Teórico

### 5.2.1. Generalidades

El polvo de madera se genera cuando se usan máquinas o herramientas para cortar o moldear madera. Se producen grandes cantidades de polvo de madera en aserraderos, industrias de fabricación de muebles, ebanistería y carpintería. (Instituto national del cáncer 2015)

Las personas que usan maquinaria o herramientas para cortar o moldear madera están expuestas al polvo de madera. Cuando se inhala el polvo, este se deposita en la nariz, la garganta u otras vías respiratorias. Las ocupaciones con gran exposición al polvo de madera incluyen lijador en la industria de transporte de equipos, operador de prensa en la industria de productos de madera, tornero en la industria del mueble y lijador en la industria de ebanistería de madera (Instituto national del cáncer 2015)

Se observa que la presencia de polvos de madera en el aire del interior es un elemento peligroso en el ámbito laboral que repercute perjudicialmente en la salud de los operarios, esto se debe a la composición química de este agente, así como se debe a que sea un medio de transporte para bacterias y hongos (Gioffre et al. 2012).

Es reconocido por todos los países que los polvos de madera son causantes de enfermedades respiratorias alérgicas y no alérgicas, entre las cuales están: asma no alérgica, rinitis, bronquitis

crónica, obstrucción crónica, alveolitis alérgica extrínseca y cáncer, entre otras (Kenny et al. 1999, Schläunssen et al. 2001, Douwes et al. 2003, Ideara 2014).

El contacto con las partículas de madera podría representar serias dificultades en la salud en tanto no se tomen las debidas precauciones a la hora de trabajar con este agente. Sin importar la frecuencia con que los trabajadores se expongan a este polvo, o la cantidad presente del mismo, las consecuencias continúan siendo las mismas. Otros elementos que también influyen en esta situación de riesgo son los tipos de madera y otros materiales como metales y polímeros. Adicional a ello, los aspectos relativos a la información sobre seguridad laboral, la cultura de la prevención y el cuidado individual de la salud también inciden allí.

El polvo de madera se convierte en un problema de salud potencial cuando las partículas de madera de procesos como el lijado y el corte se transportan por el aire. Respirar estas partículas puede causar síntomas alérgicos respiratorios, síntomas respiratorios de la mucosa y no alérgicos y cáncer. La extensión de estos peligros y los tipos de madera asociados no han sido claramente establecidos.

### **5.2.2. Estudio OSHA**

Fue hasta el año de 1985 que la OSHA lideraba la regulación de todo lo relacionado con el polvo de aserrín bajo la Norma de Polvos Irritantes. El estudio deja claro que el polvo de aserrín es mucho más que un polvo regular. Cada polvo de cada tipo de madera genera diferentes reacciones en la salud de los trabajadores. Dependiendo del tipo de madera, estas cuentan con diferentes niveles de Límite Permissible de Exposición al polvo de aserrín en suspensión en el

aire. Las maderas duras, como el haya y el roble, por ejemplo, se reconocen por representar un grado más alto en términos de peligro para la salud que las maderas blandas. Sin embargo, el cedro rojo occidental (Western Red Cedar) se encuentra en una categoría distinta ya que es una especie de madera alérgica.

Los estudios respecto al daño en la salud que provoca la exposición al polvo de madera se han concentrado mayoritariamente en los humanos, sin embargo; se han hecho avances investigativos en el reino animal y se han registrado datos limitados de toxicidad en animales.

La siguiente discusión describe primero algunos de los estudios toxicológicos relevantes y luego presenta la evidencia récord sobre el polvo de madera.

-Estudios animales: se inyectaron por vía intratraqueal grupos de cobayas machos con suspensiones que contenían 75 mg de sheesham o polvo de mango o de cáñamo o bagazo, o 20 mg de fibra de yute.

Los animales se sacrificaron en serie a intervalos de hasta 90 días después de la inyección. El examen pulmonar reveló que, a los 90 días, se había producido fibrosis pulmonar de grado I en los cobayas inyectados con mango o yute, mientras que los tratados con sheesham o cáñamo habían desarrollado fibrosis pulmonar de grado II.

En otro experimento que involucra los conejillos de indias, los animales fueron expuestos por inhalación a concentraciones de polvo respirables promedio de 1.143 mg / m<sup>3</sup> durante 30 minutos / día, 5 días / semana durante 24 semanas.

El examen histopatológico mostró cambios en los pulmones, descritos por los autores como moderados a graves, en todos los conejillos de indias expuestos. Los cambios observados



incluyeron un aumento en los componentes del tejido conectivo septal y la agregación de linfocitos; sin embargo, no se produjo fibrosis pulmonar ni destrucción extensa del tejido parenquimatoso. Los autores de este estudio concluyeron que la exposición al polvo de la corteza de abeto puede causar cambios inflamatorios en el pulmón. Dos estudios examinaron el efecto de exponer a los hámsters dorados sirios a polvo de madera de haya por inhalación, con o sin administración concurrente del carcinógeno conocido como dietilnitrosamina<sup>1</sup>.

En cada estudio, los animales se dividieron en cuatro grupos separados. En el Estudio I, había 12 animales por grupo. Dos grupos fueron expuestos a polvo de madera de haya fresco (un polvo de madera dura) a una concentración media de polvo total de 15 mg / m<sup>3</sup> durante seis horas / día, cinco días / semana durante 36 semanas, y uno de estos grupos también recibió 1,5 mg de DEN una vez por semana durante las primeras 12 semanas. Al tercer grupo en el Estudio I solo se le administraron las dosis DEN (control positivo) y al cuarto grupo no se le dio ninguna exposición (control negativo).

En el Estudio II, había 24 animales en cada uno de los cuatro grupos. Dos grupos de animales fueron expuestos a polvo de madera de haya fresco a una concentración media total de polvo de 30 mg / m<sup>3</sup> durante seis horas / día, cinco días / semana durante 40 semanas. Los grupos de control positivo y negativo se trataron como en el Estudio I.

---

<sup>1</sup> Un derivado de la nitrosamina con propiedades alquilantes, carcinogénicas y mutagénicas

En el Estudio I, ninguno de los hámster tenía tumores pulmonares o nasales o metaplasia. Cuatro hámsters expuestos a polvo de madera y DEN exhibieron papilomas de células escamosas de la tráquea, al igual que tres animales en el grupo de control positivo y uno en el grupo de control negativo. No se observaron diferencias en los órganos distintos de los órganos respiratorios entre los grupos tratados y de control en el Estudio I.

En el Estudio II, todos los hámsters expuestos a DEN tenían lesiones nasales que iban desde hiperplasias y displasias hasta papilomas. Además, la mitad de todos los hámsters expuestos a DEN desarrollaron adenocarcinomas nasales, hayan sido expuestos o no al polvo de madera. La mitad de los animales expuestos a DEN también tenían papilomas de la laringe y la tráquea. En el grupo de solo exposición al polvo de madera, dos de los animales tenían lesiones nasales, una de las cuales era un tumor nasal maligno inclasificable y la otra consistía en metaplasia focal con displasia leve. Los autores concluyeron que la exposición al polvo de madera no aumentaba la incidencia de tumores en animales expuestos a DEN, pero sí afectaba el tracto respiratorio de todos los animales expuestos. Estudios humanos

### **5.2.3. Enfermedades Relacionadas**

#### **-Estudio de los problemas del polvo de madera en la piel:**

**-Dermatitis:** Hay un gran número de informes de casos, estudios epidemiológicos y otros datos sobre los efectos en la salud de la exposición al polvo de madera en los seres humanos. La

dermatitis causada por la exposición a polvos de madera es común y puede ser causada por irritación química, sensibilización (reacción alérgica) o ambos juntos. Hasta 300 especies de árboles han sido implicadas en la dermatitis causada por la madera.

Los químicos asociados con las reacciones alérgicas generalmente se encuentran en las partes internas de un árbol, por ejemplo, el duramen, y los trabajadores más propensos a estas reacciones son aquellos involucrados en el procesamiento secundario de la madera (por ejemplo, carpinteros, carpinteros y acabadores).

Los síntomas de la sensibilización son enrojecimiento, descamación y picazón, que puede progresar a dermatitis vesicular y, después de exposiciones repetidas, a dermatitis crónica. Las partes del cuerpo más afectadas son las manos, antebrazos, párpados, cara, cuello y genitales. Esta forma de dermatitis generalmente aparece después de unos pocos días o semanas de contacto.

**-Efectos alérgicos respiratorios:** Las respuestas respiratorias alérgicas están mediadas por el sistema inmunológico, como también lo es el caso de la dermatitis alérgica. Muchos autores han reportado casos de reacciones alérgicas en trabajadores expuestos al polvo de madera.

El asma es la respuesta más común a la exposición al polvo de madera, y la naturaleza alérgica de tales reacciones se ha demostrado por la presencia de anticuerpos IgE. Anticuerpo producido por el sistema inmunitario en respuesta a algún factor o agente que el organismo percibe como una amenaza. y reacciones cutáneas positivas en las pruebas de parches. El mejor estudiado de las reacciones alérgicas al polvo de madera es el asma del cedro rojo occidental (WRC); se estima que el 5 por ciento de los trabajadores que manejan esta especie son alérgicos

a ella. Sin embargo, solo hay un estudio disponible que relaciona el nivel de exposición con la función ventilatoria. En ese estudio, la exposición a concentraciones de 2 mg / m.3 del polvo de WRC causaron disminuciones significativas en la capacidad vital forzada y el volumen espiratorio forzado

**-Efectos mucosos y respiratorios no alérgicos:** Aquí se someten a análisis las modificaciones estructurales y funcionales de la mucosa nasal y el tracto respiratorio que devienen de la exposición al polvo de madera. Entre estos cambios se encuentran la sequedad nasal, la irritación, sangrado y obstrucción; tos, sibilancias y estornudos; sinusitis; y resfriados prolongados. Estos síntomas se han observado incluso a concentraciones de polvo de madera por debajo de 4 mg / m 3.

Bellion, Mattei y Treves (1964, como se cita en NIOSH 1987) encontraron que 97 de 225 trabajadores (carpinteros, aserraderos, trabajadores de la madera) expuestos de 3 a 24 años al polvo de varias maderas duras mostraron Evidencia radiológica de anomalías pulmonares. Black, Evans, Hadfield et al. En 1974 estudió a nueve carpinteros de una fábrica de carpintería en Inglaterra. En todos estos trabajadores, el movimiento mucociliar estaba marcadamente deprimido, lo que llevó a estos autores a concluir que la exposición al polvo de madera en la industria del mueble durante 10 años o más puede perjudicar el aclaramiento mucociliar. Estos hallazgos se confirmaron en un estudio danés que involucró a fabricantes de muebles (Solgaard y Andersen 1975; Andersen, Solgaard y Andersen 1976; Andersen, Andersen y Solgaard 1977) en comparación con los controles.

Un estudio respiratorio realizado por Chan-Yeung, Giclas y Henson en 1980 en trabajadores de plantas de celulosa y papel en Columbia Británica mostró que los trabajadores expuestos al polvo de madera a una concentración media de polvo total de  $0.5 \text{ mg} / \text{m}^3$  tuvo una disminución leve pero estadísticamente significativa en los valores de función pulmonar en comparación con los controles. Los autores concluyeron que los conservantes químicos utilizados para tratar la madera también podrían haber sido responsables de estos efectos adversos.

En un estudio transversal de 1.157 carpinteros estadounidenses (madera dura y blanda), Whitehead, Ashikaga y Vacek en 1981 encontraron que la exposición a niveles más altos ( $10+ \text{ mg-años} / \text{m}^3$ ), como en comparación con las concentraciones de polvo más bajas ( $0 \text{ a } 2 \text{ mg años} / \text{m}^3$ ), se asoció con una incidencia estadísticamente significativa y mayor de disminución de la función pulmonar. Sin embargo, los efectos de la dosis-respuesta se observaron solo para polvos de madera blanda (es decir, pino). Un estudio posterior realizado por Beckman, Ashikaga y Whitehead (1980, citado en NIOSH 1987 examinó los subgrupos de trabajadores estudiados por Whitehead y no encontró correlación entre los años de exposición al polvo de la madera de pino y la función pulmonar.

En un estudio piloto de 55 trabajadores en una planta de muebles de madera dura de Carolina del Norte, Goldsmith (1983, citado en NIOSH 1987 encontró que, en concentraciones de polvo de madera de área media de  $2 \text{ mg} / \text{m}^3$  o menos, el pico El flujo ventilatorio se correlacionó significativamente con las personas / años acumulados de exposición. Goldsmith interpretó que

este hallazgo significa que la inhalación de polvo de madera puede afectar la función de las vías respiratorias grandes.

Un estudio de carpinteros italianos demostró que los trabajadores expuestos al polvo de aserrín, quienes habían desarrollado anosmia (pérdida del olfato) fueron un número mucho mayor que quienes no tuvieron contacto con el polvo. (Innocenti, Valiani, Vessio et al. 1985 ). Amooore (1986) confirmó este hallazgo en otros trabajadores expuestos a polvos de madera dura.

Resumen de los efectos respiratorios de la mucosa y no alérgicos. Un gran número de estudios han demostrado que la exposición ocupacional al polvo de madera hace que ambos estadísticamente significativos y no significativos aumentos en los síntomas respiratorios a niveles de exposición tan bajas como  $2 \text{ mg} / \text{m}^3$ . Estos síntomas van desde irritación hasta sangrado, sibilancias, sinusitis y resfriados prolongados. Además, la exposición crónica al polvo de madera causa estasis mucociliar (es decir, la ausencia de un aclaramiento efectivo) en la nariz y, en algunos trabajadores, también causa cambios en la mucosa nasal. Varios estudios han demostrado una disminución de la función pulmonar entre los trabajadores expuestos al polvo de madera, aunque otros estudios no han confirmado estos hallazgos. Carcinogenicidad

La asociación entre la exposición ocupacional al polvo de madera y diversas formas de cáncer se ha explorado en muchos estudios y en muchos países. En 1987, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificó la fabricación de muebles en la Categoría I

(carcinógeno humano confirmado) y la carpintería en la Categoría 2B (sospecha de carcinógeno humano). La NIOSH considera que tanto el polvo de madera duro como el blando son potencialmente cancerígenos en humanos; para polvo de madera blanda, NIOSH recomienda una reglamentación separada; Sin embargo, NIOSH estuvo de acuerdo con el PEL propuesto de 1 mg / m<sup>3</sup> TWA para polvo de madera dura.

La siguiente discusión se centra en estudios seleccionados de los Estados Unidos.

**-Cáncer de cavidad nasal y sinusal:** El primer estudio realizado en EE. UU. Sobre la exposición al polvo de madera y el cáncer nasal fue realizado por Brinton, Stone, Blot y Fraumeni en 1976. Estos autores analizaron las tasas de mortalidad por cáncer entre 1950 y 1969 en 132 condados de EE. UU. Que tenían al menos 1 Porcentaje de su población empleada en la fabricación de muebles y accesorios de madera. Este estudio reveló que la tasa de mortalidad ajustada por edad para el cáncer de la cavidad nasal y los senos paranasales entre los hombres blancos en los condados de "muebles" fue significativamente más alta que en los condados sin muebles.

En un estudio posterior de casos y controles, estos autores (Brinton, Blot, Becker et al. 1984) analizaron casos de cánceres nasales y sinusales en Carolina del Norte y Virginia entre 1970 y 1980. Este estudio identificó un riesgo elevado de adenocarcinomas en hombres que trabajan en la industria de fabricación de muebles, pero no hay un mayor riesgo entre los trabajadores de la madera, la carpintería o la construcción. No hubo un aumento significativo en el riesgo de

carcinoma de células escamosas en trabajadores de cualquier otra industria relacionada con la madera.

En un estudio patrocinado por la Fuerza de Tareas de Polvo de Madera Interindustrial, Viren, Vogt y Dixon (1982, citado en NIOSH 1987 Expediente 1-1005) describieron un estudio de casos y controles de certificado de muerte de muertes por cáncer nasal para 1963 a 1977 en Carolina del Norte, Mississippi, Washington y Oregon. Los hallazgos de este estudio incluyeron un riesgo relativo de cáncer nasal de 1.95 para industrias que involucran madera y productos de madera; sin embargo, no se observó un riesgo relativo significativo de cáncer nasal para los trabajadores de la industria de fabricación de muebles.

Imbus y Dyson realizaron un estudio de cáncer nasal y trabajadores de muebles de Carolina del Norte (1985, como se cita en NIOSH 1987 Expediente 1-1005). Este estudio encontró:

- I. Hubo un aumento estadísticamente significativo de cáncer nasal entre los trabajadores de muebles
- II. Las tasas de cáncer nasal entre los trabajadores de muebles de Carolina del Norte fueron mucho más bajas que las reportadas para los trabajadores de muebles ingleses.
- III. El número de muertes por cáncer nasal entre los trabajadores de muebles de Carolina del Norte disminuyó entre 1956 y 1977.
- IV. Puede haber existido un ligero exceso de cáncer nasal entre los trabajadores de muebles de Carolina del Norte, pero actualmente está en declive o no existe.



En la actualidad, el Instituto Nacional del Cáncer está realizando un estudio de mortalidad de cohorte de 36,622 trabajadores empleados en las industrias de fabricación de muebles de madera, metal y plástico (Miller et al. 1988, como se cita en NIOSH 1987 Expediente 1-1005). Los resultados son demasiado preliminares para ser descritos en este momento.

Resumen de la evidencia de cáncer de cavidad nasal y sinusal. NIOSH (1987 Expediente 1-1005) concluyó que la literatura demuestra claramente una asociación entre la exposición ocupacional al polvo de madera y el cáncer nasal. Los estudios en inglés identificaron por primera vez este vínculo al mostrar una incidencia de 10 a 20 veces mayor de adenocarcinoma nasal entre los trabajadores de la madera en la industria del mueble que entre otros trabajadores de la madera y 100 veces más que en la población general. En los Estados Unidos, tres estudios informaron un riesgo cuatro veces mayor de cáncer nasal o adenocarcinoma en trabajadores de muebles, y otro estudio observó una relación similar entre el cáncer nasal y la exposición al polvo de madera. Otro estudio no logró encontrar tal asociación para los trabajadores de muebles, pero sí encontró un aumento entre los trabajadores de la industria maderera y maderera.

**Cáncer de pulmón:** Se han realizado varios estudios que investigan la asociación entre la exposición al polvo de madera y el desarrollo de cáncer de pulmón. Milham en 1974 encontró un exceso significativo de tumores malignos de bronquios y pulmones en trabajadores que habían pertenecido a la Hermandad Unida de Carpinteros y Carpinteros de la AFL-CIO. Solo los trabajadores de la construcción mostraron un aumento estadísticamente significativo en la tasa de cáncer de pulmón.

En un estudio de cáncer de pulmón en residentes de Florida, Blot, Davies, Brown et al en 1982 en encontraron que existía un riesgo elevado de cáncer de pulmón que era estadísticamente significativo entre los trabajadores de la industria de la madera y la construcción; sin embargo, fumar puede haber sido un factor de confusión en estos resultados.

Resumen de la evidencia de cáncer de pulmón. La asociación entre el cáncer de pulmón y la exposición ocupacional al polvo de madera no es concluyente, aunque varios estudios epidemiológicos han reportado aumentos en el cáncer de pulmón entre los trabajadores expuestos al polvo de madera.

OSHA propuso límites de exposición permisibles separados para madera blanda ( $5 \text{ mg} / \text{m}^3$ ) y madera dura ( $1 \text{ mg} / \text{m}^3$ ). La Agencia recibió comentarios sobre este tema de muchos participantes; estos comentaristas se opusieron por unanimidad al establecimiento de límites separados para estos dos tipos de polvo de madera.

La distinción entre maderas duras y maderas blandas es puramente botánica. Muchas de las llamadas "maderas blandas" son en realidad duras (es decir, el abeto Douglas como madera blanda es más dura que el abedul de madera dura) y una de las maderas más blandas en existencia (balsa) es botánicamente una madera dura.

Después de una revisión de esta evidencia de registro, OSHA ha determinado que la evidencia de salud para la toxicidad del polvo de madera no se puede distinguir por separado para madera blanda y madera dura. Además, la agencia está convencida por los muchos comentarios de los empleadores de la industria de la madera de que la mayoría de las operaciones involucran ambos tipos de madera y se realizan en las mismas máquinas y equipos y en las mismas instalaciones.

Por lo tanto, cualquier control instalado para reducir las exposiciones tendría que ser necesariamente suficiente para reducir los niveles de polvo en el aire al más bajo de los dos límites (es decir, al límite de polvo de madera propuesto de 1 mg / m<sup>3</sup>). Según el Comité de Coordinación de Polvo de Madera Inter-Industria la posición de un límite de 1 mg / m<sup>3</sup> para polvo de madera dura y 5 mg / m<sup>3</sup> para polvo de madera blanda impone efectivamente un límite de 1 mg / m<sup>3</sup> en una gran cantidad de plantas, incluidas aquellas donde solo cantidades pequeñas de madera dura se utilizan.

Las observaciones en los estudios europeos no son representativas de las condiciones en los lugares de trabajo de los Estados Unidos, especialmente en las condiciones modernas... El inglés y otras experiencias europeas no proporcionan un modelo predictivo preciso para la incidencia de cáncer nasal. Los excesos de cáncer nasal observados en los estudios europeos no se han observado en los Estados Unidos en ningún momento.

OSHA está de acuerdo con el IWDC en que la incidencia de cáncer nasal en los Estados Unidos es sustancialmente menor que en otros países, particularmente en Gran Bretaña. Sin embargo, la Agencia no está de acuerdo en que no se hayan observado excesos en los cánceres nasales, y en particular en los adenocarcinomas nasales, en los trabajadores de la madera estadounidenses. Varios estudios en los Estados Unidos han informado sobre excesos en los riesgos de cáncer nasal entre los empleados de las industrias de la madera.

En respuesta a los comentaristas que argumentaron que ninguno de los estudios descritos por OSHA presentó datos suficientes de dosis-respuesta para ser utilizados como base para establecer un límite, la agencia enfatiza que no se basa en ningún estudio individual para

determinar que el polvo de madera se presenta un riesgo significativo de deterioro material de salud. En su lugar, OSHA está tomando esta determinación sobre la base de los hallazgos en docenas de estudios que informan sobre las propiedades respiratorias, irritantes, alérgicas y carcinogénicas del polvo de madera.

La Agencia encuentra los resultados de estos estudios biológicamente plausibles y sus hallazgos reproducibles y consistentes. Es cierto que algunos de estos estudios, como todos los estudios en humanos, tienen limitaciones en el tamaño de la muestra, involucran exposiciones de confusión, tienen problemas de medición de la exposición, y con frecuencia no producen el tipo de datos de dosis-respuesta que se pueden obtener cuando los animales experimentales se someten a condiciones de laboratorio controladas. Dentro de lo que demuestra el gran grupo de estudios de OSHA para establecer la importancia del riesgo asociado con la exposición al polvo de madera está que el peso general de la evidencia de que tales exposiciones son perjudiciales y causan pérdida de capacidad funcional y deterioro de la salud del material es convincente más allá de una duda razonable.

La regla final establece un PEL TWA de 8 horas de 2.5 mg / m<sup>3</sup> para el polvo de madera de cedro rojo occidental, basado en su capacidad ampliamente reconocida para causar sensibilización alérgica mediada por el sistema inmunitario. La evidencia en el registro demuestra la seriedad de este efecto. Un estudio realizado por Brooks, Edwards, Apol y Edwards (1980) que fue presentado por United Petitioners informa que se observó una alta prevalencia de asma ocupacional entre los trabajadores expuestos al polvo de madera WRC.

Otras maderas de uso común, como el roble, el abedul, la secoya, el pino, la teca, el aliso y la cicuta, producen efectos pulmonares que están menos descritos que las respuestas del asma al cedro rojo occidental

Con base en la evidencia presentada anteriormente, OSHA está estableciendo un PEL de 5 mg / m<sup>3</sup> como un TWA de 8 horas y 10 mg / m<sup>3</sup> como un STEL de 15 minutos para polvo de madera dura y blanda, con la excepción del cedro rojo occidental, para lo cual se está estableciendo un PEL de 2.5 mg / m<sup>3</sup> (TWA de 8 horas). OSHA concluye que la promulgación de estos límites de exposición reducirá sustancialmente el riesgo significativo de deterioro material en forma de disfunción pulmonar (incluidos los cambios en el flujo máximo, la interferencia con el aclaramiento mucociliar, los síntomas respiratorios y los efectos crónicos) asociados con la exposición al polvo de madera en los niveles más altos que se permitirían en ausencia de cualquier límite.

El 3 de noviembre de 2016, el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU. Publicó el 14º Informe sobre Carcinógenos. El Informe sobre Carcinógenos es un documento de salud pública basado en la ciencia y ordenado por el Congreso que el NTP prepara para el Secretario del HHS . Este informe acumulativo incluye actualmente 248 listas de agentes, sustancias, mezclas y circunstancias de exposición que se sabe o se anticipa razonablemente que causan cáncer en los seres humanos manifestándose en esta lista el polvo de madera. National Toxicology Program (2016).

### **5.2.3 Metodología de Medición y Evaluación de Polvo de Madera.**

La metodología más recomendada para hacer una medición del polvo de madera es el uso del aerosol que es polvo de madera.

Se debe usar el tren de toma de muestras formado por una bomba de succión, un porta filtros con filtro de MEC de 0,8 micrones de diámetro de poro, manguera y otros aditamentos; Para todo lo anterior está la NTP referidas a tomas de muestras de polvo y las INSHT.

#### **-Norma técnica de prevención:**

La evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos que se propone se realiza a partir de las siguientes variables:

- Riesgo potencial.
- Propiedades físico-químicas (la volatilidad o la pulverulencia, según el estado físico).
- Procedimiento de trabajo.
- Medios de protección colectiva (ventilación).
- Un factor de corrección (FCVLA), cuando el valor límite ambiental (VLA) del agente químico sea muy pequeño, inferior a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

Para cada variable se establecen unas clases y una puntuación asociada a cada clase. La puntuación del riesgo se hace a partir de la puntuación obtenida para estas cuatro variables y el factor de corrección que sea aplicable.

Para el caso del polvo de madera, sus clases de peligros son el riesgo número 4 y 5, relacionado como cancerígeno. 4, para maderas blandas y 5, para maderas duras y derivados. La

utilización de estos métodos simplificados no pretende sustituir ni eliminar la evaluación cuantitativa de los riesgos, pero sí nos permite retratar la situación de riesgo en la que nos encontramos y a la que habrá que hacer frente ya sea mediante la implantación de medidas de control o mediante una evaluación detallada

### **5.3 Marco Legal**

#### **5.3.1. Normas Legales Nacionales**

- ***Decreto C.S.T 2363 de 1950 ARTICULO 58***

Obligaciones especiales del trabajador: acatar y cumplir órdenes y funciones, conservar elementos de trabajo, observar medidas preventivas. (Congreso de la república, 1950).

- ***Decreto C.S.T 2363 de 1950 ARTICULO 348 – 351***

Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial y sus elementos: Suministro de condiciones locativas y de equipos que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores por parte del empleador. (Congreso de la república, 1950).

- ***Resolución 2346 de 2007 ARTICULO 3, 4, 5 y 6***

Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. (Ministerio de la protección social, 2007).

- ***Decreto 1477 de 2014***

Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. (Ministerio del trabajo, 2014).

- ***Decreto ley 1295 de 1994 ARTICULO 2, 5, 6, y 21***

Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 1994).

- ***Decreto ley 1295 de 1994 CAPITULO VI***

Prevención y promoción de riesgos profesionales. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 1994).

- ***Circular Unificada 2004 LITERAL A, NUMERO 6***

Suministrar a sus trabajadores elementos de protección personal, cuya fabricación, resistencia y duración estén sujetos a las normas de calidad para garantizar la seguridad personal de los trabajadores en los puestos o centros de trabajo que lo requieran. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 2004).

En Colombia no existe normatividad para el control de empresas con este tipo de riesgo.



### 5.3.2. Marco Legal Internacional

- *Real decreto 665/1997, de 12 de mayo*

Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE n" 124 24-05-1997

Data de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, en ellos aplicados como lo es el polvillo de las maderas duras. Factor a tener en cuenta en la empresa por la probabilidad de adquirir la enfermedad laboral.

- *NTP 935*

En la NTP 750 (sustituida por NTP 935 y 936) se inició el estudio de las metodologías simplificadas de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos y, en concreto, del modelo COSHH Essentials. Como continuación, en la NTP 872 se expusieron las medidas preventivas aplicables en función del nivel de riesgo potencial.

En esta ocasión se presenta un método de evaluación que no está basado en un modelo de control banding y que parte del método desarrollado por el Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Presenta una serie de modificaciones con respecto al método original del INRS que pretenden que la evaluación sea más completa, es decir, que se realice en base a un mayor número de variables, sin aumentar por ello la complejidad de la misma.

- *Legislación Española Art 25 de la LPRL, Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.*

Garantiza a los trabajadores protección, de agentes biológicos, efectos mutagénicos y de toxicidad.

#### **5.4. Marco Histórico**

La empresa RC secamatic Ltda lleva 30 años en el sector de secado y cortadora de troncos de madera. La compañía presta el servicio a empresas que lo requieran, son los clientes quienes suministran la madera y los trabajadores realizan la maquila en aproximados 7 días dependiendo del tipo de madera.

La empresa fue creada por los dos hermanos, Manuel Hernán Rodríguez Gomez y Ligia Rodríguez Gomez, dos Bogotanos emprendedores. La empresa está ubicada en la CLL 68ª N° 90 A – 20 en el Barrio LA FLORIDA en Bogotá. Actualmente la empresa cuenta con 7 operarios y su gerente general Ligia Rodríguez.

#### **5.6. Elementos de protección personal apropiados para la actividad del uso de polvo de madera**

Basados en los conocimientos del profesional de Seguridad y Salud en el trabajo José Luis Rincon Gomez, trabajador e investigador de condiciones de trabajos sin riesgos y con

prevenciones, quien afirma que los elementos de protección personal que se requieren para realizar la labor de manejo de madera y según la actividad de la empresa; los elementos de protección personal que se deben utilizar son los siguientes:

- Tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84
- Monogafa 334 AF de lente de policarbonato certificados.
- Protector Auditivo moldeable certificado polivinílico.
- Zapatos punta de acero certificados.
- Guantes de carnaza certificados.
- Casco contra golpe Certificados.

Cabe resaltar que el overol es de suma importancia para la presente labor. Pese a no ser un Epp si no una dotación, se debe otorgar con periodicidad trabajador.

### **5.7. Capacitaciones para el manejo del polvo de madera**

Para todas las personas que empiezan a trabajar en una empresa es de suma importancia realizar una capacitación correspondiente a la labor que realizará allí.

Por ende las empresas deben suministrarles información a los nuevos integrantes de la compañía para que puedan empezar su ocupación sin ninguna dificultad.

Para el caso de manipulación de maderas es esencial que la empresa realice las siguientes capacitaciones.

- Capacitación de orden y aseo.
- Uso de Epps

- Capacitación de conocimiento de la empresa de las cuales incluyen su política, objetivos, reglamento interno de trabajo, reglamento de higiene y seguridad industrial, matriz de riesgos, salidas de emergencia, entre otras.

## **6. Marco metodológico de la investigación**

Buscando en el bienestar de los trabajadores de la empresa R.C Secamatic, se realiza la presente investigación para establecer una propuesta de un programa por riesgo y exposición al riesgo de madera. La investigación se realiza de manera exploratoria debido a que se observa y se realiza en las áreas laborales donde se desempeña la actividad.

Para ello, se acuden a especialistas de gerencia y seguridad en el trabajo como lo son los administradores Lizeth Paola Bonilla y Javin Eduardo Alvarez, quienes a su vez con colaboración de la institución ECCI, realizan una evaluación observativa y analítica del área a examinar.

### **Fase 1.**

Objetivo: Realizar un diagnóstico del trabajo a realizar, se desea tener un diagnóstico del entorno actual de la empresa.

- Autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019.
- Identificación de la matriz de riesgo.
- Realizar una investigación de actividades, horarios laborales y epps.
- Realizar entrevistas con las personas que laboran en la empresa.

**Fase 2.**

Objetivo: Investigación formal sobre el tema a tratar. Se tendrán en cuenta normatividad nacional e internacional que sean aplicativos a la propuesta del programa. Investigación de las condiciones laborales de la empresa.

- Investigar la condición actual de la empresa
- Investigar la historia de la empresa.
- Investigar y profundizar la terminología sobre la definición del polvo de madera.
- Investigar estados del arte nacionales e internacionales sobre los riesgos a la exposición.
- Investigar cuales son los Epps y dotaciones apropiadas ante la exposición.
- Investigar enfermedades actualmente conocidas por la exposición del polvo de madera.
- Investigar cuales deben ser las capacitaciones que se deben realizar frente a la labor.

**Fase 3.**

Objetivo: Realizar un análisis de las condiciones actuales de las empresas ubicadas en la fase

1.

- Hacer un análisis del autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019.
- Hacer un análisis de la identificación de la matriz de riesgo.
- Hacer un análisis de la investigación de actividades, horarios laborales y epps.


- Hacer un análisis de las entrevistas con las personas que laboran en la empresa.

#### **Fase 4.**

Objetivo: Hacer una creación de la propuesta del programa de prevención de riesgos por inhalación y exposición al polvo de madera.

- Con los datos obtenidos en las anteriores fases, realizar una propuesta para un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic limitada.

Cuadro 1. Diagnóstico Diagrama de Gantt

		Fases de estudio					
Propuesta de un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.		Octubre 2018	Noviembre 2018	Diciembre 2018	Enero 2019	Febrero 2019	Marzo 2019
Actividad							
fases de estudio	1. Diagnóstico	1.1 Autodiagnostico de la resolución 0312 del 2019	X				
		1.2 Identificar la Matriz de riesgo.					
		1.3 Realizar una investigación de actividades de trabajo, horarios, epps, etc.					
		1.4 Realizar entrevistas con las personas que laboran en la empresa					
	2. Investigaciones formales sobre el tema a tratar	2.1 Investigar la condicion actual de la empresa	X	X	X		
		2.2 Investigar sobre la historia de la empresa					
		2.3 Investigar y profundizar la terminologia sobre la definicion del polvo de madera.					
		2.4 Investigar estados del arte internacionales y nacionales sobre los riesgos a la exposición					
		2.5 Investigar cuáles son los Epps y Dotaciones apropiadas ante la exposición.					
		2.6 Investigar enfermedades actualmente conocidas por la exposición del polvo de madera					
		2.7 Investigar cuáles deben ser las capacitaciones que se deben realizar frente a la labor.					
	3. Analisis	3.1 Hacer un analisis del Autodiagnostico de la resolución 0312 del 2019				X	X
		3.2 Hacer un analisis de Identificar la Matriz de riesgo.					
		3.3 Hacer un analisis de la investigacion de las actividades de trabajo, horarios, epps, etc.					
		3.3 Analizar què tipo de leyes aplican en la empresa, y si no hay escribir el porqué					
		3.4 Hacer una relacion de los Epps y dotaciones utilizados y cuáles se deben utilizar.					
3.5 Hacer un analisis de las entrevistas con las personas que laboran en la empresa							
4. Propuesta	4.1 Con los datos obtenidos anteriormente realizar una propuesta para de programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.						X

Fuente: Elaboración propia

### **6.1. Recolección de información**

Para la recolección de información se deben tener en cuenta las fuentes y técnicas que se aplicarán en el desarrollo de la propuesta.

Se determinará únicamente a la población interna de la empresa: Operarios auxiliares, quienes son los principalmente expuestos al agente químico y biológico.

Las técnicas utilizadas serán basadas en:

- Observación.
- Análisis.
- Investigación.

Lo cual aportará lo necesario para la realización del programa de prevención de riesgos por exposición e inhalación del polvo de madera.

## **7. Resultados o Propuesta de solución.**

En el presente capítulo se observarán los resultados obtenidos de los estudios realizados en la empresa RC Secamatic, dichos estudios se realizaron en un tiempo no mayor a seis meses y se obtuvieron gracias a las intervenciones analísticas de los profesionales Javín Eduardo Alvarez y Lizeth Paola Bonilla.

Los datos e información obtenida por ese estudio arrojaron valiosos resultados, por medio de los cuales se busca mejorar los estándares de salud de los implicados (operarios).



Dichos resultados demostraron que la empresa se encontraba en una situación de desconocimiento del problema al que se presentaba, pues su ignorancia frente al tema ocasionaría que en el futuro sus trabajadores pudiesen presentar problemas graves de salud.

En primer lugar, se observarán los resultados de las fases de estudio expuestas del diagnóstico; posteriormente, se hará lo mismo con las investigaciones de temas similares, los análisis de los diagnósticos y finalmente se presentará la propuesta para un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.

## **7.1 Desarrollo del diagnóstico**

En el desarrollo del diagnóstico se examinará la situación actual de la empresa RC Secamatic, ya con la información obtenida es posible saber desde qué punto partir para poder hacer la propuesta de solución. En primer lugar, se realizará un autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019. Acto seguido, se pretende identificar la matriz de riesgos y efectuar una investigación de actividades de trabajo y finalmente aplicar unas entrevistas a los trabajadores para que ellos puedan dar cuenta, de primera mano, de la situación y condiciones desde su punto de vista.

### **7.1.1 Autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019**

La Autoevaluación realizada el 24 de febrero del presente año demostró que la empresa RC Secamatic tiene su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo medianamente Nulo. Se

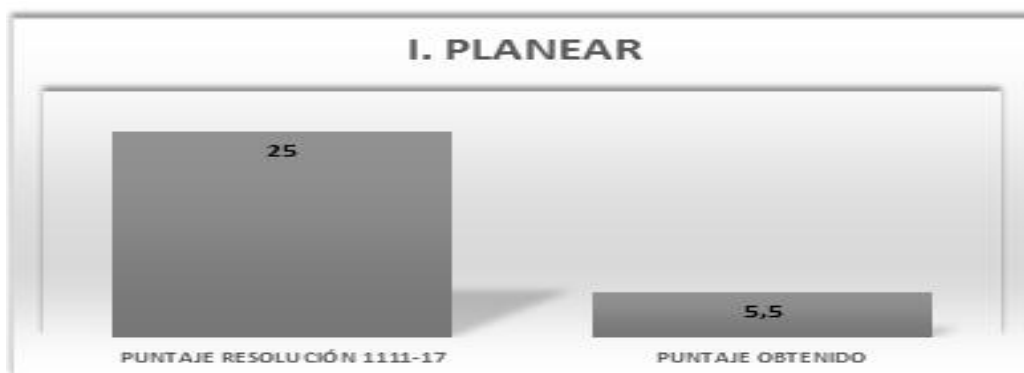
adjunta en la Anexo 1. (Página 103) la Tabla de Valores y calificación del autodiagnóstico.

Estos fueron los resultados:

### **7.1.1.1 Planear**

En el planear se determina la planificación de cada uno de los objetivos que se desean aplicar frente a la identificación de los procesos. Aquí se decreta los parámetros de medición por los cuales debemos empezar. He aquí los resultados estadísticos del planear de la autoevaluación frente a la resolución.

Cuadro 2. Puntaje del planear



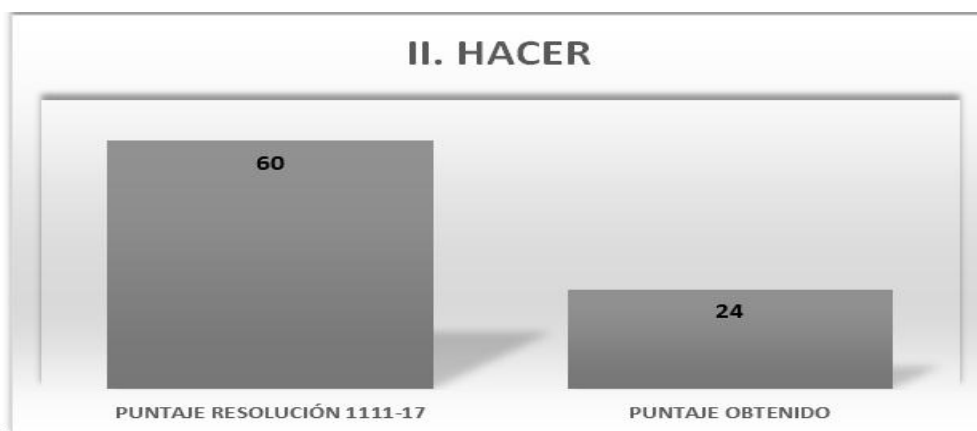
Fuente: Elaboración Propia

### **7.1.1.2 Hacer**

El hacer radica la implementación de los cambios o acciones que se deben ejecutar frente a las mejoras que se tienen planeadas. Para ello se identifica qué se debe realizar y cuál será la

ejecución correspondiente. He aquí los resultados estadísticos del hacer de la autoevaluación frente a la resolución.

Cuadro 3. Puntaje del hacer.



Fuente: Elaboración Propia

### ***7.1.1.3 Verificar***

El verificar se fundamenta en realizar las mediciones para determinar si los cambios realizados por la empresa se están ejecutando. He aquí los resultados estadísticos de verificar de la autoevaluación frente a la resolución.

Grafica 7. Puntaje del verificar

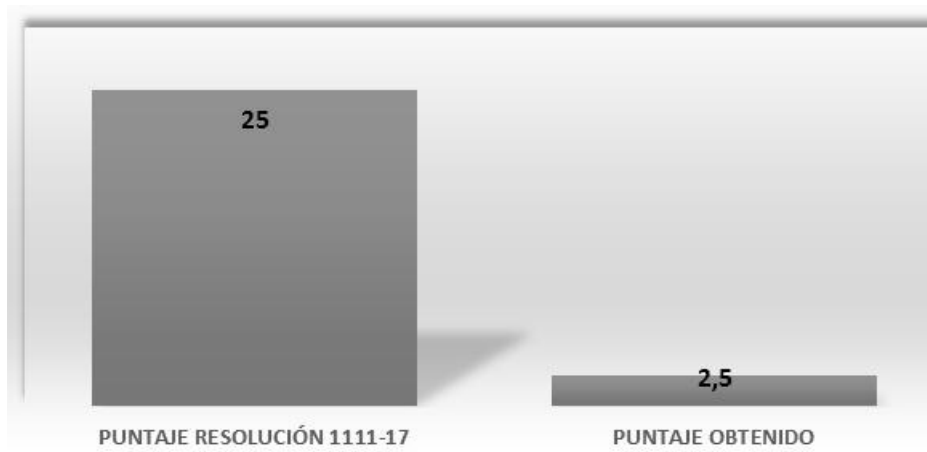


Fuente: Elaboración Propia

#### **7.1.1.4 Actuar**

Se determinan correcciones y alteraciones necesarias que supondrán unas acciones en una mejora continua de nuestro actuar. He aquí los resultados estadísticos del actuar de la autoevaluación frente a la resolución.

Cuadro 4. Puntaje Actuar



Fuente Elaboración Propia

### 7.1.2 Identificar la matriz de riesgo

La matriz de riesgos en una empresa permite descubrir determinadamente los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, para ello se determina objetivamente los factores y fuentes que podrían afectar la seguridad y salud de ellos dentro de la organización.

Para poder realizar la matriz de riesgos de la empresa R.C Secamatic, en primer lugar se hizo una identificación de riesgos en las áreas de trabajo de la empresa. El día 08 de febrero del 2019 se llevó a cabo la identificación de todas las actividades de la organización.

Después se prevén los posibles riesgos que pueden incidir en la empresa.

Ulteriormente, se evalúa cualitativamente la probabilidad de dicha manifestación, y qué efectos podrían ejercerse en dado caso de que materializará.

Para finalizar, se realiza la representación de la matriz de riesgos en un libro de Excel teniendo en cuenta factores como:

- Riesgo Latente.
- Fuente.
- Actividad: Si es, o no rutinaria.
- Horas en las que el trabajador está expuesto.
- Actividad.
- Medidas por controlar.
- Probabilidad: Alta, Mediana y baja.
- Consecuencias: Ligeramente dañina, dañino, muy dañino.
- Estimación del riesgo.
- Recomendaciones.

La siguiente matriz de riesgo fue realizada por los estudiantes de Seguridad y salud en el trabajo, Lizeth Paola Bonilla Ospina y Javin Eduardo Alvarez

*Matriz 1.* Jornada laboral, tiempo transcurrido entre la entrada a laborar y la salida, recesos, tiempo de almuerzo, tiempo de ocio, tot al horas laboradas. Fuente:

Matriz de identificación de riesgos de la empresa R.C Secamatic - Secados de madera											fecha:	22 de febrero 2019				
											Versión	1				
Numero	Riesgo latente	Fuente	Actividad		Horas en las que el trabajador está expuesto	Actividad	Medidas por controlar		Probabilidad			Consecuencias		Estimación del riesgo	Recomendaciones	
			Es rutinaria	No es rutinaria			Control 1	Control 2.	Alto	Mediano	Bajo	Ligeramente dañino	Dañino			Muy Dañino
1	Ergonomico	Sobreesfuerzos	X		8 Horas	Levantamiento de troncos	Capacitación de manejo de cargas	Pausas activas	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar capacitación de manejo de cargas en la inducción del personal y periodicamente cada 2 meses.
2	Ergonomico	Posturas forzada	X		8 Horas	En el corte de los troncos se mantiene una mala postura prolongada	Capacitación de manejo de cargas	Pausas activas	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar capacitación de manejo de cargas en la inducción del personal y periodicamente cada 2 meses.
3	Agentes de riesgo quimico	Polvo.	X		8 Horas	Manipulación de la madera y corte con el cierra electrica	Capacitacion sobre riesgos latentes de inhalación	Entrega de epps adecuados para la actividad	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar un estudio de los agentes contaminantes a los que se encuentra expuesto el personal, entrega de Epps adecuandos a la actividad cada vez que se requiera.

Elaboración propia

Matriz 2. Matriz de Identificación de Riesgos de la empresa RC Secamatic Limitada Parte 2.

Matriz de identificación de riesgos de la empresa R.C Secamatic - Secados de madera											fecha:	22 de febrero 2019					
											Versión	1					
Numero	Riesgo latente	Fuente	Actividad		Horas en las que el trabajador está expuesto	Actividad	Medidas por controlar		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo	Recomendaciones	
			Es rutinaria	No es rutinaria			Control 1	Control 2.	Alto	Mediano	Bajo	Ligeramente dañino	Dañino	Muy Dañino			
4.	Higienico	Ruido	X		8 Horas	Manipulación de la sierra electrica	Capacitación de manejo de maqunarias	Entrega de epps adecuados para la actividad		X					X	Riesgo tolerable	Se recomienda la supervisión constante y control de decibeles.
5.	Higienico	Vibraciones	X		8 Horas	Manipulación de la sierra electrica	Controlares de vibraciones	Pausas activas		X					X	Riesgo tolerable	Mantenimiento preventivo de maquinaria en areas de trabajo, mediciones adecuadasy capacitaciones.
6.	Seguridad Fisica	Corte	X		8 Horas	Manipulación de la sierra electrica	Capacitación de manejo de maqunarias	Entrega de epps adecuados para la actividad	X						X	Riesgo intolerable	Capacitacion de manejo de maquinarias cada mes y antes de usar la maquina. Uso de epps adecuados para la actividad, Induccion del mismo al momento del ingreso del personal
7.	Seguridad Fisica	Caidas	X		8 Horas	Cualquier actividad	Examen de condiciones de salud	retirar objetos que obstruyan el paso			X	X				Riesgo intolerable	Inducción de reconocimiento del lugar donde se va a laborar. Hacer campañas de orden y aseo para evitar objetos que obstruyan el paso

Fuente: Elaboración propia.



### **7.1.3 Realizar una investigación de actividades de trabajo, horarios y epps**

El día 14 de febrero del presente año se indagó sobre las actividades de trabajo, horarios laborales, recesos, y entregas de Epps y demás.

Para ello se elaboró una lista de las actividades que se realizan diariamente en empresa. Estos fueron las actividades:

- Descargas de la madera
- Aserrado o corte.
- Clasificación.
- Operaciones de limpieza
- Embalajes y envíos.

Luego se mencionan los factores relevantes en la matriz como:

- Descripción de la actividad
- Cantidad de trabajadores para dicha actividad.
- Genera polvo: Si o No.
- Tiempo de duración en la actividad.
- Cantidad de madera manipulada diariamente.

- Tipo de epp utilizado por el operario.
- Cantidad de polvo de madera en el ambiente de cada actividad.
- Jornada laboral, tiempo transcurrido entre la entrada a laborar y la salida, recesos, tiempo de almuerzo, tiempo de ocio, total horas laboradas.
- Estos fueron los resultados:

Matriz 3. Matriz de Investigación de actividades en la empresa R.C Secamatic Parte 1.

Investigación de actividades de la empresa R.C Secamatic Limitada								
Fecha:	14 de febrero del 2019	Lugar:	RC Secamatic				Universidad ECCI	
Auditores:	Javín Eduardo Alvarez	C.C	1.020.743.033	Profesional Administrador de ambiente				
	Lizeth Paola Bonilla Ospina	C.C	1.030.595.063	Profesional Administrador de empresa				
Nombre de la actividad	Descripcion de la actividad	Cantidad de trabajadores para la actividad	¿Genera polvo de madera?		Tiempo de duración en la actividad	Cantidad de madera aproximada diaria	Tipo de Epp utilizado por el operario	Cantidad de polvo de madera en el ambiente de la actividad
			Si	No				
Descarga de madera	Llegan los troncos de madera a la empresa en camiones y los operarios hacen la descarga	3	X		1 horas Aproximadas.	500 Kilos de madera	Botas punta acero, Guantes de carnaza, casco tapabocas y gafas generico.	0.5mg/m3
Aserrado o corte	Se solicita cortar la madera de una manera especifica para que no se pueda poner una sobre otra en la cabina de vapor a ese proceso se le llama Aserrao o corte.	2	X		3 horas. Aproximadas	500 Kilos de madera	Botas punta acero, Guantes de carnaza, casco tapabocas y	2 mg /m3

Fuente: elaboración propia

Matriz 4. Matriz de Investigación de actividades en la empresa R.C Secamatic Parte 2

Investigación de actividades de la empresa R.C Secamatic Limitada								
<b>Fecha:</b>	<b>14 de febrero del 2019</b>	<b>Lugar:</b>	<b>RC Secamatic</b>			<b>Universidad ECCI</b>		
<b>Audidores:</b>	<b>Javín Eduardo Alvarez</b>	<b>C.C</b>	<b>1.020.743.033</b>	<b>Profesional Administrador de ambiente</b>				
	<b>Lizeth Paola Bonilla Ospina</b>	<b>C.C</b>	<b>1.030.595.063</b>	<b>Profesional Administrador de empresa</b>				
Nombre de la actividad	Descripcion de la actividad	Cantidad de trabajadores para la actividad	¿Genera polvo de madera?		Tiempo de duración en la actividad	Cantidad de madera aproximada diaria	Tipo de Epp utilizado por el operario	Cantidad de polvo de madera en el ambiente de la actividad
			Si	No				
Clasificación	Se clasifica la madera dentro de las cabinas de vapor.	3	X		3 horas. Aproximadas	500 Kilos de madera	Botas punta acero, Guantes de carnaza, casco tapabocas y gafas generico.	0.5mg/m3
Operaciones de limpieza	Barrer y recoger el aserrin que queda en suelo.	1	X		1 Hora aproximadamente	500 Kilos de madera	Botas punta acero, Guantes de carnaza, casco tapabocas y gafas generico.	1mg/m3
Embalajes y envios	Sacar la madera de las cabinas de secado y colocarla nuevamente en el camión	2	X		2 Horas aproximadamente	500 Kilos de madera	Botas punta acero, Guantes de carnaza, casco tapabocas y gafas generico.	0.8mg/m3
<b>Total:</b>								<b>4.8 mg /m3</b>

Fuente: Elaboración Propia

Matriz 3. Matriz de Investigación de actividades en la empresa R.C Secamatic Parte 2.

Investigación de actividades de la empresa R.C Secamatic Limitada								
Fecha:	14 de febrero del 2019	Lugar:	RC Secamatic			Universidad ECCI		
Auditores:	Javín Eduardo Alvarez	C.C	1.020.743.033	Profesional Administrador de ambiental				
	Lizeth Paola Bonilla Ospina	C.C	1.030.595.063	Profesional Administrador de empresas				
Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Cantidad de trabajadores para la actividad	¿Genera polvo de madera?		Tiempo de duración en la actividad	Cantidad de madera aproximada diaria	Tipo de Epp utilizado por el operario	Cantidad de polvo de madera en el ambiente de la actividad
			Si	No				
Jornada Laboral	Tiempo transcurrido entre entrada a laborar y salida del mismo	Recesos	Tiempo de receso	Tiempo de almuerzo	Tiempo de ocio entre una actividad u otra.	Total de horas laboradas	Tiempo aproximado	
De L-V 7:30 am a 5:30	10 Horas	De 10:30am a 10:45 am y 3:30pm a 3:40 pm	30 Minutos	45 minutos	25 minutos	8 horas con 20 minutos	8 horas.	
Sabados: 7:30 am a 12:30 pm	4 Horas	De 10:30am a 10:45 am	15 Minutos	No aplica	12 minutos	3 Horas y 28 minutos	3 Horas y 30 minutos	

Fuente: elaboración propia.

#### 7.1.4 Entrevistas a personas que laboran en la empresa

El día martes 26 de febrero del presente año, se les aplicó una entrevista a los trabajadores de la empresa; esta entrevista fue realizada con parámetros cualitativos de SÍ y NO. La entrevista tuvo una duración de 5 minutos en los que los operarios se sentían a gusto de contestar.

La empresa cuenta actualmente con 6 operarios, sus nombres son:

- Javier Gabriel Lopez Ramos.
- Hugo Humberto Sanchez Cárdenas.
- Andres Ricardo Ospina Rios.
- Carlos Iván Pérez Márquez.
- Edrey Camilo Rodriguez Rojas,

Las preguntas que se realizaron fueron las siguientes:

- ¿Usted considera que los Epps otorgados por la empresa son los necesarios para ejercer su actividad como operario?
- ¿Actualmente ha sentido malestar durante, después y antes de ir a trabajar?
- ¿Labora normalmente las 8horas omitiendo los recesos otorgados en la mañana y tarde?
- ¿Considera que su trabajo le puede efectuar a futuro una enfermedad laboral?
- ¿Usted recibió alguna capacitación para el cargo que desempeña actualmente?

- ¿Al recibir la capacitación le comentaron de los riesgos expuestos a los que está?
- ¿Considera que el horario de trabajo es el ideal para la labor?
- ¿Ha recibido capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo?
- ¿Lleva más de un año trabajando en la empresa?
- ¿Tiene personas dependientes actualmente de usted?
- ¿Se realizó el examen médico ocupacional de ingreso y los periódicos?
  
- ¿Ha tenido problemas con la piel?
- ¿Ha tenido problemas respiratorios?
- ¿Ha tenido efectos mucosos y respiratorios no alérgicos?
- ¿Ha tenido picazón en los ojos?

Las preguntas que se hicieron a los trabajadores están basadas en los padecimientos más comunes de las personas que están actualmente enfermas o que alguna vez presentaron enfermedades por inhalación del polvo de madera.

Adicionalmente, las demás preguntas básicas sobre su exposición al polvillo serán fundamentales a la hora de realizar la propuesta.

Las encuestas a los trabajadores se encuentran en el anexo número 2.

## **7.2 Análisis del diagnóstico inicial de la empresa**

### **7.2.1. Análisis del autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019**

Como se apreció anteriormente, la empresa tan solo lleva 32% del 100% de la resolución del autodiagnóstico.

Esto es en verdad preocupante debido a que puede extra exponiendo su actividad y la salud y seguridad de los trabajadores.

Los diagnósticos realizados se basaron en el ciclo PHVA, de los cuales determinaron lo siguiente:

#### ***7.2.1.1 Análisis de PLANEAR.***

Recientemente fue realizada la conformación de COPASST en donde llevan el registro de sus últimas reuniones. El inconveniente resulta ser no contar con el registro de capacitación y evaluación del mismo.

Sin importar su forma de vinculación o contratación, todos los trabajadores están afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales, y el pago de los aportes se realiza conforme a la normativa, en la respectiva clase de riesgo y pago normativo del sistema de pensión.

El comité de convivencia no está conformado; no tienen registro de matriz de riesgos, (La anterior matriz fue realizada por nosotros mismos para poder determinar nuestra propuesta).

No se cuenta con registro de autodiagnóstico, matriz de peligros, identificación de amenazas, exámenes médicos ocupacionales.



Asimismo excluye a los proveedores y contratistas en la seguridad y salud de los mismos dentro de sus instalaciones frente a los recursos como:

- Responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
- Responsabilidades en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST
- Asignación de recursos para el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en El Trabajo SG•
- Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales
- Pago de pensión trabajadores alto riesgo
- Conformación COPASST / Vigia
- Capacitación COPASST / Vigia
- Conformación Comité de Convivencia
- Programa Capacitación promoción y prevención PYP
- Capacitación, Inducción y Reinducción en Sistema de Gestión de Seguridad Y Salud en el Trabajo
- Actividades de Promoción y Prevención PyP
- Responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG SST con curso (50 horas)
- Gestión integral de la seguridad y salud en el trabajo
- Política del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

Firmada, fechada y

Comunicada al COPASST/Vigia

- Objetivos definidos, claros, medibles, cuantificables, con metas,

Documentados, revisados del SG-SST

- Evaluación e identificación de prioridades

- Plan que identifica objetivos, metas, responsabilidad, recursos con

Cronograma y firmado

- Archivo o retención documental del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud

En el Trabajo

- Rendición sobre el desempeño

- Matriz legal

- Mecanismos de comunicación, auto reporte en Sistema de Gestión de

Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

- Identificación y evaluación, para adquisición de productos y servicios en

Sistema de Gestión de

- Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

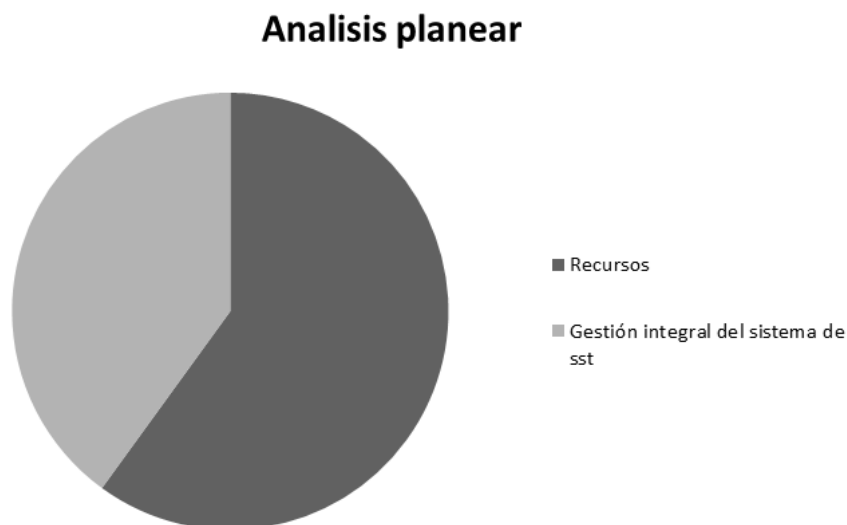
- Evaluación y selección de proveedores y contratistas

- Evaluación del impacto de cambios internos y externos en el Sistema de

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

La empresa demuestra los siguientes resultados:

Gráfica 3. Analisis del planear frente al autodiagnóstico



Fuente: Elaboración propia, basados en la resolución 0312 del 2019

### 7.2.2 Análisis HACER

Frente a los marcos legales como la Resolución 2346/2007 Artículo 18, el Decreto 1072/2015 - Artículos: 2.2.4.6.8. Numeral 8, 2.2.4.6.12. Números 4, 13 y 16, 2.2.4.6.20. Numeral 9, 2.2.4.6.21. Numeral 5, 2.2.4.6.24. Parágrafo 3 y demás. Su diagnóstico también es precario.

La empresa no tiene registros de las restricciones y recomendaciones médico-laborales por parte de la Empresa Promotora de Salud (EPS) o Administradora de Riesgos Laborales (ARL) prescritas a los trabajadores para la realización de sus funciones.

Tampoco tiene mide la severidad de los accidentes de trabajo. Ni tampoco realiza la clasificación del origen del peligro/riesgo que los generó (físicos, químicos, biológicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).

No mide la prevalencia de la enfermedad laboral ni realiza la clasificación del origen del peligro/riesgo que la generó (físico, químico, biológico, ergonómico o biomecánico, psicosocial, entre otros).

La empresa mide el ausentismo por enfermedad laboral y común y por accidente de trabajo realiza la clasificación del origen del peligro/riesgo que lo generó como los anteriormente mencionados.

Tampoco se implementan las medidas de prevención y control con base en el resultado de la identificación de peligros, la evaluación y valoración de los riesgos (físicos, ergonómicos, biológicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros), incluidos los prioritarios y éstas se ejecutan acorde con el esquema de jerarquización, de ser factible priorizar la intervención en la fuente y en el medio.

No se ha registrado un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias que identifica las amenazas, evalúa y analiza la vulnerabilidad, incluye planos de las instalaciones que identifican áreas y salidas de emergencia, así como la señalización debida y simulacros.

Frente a los condiciones de salud como:

- Evaluación Médica Ocupacional
- Actividades de Promoción y Prevención en Salud
- Información al médico de los perfiles de cargo
- Realización de los exámenes médicos ocupacionales: pre ingreso, periódicos
- Custodia de Historias Clínicas
- Restricciones y recomendaciones médico laborales

- Estilos de vida y entornos saludables (controles tabaquismo, alcoholismo, farmacodependencia y otros)
- Agua potable, servicios sanitarios y disposición de basuras
- Eliminación adecuada de residuos sólidos, líquidos o gaseosos

**Registro, reporte e investigación de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes del trabajo**

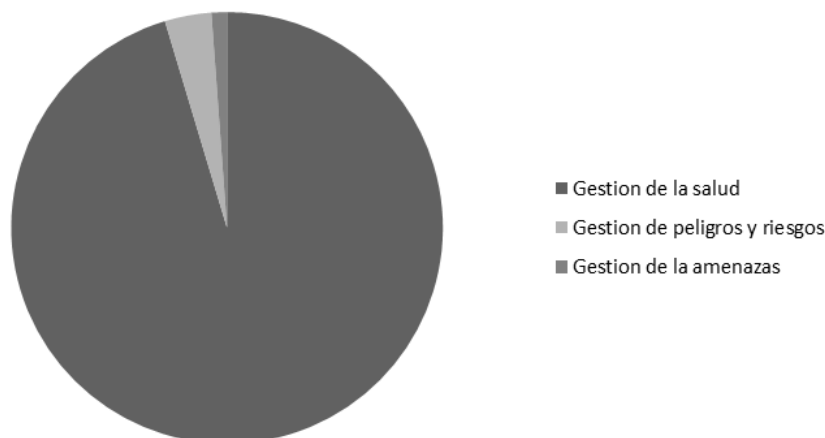
- Reporte de los accidentes de trabajo y enfermedad laboral a la ARL, EPS y Dirección Territorial del Ministerio de Trabajo
- Investigación de Accidentes, Incidentes y Enfermedad Laboral
- Registro y análisis estadístico de Incidentes, Accidentes de Trabajo y Enfermedad Laboral

**Gestión de amenazas:**

- Se cuenta con el Plan de Prevención y Preparación ante emergencias
- Brigada de prevención conformada, capacitada y dotada

Y demás componentes que contiene el HACER, la empresa arrojó los siguientes resultados:

### Analisis Hacer



Fuente: Elaboración propia, basados en el autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019

### 7.2.3 Análisis del VERIFICAR

Dentro del Decreto 1072/2015 Artículos: 2.2.4.6.19., 2.2.4.6.20., 2.2.4.6.21., 2.2.4.6.22. Y demás que conforman la verificación del sistema de gestión del SST.

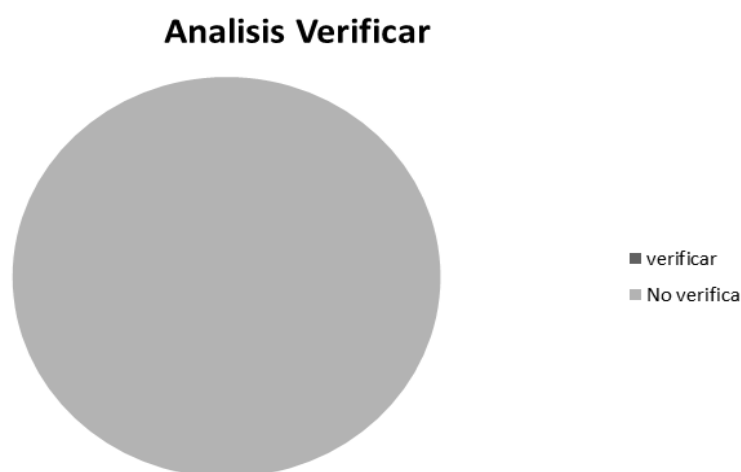
La empresa no verifica los siguientes parámetros:

- El empleador tiene definidos los indicadores de estructura, proceso y resultado del SGSST.
- Alcance de la auditoría de cumplimiento del SGSST.
- La Alta Dirección revisa una vez al año el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; sus resultados son comunicados al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo o al Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo y al responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La gestión de la gestión del SG.SST contempla los siguientes puntos:

- Indicadores de estructura, proceso y resultado
- Como menos una vez al año, la empresa adelanta auditorías.
- Registro y observación anual por la alta dirección, resultados y alcance de la auditoría.
- Proyectar auditoría con el COPASST

Gráfica 5. Análisis de verificar



Fuente: Elaboración propia, basados en el autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019

#### 7.2.4 Análisis del ACTUAR

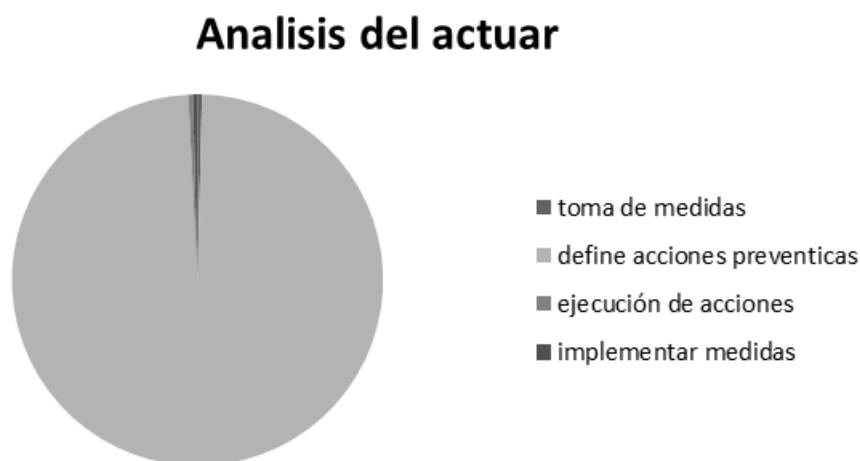
La empresa NO garantiza la implementación del actuar frente a la prevención y/o empleación de correctivas necesarias con base en los resultados de la supervisión, inspecciones y medición de los indicadores. Adicional a ello, NO efectúa las actividades preventivas, correctivas y de

progreso que se plantean como resultado de la investigación de los accidentes e incidentes y la determinación de las causas básicas e inmediatas de las enfermedades laborales.

El proceso de mejoría de la empresa correspondiente a las operaciones preventivas y correctivas con base en los resultados del SG-SST contienen los siguientes ítems:

- Fijar acciones de Prevención y Promoción basadas en los resultados del SG-SST
- Implementación de medidas de corrección, prevención y mejoría
- Práctica de operaciones preventivas, correctivas y de mejoría de la investigación de percances, accidentes de trabajo y enfermedad laboral
- Establecer medidas y acciones correctivas de autoridades y de ARL

Gráfica 6. Análisis del Actuar.



Fuente: Elaboración propia, basados en el autodiagnóstico de la resolución 0312 del 2019

### 7.3 Análisis de la matriz de riesgos de la empresa RC Secamatic

Para realizar la matriz de riesgos se realizó un diagnóstico de las condiciones de riesgo a los que están sometidos los trabajadores de la empresa, en el diagnóstico inicial la empresa no



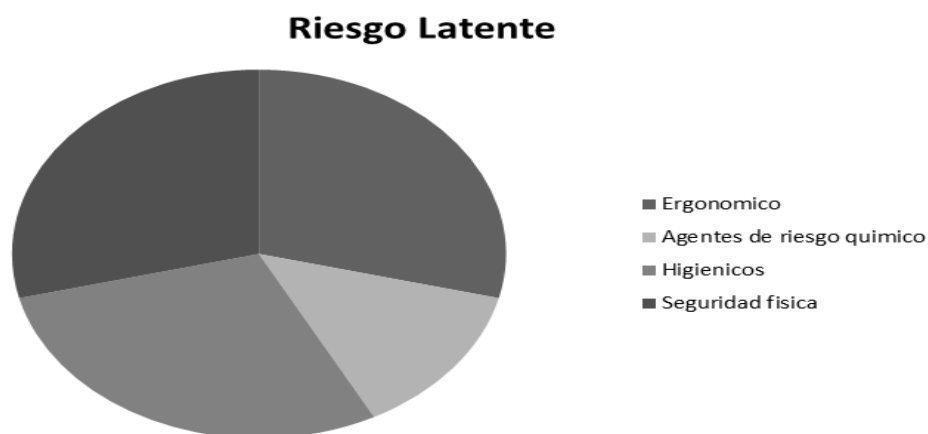
contaba con matriz de riesgos, debido a ello se debió realizar la matriz de las paginas 49, 50, 52, 53, 54.

Todas las actividades realizadas en la empresa son rutinarias, ellas generan, sobreesfuerzo, posturas forzadas, polvo, ruido, vibraciones y posibles cortes y caídas.

Los riesgos latentes se grafican de la siguiente manera

- Ergonómico un 28.6%
- Agentes de riesgo químico 13.4%
- Higiénico 28.6%
- Seguridad física 28.6%

Gráfica 7. Análisis de riesgo latente



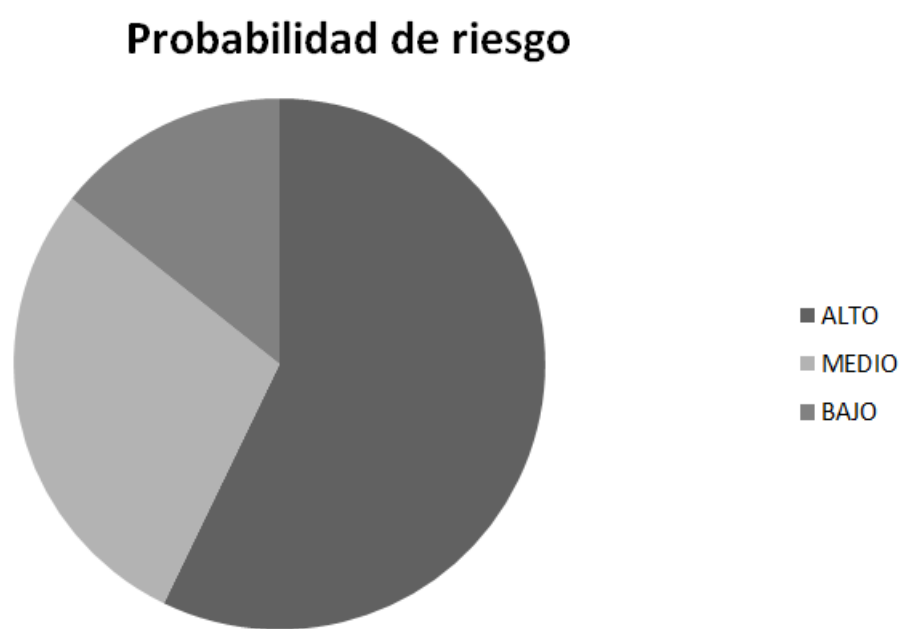
Fuente: Elaboración propia- Basados en la matriz de riesgos de la empresa RC Secamatic.

Las probabilidades de un riesgo se determinaron entre alto, mediano y bajo.

- Alto registró un 57,12%
- Medio un 28,56

- Bajo un 14.28%

Gráfica 8. Análisis de probabilidad de riesgo



Fuente: Elaboración propia- Basados en la matriz de riesgos de la empresa RC Secamatic.

Lo que demuestra que la probabilidad de que suceda un riesgo es bastante alta en todas las actividades, superando un 50%.

La estimación de riesgo es: RIESGO TOLERABLE Y RIESGO INTOLERABLE.

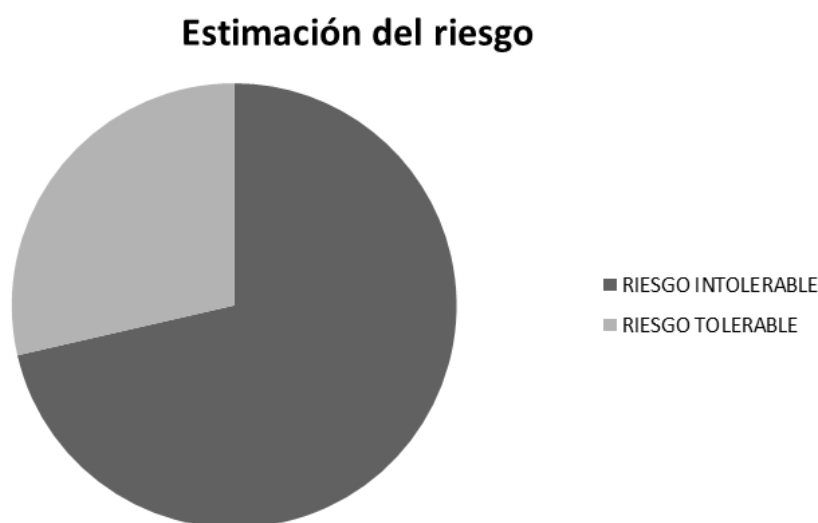
- RIESGO TOLERABLE: Es aquel que se puede controlar en dado caso de que se materialicé.

- RIESGO INTOLERABLE: significa que la consecuencia del mismo puede ser fatal.

Estos fueron los resultados de la matriz de riesgos elaborada por los investigadores:

- Riesgo intolerable 71,4%:
- Riesgo tolerable: 28,6

Gráfica 9. Análisis de la estimación del riesgo



Fuente: Elaboración propia- Basados en la matriz de riesgos de la empresa RC Secamatic.

#### 7.4. Análisis de investigación de actividades, horarios y epps

Los operarios de la empresa tienen una jornada laboral aproximada de 10 horas, descontando recesos y ocio laboran aproximados 8 horas discontinuas al día; es decir, que a la semana están trabajando 43 horas con 30 minutos en la que están expuestos al polvo de madera.

Por cada 500 kilos diarios que se manejan diariamente, todas las actividades generan polvo de madera, según dichas actividades entre si produce:

- Descarga de madera: 0.5 mg/ m<sup>3</sup>

- Aserrado o corte: 2 mg/ m<sup>3</sup>
- Clasificación de la madera: 0.5 mg/ m<sup>3</sup>
- Operaciones de limpieza: 1mg/ m<sup>3</sup>
- Embalajes y envíos: 0,8mg/ m<sup>3</sup>

Para un total de 4.8mg/m<sup>3</sup> inhalados por día.

Es importante recordar que según las normas europeas la mínima cantidad que se puede inhalar oscila en 5mg/ m<sup>3</sup>; es decir que, dentro de los parámetros establecidos la empresa cumple con los estándares mínimos para laborar en condiciones óptimas; no obstante, hay que tener en cuenta el uso adecuado de los elementos de protección personal y dotaciones correspondientes.

### **7.5 Análisis de las entrevistas de los operarios**

El pasado 26 de febrero del 2019, en las instalaciones de la empresa de RC SECAMATIC, una empresa dedicada a prestar el servicio de secado de madera, los estudiantes de la universidad ECCI de Colombia, Javin Eduardo Alvarez y Lizeth Paola Bonilla realizaron una intervención con los operarios más expuestos al polvo de madera, para ello se realizó una plantilla con preguntas en la que los 6 operarios respondían una breve encuesta sobre la labor que realizaban allá.

Se encontró que los operarios son personas que tienen un promedio 3.8 años trabajando en la empresa.

Cuadro 5. Tiempo de labor de los operarios en RC Secamatic.

<b>Operario</b>	<b>Años Trabajados allí</b>
<b>Javier López</b>	6 años
<b>Hugo Sánchez</b>	3 años
<b>Andrés Ospina</b>	4 años
<b>Carlos Pérez</b>	2 años
<b>Edrey Rodríguez</b>	4 años

Fuente: Elaboración propia

Según su percepción, los Epps otorgado son ideales para la labor que desempeñan, aun así, desconociendo los epps adecuados que deben utilizar, pues jamás se le realizó una capacitación ni tampoco se mencionó de los riesgos a los que estaban expuestos.

La percepción horaria laboral de los empleados es acorde y se adecua a cada uno de ellos, justificando que en todas las empresas se labora esa cantidad de horas. Comentaban a su vez que tenían dos recesos; uno en la mañana de 15 minutos, y otro en la tarde de 15 minutos también, adicionando los 45 minutos de almuerzo.

De 5 personas encuestadas, tan solo uno mencionó que la labor podría ser perjudicial para su salud. Así mismo mencionaron que jamás se les había realizado un examen médico ocupacional.

Entre los malestares comentados por los operarios, se mencionaba dolor de cabeza, ardor de ojos y alergia, los demás mencionaban que nunca habían sentido un malestar

Gráfica 10. Malestar presentado por los los operarios

### Malestar presentado por los operarios



Fuente: Elaboración Propia

La preocupación existente, es que no se han hecho exámenes ocupacionales, para ello se lograría saber si el operario es o no es funcional para la labor a desempeñar, y se sobre entiende que tampoco se les habrá hecho el del ingreso.

La mayoría de los trabajadores tiene personas a su cargo, donde oscila entre 3 a 5 personas. Una cantidad elevada si en dado caso el operario llegase a enfermarse

## **7.6. Propuesta de un programa de prevención del riesgo por inhalación del polvo de madera.**

La siguiente propuesta va dirigida a la empresa RC Secamatic con la finalidad de informar y evitar posibles riesgos a futuro de la salud y seguridad de los empleados.

Teniendo en cuenta la legislación colombiana respecto a la seguridad y salud en el trabajo, hoy las empresas de nuestro país deben tener unos estándares mínimos para poder desempeñarse, aquellos estándares mínimos definen el sistema de gestión del SST de los empleados y empleadores.

Dichos estándares pretenden mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores por posibles accidentes u enfermedades a los que estén expuestos.

El 13 de enero del presente año, la resolución 0312 conformada por 37 artículos, menciona los procedimientos de obligatorio cumplimiento en todas las empresas de nuestro país.

La resolución mencionada encierra todas las empresas; sin excepciones, a cumplir a cabalidad lo mencionado anteriormente. Como uno de los factores más importantes en los ítems mencionados en la resolución envuelve el tema de mejorar las condiciones de los trabajadores, haciendo una identificación, evaluación, valoración, prevención y control de riesgos existentes. Cabe resaltar que dicha resolución se encontraba vigente en la resolución anterior 1111 del 2017, conformada por 22 artículos.

Por lo anterior mencionado , esta investigación presenta a los lectores e interesados un riesgo vigente identificado en la empresa RC Secamatic, que posiblemente puede generar daños a futuro a sus operarios, debido a su actividad comercial de servicios de secados de madera, que a su vez, en las operaciones realizadas matutinemente genera polvo de madera.

El polvo de madera se deriva de todo tipo de maderas sin excepción, sean blandas o sean maderas duras. Se originan debido a las partículas finas que botan los mismos troncos al ser trasladados, cortados o manipulados. Dicho polvo respirable tiene un diámetro inferior a 5 micros casi invisible al ojo humano y fácil de inhalar.

Dichas partículas generan con su constante inhalación una serie de enfermedades que pueden producir la muerte. Las enfermedades conocidas hasta hoy por inhalación son: asma, bronquitis crónica, problemas oculares, problemas en la dermis, cáncer, enfisema pulmonar.

En el país poco se conoce de este problema, incluso en la legislación colombiana no se encuentra nada relacionado con ello, sin embargo existen varias normas nacionales que pueden tomarse en cuenta para la prevención, tales normas son:

-Decreto C.S.T 2363 de 1950 ARTICULO 58: Obligaciones especiales del trabajador: acatar y cumplir órdenes y funciones, conservar elementos de trabajo, observar medidas preventivas. (congreso de la república,1950).

-Decreto C.S.T 2363 de 1950 ARTICULO 348 – 351: Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial y sus elementos: Suministro de condiciones locativas y de equipos que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores por parte del empleador. (congreso de la república,1950).

-Resolución 2346 de 2007 ARTICULO 3, 4, 5 y 6: Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. (Ministerio de la protección social, 2007).



- Decreto 1477 de 2014: Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. (Ministerio del trabajo, 2014).
- Decreto ley 1295 de 1994 ARTICULO 2, 5, 6, y 21 Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 1994).
- Decreto ley 1295 de 1994 CAPITULO VI: Prevención y promoción de riesgos profesionales. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 1994).
- Circular Unificada 2004 LITERAL A, NUMERO 6: Suministrar a sus trabajadores elementos de protección personal, cuya fabricación, resistencia y duración estén sujetos a las normas de calidad para garantizar la seguridad personal de los trabajadores en los puestos o centros de trabajo que lo requieran. (Ministerio del trabajo y seguridad social, 2004).

De los cuales podrían ser base para nuestra prevención del daño.

Teniendo en cuenta la anterior normatividad, se propone el siguiente programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic Limitada.

En la empresa se realizó un diagnóstico completo de la situación actual de la misma, los resultados lastimosamente dejan mucho que desear.

Al realizar el autodiagnóstico de los estándares mínimos de la 0312 del 2019, la empresa demostró que tan solo ha desarrollado el 32% sobre el 100% que ya debe estar realizado. Aunque existe un profesional de seguridad y salud de trabajo encargado de la labor, lastimosamente no

está desempeñándose adecuadamente, pues no existía una identificación de riesgos, cosa que es vital para empezar el SG-SST.

Los ciclos de PHVA (Planear, hacer verificar y actuar), no presentan adelanto alguno, y sin ello no podemos hacer una mejora continua en las organizaciones.

Posteriormente se elaboró la matriz de identificación de riesgos. Se identificaron 7 riesgos en la empresa, se reconocieron cada uno con su riesgo latente, fuente, Actividad rutinaria, horas en las que el trabajador está expuesto medidas por controlar estimación del riesgo y las posibles recomendaciones.

Se encontró que EL RIESGO LATENTE HIGIENICO por inhalación de material particulado, como lo es el polvo de madera demostraba una probabilidad alta con una consecuencia muy dañina. Factor que nos hace pensar en una intervención inmediata y un riesgo intolerable.

El diagnostico de las condiciones de actividades de trabajo, horarios y epps. Acordó que los Epps no eran los requeridos para la labor. Los elementos de protección personal suministrados por la empresa no son los requeridos para la actividad.

La cantidad de polvo de madera encontrado en el ambiente demostró estar dentro de los rangos permitidos en la guía Americana ACGI del  $5\text{gm}/\text{m}^3$ . Totalmente favorable para la actividad; si se usarán los Epps correctos.

Los operarios no cuentan con conocimientos sobre el riesgo al que están expuestos. Dentro de la resolución está debidamente clara la importancia de mencionarles a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos.

De todo lo anterior expuesto sale la necesidad de este programa, pues será beneficioso para la compañía y para sus colaboradores.

En primer lugar los trabajadores deben ser capacitados sobre los riesgos a los que se exponen.

Las capacitaciones deben ser dictadas por el profesional con licencia vigente en SST, de la empresa. Las capacitaciones que se deben realizar conforme a mitigar el riesgo de enfermedades por inhalación del polvillo son las siguientes:

- Capacitación de riesgos por material particulado. En el que contenga los riesgos y consecuencias del riesgo por la inhalación. Enfermedades anteriormente expuestas como: asma, bronquitis crónica, problemas oculares, problemas en la dermis, cáncer, enfisema pulmonar

- Capacitación de usos de los elementos de protección personal: Concientizar al trabajador de que el uso de los Epps está cuidando su salud y evitando una posible enfermedad laboral.

- Capacitación de uso adecuado de las dotaciones: Es importante mencionarles a los trabajadores que deben cambiarse de vestuario cuando salgan de su jornada laboral. Se puede presentar que los trabajadores con el polvo en sus overoles lleguen a sus respectivos hogares y compartan momentos familiares o descansen con el puesto.

- Capacitación del uso de las duchas ubicadas dentro de las instalaciones de la empresa: Las duchas de la empresa jamás han sido usadas. Los trabajadores salen

con bastante polvillo en sus rostros, es importante mencionarles que el daño y aseo personal mitiga el riesgo de inhalación.

-Capacitación de conocimiento de la empresa de las cuales incluyen su política, objetivos, reglamento interno de trabajo, reglamento de higiene y seguridad industrial, matriz de riesgos, salidas de emergencia...etc.

Adicionalmente hay que realizar campañas de orden y aseo, pues con facilidad algunos trabajadores no limpian sus zonas de trabajo lo que puede facilitar la propagación del polvillo y hongos derivados.

Como fue mencionado con anterioridad, la empresa está dentro del rango de lo inhalado permitido; sin embargo, los elementos de protección personal no son los adecuados.

Los elementos de protección personal permitidos para la actividad según José Luis Rincon Gomez, trabajador e investigador de condiciones de trabajos sin riesgos y con prevenciones, deben utilizar son los siguientes:

- Tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84
- Monogafa 334 AF de lente de policarbonato certificados.
- Protector Auditivo moldeable certificado polivinílico.
- Zapatos punta de acero certificados.
- Guantes de carnaza certificados.
- Casco contra golpe Certificados.

- Tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84

Cuadro 6. Tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84



- Aprobado por la FDA
- Características: Advanced
  - Electrostatic Media
  - Caucho y filtro incluido
  - Correas trenzada
- N95 y Autorizado por FDA Aprobado por NIOSH.
- Estilo de respirador: Taza.
  - Resistente a fluidos.
  - Sin Aceites.
- Tipo de protección contra partículas.
  - No válvula de exhalación.

Fuente: Elaboración propia- Basados en 3M™ 1860 Respirador para Partículas, Cuidado de la Salud, Mascarilla Quirúrgica / Riesgos Biológicos

-N95 Aprobado por NIOSH 42.CFR.84

-Aprobado por la FDA para su uso como mascarilla quirúrgica

- Ayuda a proteger contra ciertas partículas biológicas en el aire
- Resistente a Fluidos y desechable Especialmente diseñado para el sector salud.

Brinda protección para material particulado. Su forma convexa, el diseño de sus bandas elásticas, la espuma de sellado y el clip de aluminio para el ajuste a la nariz, aseguran un excelente sello adaptándose a un amplio rango de tamaños de cara Protege contra tuberculosis y enfermedades respiratorias.

Este respirador y mascarilla quirúrgica para la preservación de la salud actúa contra riesgos biológicos ayudando a proporcionar una protección respiratoria contra ciertas partículas biológicas en el aire. Es desechable y resistente a salpicaduras de fluido líquidos y a salpicaduras de sangre y otro material infeccioso.

Se cumple con las directrices de los CDC para el control de la exposición a la tuberculosis. Como respirador de partículas desechable está destinado a contribuir con la reducción de la exposición del usuario a cualquier cuerpo presente en el ambiente, incluyendo los generados por electro cauterización, la cirugía con láser, y otros instrumentos y equipos médicos. Como una máscara quirúrgica está pensada para ser resistente a las salpicaduras de fluido y las salpicaduras de sangre y otros materiales infecciosos.

Las características incluyen: N95 Aprobado por NIOSH 42.CFR.84 Cumple con las guías del CDC para el control de la exposición a Mycobacterium tuberculosis Aprobado por la FDA para su uso como una máscara quirúrgica > 99% BFE (eficacia de filtración bacteriana) de acuerdo con la norma ASTM F2101 Resistente al fluido de acuerdo con la norma ASTM F1862

Respirador no tiene componentes hechos de látex de caucho natural. Diseño en forma de taza resistente al colapso, bandas trenzadas, espuma de amortiguación para la nariz y la construcción en peso ligero para un uso cómodo.

Configuraciones y aplicaciones sugeridas: Quirófanos, Clínicas, salas de TB, cuidado al paciente, atención en partos, prácticas de control de infecciones, laboratorio, emergencia o planes de preparación pandémica, almacenamiento, etc.

- No usar cuando las concentraciones sean mayores a 10 veces el límite de exposición o menor de 0,05 mg/m<sup>3</sup>.
- No usar en atmósferas cuyo contenido de oxígeno sea menor a 19.5 %. No usar en atmósferas en las que el contaminante esté en concentraciones IDLH (inmediatamente peligrosas para la vida y la salud).
- Monogafa 334 AF de lente de policarbonato certificados.



- Capa del lente, antiempañante.
- Correa elástica ajustable, se adapta sobre la mayoría de gafas.
  - Ventilación indirecta.
- Color del lente: Transparente.
- Aprobaciones: ANSI Z87.1-2003
- Tipo de Producto: Monogafas de seguridad
  - UV Protection: 99.9%

Fuente: Elaboración Propia: 3M™ Monogafas contra Salpicaduras 334AF, 40661, Lentes Claros

Antiepañantes

- Diseñado para la seguridad y protección ocular
- Se puede usar tanto en interiores como al aire libre
- Aplicación recomendada: Astillado, cincelado, perforación, trituración, Albañilería, Fundición, Fijación de energía, remachado, Lijado, Protección UV.

Industria Recomendada: Aviación, Productos Químicos, Construcción, Alimentos y Bebidas, Fabricación en general, Minería, Petróleo y Gas, Productos farmacéuticos, metales primarios y Transporte.

Dan protección total ocular para evitar ingreso de polvo de los ojos.

- Protector Auditivo moldeable certificado polivinílico.

*Cuadro 8* Protector Auditivo moldeable certificado polivinilo.





- **Protector personal personalizado moldeado especialmente para el trabajador.**
- **Realizado en polivinilo: un material sintético obtenido por polimerización del vinilo que se emplea en la fabricación de tejidos y como revestimiento en cables, tubos o mangueras**

Fuente: Elaboración propia basado en the free dictionary

Los protectores auditivos siliconados son fundamentales para cualquier labor con ruidos excesivos. También deben proteger con la humedad, material particulado, agua y frío

- Deben ser cómodos
- De silicona antialérgica.
- Reutilizables, pues su uso es continuo.
- Hechos a la medida.

Se solicita que la realización de dichos protectores sea hecha por una fonoaudióloga especialista en sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Se recomienda cambiar los protectores auditivos cada año, teniendo en cuenta la manipulación, uso frecuente y cuidado del portador.

Al momento de la entrega se deben recibir pulidos, lacados, con cuerda y estuche.

-Zapatos punta de acero certificados.

*Cuadro 9.* Zapatos punta de acero certificado:



- **Botas punta acero.**
- **Tipo: Botas de seguridad.**
- **Suela resistente a hidrocarburos**
- **Suela antideslizante.**

Fuente: Elaboración Propia basados en Homecenter Sodmac y corona.

Se recomienda hacer la compra de estos zapatos en sitios autorizados y certificados con las normas vigentes en Colombia. Los zapatos punta acero deben ser cambiados cada 4 meses.

- Guantes certificados de carnaza con lona reforzado en palma índice y pulgar puño de seguridad.

*Cuadro 10.* Guantes De Carnaza Con Lona Reforzado En Palma Índice Y Pulgar Puño De Seguridad.



- **Guantes con garantía.**
- **Ancho(Cms): 14 Cms**
- **Material: 65% Cuero 35% Textil**
- **Certificación: EN 420:2003 +A1:2009 EN 388:2003**
- **Largo(cms): 27 Cms**
- **Alto(cms): 27 Cms**
- **Peso: 0,274 Kgs**

Fuente: Elaboración propia Basados en Homecenter Guantes De Carnaza Con Lona Reforzado En Palma Índice Y Pulgar Puño De Seguridad.

Los anteriores guantes son usados en tareas generales y todo tipo de industria donde existan tareas de abrasión moderada, como limpieza de residuos, manipuleo de madera, hierro, metalmecánica, albañilería, carpintería, construcción, y otros trabajos donde sea necesario proteger las manos de riesgos mecánicos

Los guantes deben ser fabricados con carnaza flexible con refuerzo en palma y dedo pulgar en índice. Protegen las manos en actividades donde hay exposición a manipulación de elementos pesados, cargas, fresadores, hierro, etc.

Se recomienda hacer cambios de estos guantes cada 120 días o antes si lo requiere.

- Casco protector contra golpes certificado

Cuadro 11. Casco protector contra golpes certificado



- Modelo: A-1400-AMX12
- Material: Polímeros
- Uso Tipo 1, industrial, construcción y protección
  - Color: Amarillo
  - Espesor: 4mm
  - Peso: 0,312kg
- Tipo: Cascos Industriales
- Función: Identificación
- Norma técnica : NORMA ANSI Z89.1
  - Tipo 1 Clase G

Fuente: Elaboración Propia Basados en Homcenter Cascos Industrial Liviano armadura

Los anteriores Epps al momento de ser entregados, deben registrar la fecha, datos y firma del recibido del operario en una matriz de entrega de elementos de protección personal. Así certificamos ante cualquier entidad que la empresa está cumpliendo con la mitigación de riesgos vigentes.

Con la anterior propuesta de capacitaciones y uso adecuados de los Epps correspondientes, la empresa mitigará el riesgo de enfermedades laborales por inhalación del polvo de madera.

La propuesta del presente programa debe implementarse con inmediatez debido que la según la normatividad vigente menciona que a la fecha de hoy la empresa se debe encontrar en fase de

implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo; desafortunadamente no se contaba ni siquiera con el diagnóstico inicial.

Es bien sabido que la importancia de velar por la salud de los trabajadores es prioridad, sin embargo, con la prevención del riesgo mencionado anteriormente RC Secamatic Ltda podrá salvaguardarse de demandas a futuro por posibles enfermedades.

Aunque es de pensar que la administración de riesgos laborales es quien debe responder por ello, la situación es distinta, ya que si la investigación demuestra que la empresa no suministraba los equipos adecuados, ni tampoco mitigaba los riesgos, ella será la culpable y merecedora de una demanda legal según el ARL.

Por ello la importancia de ambas partes por implementar correctamente el presente programa, pues se salvarán vidas, y se otorgarán cargos dignos para la prolongación de la empresa.

### **8. Análisis Financiero (costo - beneficio)**




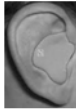



El análisis Financiero busca que la alta gerencia pueda determinar la viabilidad del proyecto puesto que la inversión que se realiza para la implementación del subprograma es relativamente grande para un MiPyme como R.C Secamatic Limitada; sin embargo, todavía es posible generar mejoras productivas (optimización del entorno de trabajo, prevención de accidentes o enfermedades laborales, disminución de tasa de ausentismo, mejora en los indicadores de resultado basados en la NTC 3701 "HIGIENE Y SEGURIDAD, GUÍA PARA LA CLASIFICACIÓN, REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES) y por lo tanto optimizar la rentabilidad de la empresa teniendo en cuenta que sus costos operativos podrían disminuir debido a que el empleado contaría con todos sus elementos

de protección personal indicados para llevar a cabo sus diferentes funciones, aumentaría la productividad permitiendo al trabajador desarrollar sus tareas de una forma adecuada y garantizaría la salud del trabajador, minimizando los riesgos y peligros a los que podrían enfrentarse durante su jornada Laboral.

Temas a costear de la propuesta del programa de prevención:

- Capacitación de riesgos por material particulado en el que contenga los riesgos y consecuencias del riesgo por la inhalación.
- Enfermedades anteriormente expuestas como: asma, bronquitis crónica, problemas oculares, problemas en la dermis, cáncer, enfisema pulmonar
- Capacitación de usos de los elementos de protección personal: Concientizar al trabajador de que el uso de los Epps está cuidando su salud y evitando una posible enfermedad laboral.
- Capacitación de uso adecuado de las dotaciones: Es importante mencionarle a los trabajadores que deben cambiarse de vestuario cuando salgan de su jornada laboral. Se puede presentar que los trabajadores con el polvo en sus overoles lleguen a sus respectivos hogares y compartan momentos familiares o descansen con el puesto.
- Capacitación del uso de las duchas ubicadas dentro de las instalaciones de la empresa: Las duchas de la empresa jamás han sido usadas. Los trabajadores salen con bastante polvillo en sus rostros, es importante mencionarles que el baño y aseo personal mitiga el riesgo de inhalación.

- Capacitación de conocimiento de la empresa de las cuales incluyen su política, objetivos, reglamento interno de trabajo, reglamento de higiene y seguridad industrial, matriz de riesgos, salidas de emergencia...etc.
- Los EPP'S:
  - Tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84
  - Monogafa 334 AF de lente de policarbonato certificados.
  - Protector Auditivo moldeable certificado polivinílico.
  - Zapatos punta de acero certificados.
  - Guantes de carnaza certificados.
  - Casco contra golpe certificado.

		PRESUPUESTO ANUAL SUMINISTRO DE EPPs						Codigo: PR 02 001	
								Version 01	
								Fecha 20/03/2019	
Elemento de Porteccion personal	Referencia	Fotografia	Periodicidad cambio/unidad de tiempo	Costo Unidad	Unidades/tiempo	No. Trabajadores	Precio Total/mes	Precio Total /Año	
Tapabocas	N95		3 veces cada mes	\$ 2.800,00	15/mes	5	\$ 42.000,00	\$ 504.000,00	
Monogafa	334 AF		3 veces cada año	\$ 3.500,00	15/año	5	n/a	\$ 52.500,00	
Protector auditivo moldeable			1 vez por año	\$ 65.000,00	5 veces por año	5	n/a	\$ 325.000,00	
Zapatos Punta de Acero	Kondor		3 veces cada año	\$ 89.000,00	15 veces cada año	5	n/a	\$ 1.335.000,00	
Guantes Certificados de Carnaza			1 vez cada dos meses	\$ 11.200,00	30 veces cada año	5	n/a	\$ 336.000,00	
Casco protector contra golpes certificado	A-1400-AMX12		1 vez al año	\$ 19.000,00	5 veces por año	5	n/a	\$ 95.000,00	
Fuente: Ferrreteria Granada S.A							<b>PRECIO TOTAL</b>	<b>\$ 2.647.500,00</b>	



## 9. Conclusiones y Recomendaciones

### 9.1 Conclusiones

- Los riesgos por la inhalación del polvo de madera son vigentes, son reales, están pasando, las personas están muriendo debido a enfermedades producidas por la exposición del mismo; por ello, es irresponsable que actualmente Colombia no tenga reglamentación y/o legislación alguna respecto a la inhalación del mismo, Según el ministerio de salud mueren aproximadamente 33 mil personas al año por cáncer, de los cuales 16.300 por cáncer del pulmón.
- Por esa posible razón es que quizá la mayoría de las empresas colombianas que relacionan su actividad con el uso de maderas, no tienen claro qué metodologías deben partir para el cuidado de sus trabajadores. Caso asociado con la empresa RC Secamatic. Empresa Colombiana con más de 25 años en el sector industrial de secado de madera. Allí se realizó un análisis de cada área de trabajo, procesos y procedimientos que dejaron mucho que desear.
- Aunque afortunadamente las partículas expuestas en el aire no superan el límite dañino por inhalación, los trabajadores no contaban con los materiales de protección personal adecuados para la actividad. Pues los tapabocas genéricos comprados en farmacias no llegaban a proteger al operario, tener o no tener el epp presentaba el mismo riesgo. Debido a que el genérico no cuenta con filtros especiales como lo es el tapabocas N95 Respirador para partículas NIOSH 42 .CFR.84. que si es acorde para la actividad.

Adicional a ello la empresa debe contar con urgencia con capacitaciones para los operarios de la empresa, pues dichas capacitaciones como lo son:

- Capacitación de riesgos por material particulado. En el que contenga los riesgos y consecuencias del riesgo por la inhalación. Enfermedades anteriormente expuestas como: asma, bronquitis crónica, problemas oculares, problemas en la dermis, cáncer, enfisema pulmonar
- Capacitación de usos de los elementos de protección personal: Concientizar al trabajador de que el uso de los Epps está cuidando su salud y evitando una posible enfermedad laboral.
- Capacitación de uso adecuado de las dotaciones: Es importante mencionarles a los trabajadores que deben cambiarse de vestuario cuando salgan de su jornada laboral. Se puede presentar que los trabajadores con el polvo en sus overoles lleguen a sus respectivos hogares y compartan momentos familiares o descansen con el puesto.
- Capacitación del uso de las duchas ubicadas dentro de las instalaciones de la empresa: Las duchas de la empresa jamás han sido usadas. Los trabajadores salen con bastante polvillo en sus rostros, es importante mencionarles que el daño y aseo personal mitiga el riesgo de inhalación.
- Capacitación de conocimiento de la empresa de las cuales incluyen su política, objetivos, reglamento interno de trabajo, reglamento de higiene y seguridad

- industrial, matriz de riesgos, salidas de emergencia...etc., ayudarán a la prevención y mitigación de enfermedad laboral.
- Según la normatividad Americana lo mínimo de material particulado en polvo de madera en el ambiente debe ser de  $5\text{mg}/\text{m}^3$ . RC Secamatic cuenta con un mínimo diario de  $4.8\text{mg}/\text{m}^3$ .  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$  menor a lo máximo permitido.
  - Cosa beneficiosa para la compañía, pues de ser mayor se hubiese debido intervenir no sólo con el uso correcto de los Epps y capacitaciones, sino también con la mitigación de partículas en el ambiente.
  - Las investigaciones internacionales y nacionales realizados conllevaron a un conocimiento mayor de las enfermedades que produce tal inhalación, tan dañinas pueden ser que han causado la muerte en bastantes operarios a nivel mundial.
  - Las investigaciones también nos demostraron que la exposición laboral al polvo de madera se ha relacionado con una gran variedad de efectos para el sistema respiratorio. Las partículas más gruesas (diámetro superior a  $0,01\text{ mm}$ ), que son la mayoría, quedan retenidas en la nariz, provocan efectos como: sinusitis, rinitis, obstrucción nasal, hipersecreción nasal, etc.
  - Las partículas pequeñas pueden llegar a los pulmones y allí producir asma, bronquitis crónica, obstrucción respiratoria crónica y otros efectos.
  - El polvo de las llamadas maderas duras puede producir cáncer de senos nasales, un tipo de cáncer muy poco frecuente.

- Por esta razón se identificó los mecanismos de prevención del riesgo para poder mitigar los problemas de salud que se pueden presentar debido a la exposición. Mediante la propuesta del diseño de un programa de prevención.
- En el programa de prevención se mencionaron los mecanismos de prevención de la exposición del mismo: Como capacitaciones conforme al tema y los elementos de protección personal adecuados para la actividad.
- Tal propuesta será efectiva para la empresa, pues así mitigará las posibles enfermedades que se pueden materializar por la exposición.

## 9.2 Recomendaciones

- Se le recomienda a la empresa realizar a cabalidad el programa de prevención de riesgos por inhalación del polvo de madera. Pues mitigará la posibilidad de enfermedades en sus trabajadores y posibles problemas legales.
- Para ello se debe contar con el profesional de seguridad y salud en el trabajo certificado con licencia no vencida para que cumpla con la labor. Aunque la empresa actualmente cuenta con un encargado de la labor, el profesional no está realizando los estándares mínimos de la resolución vigente. Así que se recomienda hacer auditorias constantes al actual profesional o si es el caso cambiar de encargado.
- Adicionalmente se recomienda cumplir y realizar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ya presentadas la autoevaluación anteriormente y una identificación de matriz de riesgos es más fácil ser aplicada en la empresa.

- Finalmente, se recomienda a la empresa realizar exámenes de ingreso periódicos y de retiro debido a que los trabajadores actualmente no cuentan con sus exámenes legales expuestos en la resolución 2346 del 2007

### Lista de Referencias

- Bonfante A; Bustos K (2014)  
Caracterización, clasificación y patología de las especies de maderas más usadas en la construcción como elementos estructurales permanentes en la ciudad de Cartagena
- Centers For Disease Control and Prevention (2011)  
El polvo de madera, OSHA del Proyecto de Reglas Finales sobre Contaminantes del Aire; Recuperado de: <https://www.cdc.gov/niosh/pel88/wooddust.html>
- Congreso de la Republica (1950)  
Decreto C.S.T; 5 Artículo 348 – 351 Agosto de 1950; recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html>
- Congreso de la Republica (1950)  
Decreto C.S.T; 5 Artículo 58 Agosto de 1950; recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html>
- CNIO Stop Cancer (2014) Introducción; Histopatología; Recuperado de: <https://www.cnio.es/es/servicios/histopatologia/default.aspx>
- DECS.ES (2018) Descriptor – Dimetilnitrosamina. Recuperado de: <https://decs.es/compuestos-quimicos-y-drogas/dimetilnitrosamina/>
- Demers, P., Teschke, K. (2012)  
Industria de la madera. Página En: enciclopedia de la OIT, D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliuautosp/detail.action?docID=3204995>.
- Departamento de trabajo de los Estados Unidos. (2015) Administración de salud y seguridad, Polvo de madera; Recuperado de: <https://www.osha.gov/SLTC/wooddust/index.html>
- Gioffre A., Marramao A. e Ianno A. (2012). Airborne microorganisms, endotoxinas, and dust concentration in wood factories in Italy. Ann. Occup. Hyg. 5,161-169. DOI: 10.1093/annhyg/mer082
- Gomez M (2010) Evaluación de la incidencia de patologías respiratorias por exposición al polvo de madera de los carpinteros del Quindío (Colombia); Link: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94166/TMEGY1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Homecenter (2019) Botas de seguridad punta de acero, Recuperado de:  
<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/287862/Bota-Seguridad-Punta-Acero-Rhyno/287867>

Instituto Nacional del Cáncer (2015) Polvo de madera; Recuperado de:  
<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/polvo-de-madera>

Kenny L.C., Bowry A., Crook B. y Stancliffe J. D. (1999). Field testing of personal size selective bioaerosol sampler. Ann. Occup. Hyg. 43, 393-404. DOI:  
10.1093/annhyg/43.6.393

LAB TEST ONLINE (2017) Ige; Recuperado de: <https://labtestsonline.es/tests/ige>

Manobanda, E (2013) Gestión de seguridad y salud ocupacional y su incidencia en los trabajadores de la empresa haro madera de la ciudad de Riobamba. Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/4138/1/85T00252.pdf>

MedlinePlus (2018) Efisema pulmonar; Recuperado de:  
<https://medlineplus.gov/spanish/emphysema.html>

Ministerio de la protección social (2007) Resolución 2346 de 2007 Artículo 3, 4, 5 y 6 recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html>

Ministerio del trabajo (2014) Decreto 1477  
Recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/legislación/normatividad.html>

Ministerio del trabajo y seguridad social (1994)

Congreso de la Republica (1950) Decreto C.S.T; 5 Artículo 58 Agosto de 1950; recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html>

National Toxicology Program (2016) U.S Department of health and human services; 14° informe sobre carcinógenos. Recuperado de:  
<https://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/index-1.html#toc1>

Quiroz, J; Vidal A (2016) Generación de polvos de madera en talleres de la escuela de laudería del instituto nacional de bellas artes y literatura, México; Scielo Recuperado de:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v33n1/0188-4999-rica-33-01-00065.pdf>

State Compensation Insurance Fund (2014) Exposicion al polvo de aserrín; Recuperado de:  
<https://content.statefundca.com/safety/safetymeeting/SafetyMeetingArticle.aspx?ArticleID=28>

The free Dictionary (2019) Significado de ponivinilo. Recuperado de:  
<https://es.thefreedictionary.com/polivinilo>



Anexos

Anexo 1. Tabla de Valores

ESTÁNDARES MÍNIMOS SG-SST TABLA DE VALORES Y CALIFICACIÓN										
Nombre de la Entidad: RC Secamatic					Número de trabajadores directos: 5					
Nit de la Entidad: 8000262305					Número de trabajadores contratistas:					
Realizado por: Lizeth Paola Bonilla Ospina					Fecha de realización: 24 de febrero del 2019					
CICLO	ESTÁNDAR	ITEM DEL ESTÁNDAR	VALOR	PESO PORCENTUAL	PUNTAJE POSIBLE				CALIFICACION DE LA EMPRESA O CONTRATANTE	
					CUMPLE TOTALMENTE	NO CUMPLE	NO APLICA JUSTIFICA	NO JUSTIFICA		
I. FORMER	RECURSOS	1.1.1. Responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.	0,5	4	0,5	0	0	0	2,5	
		1.1.2. Responsabilidades en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – SG-SST	0,5		0	0	0			
		1.1.3. Asignación de recursos para el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo – SG-SST	0,5		0	0	0			
		1.1.4. Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales.	0,5		0,5	0	0			
		1.1.5. Pago de pensión trabajadores alto riesgo	0,5		0,5	0	0			
		1.1.6. Conformación COPASST / Vigía	0,5		0,5	0	0			
		1.1.7. Capacitación COPASST / Vigía	0,5		0	0	0			
		1.1.8. Conformación Comité de Convivencia	0,5		0	0	0			
	EL TRABAJO	Capacitación en el Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (6%)	1.2.1 Programa Capacitación promoción y prevención PVP	2	6	0	0	0	0	0
			1.2.2 Capacitación, inducción y Reinducción en Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. actividades de Promoción y Prevención PVP	2		0	0	0	0	
		1.2.3 Responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST con curso (50 horas)	2	0		0	0	0		
		Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (1%)	2.1.1 Política del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST firmada, fechada y comunicada al COPASST/Vigía	1		0	0	0	0	
			2.2.1 Objetivos definidos, claros, medibles, cuantificables, con metas, documentados, revisados del SG-SST	1		0	0	0	0	
		Evaluación Inicial del SG-SST (1%)	2.3.1 Evaluación e identificación de prioridades	1		0	0	0	0	
		Plan Anual de Trabajo (2%)	2.4.1 Plan que identifica objetivos, metas, responsabilidad, recursos con cronograma y firmado	2		0	0	0	0	
		EL TRABAJO	Conservación de la documentación (2%)	2.5.1 Archivo o retención documental del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST		2	15	2	0	
	2.6.1 Rendición sobre el desempeño			1	0	0		0	0	
	Rendición de cuentas (1%)		2.7.1 Matriz legal	2	0	0		0	0	
	Normatividad nacional vigente y aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo (2%)		2.8.1 Mecanismo de comunicación, auto reporte en Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	1	0	0		0	0	
	Comunicación (1%)		2.9.1 Identificación, evaluación, para adquisición de productos y servicios en Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	1	0	0		0	0	
Adquisiciones (1%)	2.10.1 Evaluación y selección de proveedores y contratistas		2	0	0	0		0		
Contratación (2%)	2.11.1 Evaluación del impacto de cambios internos y externos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST		1	1	0	0		0		
Gestión del cambio (1%)										

Este archivo se encuentra anexado en Excel – Anexo 1.

Anexo 2. Entrevistas

Primera entrevista: Operario

		UNIVERSIDAD ECCI DE COLOMBIA		version 1.
		Recopilación de entrevista a personal actual de la empresa RC Secamatic Ltda		
Foto		Cargo	Operario auxiliar	
		Fecha	26 de febrero 2019	
La anterior entrevista se realizó el día 26 de febrero del año 2019 en las instalaciones de la empresa Rc Secamatic ubicada en la Cll 68 N 90 a 20. a en la jornada de la mañana.				
La empresa actualmente cuenta con 5 operarios de producción, son los más expuestos al polvo de madera.				
Se realizaron las siguientes 10 preguntas:				
Pregunta:		Respuesta:		
		SI	NO	
1.	¿Usted considera que los Epps otorgados por la empresa son los necesarios para ejercer su actividad como operario?			
2.	¿Actualmente ha sentido malestar durante, después y antes de ir a trabajar?			
3.	¿Labora normalmente las 8 horas omitiendo los descansos otorgados en la mañana y tarde?			
4.	¿Considera que su trabajo le puede afectar a futuro una enfermedad?			
5.	¿Usted recibió alguna capacitación para el cargo que desempeña actualmente?			
6.	¿Al recibir la capacitación le comentaron de los riesgos expuestos a los que está?			
7.	¿Considera que el horario de trabajo es el ideal para la labor?			
8.	¿Ha recibido capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo?			
9.	¿Lleva más de un año trabajando en la empresa?			
10.	¿Tiene personas dependientes actualmente de usted?			
11.	¿Se realizó el examen médico ocupacional?			
12.	¿Ha tenido problemas con la piel?			
13.	¿Ha tenido problemas respiratorios?			
14.	¿Ha tenido efectos mucosos y respiratorios no alérgicos?			
15.	¿Ha tenido picazón en los ojos?			
Observaciones:		Dolor de cabeza al trabajar		
Encuesta realizada por: Javín Eduardo Álvarez y Paola Bonilla Ospina- Estudiantes de la especialización de gerencia en seguridad y salud en el trabajo				

Este archivo se encuentra anexo en Excel – Anexo 2

Anexo 3. Matriz R.C SECAMATIC 0312

Estándares Mínimos SG-SST- Resultados:

CRITERIO	VALORACIÓN	ACCIÓN
Si el puntaje obtenido es menor al 60%	<b>CRÍTICO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar y tener a disposición del Ministerio del Trabajo un Plan de Mejoramiento de inmediato.</li> <li>2. Enviar a la respectiva administradora de riesgos laborales a la que se encuentre afiliada la empresa o contratante, un reporte de avances en el termino máximo de tres (3) meses después de realizada la autoevaluación de estándares Mínimos.</li> <li>3. Seguimiento anual y plan de visita a la empresa con valoración crítica, por parte del Ministerio del trabajo.</li> </ol>
Si el puntaje obtenido está entre el 61 y 85%	<b>MODERADAMENTE ACEPTABLE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar y tener a disposición del Ministerio del Trabajo un Plan de Mejoramiento.</li> <li>2. Enviar a la Administradora de Riesgos Laborales un reporte de avances en el termino máximo de seis (6) meses después de realizada la autoevaluación de Estándares Mínimos.</li> <li>3. Plan de visita por parte del Ministerio del trabajo.</li> </ol>
Si el puntaje obtenido es mayor o igual al 86%	<b>ACEPTABLE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener la calificación y evidencias a disposición del Ministerio del Trabajo, e incluir en el Plan de Anual de Trabajo las mejoras detectadas.</li> </ol>

Este archivo se encuentra anexado en Excel – Anexo 3

## Anexo 4. Matriz de riesgo

Matriz de identificación de riesgos de la empresa R.C Secamatic - Secados de madera											fecha:	22 de febrero 2019				
											Versión:	1				
Número	Riesgo latente	Fuente	Actividad		Horas en las que el trabajador está expuesto	Actividad	Medidas por controlar		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo	Recomendaciones
			Es rutinaria	No es rutinaria			Control 1	Control 2.	Alto	Mediano	Bajo	Ligeramente dañino	Dañino	Muy Dañino		
1	Ergonomico	Sobreesfuerzos	X		8 Horas	Levantamiento de troncos	Capacitación de manejo de cargas	Pausas activas	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar capacitación de manejo de cargas en la inducción del personal y periodicamente cada 2 meses.
2	Ergonomico	Posturas forzada	X		8 Horas	En el corte de los troncos se mantiene una mala postura prolongada	Capacitación de manejo de cargas	Pausas activas	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar capacitación de manejo de cargas en la inducción del personal y periodicamente cada 2 meses.
3	Agentes de riesgo quimico	Polvo.	X		8 Horas	Manipulación de la madera y corte con el cierra eléctrica	Capacitacion sobre riesgos latentes de inhalación	Entrega de epps adecuados para la actividad	X				X		Riesgo intolerable	Se recomienda realizar un estudio de los agentes contaminantes a los que se encuentra expuesto el personal, entrega de Epps adecuados a la actividad cada vez que se requiera.
4.	Higienico	Ruido	X		8 Horas	Manipulación de la sierra eléctrica	Capacitación de manejo de maquinas	Entrega de epps adecuados para la actividad		X				X	Riesgo tolerable	Se recomienda la supervisión constante y control de decibeles.
5.	Higienico	Vibraciones	X		8 Horas	Manipulación de la sierra eléctrica	Controlares de vibraciones	Pausas activas		X				X	Riesgo tolerable	Mantenimiento preventivo de maquinaria en areas de trabajo, mediciones adecuadas y capacitaciones.
6.	Seguridad Fisica	Corte	X		8 Horas	Manipulación de la sierra eléctrica	Capacitación de manejo de maquinas	Entrega de epps adecuados para la actividad	X					X	Riesgo intolerable	Capacitacion de manejo de maquinas cada mes y antes de usar la maquina. Uso de epps adecuados para la actividad, Induccion del mismo al momento del ingreso del personal
7.	Seguridad Fisica	Caidas	X		8 Horas	Cualquier actividad	Examen de condiciones de salud	retirar objetos que obstruyan el paso			X	X			Riesgo intolerable	Inducción de reconocimiento del lugar donde se va a laborar. Hacer campañas de orden y aseo para evitar objetos que obstruyan el paso

Este archivo se encuentra anexado en Excel – Anexo 1.