

**EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA
PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO RUIDO Y
MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER.**

LINA MAYERLI TORRES DIAZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2016

**EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA
PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO RUIDO Y
MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER.**

LINA MAYERLI TORRES DÍAZ

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Director

JUAN CAMILO LESMEZ PERALTA

Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2016

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y la oportunidad de cumplir con este sueño y regalarme una maravillosa e incondicional familia.

A mis padres, MARLENE DIAZ y JAVIER TORRES por ser mi fuerza, mi pilar, por brindarme su amor y apoyo incondicional, por ser unos padres ejemplares, por enseñarme que no hay nada más importante que la familia y que en unidad todo es posible, por ser mis súper papás, no me alcanzan las palabras para agradecer todo lo que han hecho y sacrificado por mí, les debo todo lo que soy.

A mi hermano ALVARO TORRES DIAZ por ser más que mi hermano, mi amigo y confidente, por estar siempre de mi lado, apoyarme durante toda mi vida, porque hermanos como tu muy pocos.

A mi novio ANDRES BERMUDEZ, por estar a mi lado brindándome su amor y comprensión, por ser mi compañía, por regalarme tantos momentos de alegría y enseñarme que hay momentos difíciles pero con amor y dedicación todo es posible.

LINA MAYERLI TORRES DIAZ

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por permitirme vivir esta hermosa experiencia y culminarla con mucho aprendizaje.

A MUEBLES LUSANDER, por abrirme sus puertas y su corazón para la realización de este proyecto.

Al señor LUIS FRANCISCO MORENO, Jefe de Operaciones de MUEBLES LUSANDER, por su amabilidad, paciencia y apoyo durante la realización del proyecto de grado.

A mi director de proyecto, Juan Camilo Lesmez Peralta, por ser mi guía en la realización de este proyecto, por su disposición, dedicación, entrega y enseñanzas.

A la Universidad Industrial de Santander y profesores por permitirme ser parte de esta gran familia y llegar a este punto de mi vida.

A mi maravillosa familia, por enseñarme que primero está la familia.

A la familia Bermúdez Rodríguez por abrirme las puertas de su casa y su corazón, por apoyarme durante mi permanencia fuera de mi ciudad natal.

A mis amigos y compañeros por estar conmigo durante este proceso, ser un apoyo y ser mi familia.

Lina Mayerli Torres Díaz

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. JUSTIFICACIÓN	20
2. OBJETIVOS	23
2.1 OBJETIVO GENERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3. MARCO DE REFERENCIA	25
3.1. MARCO DE ANTECEDENTES	25
3.2 MARCO TEÓRICO	26
3.2.1 Riesgo físico ruido	27
3.2.1.1 Protector Auditivo	29
3.2.2 El Oído Humano:	30
3.2.3. Definiciones Generales	33
3.2.4. Riesgo material particulado	34
3.2.4.1 Elementos de protección personal	37
3.3 MARCO LEGAL	40
4. DIAGNÓSTICO	43
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	43
4.1.1. Perfil	43
4.1.2 Reseña Histórica	43
4.2 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO	44

4.3. PRODUCTOS	45
4.4. COMERCIALIZACIÓN	45
4.5. DIAGNÓSTICO GENERAL Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	45
5. DISEÑO DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO FISCO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO	49
5.1. PROCESOS DE LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER Y PRODUCCIÓN QUE ESTÁN GENERANDO RIESGOS FÍSICO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO.	49
5.1.1. Órdenes de producción o pedidos	49
5.1.2. Órdenes por lotes.	50
5.2. RIESGO FÍSICO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO	50
5.3. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES	53
5.3.1. Resultado de la evaluación de la matriz de requisitos legales	61
5.4. EVALUAR LOS NIVELES DE RUIDO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO	61
5.4.1. Técnica de medición del ruido	64
5.4.2 Equipo de medición	65
5.4.3. Lugares de medición.	67
5.4.4. Criterio para la evaluación	67
5.4.5. Registro e interpretación de resultados	71
5.4.5.1. Niveles de presión sonora mediante toma de datos con sonómetro.	71
5.4.5.2. Niveles de presión sonora mediante toma de datos con dosímetro.	73
5.4.5.3. Resumen de datos de los niveles de presión sonora mediante toma de datos con dosímetro en los trabajadores.	76

5.5. EVALUAR LOS NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO	77
5.6 EQUIPO UTILIZADO	85
5.6.1. Lugares de medicion	86
5.6.2. Criterio para la evaluación	86
5.7 PROPUESTA TECNICA	88
5.7.1. Criterios para elegir proveedores	98
5.7.2. Elección del proveedor para Sistema de Extracción.	107
5.7.3. Elección Del Proveedor para el sistema de control del Ruido (Protectores auditivos anatómicos)	108
5.7.4 Elección Del Proveedor para el sistema de control Material Particulado	109
5.7.5. Elección Del Proveedor para realizar audiometría y espirometría a trabajadores.	110
5.8 PROPUESTA ECONOMICA	112
6. SOCIALIZACIÓN	113
7. CONCLUSIONES	115
8. RECOMENDACIONES	118
BIBLIOGRAFIA	120
ANEXOS	123

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Protectores auditivos de espuma	29
Figura 2. Protectores auditivos de inserción en silicona	29
Figura 3. Combinación casco y protector tipo copa.	30
Figura 4. Protector Tipo Copa	30
Figura 5. División topográfica del oído	32
Figura 6. Nivel de presión, efecto y fuente.	33
Figura 7. Diagrama General de Intervención de Riesgos Higiénicos A Ruido	62
Figura 8. Áreas con presencia de Ruido.	69
Figura 9. Diagrama General de Vigilancia ambiental: aerosoles sólidos-sílice/asbesto/carbón.	79
Figura 10. Áreas con presencia de Material Particulado.	81
Figura 11. Campa receptora M.P.	93
Figura 12. Ductos transportadores M.P.	93
Figura 13. Ventilador transportador fluido de la campana al filtro	94
Figura 14. Filtro de manga de tela	95
Figura 15. Panel acústico	96
Figura 16. Cielo raso mineral	96
Figura 17. Celosía acústica.	97
figura 18. Puerta acústica	97

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Criterios de ruido de acuerdo a los decibeles	28
Tabla 2. Clasificación de la exposición.....	36
Tabla 3. Marco Legal	40
Tabla 4. Perfil de MUEBLES LUSANDER.	43
Tabla 5. Distribución por áreas MUEBLES LUSANDER.....	44
Tabla 6. Resultados de la matriz de identificación de riesgos.	46
Tabla 7. Grado de riesgos	50
Tabla 8. Grado de peligrosidad por áreas.....	50
Tabla 9. Reporte de Novedades MUEBLES LUSANDER.....	52
Tabla 10. Matriz de requisitos legales para el riesgo físico-Ruido y Químico- Material particulado.....	55
Tabla 11. Tipo de ruido en áreas de trabajo	63
Tabla 12. Observaciones de ruido y los epp(s) utilizados en cada área del proceso productivo.	64
Tabla 13. Relación de equipos utilizados para las mediciones realizadas.....	65
Tabla 14. Equipo utilizado para la dosimetría	67
Tabla 15. Relación de puntos	67
Tabla 16. Tiempo de exposición sin protección de acuerdo al nivel de ruido	68
Tabla 17. Número de impactos de acuerdo al nivel de presión sonora	68
Tabla 18. Uso de equipos y tiempo de exposición de ruido.....	70
Tabla 19. Niveles de presión sonora mediante sonómetro en los trabajadores.....	71
Tabla 20. Grado de Riesgo Ruido, dado el caso que utilizaran los Epp(s) cada trabajador.....	72
Tabla 21. Niveles de presión sonora mediante sonómetro por áreas.	72
Tabla 22. Grado de Riesgo Ruido, dado el caso que utilizaran los Epp(s) en cada área.....	73

Tabla 23. Datos obtenidos en dosimetrías de CEPILLADORA durante 8 horas....	73
Tabla 24. Datos obtenidos en dosimetrías de TINTILLA durante 8 horas.	74
Tabla 25. Datos obtenidos en dosimetrías de CANTEADORA durante 8 horas.	74
Tabla 26. Datos obtenidos en dosimetrías de PULIDORA durante 8 horas.	75
Tabla 27. Datos obtenidos en dosimetrías de SIERRA durante 8 horas.	75
Tabla 28. Datos obtenidos en dosimetrías de MARRANERA durante 8 horas.	76
Tabla 29. Grado de Riesgo Ruido, mediante medición con dosímetro en los trabajadores sin elementos de protección.	76
Tabla 30. Grado de Riesgo Ruido con dosímetro en los trabajadores dado el caso que utilizaran los Epp(s).	77
Tabla 31. Materiales requeridos para la elaboración de los productos.	80
Tabla 32. Uso de equipos y tiempo de exposición de material particulado.	82
Tabla 33. Técnica de muestreo.	82
Tabla 34. Relación de puntos.	86
Tabla 35. Datos Operario medido en MP.	87
Tabla 36. Registra e Interpretación Grado de Riesgo Material Particulado.	87
Tabla 37. Propuesta Técnica elaborada a MUEBLES LUSANDER.	89
Tabla 38. Rango retención partículas en filtro de tela.	92
Tabla 39. Ventajas de las mascarillas respiratorias N-95.	99
Tabla 40. Determinación del factor de ponderación.	104
Tabla 41. Sistema de evaluación de Proveedores.	106
Tabla 42. Calificación de los proveedores de sistema de extracción.	107
Tabla 43. Calificación de los proveedores de protectores auditivos.	108
Tabla 44. Calificación de los proveedores para el sistema de control de MP (mascarillas N-95).	109
Tabla 45. Calificación de los proveedores para realizar audiometría y espirometría a los trabajadores.	110
Tabla 46. Calificación de los proveedores para realizar cabina Insonora.	110
Tabla 47. Valor propuesta técnica.	112

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Misión y Visión MUEBLES LUSANDER.....	123
ANEXO B Cotizaciones Proveedores.	11223
ANEXO C Presentación Powerpoint MUEBLES LUSANDER	11456
ANEXO D Panilla mantenimiento Preventivo.....	11662

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO RUIDO Y MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER.*

AUTOR(ES): TORRES DIAZ, Lina Mayerli **.

PALABRAS CLAVES: Enfermedad laboral, Accidente laboral, Peligro, Valoración del nivel de riesgo, Propuesta Técnica, Propuesta Económica.

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo de grado es el resultado de una investigación orientada al desarrollo de una propuesta técnica y económica, donde su objetivo es identificar evaluar y formular medidas para intervenir el impacto de los riesgos físico-ruido y químico-material particulado, presentes durante el proceso productivo de la empresa **MUEBLES LUSANDER**.

Este proyecto se basa en el área de salud ocupacional, donde el objeto de estudio son los puestos de trabajo, los operarios, el ambiente donde se desarrolla la actividad productiva, el clima laboral, donde por medio de una toma de datos, se analiza y evalúa dicha información para de acuerdo a estos determinar el nivel de riesgos en la organización, estos factores que son fundamentales para tratar las fuentes de riesgo encontradas. Respecto a la valoración y evaluación de los riesgos ruido y material particulado, y el diagnóstico de su nivel de riesgo, se tomó como guía la metodología de las GATISO-HNIR y GATISO-NEUMO respectivamente.

Con toda la información recolectada y su respectivo análisis, se desarrolló una propuesta técnica y una propuesta económica por medio de las cuales se pudo determinar cuáles son las medidas viables a desarrollar en cuanto a los elementos de protección, sistemas de reducción de los riesgos físico y químico, capacitación y formación del personal, con el fin de promover una cultura de cuidado del personal y así prevenir accidentes y enfermedades laborales.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director LESMEZ PERALTA, Juan Camilo.

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION AND DEVELOPMENT OF TECHNICAL AND ECONOMIC PROPOSAL FOR INTERVENTION OF NOISE RISK FACTORS AND PARTICULATE MATTER IN THE COMPANY LUSANDER FURNITURE.*

AUTHOR: TORRES DIAZ, Lina Mayerli.**

KEY WORDS: Occupational disease, Work accident, danger, Assessment of the risk level, Technical proposal, Economic proposal.

DESCRIPTION: This paper grade is the result of a development-oriented technical and economic research proposal, where your goal is to identify and develop measures to assess the impact of intervention - physical - chemical material noise and particulate risks present during the production process of the company **LUSANDER FURNITURE**.

This project is based on occupational health area, where the object of study are the jobs, operators, the environment in which the productive activity develops, the working environment, where by means of a data collection, It analyzes and evaluates that information to agree to these determine the level of risk in the organization, these factors are essential to address sources of risk found. Regarding the assessment and evaluation of risks noise and particulate matter, and the diagnosis of their risk level, it was taken as the methodology guide GATISO - HNIR and GATISO - NEUMO respectively.

With all the information collected and their analysis , a technical proposal and an economic proposal through which could determined the feasible measures to develop regarding the protection elements , systems reduce the physical risks are developed and chemical , training and staff training in order to promote a culture of care personnel and prevent accidents and diseases laborare .

* Degree Draft

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies Director LESMEZ PERALTA, Juan Camilo.

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Realizar un diagnóstico inicial de las características y procesos productivos que generan los riesgos físicos -ruido y químicos-material particulado.	Numeral 5.2. RIESGO FISICO-RUIDO Y QUIMICO-MATERIAL PARTICULADO
Determinar el grado de cumplimiento legal y de normas en seguridad y salud en el trabajo para los riesgos por ruido y material particulado.	Numeral 5.3. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES
Evaluar la exposición a niveles de presión sonora y los controles existentes que se tienen en la empresa para determinar la magnitud del riesgo por ruido.	Numeral 5.4. EVALUAR LOS NIVELES DE RUIDO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO
Evaluar la exposición a polvo de madera y los controles existentes que se tienen en la empresa para determinar la magnitud del riesgo por material particulado.	Numeral 5.5. EVALUAR LOS NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO
Diseñar una propuesta técnica orientada a intervenir y mitigar el riesgo por exposición a ruido y material particulado.	Numeral 5.6. PROPUESTA TECNICA
Formular la propuesta económica que describa los costos de la implementación de la propuesta técnica de intervención.	Numeral 5.7. PROPUESTA ECONOMICA
Socializar ante la gerencia de MUEBLES LUSANDER la propuesta técnica y económica para la intervención de los riesgos.	Numeral 6. SOCIALIZACIÓN

INTRODUCCIÓN

MUEBLES LUSANDER es una empresa productora y comercializadora de muebles para el hogar, que ha logrado consolidarse por 29 años en el mercado ofreciendo un amplio catálogo dotado de una variedad de productos tales como: comedores, juegos de salas, alcobas y accesorios; está cuenta con mano de obra y la maquinaria adecuada para cumplir con la calidad en sus productos finales. Actualmente cuenta con 62 empleados que están clasificados en riesgo tipo III y están expuestos a elevados niveles de ruido durante su jornada laboral; a causa del tipo de máquinas que utilizan, por la presencia de polvo de madera que es resultado del corto y lijado de la madera.

La seguridad y salud en el trabajo hoy día es uno de los aspectos más relevantes en la actividad laboral. Una organización que no cuente con las medidas de seguridad apropiadas puede acarrear serios problemas para la salud. La salud en el trabajo y los procedimientos de seguridad son necesarios para el bienestar tanto de los empleadores como de los empleados.

Las empresas están cada vez más interesadas en implantar programas de prevención de riesgos laborales, un conjunto de técnicas que permiten evitar los accidentes más comunes que se producen en el trabajo.

Según el Ministerio de Protección Social en las normas GATISO la exposición al ruido es una de las causas más comunes de enfermedad laboral en el mundo y la tercera más común en Colombia, que llega a la hipoacusia neurosensorial o sordera inducida por ruido en los casos más extremos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), hace referencia a que se trata de la pérdida auditiva secundaria a causa de una exposición laboral a ruido a largo plazo, por encima de los 85 decibeles.

El 27 de Marzo de 1986 la OMS (Organización Mundial de la Salud) llega a la conclusión que hasta el 50% de los defectos de audición podrían evitarse, o por lo menos disminuir sus consecuencias por medio de la prevención. Es necesario considerar dos tipos de sordera, la crónica, la más común en el entorno laboral y con mayores posibilidades de prevenirse; y la aguda, menos frecuente en ambientes de trabajo y muchas veces irreversible. Mientras que en la pérdida auditiva crónica se pueden detectar factores de riesgo y controlarlos, en la aguda se presentan situaciones inesperadas o accidentes (por ejemplo explosiones), que pueden llegar a romper el tímpano para pérdidas irreparables. El porcentaje del diagnóstico de las enfermedades profesionales detectado y reportado por las EPS, la más frecuente durante el año 2001 en Colombia fue la sordera neurosensorial con un indicador del 26%. (Fuente: Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social, 2001).

Respecto a la neumoconiosis el Ministerio de Protección Social en las normas GATISO, esta ocupa actualmente el quinto lugar en el país. El polvo de madera ha sido asociado con varios tipos de cáncer incluyendo el de la cavidad nasal, pulmón y tracto gastrointestinal, y la enfermedad de Hodgkin. De todas estas enfermedades, la evidencia epidemiológica más grave es el cáncer de la cavidad nasal. En 1964, la IARC declaró que el polvo de madera dura es cancerígeno (Lazovich *et al.*, 2002b; OSHA, 1989; Vaughan *et al.*, 2000), y en 1995 la IARC nuevamente ratificó al polvo de madera como cancerígeno humano e informó sobre el incremento del cáncer nasal, sinonasal y de pulmón en trabajadores expuestos al polvo de madera de los EEUU (Barcenas *et al.*, 2005).

A causa de la presencia de dichas enfermedades laborales se hace necesario buscar medidas de seguridad para la prevención de estas, que están afectando al personal que hace parte de este rubro y que de igual forma para la empresa sea una inversión ya que al implementar unas medidas de seguridad para sus

empleados, se mitiguen las enfermedades de tipo auditivas y respiratorias que representan pérdidas para la empresa, de igual forma evitar demandas a futuro por la manifestación de alguna de estas enfermedades, por tal razón, el propósito de este proyecto es diseñar una propuesta técnica y económica en la empresa MUEBLES LUSANDER para trazar medidas preventivas y así intervenir y mitigar las enfermedades laborales que son producidas por los riesgos físicos -ruido y químicos-material particulado, lo cual se llevará a cabo mediante la recopilación de información y análisis del nivel de ruido producido por las máquinas y del material particulado para realizar un diagnóstico y evaluación, para determinar la magnitud de los mismos.

1. JUSTIFICACIÓN

“Según la Organización Internacional de Trabajo-OIT, ¹en el mundo se mueren al año 2.2, millones de personas a causa de accidentes y enfermedades relacionadas con actividades laborales, se registran 270 millones de accidentes de trabajo no mortales y 160 millones de casos relacionados con enfermedades profesionales. Según la misma entidad, en año la cifra por accidentes, en Latinoamérica, alcanza las 355.000 muertes.”¹

Dado el preocupante panorama mundial, y considerando las pérdidas de vidas, se ha despertado interés general en los organismos de control estatal por reducir los índices de accidentes y un compromiso genuino en ciertos sectores de la industria, por cumplir la normatividad.

El sector maderero, específicamente y según un estudio realizado por el SENA en asocio con la Administradora de Riesgos Laborales del I.S.S sobre el control de accidentalidad en este sector ² “desde el año 1996 está disminuyendo la creación de empresas madereras legalmente constituidas y nacen, de una manera no planificada, talleres artesanales y semi-industriales, tanto en la comercialización de la madera, como en la fabricación de muebles; situación que ha incrementado la accidentalidad de los trabajadores, pues estas empresas no adoptan planes básicos de prevención de accidentes.

Además, se denunció como principales agentes de accidentalidad en medianas y pequeñas empresas del sector, el uso intensivo de maquinaria de escasa tecnología superior y la presencia de gran cantidad de equipos antiguos manipulados por personal con formación empírica, pero también, la ausencia de

¹ CASTRO PATIÑO, Luisa Fernanda Seguridad en el trabajo [en línea]. (2005) [Consultado el 23 de agosto de 2015]. Disponible en <<http://www.revista-mm.com/index.php>>

soluciones brindadas por las empresas para disminuir la accidentalidad y la falta de seguimiento y control en los oficios y actividades más riesgosas.”²

“En Colombia la accidentabilidad laboral en los últimos años ha aumentado considerablemente, hecho que confirman las cifras reveladas por la “Dirección de Riesgos Profesionales de Ministerio de Protección Social: 263.316 accidentes durante el año 2005, con un aumento en las afiliaciones del 10.1% en comparación con el 2004 y, 295.052 accidentes en el 2006 un 11.9% más que en el 2005 con sólo un aumento en las afiliaciones a ARP, entre un año y otro, del 10.4%.

Según el Ministerio de Protección Social en las normas GATISO”³, (GATI-HNIR) la sordera neurosensorial ocupó el tercer lugar durante los años 2.001 a 2.003, pero en el año 2.004 fue desplazada al cuarto lugar por los trastornos de disco intervertebral, los cuales se triplicaron al pasar de 3% durante el año 2.002 a 9% durante el año 2.004; y a GATI para neumoconiosis, ocupa actualmente el quinto lugar.

MUEBLES LUSANDER es una empresa productora y comercializadora de muebles para el hogar. Actualmente cuenta con 62 empleados que están clasificados en riesgo tipo III y están expuestos a elevados niveles de ruido durante su jornada laboral; a causa del tipo de máquinas que utilizan, por la presencia de polvo de madera que es resultado del corte y lijado de la madera, y si no se toman las medidas adecuadas de protección pueden traer consigo alguna de las enfermedades mencionadas anteriormente.

² Investigación realizada por el Sena en la región antioqueña, denominada ‘Control de la Accidentalidad en el sector Madera ‘en el año de 1999.

³ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Colombia: Bogotá, Diciembre de 2006.

A causa de la presencia de dichas enfermedades laborales se hace necesario buscar medidas de seguridad para la prevención de estas, que están afectando al personal que hace parte de este rubro y que de igual forma para la empresa sea una inversión ya que al implementar unas medidas de seguridad para sus empleados, se mitiguen las incapacidades de tipo auditivas y respiratorias que representan pérdidas para la empresa, de igual forma evitar demandas a futuro por la manifestación de alguna de estas enfermedades, por lo que se propone la ejecución de este proyecto de grado titulado “EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA INTERVENCIÓN POR RUIDO Y MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER” que busca reducir los índices de enfermedades laborales en el gremio maderero y proporcionarle al personal unas condiciones de trabajo seguras.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar, evaluar y diseñar una propuesta técnica y económica en la planta de producción de la empresa MUEBLES LUSANDER orientada a intervenir la exposición al ruido y material particulado generados durante las actividades productivas de la empresa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico inicial de las características y procesos productivos que generan los riesgos físicos -ruido y químicos-material particulado.
- Determinar el grado de cumplimiento legal y de normas en seguridad y salud en el trabajo para los riesgos por ruido y material particulado.
- Evaluar la exposición a niveles de presión sonora y los controles existentes que se tienen en la empresa para determinar la magnitud del riesgo por ruido.
- Evaluar la exposición a polvo de madera y los controles existentes que se tienen en la empresa para determinar la magnitud del riesgo por material particulado.
- Diseñar una propuesta técnica orientada a intervenir y mitigar el riesgo por exposición a ruido y material particulado.

- Formular la propuesta económica que describa los costos de la implementación de la propuesta técnica de intervención.
- Socializar ante la gerencia de MUEBLES LUSANDER la propuesta técnica y económica para la intervención de los riesgos.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. MARCO DE ANTECEDENTES

Sandra milena Gómez, Jenny Alexandra Pirazan Y Alexa Sarmiento⁴ de la Corporación Universitaria Iberoamericana, desarrollaron el proyecto “PROYECTO DE PROMOCIÓN DE SALUD AUDITIVA Y PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS AUDITIVAS PARA EMPLEADOS DE MECARS IMPRESORES DE LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ” este proyecto hace referencia a promover el bienestar auditivo de los trabajadores de MECARS IMPRESORES, a través de un proyecto de prevención de pérdidas auditivas inducidas por ruido y promoción de la salud auditiva, el cual busca favorecer la productividad y el bienestar comunicativo.

Este proyecto hace énfasis en detectar la población en riesgo de pérdidas auditivas inducidas por ruido, mediante la ejecución de pruebas tamiz para identificar personal que requiere un acompañamiento y monitoreo personalizado; de igual forma buscan capacitar a los trabajadores sobre higiene auditiva, autocuidado y uso adecuado de protección auditiva con el fin de que reflexionen respecto a la importancia de mantener un bienestar auditivo adecuado.

Por otro lado se encuentra María Camila Zapata Molina⁵ de la Corporación Universitaria Minuto De Dios con el proyecto “HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL INDUCIDA POR RUIDO (HNIR) EN LA EMPRESA ELECTROCONTROL S.A” el

⁴ GÓMEZ ACONCHA, Sandra Milena. PIRAZAN MARTÍNE, Jenny Alexandra. SARMIENTO MORENO, Alexa. Proyecto de Promoción de Salud Auditiva Y Prevención de Pérdidas Auditivas para empleados de Mecars Impresores de la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá. Trabajo de grado presentado para optar el título de Fonoaudiólogo. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá, noviembre de 2012.

⁵ ZAPATA MOLINA, María Camila. Hipoacusia Neurosensorial inducida por ruido (HNIR) en la empresa Electrocontrol S.A. Trabajo de grado presentado para optar el título de Administradora en Salud Ocupacional. Bello: Corporación Universitaria Minuto de Dios. 2015

cual se centra en analizar los factores ambientales que inciden en la exposición a ruido prolongado en los sitios de trabajo de la empresa Electrocontrol s.a, mediante las normas establecidas para este fin.

Se enfoca que mediante la relación de las horas de exposición y la frecuencia auditiva a la que se exponen los trabajadores determinar las patologías auditivas, para luego aplicar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo el cual abarca la prevención de las enfermedades laborales como una garantía para el buen desempeño de los trabajadores en sus sitios de trabajo.

Por otra parte está Jasmin Velandia Fracicia de la Universidad Industrial de Santander con el proyecto de grado “MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS Y NEGRO DE HUMO” para optar para el título de Química, el cual se enfoca en recolectar material particulado en le sede principal de la Universidad Industrial de Santander y de esta forma establecer la presencia de metales pesados (Fe y Cu) y negro de humo, mediante el desarrollo de protocolos de monitoreo y analizando el material particulado, medir los niveles de contaminación de por material particulado en cinco puntos de la UIS y comparar los resultados con los límites permisibles por la legislación nacional.

3.2 MARCO TEÓRICO

La Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social publicó en el año 2004 el informe de enfermedad profesional en Colombia 2001 – 2002, en el cual se define un plan de trabajo cuyo objetivo fundamental es

incrementar el diagnóstico y prevenir las enfermedades profesionales de mayor prevalencia en Colombia. Dicho plan de trabajo fue incluido en el Plan Nacional de Salud Ocupacional 2.003 – 2.007, refrendando de esta manera el compromiso del Ministerio frente al tema de la prevención de las enfermedades profesionales.⁶

3.2.1 Riesgo físico ruido: En términos generales podemos definir ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de los casos es irreversible.⁷

Se considera ruido a todo sonido indeseable que produce molestia o que puede afectar la salud y el bienestar de las personas.

Criterios de valoración

El ruido se expresa en decibeles (dB), según el criterio ISO los límites son:

⁶ MINISTERIO DE SALUD. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). GATISO [En línea](2006) [Consultado el 20 de noviembre de 2015]. Disponible en <<<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>>>

⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE TRABAJO. Reglamento técnico en higiene industrial ruido. Adaptado.

Tabla 1. Criterios de ruido de acuerdo a los decibeles

RANGOS	
Seguro	0 a 85
Crítico	85 a 115
Nocivo	Más de 115

- Ruido Continuo

Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 2dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

- Ruido intermitente

Es aquel que presenta variaciones en los niveles de presión sonora mayores a 2 dB(A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

- Ruido de Impulso o Impacto

Es aquel que presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y que se producen con intervalos regulares o irregulares con tiempo entre pico y pico iguales o superiores a un segundo. Cuando los intervalos sucesivos son menores a un segundo, el ruido se considera como continuo. Independientemente a la actividad laboral, el oído pierde capacidad por efecto de la edad (presbiacusia), sin embargo, este deterioro aumenta aceleradamente cuando el trabajador está sometido a ruidos excesivos sin llevar un control y es igualmente agravado en función del tiempo de exposición.

3.2.1.1 Protector Auditivo: Es un elemento de uso individual que disminuye la cantidad de ruido que ingresa por el conducto auditivo externo afectando la salud del trabajador.

NRR (NoiseReduction Rating): NRR significa nivel de reducción de ruido y es la mayor cantidad de ruido que un dispositivo puede reducir para proteger los oídos, es decir la tasa de reducción de ruido y mide la efectividad del protector auditivo.

Entre mayor sea el nivel de decibeles que el NRR reduzca significa que habrás mayor protección contra el ruido. Con base en este parámetro se determina e nivel de ruido real que percibe el trabajador.

Se puede reducir las posibilidades de perder el oído, usando dispositivos de protección auditiva.

Figura 1. Protectores auditivos de espuma



NRR: 31 dB.
Uso continuado, áreas con alta humedad o temperatura.

Figura 2. Protectores auditivos de inserción en silicona



NRR: 30 dB
Uso intermitente.

Figura 3. Combinación casco y protector tipo copa.



NRR: 23 dB.

Diseñados para ofrecer protección en zonas con niveles altos de ruidos, especialmente de baja frecuencia.

Figura 4. Protector Tipo Copa



NRR: 21 dB

Utilización en ambientes con ruido superior a los 85 dB.

GRADO DE RIESGO RUIDO:

- **Grado de Riesgo:** $GR = \frac{T_t}{T_m}$

T_t =Tiempo total de la jornada laboral (horas).

T_m =Tiempo máximo permitido para el NPS_{diario}

Si $GR > 2$ el riesgo se considera **ALTO**

Si $GR 1 < x < 2$ el riesgo se considera **MEDIO**

Si $GR < 1$ el riesgo se considera **BAJO**

3.2.2 El Oído Humano:

La audición

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son⁸:

-El oído, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico.

-La vía nerviosa, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza.

-La corteza cerebral del lóbulo temporal, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.

Las frecuencias audibles para el oído humano van de 20 a 20.000 ciclos por segundo que se conocen como Hertz (Hz). De 0 a 20 Hz son infrasonidos y de 20.000 Hz en adelante son ultrasonidos.

El sonido es percibido por una persona cuando el elemento sonoro incide en el oído, desencadenando el proceso de percepción:

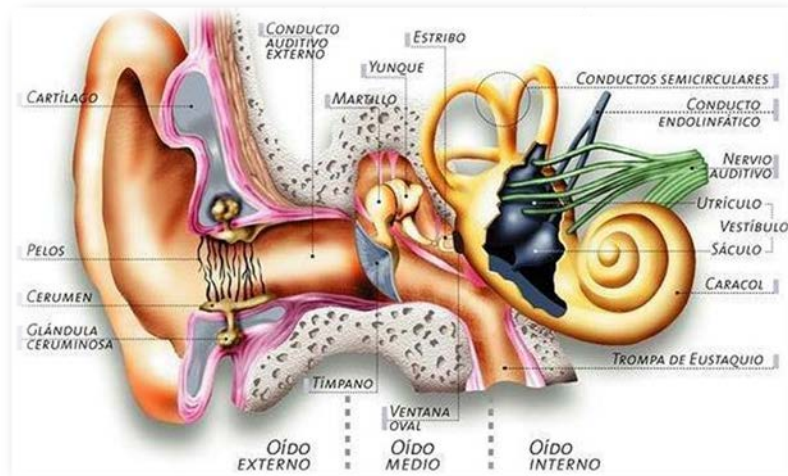
-Oído externo: puede ser definido como un aparato de transmisión, ya que recoge las ondas sonoras del ambiente y las conduce al oído interno. Está formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo que recoge las ondas sonoras.

-Oído medio: es una cámara de aire ubicada entre el oído externo y el oído interno, dentro de la porción petrosa del hueso temporal. Es el encargado de recoger las variaciones de presión que se transmiten por una serie de

⁸ Guía Práctica Sobre El Ruido En El Ambiente Laboral. Guía práctica N°2 Gerencia de prevención.

huesecillos (martillo, yunque y estribo) que actúan como una sucesión de palancas, constituyendo un amplificador.

Figura 5. División topográfica del oído



Fuente: Guía práctica sobre el ruido en el ambiente laboral

- **Oído interno:** Se encuentra dentro del hueso temporal. Puede dividirse morfológicamente en laberinto óseo y laberinto membranoso. Es el que transmite finalmente las variaciones de presión al órgano de Corti, donde se produce la integración e interpretación de dichas señales.


El oído humano es sensible a los sonidos cuyos niveles de presión acústica están comprendidos entre los 0 decibelios mínimo audible y los 120 decibelios, umbrales de dolor.

- Dosis de Ruido

Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de

un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

Figura 6. Nivel de presión, efecto y fuente.

Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
	120	
UMBRAL DEL DOLOR		
Lesivo	110	Avión a hélice
	100	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
	90	Camión
	80	Calle con mucho tráfico
Peligroso	70	Automóvil de turismo
Impide hablar	60	Conversación normal
Irritante	50	Conversación en voz baja
	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
UMBRAL DE LA AUDICIÓN		

Fuente: Guía práctica sobre el ruido en el ambiente laboral

3.2.3. Definiciones Generales

- **CONTAMINACIÓN POR RUIDO:** cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma
- **RUIDO CONTINUO** es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece constante o casi constante, con fluctuaciones hasta de un (1) segundo, y que no presenta cambios repentinos durante su emisión.
- **RUIDO IMPULSIVO** o de impacto es aquel cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por

segundo. Cuando los intervalos son menores de un segundo, podrá considerarse el ruido como continuo.

- DECIBEL (dB): es la unidad de sonido que expresa la relación entre las presiones de un sonido cualquiera y un sonido de referencia en escala logarítmica. Equivale a 20 veces el logaritmo de base 10 del cociente de las dos presiones.
- dB (A) representa el nivel de presión sonora del ruido obtenido con un medidor de nivel sonoro, en interacción y con filtro de ponderación.
- FUENTE EMISORA cualquier objeto, artefacto o cosa originadora de onda sonora, ya sea de tipo estacionario, móvil o portátil.
- NIVEL DE RUIDO aquel que medido en decibeles con un instrumento que satisfaga los requisitos establecidos en la Presente Resolución.
- PREDIO ORIGINADOR DE RUIDO el sitio, local o lugar de origen de ondas sonoras. El Predio originador de sonido comprende todas las fuentes individuales de sonido que estén localizadas dentro de los límites de dicha propiedad ya sean de tipo estacionario, móviles o portátiles.
- SONOMETRO cualquier instrumento usado para medir niveles de presión sonora.

3.2.4. Riesgo material particulado: El material particulado atmosférico se define como un conjunto de partículas sólidas y/o líquidas presentes en suspensión en la atmósfera. Dependiendo del tamaño de la partícula, éstas se pueden clasificar en partículas en suspensión, que representan la fracción respirable (diámetro menos a 10 μm) y partículas sedimentales (diámetro mayor a 10 μm); El primer tipo de

partículas son las causales de los problemas ambientales porque permanecen por largo tiempo en la atmósfera.⁹ $\text{peso ganado} = \text{peso final} - \text{peso inicial}$

-Análisis Gravimétrico: En química analítica, el análisis gravimétrico o gravimetría consiste en determinar la cantidad proporcionada de un elemento, radical o compuesto presente en una muestra, eliminando todas las sustancias que interfieren y convirtiendo el constituyente o componente deseado en un compuesto de composición definida, que sea susceptible de pesarse. La gravimetría es un método analítico cuantitativo, es decir, que determina la cantidad de sustancia, midiendo el peso de la misma con una balanza analítica y por último sin llevar a cabo el análisis por volatilización.

Los cálculos se realizan con base en los pesos atómicos y moleculares, y se fundamentan en una constancia en la composición de sustancias puras y en las relaciones ponderales (estequiometría) de las reacciones químicas.

GRADO DE RIESGO MATERIAL PARTICULADO:

Indica la severidad de la exposición al factor de riesgo y se expresa como el resultado numérico de la relación entre la concentración media ponderada de un contaminante dado y el valor límite permisible para dicho contaminante.

$$GR = \frac{\text{Concentración media ponderada}}{TLV}$$

Teniendo en cuenta que la jornada laboral en Colombia es de 48 horas a la semana y que el TLV TWA viene definido para 40 horas a la semana; se debe calcular un TLV corregido (**TLV_C**), para lo cual se hace el ajuste al valor límite

⁹ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Manual de prácticas de laboratorio, 2014

permisible inicial definido por ACGIH (10 mg/m³) para polvo total aplicando el método de BRIEFT y SCALA así:

$$Fc = \frac{40}{hr} \times \frac{168 - hr}{128}$$

$$Fc = \frac{40}{48} \times \frac{168 - 48}{128} = 0,781$$

TLVc= Fc X TLV

TLVc=0,781X10 = 7,81 mg/ m³

Interpretación

Tabla 2. Clasificación de la exposición

Grado de riesgo (GR)	Clasificación de la exposición
0 – 0.5 Bajo exposición trivial	Existe una exposición por debajo del 50% del TLV. No existe riesgo aparente para la salud del personal expuesto y se recomienda evaluar periódicamente para establecer posibles cambios en la exposición ocupacional al riesgo. Se pueden mantener condiciones.
0.5 – 1 Medio exposición tolerante	La exposición al riesgo se puede considerar como media y está por encima del 50% del TLV. Implementar medidas de control en la fuente y medio. Dotar de elementos de protección personal. Incluir al personal dentro de un sistema de vigilancia epidemiológico. Se requiere control.
>a 1 Alto exposición intolerante	La exposición podría considerarse como severa y el control de riesgo en la fuente debe ser prioritario a cualquier otro control. Mientras el riesgo es controlado deberá realizarse un control ambiental y biológico al personal expuesto. Se requiere mecanismos de control inmediato.

Fuente: Organización internacional del trabajo (OIT)

3.2.4.1 Elementos de protección personal Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentos de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

Los equipos de protección personal (EPP) constituyen una base en cuanto a seguridad en el trabajo y son de gran importancia cuando los peligros no se han eliminado.

Requisitos de un E.P.P.

- Proporcionar confort y debe ser mínimo su peso y que ofrezca una eficiente protección.
- Debe permitir moverse libremente al trabajador.
- Debe tener durabilidad y que pueda realizarse el mantenimiento del mismo.

Clasificación de los E.P.P.

- Protección a la Cabeza (cráneo).
- Protección de Ojos y Cara.
- Protección a los Oídos.
- Protección de las Vías Respiratorias.
- Protección de Manos y Brazos.
- Protección de Pies y Piernas.
- Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura.
- Ropa de Trabajo.
- Ropa Protectora.

En el caso de la empresa MUEBLES LUSANDER vamos a enfocarnos en los EPP de Protección para los oídos y las vías respiratorias.

✓ **Protección en los Oídos.**

- Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

✓ **Protección Respiratoria**

- Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o la muerte.

Ventajas y Limitaciones de los E.P.P.

• **Ventajas:**

- ✓ Rapidez de su implementación.
- ✓ Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- ✓ Fácil visualización de su uso.
- ✓ Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- ✓ Fáciles de usar.

• **Desventajas:**

- ✓ Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por el contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- ✓ Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- ✓ En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades,

mantenciones y reposiciones.

Consideraciones Generales.

Para que los elementos de protección personal resulten eficaces se deberá considerar lo siguiente:

- ✓ Entrega del protector a cada usuario.
- ✓ La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos. El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- ✓ Capacitación respecto al riesgo que se está protegiendo
- ✓ Es fundamental la participación de los supervisores en el control del buen uso y mantenimiento de los EPP. El supervisor debe dar el ejemplo utilizándolos cada vez que este expuesto al riesgo.

Los elementos de protección personal respiratoria utilizados por el trabajador se describen a continuación:

Área de Producción:

Tipo: Mascarilla desechable

Marca: 3M

Referencia: 8210

Característica: N95

Periodicidad de reposición: Diaria



Tipo: Protector auditivo anatómico

NRR: 32,8

Periodicidad de reposición: anual



3.3 MARCO LEGAL

Tabla 3. Marco Legal

NORMA O LEY	DESCRIPCIÓN
RESOLUCIÓN No. 2844 DE 2007	Tiene por objeto adoptar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: Dolor lumbar, Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros, Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo, Neumoconiosis e Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.
GATI-HNIR	GUÍA DE ATENCIÓN INTEGRAL BASADA EN LA EVIDENCIA PARA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL INDUCIDA POR RUIDO EN EL LUGAR DE TRABAJO. Emite recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) de la HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL INDUCIDA POR RUIDO en el lugar de trabajo. (HNIR).
RESOLUCIÓN NO.8321 DE 1983	Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
GATHI-NEUMO	Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero de carbón y Asbestosis) (GATI- NEUMO).
NIOSH 500	particulates not otherwise regulated, total – Norma técnica de medición con énfasis en polvo de madera.

Continuación Tabla 1	
NORMA O LEY	DESCRIPCIÓN
LEY 9 DE 1979	<p>Por la cual se dictan medidas sanitarias. Artículos:</p> <p>-80: para preservar conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente ley establece normas tendientes a:Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo; Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;</p> <p>Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo.</p> <p>-106: El Ministerio de Salud determinará los niveles de ruido, vibración y cambios de presión a que puedan estar expuestos los trabajadores.</p>
RESOLUCION 1792 DE 1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
RESOLUCION 8321 DE 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
RESOLUCIÓN 2400 DE 1979	<p>Parágrafo No.22: los establecimientos de trabajo con ocupaciones en las cuales hay exposición excesiva a polvo, suciedad, calor, humedad, humos, vapores, etc., deben tener salones especiales destinados a facilitar el cambio de ropas de los trabajadores, separados por sexos, y se mantendrán en perfectas condiciones de limpieza y protegidos convenientemente contra insectos y roedores.</p> <p>Artículo 74: en los establecimientos de trabajo donde se ejecuten operaciones, procesos y procedimientos que den origen a vapores, gases, humos, polvos, neblinas o emanaciones tóxicas, se los eliminará en si</p>

Continuación Tabla 1	
NORMA O LEY	DESCRIPCIÓN
	<p>lugar de origen por medio de campanas de aspiración o por cualquier otro sistema aprobado por las autoridades competentes, para evitar que las substancias constituyan un peligro para la salud de los trabajadores.</p> <p>Artículo 88: en todos los establecimientos de trabajo donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para aplicar sistemas o métodos que puedan reducirlos o amortiguarlos al máximo.</p> <p>Artículo 176: en todos los establecimientos de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a riesgos físicos, mecánicos, químicos, etc., los patronos suministrarán los equipos de protección adecuados, según la naturaleza del riesgo, que reúnan condiciones de seguridad y eficiencia para el usuario.</p>

Fuente: Legislación Colombiana

4. DIAGNÓSTICO

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

MUEBLES LUSANDER se encuentra ubicada en la carrera 15 N° 0-46 y 0-60 San Rafael, Km 2 Vía al Norte, ciudad de Bucaramanga (Santander), dedicada a la producción y comercialización de muebles en madera para el hogar.

La organización cuenta con una única planta de producción y conformada con un recurso humano de con 62 empleados que están distribuidos dentro los diferentes cargos existentes. Tiene un amplio portafolio de productos tales como: comedores, juegos de salas, alcobas y accesorios.

4.1.1. Perfil

Tabla 4. Perfil de MUEBLES LUSANDER.

ITEMS	DESCRIPCIÓN
Razón social	MUEBLES LUSANDER
Objeto Social	Producción y comercialización de muebles para el hogar
Nit	1.095.806.298-4
Representante legal	Edwin Ariel Gómez Larotta
Número de empleados	62
Dirección	la carrera 15 N° 0-46 y 0-60 San Rafael
Teléfono	6719708
ARL	SURA
Año de Fundación	Hace más de 29 años

Fuente: Información suministrada por la Empresa.

4.1.2 Reseña Histórica MUEBLES LUSANDER es una empresa creada hace 29 años de origen familiar, ubicada en la carrera 15 N°0-46 y 0-60 Km 2 vía al Norte,

dedicada a la fabricación y comercialización de artículos en madera tales como: comedores, alcobas, camarotes, multiusos, salas rusticas y salas en L. con dos terminaciones finales en rústico y en tintilla. Ver ANEXO A

Tabla 5. Distribución por áreas MUEBLES LUSANDER

SECCIÓN	MAQUINA
AREA N°1	MARRANERA
	PULIDORA
AREA N°2	SIERRA
	TINTILLA
AREA N°3	CEPILLADORA
	CANTEADORA

4.2 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO

Hoy por hoy MUEBLES LUSANDER se está orientando hacia la mejora de la calidad de vida desde el enfoque laboral, reformando el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para no solo cumplir según como la ley lo específica, sino también desde las garantías de la productividad y eficiencia del personal en el desempeño y realización de sus actividades.

Para elaborar el diagnóstico se realizaron visitas a la planta de producción de la empresa MUEBLES LUSANDER para así identificar las actividades que realiza el personal en cada uno de los puestos de trabajo y determinar las condiciones del puesto de trabajo y a que están expuestos los operarios durante su jornada laboral.

El proceso productivo está compuesto por múltiples áreas de trabajo, las cuales

cumplen con diferentes actividades, según los requerimientos establecidos por el jefe planta para cumplir con cada uno de los pedidos.

4.3. PRODUCTOS

MUEBLES LUSANDER está orientada a la producción y comercialización de muebles para el hogar, tales como: comedores, juegos de salas, alcobas y accesorios.

4.4. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización a nivel local se lleva a cabo en la planta de producción ubicada en la ciudad de Bucaramanga, cuenta ahí mismo con un área de exhibición donde se puede observar la variedad de sus productos y en cuanto a la distribución de los productos la empresa cuenta con una camioneta la cual le permite ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

4.5. DIAGNÓSTICO GENERAL Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

MUEBLES LUSANDER es una organización que está enfocada en la mejora continua de sus productos y sus procesos por ello está al día en las tendencias que se van presentando día a día y de esta forma ofrecer a sus clientes productos modernos y de buena calidad satisfaciendo sus necesidades, pero sin dejar de lado la importancia de la Seguridad y Salud en el trabajo como eje en el desarrollo de sus procesos.

En la actualidad MUEBELS LUSANDER está enfocado al mejoramiento continuo

de sus empleados, de esta forma cumplir con los requerimientos legales y del mismo modo garantizar la eficiencia y productividad de los operarios, por ello se ve la necesidad de formular esta propuesta técnica y económica con el propósito de mejorar las problemáticas relacionadas con los riesgos físicos-ruido y químico-material particulado, siendo estos unos de los más comunes durante el proceso productivo y a los que se exponen los operarios durante el desarrollo de sus jornadas laborales.

A continuación se muestra una lista de los resultados que se obtuvieron de la matriz de identificación de peligros en orden descendente de acuerdo a la importancia de los factores de riesgo según grado de peligrosidad y la ponderación de los mismos:

Tabla 6. Resultados de la matriz de identificación de riesgos.

FACTOR DE RIESGO	MEDIDAS A CORTO PLAZO	MEDIDAS A MEDIANO PLAZO	MEDIDAS A LARGO PLAZO
Químico, a causa de la inhalación de material Particulado.	Uso de implementos de protección Respiratoria adecuados para el material particulado.	Capacitación del personal respecto de la importancia del uso de los elementos de protección, para así disminuir el riesgo a causa de la exposición al riesgo.	Mejorar las condiciones de las áreas de trabajo, adecuando un cuarto especial que cuente con un extractor.
Físico, continuo que está presente durante todo el proceso de producción.	Dotación y supervisión permanente referente al uso adecuado de los elementos de protección individual.	Rotar el personal en la planta, en las diferentes áreas de trabajo para así disminuir la exposición al ruido.	Implementar aislamientos en fuentes como motores de máquinas.

MARRANERA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo físico por ruido, se obtienen resultados que indican que es alto, y no es concreto que se controle el riesgo ya que la empresa a pesar de que suministra elementos de protección auditiva para el desarrollo de dicha actividad; no es certero que sean los adecuados ya que no cuentan con registros de medición de dicho riesgo, ni un seguimiento periódico audio métrico.

TINTILLA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo químico por inhalación de material particulado, se obtienen resultados que indican que es alto, por lo tanto son deficientes los mecanismos de control de este en la operación, ya que la maquina no cuenta con ningún dispositivo o sistema de extracción del polvo de madera lo que está generando la propagación de dicho polvo de madera en el medio y que es una de las máquinas de mayor uso durante el proceso productivo.

SIERRA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo químico por inhalación de material particulado, se obtienen resultados que indican que es alto, por lo tanto es deficiente los mecanismos de control de este en la operación, ya que la maquina no cuenta con ningún dispositivo o sistema de extracción del polvo de madera lo que está generando la propagación de dicho polvo de madera en el medio y que es una de las máquinas de mayor uso durante el proceso productivo.

CEPILLADORA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo físico por ruido, se obtienen resultados que indican que es alto, y no es concreto que se controle el riesgo ya que la empresa a pesar de que suministra elementos de protección auditiva para el desarrollo de dicha actividad; no es certero que sean los adecuados ya que no cuentan con registros de medición de dicho riesgo, ni un seguimiento periódico audio métrico.

CANTEADORA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo físico por ruido, se obtienen resultados que indican que es alto, y no es concreto que se

controle el riesgo ya que la empresa a pesar de que suministra elementos de protección auditiva para el desarrollo de dicha actividad; no es certero que sean los adecuados ya que no cuentan con registros de medición de dicho riesgo, ni un seguimiento periódico audio métrico.

PULIDORA: en este proceso se observa que en cuanto al riesgo físico por ruido, se obtienen resultados que indican que es alto, se observó que el operario no cuenta con elementos de protección para este riesgo lo cual puede perjudicar la audición del operario; que en cuanto al riesgo químico por inhalación de material particulado, se obtienen resultados que indican que es alto, por lo tanto es deficiente los mecanismos de control de este en la operación, ya que la maquina no cuenta con ningún dispositivo o sistema de extracción del polvo de madera lo que está generando la propagación de dicho polvo de madera en el medio y que es una de las máquinas de mayor uso durante el proceso productivo.

5. DISEÑO DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO FISCO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO

5.1. PROCESOS DE LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER Y PRODUCCIÓN QUE ESTÁN GENERANDO RIESGOS FÍSICO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO.

La producción de la empresa MUEBLES LUSANDER está enfocada en obtener productos terminados competentes y que vayan de la mano con las necesidades de los clientes. Por lo tanto la empresa para la elaboración de sus productos hace uso de órdenes de producción (pedidos) o por lotes.

5.1.1. Órdenes de producción o pedidos MUEBLES LUSANDER utiliza esta modalidad de producción basándose en solicitudes de encargo de sus productos. Una vez el cliente da las especificaciones de como quiere el producto el paso siguiente es la elaboración de orden de producción para dar inicio a la elaboración de dicho producto. En la planta donde se elaboran los productos se cuenta con una sala de exhibición donde el cliente tiene la posibilidad de ver la gama de productos que ofrece la empresa y de esta forma concretar el pedido de lo que el cliente desea. De tal manera que para cotizar al cliente dicho pedido se debe tener en cuenta la cantidad de cada material que se requiere para la elaboración del mismo, el tiempo de entrega de acuerdo con la programación de trabajo que hay en el área de producción, el tiempo promedio necesario para su elaboración. Luego se realiza una orden de producción para iniciar la elaboración y cada área distribuye el trabajo para obtener finalmente el producto terminado y proceder con la entrega.

5.1.2. Órdenes por lotes. MUBLES LUSANDER igualmente realiza producción por lotes y para cumplir con las exigencias del cliente y del mercado, está constantemente actualizando sus productos para mantener una posición competitiva dentro de esta plaza. De esta forma la empresa elabora sus lotes de producto de acuerdo a las tendencias que se van dando en el mercado, teniendo en cuenta lo que es más atractivo para los clientes y lo que más se vende.

5.2. RIESGO FÍSICO-RUIDO Y QUÍMICO-MATERIAL PARTICULADO

Tabla 7. Grado de riesgos

GRADO DE RIESGO		
SECCIÓN	MATERIAL PARTICULADO	RUIDO
Marranera	BAJO	ALTO
Tintilla	ALTO	ALTO
Sierra	ALTO	ALTO
Cepilladora	BAJO	ALTO
Canteadora	MEDIO	ALTO
Pulidora	ALTO	ALTO

Tabla 8. Grado de peligrosidad por áreas

AREA: Salas

TIPO DE RIESGO:	CAUSAS DEL RIESGO
FÍSICO: POR EXPOSICION	
Por prolongada exposición al ruido	Falta de elementos de protección adecuados o mal uso de los mismos por parte los operarios.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO
QUÍMICO: POR PROYECCIONES	
Por proyecciones de la viruta	Particulas no incandescentes

Proyecciones de material	desprendidas durante la operación. Partículas de trozos de madera, al accionar el corte.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO

AREA: Tintilla

TIPO DE RIESGO: CAUSAS DEL RIESGO	
FISICO: POR EXPOSICION	
Por prolongada exposición al ruido	Falta de elementos de protección adecuados o mal uso de los mismos por parte los operarios.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO
QUÍMICO: POR PROYECCIONES	
Por proyecciones de la viruta	Particulas no incandescentes desprendidas durante la operación.
Proyecciones de material	Particulas de trozos de madera, al accionar el corte.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO

AREA: Rústico

TIPO DE RIESGO: CAUSAS DEL RIESGO	
FISICO: POR EXPOSICION	
Por prolongada exposición al ruido	Falta de elementos de protección adecuados o mal uso de los mismos por parte los operarios.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO
QUÍMICO: POR PROYECCIONES	
Por proyecciones de la viruta	Particulas no incandescentes desprendidas durante la operación.
Proyecciones de material	Particulas de trozos de madera, al accionar el corte.
GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTO

REPORTE DE NOVEDADES

A causa de que la empresa no cuenta con ningún sistema de reporte de novedades respecto al riesgo físico-ruido y químico-material particulado; en el que se pueda evidenciar las enfermedades laborales más comunes, se realizó una entrevista acerca de de enfermedades laborales a los operarios que hacen parte de las áreas mencionadas anteriormente, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 9. Reporte de Novedades MUEBLES LUSANDER

DIAGNOSTICO	TRABAJADOR	MES	AREA
GRIPA CONSTANTE	JAVIER MONTAÑEZ	ENERO	TINTILLA
TOS SECA	JOVANY RUIZ	DICIEMBRE	SIERRA
GRIPA CONSTANTE	RANCES MEJIA GUEVARA	NOVIEMBRE	CANTEADORA
GRIPA CONSTANTE	ABELARDO CONDE	OCTUBRE	CANTEADORA
DIFICULTAD PARA RESPIRAR ESPORADICAMENTE	DAYRO CASTELLANO	ENERO	MARRANERA
GRIPA CONSTANTE	JHON VIRGILIO CEBALLO	DICIEMBRE	SIERRA
LEVE DOLOR DE OIDO	JORGE LAROTA	DICIEMBRE	CEPILLADORA
TOS SECA	DANIEL MANTILLA	ENERO	CEPILLADORA
GRIPA CONSTANTE	FREDDY SEPULVEDA	ENERO	TINTILLA
GRIPA CONSTANTE	ALDO MARTINEZ	NOVIEMBRE	SIERRA
DIFICULTAD PARA RESPIRAR ESPORADICAMENTE	DIEGO CARDENAS	DICIEMBRE	MARRANERA
GRIPA CONSTANTE Y TOS SECA	LUIS PINEDA	ENERO	PULIDORA
LEVE DOLOR DE OIDO	EMILIO FLOREZ	ENERO	PULIDORA

Se puede concluir de la anterior tabla que es importante controlar los riesgos físicos por ruido y químicos por material particulado, ya que están impactando en la salud y bienestar de los operarios de la empresa MUEBLES LUSANDER.

Mediante el análisis de los resultados (**Ver Tabla 7**) se identifican los puestos de trabajo en los cuales los niveles de presión sonora superan los límites permisibles teniendo un grado de riesgo alto como los son las áreas de marranera, tintilla, sierra, capilladora, canteadora, pulidora.

En lo que respecta al riesgo químico por material particulado (**ver Tabla 8**), se obtuvo que las áreas en las cuales se presenta mayor interacción de partículas de polvo de madera con el trabajador son el área de corte y lijado.

5.3. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES

Para ver si se da cumplimiento de los requisitos legales se optó por elaborar una matriz diseñada mediante la Resolución 8321 de 1.983 la cual hace énfasis en dictar normas sobre la protección y conservación de la audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos y la Resolución 2400 de 1.979 en la cual se dan reglamentaciones especiales para cada centro de trabajo en particular, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales de tal manera que se pueda determinar el nivel de cumplimiento de los requerimientos contenidos en la OHSAS 18001 de 2.007. Para evaluar el nivel de cumplimiento se miraron los artículos que se relacionan con la organización.

Para dicha evaluación se utilizó una lista de cotejo¹⁰, que consistió en puntuar con dos criterios de evaluación a cada requisito, así:

C=Cumple: hace referencia que la empresa MUEBLES LUSANDER cumple en su totalidad con lo que demanda la norma en dicho numeral.

¹⁰ DÍAZ BARRIGA, F. y ROJAS, 1998:199

CP/NC=Cumple Parcialmente, No Cumple: hace referencia que en la empresa MUEBLES LUSANDER se tiene implementado algo o nada de lo que demanda la norma en dicho numeral.

Tabla 10. Matriz de requisitos legales para el riesgo físico-Ruido y Químico-Material particulado.

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
Resolución	8321	1983	41	La duración diaria de exposición de los trabajadores a niveles de ruido continuo o intermitente no deberá exceder los valores límites permisibles que se fijan en la siguiente tabla No. 3.		X	Basandose en los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en la empresa, se evidencia que el nivel de ruido sobrepasa el limite permitido.
Resolución	8321	1983	42	No se permite ningún tiempo de exposición a ruido continuo o intermitente por encima de 115 dB (A) de Presión sonora.	X		De acuerdo a los resultados obtenidos ningún trabajador esta expuesto a ruido continuo o intermitente por encima de los 115dB durante la jornada laboral.
Resolución	8321	1983	43	Cuando la exposición diaria conste de dos o más periodos de exposición a ruido continuo o intermitente de diferentes niveles sonoros y duración, se considerará el efecto combinado de las distintas exposiciones en lugar del efecto individual.	X		La actividad productiva de la jornada laboral está compuesta de dos períodos considerándose como un efecto combinado.

Continuación Tabla 10

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
Resolución	8321	1983	44	Para medir los niveles de presión sonora que se establecen en el artículo 41 de esta Resolución se deberán usar equipos medidores de nivel sonoro que cumplan con las normas específicas establecidas para este tipo de medidores y efectuarse la lectura en respuesta lenta con filtro de ponderación.A.	X		Las mediciones que se realizarón para determinar el nivel de presión sonora en las áreas de la empresa, se utilizó el instrumento llamado sonómetro el cual cumple con las normas establecidas.
Resolución	8321	1983	45	Para exposiciones a ruido de impulso o de impacto, el nivel de presión sonora máximo estará determinado de acuerdo al número de impulsos o impactos por jornada diaria de conformidad con la tabla No. 4 del presente artículo y en ningún caso deberá exceder de 140 decibeles.		X	Según las mediciones realizadas el nivel de presión sonora de los impactos por jornada no excede de 140 decibeles
Resolución	8321	1983	46	Los valores permisibles de		X	Se evidencia mediante la

Continuación Tabla 10

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
				niveles de presión sonora que se indican en los artículos 41 y 45 de esta Resolución, se emplearán como guías preventivas para el control de los riesgos de exposición al ruido y no se podrán interpretar como límites precisos o absolutos que separan las condiciones seguras de las peligrosas.			propuesta de realizar guías de preventivas para el control del riesgo en la empresa.
Resolución	8321	1983	47	Que se efectúen mediciones del nivel total de presión sonora en el sitio o sitios habituales de trabajo, a la altura del oído de las personas expuestas, empleándose un medidor de nivel sonoro previamente calibrado y colocando el micrófono a una distancia no inferior a 0.50 centímetros de la persona expuesta y de la persona que	X		Las mediciones que se realizaron en las áreas de trabajo se realizaron a la altura del oído del operario con la ayuda de un sonómetro previamente calibrado.

Continuación Tabla 10

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
				tomas las mediciones.			
Resolución	8321	1983	48	Deberán adoptarse medidas correctivas y de control en todos aquellos casos en que la exposición a ruido en las áreas de trabajo, exceda los niveles de presión sonora permisibles, o los tiempos de exposición máximos.		X	Se evidencia la utilización de elementos de protección auditiva tal como los protectores auditivos anatómicos
Resolución	8321	1983	49	Los empleadores, propietarios o personas responsables de establecimientos, áreas o sitios en donde se realice cualquier tipo de trabajo productor de ruido, están en la obligación de mantener niveles sonoros seguros para la salud y la audición de los trabajadores y deben adelantar un programa de conservación de la audición que cubra a todo el personal que por razón de su oficio se vea expuesto a		X	Mediante propuesta técnica se establece realizar capacitaciones a los operarios de la importancia del cuidado y conservación auditiva mediante el uso adecuado de los elementos de protección personal

Continuación Tabla 10

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
				niveles sonoros cercanos o superiores a los valores límites permisibles.			
Resolución	8321	1983	50	El análisis ambiental de la exposición a ruido.		X	Se evidencia en la matriz de identificación de peligros y riesgos
				Los sistemas para controlar la exposición al ruido.		X	Mediante la propuesta técnica se propone incluir un sistema de control de exposición al riesgo físico-ruido en los programas de conservación auditiva
				Las mediciones de la capacidad auditiva de las personas expuestas, mediante pruebas audimétricas de ingreso o pre empleo, periódicas y de retiro.		X	La empresa no posee registro de exámenes de audiometrías de los operarios
Resolución	2400	1979	90	Se reducirá el ruido en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos productores del		X	Mediante propuesta técnica de aislar la maquinaria: cepilladora, canteadora y sierra industrial por medio de una

Continuación Tabla 10

Norma	No.	Año	Art	Descripción	Cumple	No cumple/ Cumple Parcialmente	Evidencia
				ruido; se cubrirán las superficies (paredes, techos, etc.), en donde se pueda reflejar el ruido con materiales especiales para absorberlos; se colocarán aislantes para evitar las vibraciones; se cambiarán o se sustituirán las piezas sueltas o gastadas; se lubricarán las partes móviles de la maquinaria.			cabina insonora.
				Se suministrarán a los trabajadores los elementos de protección personal, como tapones, orejeras, etc.		X	En ocasiones se les agota y no suministran los elementos a los operarios.

5.3.1. Resultado de la evaluación de la matriz de requisitos legales El porcentaje de cumplimiento de requisitos legales que se obtuvo al evaluar los artículos de la Resolución 8321/83 para el riesgo físico ruido fue del 20% lo que evidencia el NO cumplimiento del 100% de los artículos evaluados ya que el riesgo ruido dentro de la empresa excede los límites permisibles por estas leyes, adicional se hace anotación de que no se realizan audiometrías ni al ingreso, ni durante la permanencia y salida de la empresa, y no se hace el respectivo uso de los elementos de protección. En cuanto a material particulado se evidencia un cumplimiento del 20% de los requisitos legales, al igual que en el riesgo ruido, se está incumpliendo en la norma que rige los niveles permitidos de emisiones de material particulado, a la vez que tampoco se establece un sistema de implementación de espirometrías al ingreso o permanencia de los trabajadores en la empresa y los elementos de protección respiratorios no son los adecuados.

Finalmente se puede concluir de acuerdo con los porcentajes obtenidos de la evaluación realizada para los riesgos físico-ruido y químico-material particulado muestra que son muy bajos por lo tanto la empresa debe tomar medidas correctivas frente a estos riesgos que son latentes.

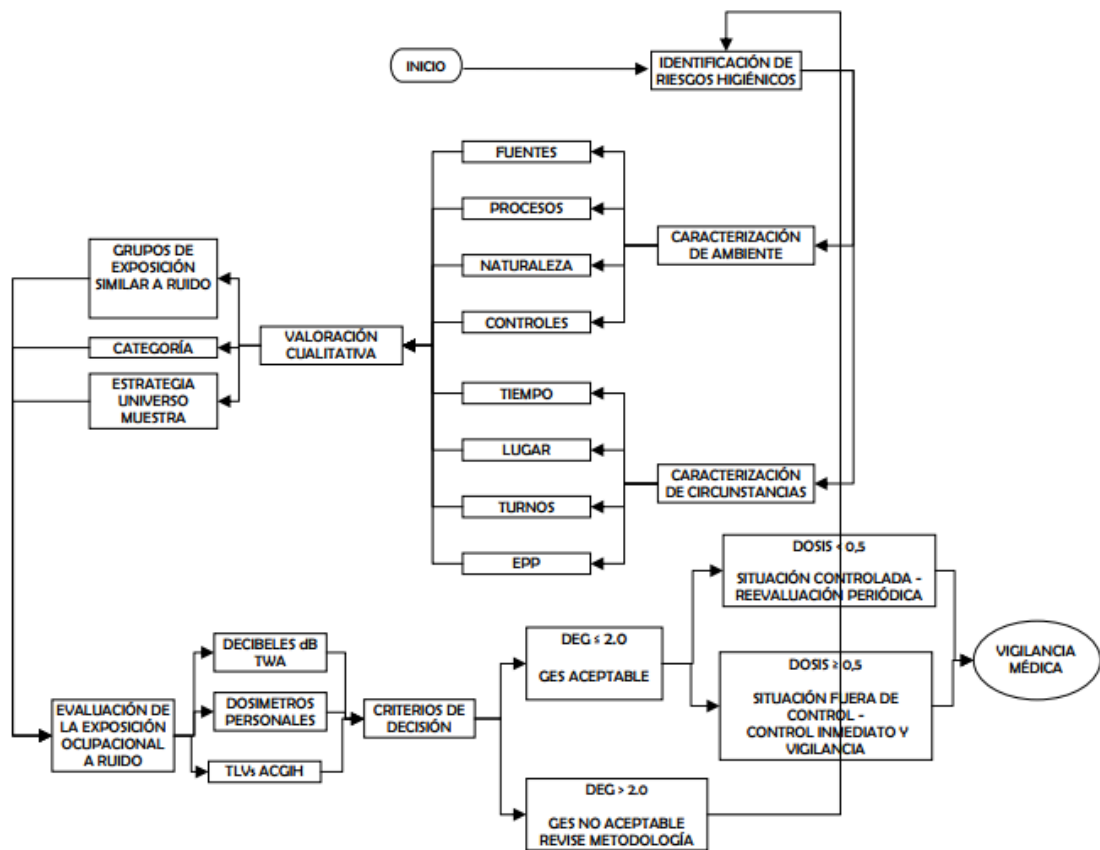
5.4. EVALUAR LOS NIVELES DE RUIDO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO

Para diagnosticar los niveles de ruido al que se encuentran expuestos los operarios durante la jornada laboral, se realizaron visitas a la empresa, donde el objetivo primordial fue obtener a través de chequeos, información precisa referente al ambiente laboral, las operaciones que conforman el proceso productivo, y las condiciones de las máquinas operadas a diario por los empleados. De esa manera se logró determinar los equipos que representan una fuente de riesgo, usándose como punto de referencia para determinar los puntos

críticos en cuanto al riesgo físico-ruido.

Del mismo modo para la evaluación de ruido se puso como referencia la metodología establecida por la Guía de Atención Integral Basada en la evidencia para la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por el Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR), resumida a continuación en la siguiente figura:

Figura 7. Diagrama General de Intervención de Riesgos Higiénicos A Ruido



Fuente: Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR).

- **Tipo de ruido e interacción con el trabajador**

El primer paso que contempla la GATISO, es la identificación del ruido que se

genera en los puestos de trabajo, su interacción con los trabajadores y el entorno que rodea.

Al determinar las características técnicas y los puestos de trabajo se clasifica el tipo de ruido y como interactúa con el trabajador de la siguiente manera:

Tabla 11. Tipo de ruido en áreas de trabajo

PROCESO	TIPO DE RUIDO	INTERACCIÓN CON LE TRABAJADOR
MARRANERA	Continuo	Directo
TINTILLA	Continuo	Directo
SIERRA	Continuo	Directo
CEPILLADORA	Continuo	Directo
CANTEADORA	Continuo	Directo
PULIDORA	Continuo	Directo

- **Ambiente de trabajo**

En lo que se refiere al ambiente de trabajo se miran las circunstancias a las que se exponen los trabajadores, fuentes que generan ruido, los procesos productivos, controles existentes, tiempos de exposición, y elementos de protección personal que utilizan los operarios expuestos.

De acuerdo con lo antes mencionado es importante mencionar el tipo de elementos de protección personal con que cuentan los operarios durante el desarrollo de la jornada laboral, las máquinas que usan en las diferentes áreas y el tiempo de exposición al riesgo físico-ruido.

Tabla 12. Observaciones de ruido y los epp(s) utilizados en cada área del proceso productivo.

PROCESO	OBSERVACIÓN	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
MARRANERA	Uso de pulidora durante 6 horas de la jornada laboral	Mascarilla desechable
TINTILLA	Uso de lijadora para quitar imperfecciones a la madera jornada laboral	Mascarilla desechable
SIERRA	Uso de sierra circular en mesa durante jornada laboral	Mascarilla desechable y auricular tipo copa
CEPILLADORA	Máquina utilizada para aplanar la madera 6 horas por jornada	Auricular tipo copa
CANTEADORA	Se desbasta la madera con ayuda de la canteadora, durante 6 horas por jornada	Auricular tipo copa
PULIDORA	Se usa para retirar el material sobrante y dar mejores acabados a la madera Jornada laboral	Mascara 3M 7093 para partículas

5.4.1. Técnica de medición del ruido Para la realización de las mediciones de niveles de ruido se coordinó que la evaluación se llevara a cabo en las condiciones habituales de operación de modo que se obtuvieran los datos de mayor exposición al riesgo. El estudio caracterizó el ruido emitido por los equipos y maquinarias utilizadas durante actividades operativas, el cual fue registrado en cada uno de los puntos acordados.

Los niveles de presión sonora se determinaron con un medidor de nivel sonoro calibrado, con el filtro de ponderación A y respuesta lenta (SLOW), en forma continua, empleando un dispositivo protector contra el viento para evitar errores en las mediciones por presencia del viento. Las determinaciones se realizaron en área operativas, con el sonómetro orientando el micrófono en posición frontal a la fuente y a la altura promedio del oído del trabajador, según criterios ANSI.

Los pasos que se realizaron fueron:

- Valoración de las condiciones de los operarios durante la actividad laboral para determinar la medición del ruido y las condiciones del medio.
- Verificar que el equipo estuviese un nivel de energía óptimo y calibrado.
- Una vez verificado el equipo se procedió a realizar la medición ubicando el sonómetro a la altura del oído del operario lo más próximo al mismo.
- Después de tomada cada muestra se guardan los datos tomados durante el estudio y se procede a calibrar nuevamente el sonómetro. La calibración se realizó con un calibrador que emite un sonido puro de 114 dB a 1000 hertz y de esta forma tener mediciones óptimas.

5.4.2 Equipo de medición Para la realización del presente estudio se utilizaron los equipos que se relacionan a continuación:

Sonómetro

Tabla 13. Relación de equipos utilizados para las mediciones realizadas

Equipo	Marca	Modelo
Sonómetro	3M QUEST	Sound Pro DL 2-1/1 y 1/3
Calibrador	3M QUEST	QC-10 (114 dB -1000 Hz)



Fuente: Imágenes obtenidas de <http://solutions.3m.com.co/>

En la medición del nivel total de ruido, expresado como niveles máximos, mínimos y equivalente, se utilizó un Sonómetro con calibración electrónica en fábrica con vigencia inferior a un año.

El dispositivo completo, sonómetro y analizador de frecuencias, se calibró acústicamente antes y después del muestreo. La calibración acústica se realizó con un calibrador que emite un sonido puro de 114 dB a 1000 hertz ó para obtener exactitud y precisión en las mediciones.

Dosímetro

En este estudio se acordó evaluar niveles de presión sonora equivalentes mediante dosimetría durante la jornada laboral de 8 horas de los operarios.

- ✓ El dosímetro se le instaló a los trabajadores ubicando el micrófono a la altura del hombro del operario.
- ✓ Los valores que se obtuvieron de las dosimetrías fueron: Tiempo de medición, Nivel promedio durante la medición, Dosis proyectado al 80% de la jornada laboral (aprox. 8 horas) y Nivel máximo detectado durante la medición.
- ✓ Los métodos y procedimientos aplicados durante la presente medición fueron los recomendados por el Reglamento Técnico Colombiano.

Tabla 14. Equipo utilizado para la dosimetría

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIAL
Dosímetro	3M QUEST	eg5	70071579315
Calibrador	3M QUEST	AcoustiCAL AC-300 (114 dB -1000 Hz)	70071608296



Fuente: Imágenes obtenidas de <http://solutions.3m.com.co/>

5.4.3. Lugares de medición. Los puntos de registro de niveles de presión sonora acordados se presentan a continuación:

Tabla 15. Relación de puntos

Punto	Ubicación
1	MARRANERA
2	TINTILLA
3	SIERRA
4	CEPILLADORA
5	CANTEADORA
6	PULIDORA

5.4.4. Criterio para la evaluación: De conformidad con lo establecido en la resolución 1792 de 1992, la exposición de los trabajadores a niveles de ruido no deben exceder los niveles que se presentan a continuación ya sea para ruido continuo, intermitente o de impacto.

Tabla 16. Tiempo de exposición sin protección de acuerdo al nivel de ruido

NIVEL PERMISIBLE	TIEMPO DE EXPOSICION
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
105	0,5 horas
110	0,25 horas
115	0,125 horas

Tabla 17. Número de impactos de acuerdo al nivel de presión sonora

NIVEL DE PRESIÓN SONORA	NUMERO DE IMPULSOS O IMPACTOS PERMITIDOS POR DIA
140	100
130	1.000
120	10.000

Los anteriores valores límites permisibles del nivel sonoro son aplicados a ruido continuo e intermitente sin exceder la jornada máxima laboral de 8 horas diarias. Para la exposición a ruido de impacto, la resolución 8321 de 1983 establece en su artículo 45 lo siguiente:

“ARTICULO 45. - Para exposición a ruido de impulso o de impacto, el nivel de presión sonora máximo estará determinado de acuerdo al número de impulsos o de impactos de jornada diaria de conformidad con la tabla No. 4 del presente

Artículo y en ningún caso deberá exceder de 140 decibeles.”

Figura 8. Áreas con presencia de Ruido.



- **Maquinaria**

Según el resultado de las inspecciones, y listas de chequeo aplicadas a las máquinas de cada área, se identificaron los equipos que representan una fuente de riesgo para el trabajador como las canteadoras, cepilladora, etc. y que a su vez se tomaron como punto de referencia para la determinación de los puntos críticos en cuanto al riesgo ruido.

Tabla 18. Uso de equipos y tiempo de exposición de ruido.

MAQUINA	OBSERVACIÓN	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
MARRANERA	Uso de pulidora durante un lapso de tiempo de 6 horas jornada laboral	Ninguno
TINTILLA	Uso de lijadora para quitar imperfecciones a la madera durante jornada laboral	Ninguno
SIERRA	Uso de sierra circular en mesa durante jornada laboral	Auricular tipo copa / auricular de insercción
CEPILLADORA	Máquina utilizada para aplanar la madera. Tiempo promedio de 6 horas jornada laboral	Auricular tipo copa
CANTEADORA	Se desbasta la madera con ayuda de la cantedora, 6 horas jornada laboral	Auricular tipo copa
PULIDORA	Se usa para retirar el material sobrante y dar mejores acabados a la madera durante jornada laboral	Ninguno

5.4.5. Registro e interpretación de resultados

5.4.5.1. Niveles de presión sonora mediante toma de datos con sonómetro.

Tabla 19. Niveles de presión sonora mediante sonómetro en los trabajadores.

Punto	Ubicación	L AVG1	L AVG2	L AVG3	L AVG4	L AVG5	L AVG6	L equiv	T _{MAX}	GR	Interpretación
1	Marranera	91,3	90,8	92,1	91,9	89,8	90,5	91,08	3,44	2,33	ALTO
2	Tintilla	94	94,7	93,8	94,1	93,6	95,2	94	2,29	3,49	ALTO
3	Sierra	99,8	100,8	100,1	99,4	99,6	98,2	99,64	1,05	7,61	ALTO
4	Cepilladora	100,8	99,5	101,7	100,7	99,3	99,7	100,27	0,96	8,33	ALTO
5	Canteadora	101,3	102,6	100,9	102,4	101,4	99,8	101,39	0,82	9,75	ALTO
6	Pulidora	99,5	98,9	100,1	98,7	97,3	99,2	98,95	1,15	6,95	ALTO

Con base en el valor de **LAVG** obtenido en cada una de las mediciones y escenarios evaluados, se calculó el tiempo de exposición máximo (**Tmax**) sin protección, y a su vez el grado del riesgo (**GR**) al cual está expuesto el trabajador.

Aplicando los criterios establecidos en 7.2.3 de la GATISO HNIR, se procede a calcular el nivel de atenuación ofrecido por el elemento de protección personal y el ruido real percibido por el trabajador con el uso del EPP.

Tabla 20. Grado de Riesgo Ruido, dado el caso que utilizaran los Epp(s) cada trabajador.

Punto	Ubicación	L equivalente	nivel de atenuación	T _{MAX}	GR	INTERPRETACION
1	MARRANERA	91,08	78,18	20,59	0,39	BAJO
2	TINTILLA	94	81	13,93	0,57	BAJO
3	SIERRA	99,64	86,74	6,29	1,27	MEDIO
4	CEPILLADORA	100,27	87,37	5,76	1,39	MEDIO
5	CANTEADORA	101,39	88,49	4,93	1,62	MEDIO
6	PULIDORA	98,95	86,05	6,92	1,16	MEDIO

Tabla 21. Niveles de presión sonora mediante sonómetro por áreas.

SECCIÓN	MAQUINA	LAVG EQUIV	T _{MAX}	GR	INTERPRETACION
AREA N°1	MARRANERA	99,6	1,05	7,6	ALTO
	PULIDORA				
AREA N°2	SIERRA	100,6	0,92	8,69	ALTO
	TINTILLA				
AREA N°3	CEPILLADORA	103,8	0,59	13,55	ALTO
	CANTEADORA				

Tabla 22. Grado de Riesgo Ruido, dado el caso que utilizaran los Epp(s) en cada área.

SECCIÓN	MAQUINA	LAVG EQUIV	T _{MAX}	GR	INTERPRETACION
AREA N°1	MARRANERA	86,7	6,32	1,26	MEDIO
	PULIDORA				
AREA N°2	SIERRA	87,7	5,5	1,45	MEDIO
	TINTILLA				
AREA N°3	CEPILLADORA	90,9	3,53	2,26	ALTO
	CANTEADORA				

De acuerdo con las muestras obtenidas de las mediciones del grado de riesgo ruido se recomienda el uso de protectores auditivos tipo inserción en MUEBLES LUSANDER, ya dicho riesgo con el uso de los protectores auditivos propuestos pasa de ser un riesgo nivel alto a un riesgo nivel medio y/o bajo para los operarios expuestos.

5.4.5.2. Niveles de presión sonora mediante toma de datos con dosímetro.

Tabla 23. Datos obtenidos en dosimetrías de CEPILLADORA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido
LAVG	99,2 dB	LAVG	100,2 dB	LAVG	96,8 dB	LAVG	98,4 dB	LAVG	100,8 dB	LAVG	99,8 dB
LTWA	94,7 dB	LTWA	99,3 dB	LTWA	88,9 dB	LTWA	92,8 dB	LTWA	94,1 dB	LTWA	95,1 dB
Dosis	383,60%	Dosis	391,20%	Dosis	372,90%	Dosis	374,10%	Dosis	393,20%	Dosis	383,80%
LASMAX	130 dB	LASMAX	132 dB	LASMAX	127,1 dB	LASMAX	128,7 dB	LASMAX	132,8 dB	LASMAX	133 dB
LASMIN	82,9 dB	LASMIN	85,3 dB	LASMIN	80,8 dB	LASMIN	81,8 dB	LASMIN	85,9 dB	LASMIN	83,8 dB
Tiempo	07h28m36s	Tiempo	07h15m21s	Tiempo	07h45m12s	Tiempo	07h37m54s	Tiempo	07h32m21s	Tiempo	07h15m52s

Tabla 24. Datos obtenidos en dosimetrías de TINTILLA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido
LAVG	90 dB	LAVG	91,7 dB	LAVG	90,8 dB	LAVG	89 ,2dB	LAVG	92,5 dB	LAVG	91,5 dB
LTWA	84,3 dB	LTWA	85,7 dB	LTWA	84,7 dB	LTWA	83,7 dB	LTWA	86,8 dB	LTWA	85,1 dB
Dosis	89,30%	Dosis	90,50%	Dosis	90,10%	Dosis	88,80%	Dosis	91,40%	Dosis	90,30%
LASMAX	118,1 dB	LASMAX	120,2 dB	LASMAX	118,9 dB	LASMAX	117,7 dB	LASMAX	121,3 dB	LASMAX	119,2 dB
LASMIN	80 dB	LASMIN	82,5 dB	LASMIN	80,6 dB	LASMIN	79,8 dB	LASMIN	83,1 dB	LASMIN	81,7 dB
Tiempo	07h15m58s	Tiempo	07h22m33s	Tiempo	07h27m48s	Tiempo	07h41m25s	Tiempo	07h39m12s	Tiempo	07h41m08s

Tabla 25. Datos obtenidos en dosimetrías de CANTEADORA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido
LAVG	99,4 dB	LAVG	100,2 dB	LAVG	98,7 dB	LAVG	99,6 dB	LAVG	98,1 dB	LAVG	100,4 dB
LTWA	94,7 dB	LTWA	96,3 dB	LTWA	94,2 dB	LTWA	88,5 dB	LTWA	92,9 dB	LTWA	94,7 dB
Dosis	383,60%	Dosis	392,50%	Dosis	380,40%	Dosis	293,70%	Dosis	372,10%	Dosis	392,20%
LASMAX	130 dB	LASMAX	135dB	LASMAX	129,1dB	LASMAX	129,4 dB	LASMAX	129,3 dB	LASMAX	131,5dB
LASMIN	74,3 dB	LASMIN	77,4 dB	LASMIN	73,8 dB	LASMIN	94,3 dB	LASMIN	80,5 dB	LASMIN	83,9 dB
Tiempo	07h21m08s	Tiempo	07h10m31s	Tiempo	07h17m41s	Tiempo	07h04m33s	Tiempo	07h31m46s	Tiempo	07h38m04s

Tabla 26. Datos obtenidos en dosimetrías de PULIDORA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido
LAVG	92,3 dB	LAVG	92,7 dB	LAVG	90,5 dB	LAVG	94,8 dB	LAVG	91,8 dB	LAVG	90,4dB
LTWA	85,1 dB	LTWA	85,6 dB	LTWA	83,4 dB	LTWA	91,3 dB	LTWA	86,2 dB	LTWA	83,2 dB
Dosis	101,50%	Dosis	103,20%	Dosis	102,80%	Dosis	112,10%	Dosis	102,50%	Dosis	100,30%
LASMAX	113,7 dB	LASMAX	114,3 dB	LASMAX	114,1 dB	LASMAX	121,2 dB	LASMAX	114,6 dB	LASMAX	112,1 dB
LASMIN	86,3 dB	LASMIN	87,4 dB	LASMIN	87,2 dB	LASMIN	85,7 dB	LASMIN	88,3 dB	LASMIN	85,7 dB
Tiempo	07h42m11s	Tiempo	07h30m47	Tiempo	07h19m07s	Tiempo	07h26m57s	Tiempo	07h04m42s	Tiempo	07h21m37s

Tabla 27. Datos obtenidos en dosimetrías de SIERRA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido	Dato	Valor obtenido
LAVG	96,6 dB	LAVG	95,7 dB	LAVG	96,2 dB	LAVG	97,4 dB	LAVG	98,2 dB	LAVG	95,1 dB
LTWA	87,2 dB	LTWA	89,1 dB	LTWA	86,9 dB	LTWA	97,7 dB	LTWA	97,9 dB	LTWA	89,7 dB
Dosis	135,00%	Dosis	136.2%	Dosis	134,60%	Dosis	137,30%	Dosis	137.8%	Dosis	136,00%
LASMAX	129,8 dB	LASMAX	130,4 dB	LASMAX	129,1 dB	LASMAX	130,8 dB	LASMAX	131,5 dB	LASMAX	130,8 dB
LASMIN	91,5 dB	LASMIN	92,8 dB	LASMIN	90,8 dB	LASMIN	93,2 dB	LASMIN	93,7 dB	LASMIN	92,2 dB
Tiempo	07h32m29s	Tiempo	07h39m17s	Tiempo	07h13m43s	Tiempo	07h03m57s	Tiempo	07h29m49s	Tiempo	07h50m18s

Tabla 28. Datos obtenidos en dosimetrías de MARRANERA durante 8 horas.

Dosimetría 1		Dosimetría 2		Dosimetría 3		Dosimetría 4		Dosimetría 5		Dosimetría 6	
DATO	VALOR OBTENIDO	DATO	VALOR OBTENIDO	DATO	VALOR OBTENIDO	DATO	VALOR OBTENIDO	DATO	VALOR OBTENIDO	DATO	VALOR OBTENIDO
LAVG	89,5 dB	LAVG	90,6 dB	LAVG	88,9 dB	LAVG	89,2 dB	LAVG	91,3 dB	LAVG	90,3 dB
LTWA	79,3 dB	LTWA	80,2 dB	LTWA	78,1 dB	LTWA	79,1 dB	LTWA	81,5 dB	LTWA	79,9 dB
Dosis	45,20%	Dosis	57,80%	Dosis	45,70%	Dosis	44,80%	Dosis	50,80%	Dosis	55,90%
LASMAX	123,6 dB	LASMAX	124,5 dB	LASMAX	123,2dB	LASMAX	123,1 dB	LASMAX	137,6 dB	LASMAX	124,2 dB
LASMIN	80,1 dB	LASMIN	82,3 dB	LASMIN	80,5 dB	LASMIN	79,3 dB	LASMIN	86,2 dB	LASMIN	81,7 dB
Tiempo	07h38m56s	Tiempo	07h48m50s	Tiempo	07h14m03s	Tiempo	07h47m52s	Tiempo	07h21m18s	Tiempo	07h37m44s

5.4.5.3. Resumen de datos de los niveles de presión sonora mediante toma de datos con dosímetro en los trabajadores.

Tabla 29. Grado de Riesgo Ruido, mediante medición con dosímetro en los trabajadores sin elementos de protección.

Punto	Ubicación	L AVG1	L AVG2	L AVG3	L AVG4	L AVG5	L AVG6	L equiv	T _{MAX}	GR	INTERPRETACION
1	CEPILLADORA	99,2 dB	100,2 dB	96,8 dB	98,4 dB	100,8 dB	99,8 dB	99,19	1,12	7,14	ALTO
2	TINTILLA	90 dB	91,7 dB	90,8 dB	89,2dB	92,5 dB	91,5 dB	91,83	3,10	2,58	ALTO
3	CANTEADORA	99,4 dB	100,2 dB	98,7 dB	99,6 dB	98,1 dB	100,4 dB	99,4	1,08	7,41	ALTO
4	PULIDORA	92,3 dB	92,7 dB	90,5 dB	94,8 dB	91,8 dB	90,4dB	92,07	3	2,67	ALTO
5	SIERRA	96,6 dB	95,7 dB	96,2 dB	97,4 dB	98,2 dB	95,1 dB	96,53	1,61	4,97	ALTO
6	MARRANERA	89,5 dB	90,6 dB	88,9 dB	89,2 dB	91,3 dB	90,3 dB	89,96	4,02	1,99	MEDIO

De acuerdo con los datos obtenidos mediante la medición con dosímetro durante una jornada de 8 horas aproximadamente, durante días diferentes y en horarios diferentes, reafirmando que los niveles de ruido en las áreas de MUBLES LUSANDER son Riesgo de Nivel alto en su mayoría.

Con base en el valor de **LAVG** obtenido en cada una de las mediciones y escenarios evaluados, se calculó el tiempo de exposición máximo (**Tmax**) sin protección, y a su vez el grado del riesgo (**GR**) al cual está expuesto el trabajador.

Aplicando los criterios establecidos en 7.2.3 de la GATISO HNIR, se procede a calcular el nivel de atenuación ofrecido por el elemento de protección personal y el ruido real percibido por el trabajador con el uso del EPP.

Tabla 30. Grado de Riesgo Ruido con dosímetro en los trabajadores dado el caso que utilizaran los Epp(s).

Punto	Ubicación	L equiv	T _{MAX}	GR	INTERPRETACION
1	CEPILLADORA	86,29	6,69	1,20	MEDIO
2	TINTILLA	78,93	18,56	0,43	BAJO
3	CANTEADORA	86,5	6,5	1,23	MEDIO
4	PULIDORA	79,17	17,95	0,45	BAJO
5	SIERRA	83,63	9,67	0,83	BAJO
6	MARRANERA	77,06	24,05	0,33	BAJO

5.5. EVALUAR LOS NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO PARA DETERMINAR LA MAGNITUD DEL MISMO

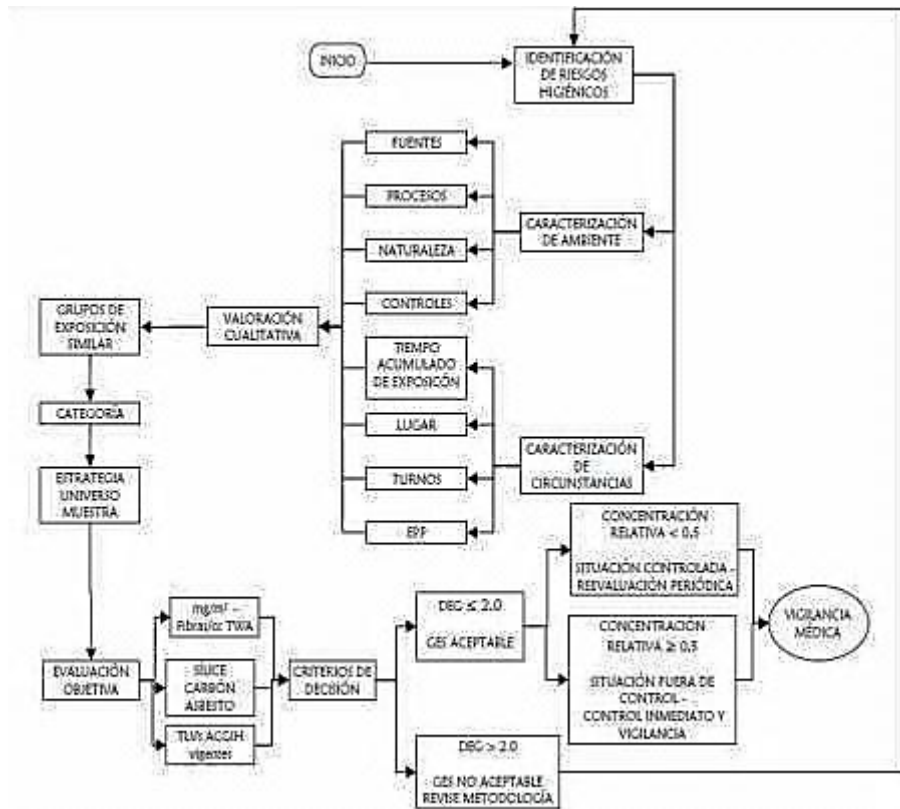
Durante múltiples de procedimientos u operaciones se puede generar partículas de polvo y que previamente van a liberar en el ambiente, representando un daño potencial a la salud respiratoria del ente receptor ya que al inhalar se introduce el

aire a los pulmones, y si este contiene partículas éstas entrarán directamente al sistema respiratorio a pesar de que el cuerpo humano cuenta con mecanismos de protección no va ser suficiente si es una acción repetitiva generando perjuicios en la salud.

Para definir la nocividad de un material particulado en un lugar de trabajo, es necesario evaluar la concentración del polvo en el ambiente, la composición química y el tamaño de las partículas, para así tomar medidas de intervención encaminadas a minimizar el riesgo derivado de la exposición a estas.

En cuanto a la evaluación del riesgo químico por material particulado se tomó como referencia la metodología establecida por la Guía de Atención Integral Basada en la evidencia para la Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del Minero de carbón y Asbestosis – GATI-NEUMO), la cual se resume en el siguiente cuadro:

Figura 9. Diagrama General de Vigilancia ambiental: aerosoles sólidos-sílice/asbesto/carbón.



Fuente: Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero de carbón y Asbestosis - GATI- NEUMO)

Para la determinar el nivel de material particulado al que están expuestos los trabajadores en la jornada laboral, en la empresa MUEBLES LUSANDER, se siguieron cada uno de los ítems establecidos en la metodología propuesta así:

- **Identificación de peligros respiratorios y su interacción con la fuerza de trabajo y ambiente que lo rodea**

Teniendo en cuenta el análisis del entorno que se desarrolló en la empresa a través de la descripción del proceso productivo y al comparar esto con la

Información recopilada en la matriz de identificación de peligros y riesgos, se puede evidenciar, que los trabajadores, están expuestos a riesgo químico por material particulado en las secciones de Lijado y Corte, las cuales pertenecen al área de camas y que presentan una interacción constante del trabajador con polvo de madera durante su jornada laboral

- **Ambiente Laboral:** En cuanto al ambiente laboral se tienen en cuenta diferentes factores como:

- **Materias primas**

MUEBLES LUSANDER se trabajan diferentes líneas de producción las cuales requieren de una variedad de materiales, utilizados por los empleados para la transformación de los elementos en el producto final.

Tabla 31. Materiales requeridos para la elaboración de los productos.

MATERIALES DIRECTOS	INSUMOS
Las materias primas principalmente usadas en la producción de los muebles en la empresa van desde madera mónico, espuma de diferentes densidades, telas de diversos tipos y texturas.	Saco, borlas, cartón, reata, lienzo, botones, hilos, grapas, bóxer, colbón madera, patas metálicas, silicona, herrajes. Estos últimos se depositan en el almacén de materiales y los operarios dirigen a este cada vez que necesitan insumos para la producción.

- **Áreas de trabajo**

En cuanto a las áreas de trabajo, en las cuales se evidencia presencia del riesgo, la empresa no cuenta con ningún sistema de ventilación, ni de extracción de material particulado, por lo tanto el trabajador está expuesto a la presencia de polvo a lo largo de la jornada laboral.

Figura 10. Áreas con presencia de Material Particulado.



- **Maquinaria**

Según el resultado de las inspecciones, y listas de chequeo aplicadas a las máquinas de cada área, se identificaron los equipos que representan una fuente de riesgo para el trabajador como las sierras, lijadoras manuales y que a su vez se tomaron como punto de referencia para la determinación de los puntos críticos en cuanto al riesgo material particulado.

Teniendo en cuenta lo anterior se resalta el tipo de elementos de protección personal con el cual cuentan los trabajadores en su jornada laboral, las máquinas que usan en las diferentes áreas y el tiempo en el cual están expuestos al riesgo por material particulado.

Tabla 32. Uso de equipos y tiempo de exposición de material particulado.

MAQUINA	OBSERVACIÓN	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
MARRANERA	Uso de pulidora durante un lapso de tiempo de 6 horas jornada laboral	Mascarilla desechable
TINTILLA	Uso de lijadora para quitar imperfecciones a la madera. Durante jornada laboral	Mascarilla desechable
SIERRA	Uso de sierra circular en mesa durante jornada laboral	Mascarilla desechable
CEPILLADORA	Máquina utilizada para aplanar la madera. 6 horas jornada laboral	Ninguno
CANTEADORA	Se desbasta la madera con ayuda de la cantadora, durante 6 horas jornada laboral	Ninguno
PULIDORA	Se usa para retirar el material sobrante y dar mejores acabados a la madera. Durante jornada laboral	Mascara 3M 7093 para partículas

De acuerdo con las actividades desarrolladas por EMPRESA en el área de lijado en el taller de la empresa en Bucaramanga, a continuación se describe el tipo de partícula a evaluar y parámetros de referencia:

Tabla 33. Técnica de muestreo

CONTAMINANTE	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (TLV)
Material Particulado (polvo total)	10 mg/m ³

Tomando como criterio de comparación y método de evaluación la norma NIOSH 500, a continuación se relacionan los aspectos determinantes para el monitoreo a realizar.

PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL 0500

DEFINITION: total aerosol mass CAS: NONE RTECS: NONE

METHOD: 0500, Issue 2		EVALUATION: FULL		Issue 1: 15 February 1984 Issue 2: 15 August 1994	
OSHA: 15 mg/m ³ NIOSH: no REL ACGIH: 10 mg/m ³ , total dust less than 1% quartz		PROPERTIES: contains no asbestos and quartz less than 1%			
SYNONYMS: nuisance dusts; particulates not otherwise classified					
SAMPLING			MEASUREMENT		
SAMPLER:	FILTER (tared 37-mm, 5-µm PVC filter)		TECHNIQUE:	GRAVIMETRIC (FILTER WEIGHT)	
FLOW RATE:	1 to 2 L/min		ANALYTE:	airborne particulate material	
VOL-MIN:	7 L @ 15 mg/m ³		BALANCE:	0.001 mg sensitivity; use same balance before and after sample collection	
-MAX:	133 L @ 15 mg/m ³		CALIBRATION:	National Institute of Standards and Technology Class S-1.1 weights or ASTM Class 1 weights	
SHIPMENT:	routine		RANGE:	0.1 to 2 mg per sample	
SAMPLE STABILITY:	indefinitely		ESTIMATED LOD:	0.03 mg per sample	
BLANKS:	2 to 10 field blanks per set		PRECISION (\bar{s}):	0.026 [2]	
BULK SAMPLE:	none required				
ACCURACY					
RANGE STUDIED:	8 to 28 mg/m ³				
BIAS:	0.01%				
OVERALL PRECISION (\bar{s}_p):	0.056 [1]				
ACCURACY:	±11.04%				
APPLICABILITY: The working range is 1 to 20 mg/m ³ for a 100-L air sample. This method is nonspecific and determines the total dust concentration to which a worker is exposed. It may be applied, e.g., to gravimetric determination of fibrous glass [3] in addition to the other ACGIH particulates not otherwise regulated [4].					
INTERFERENCES: Organic and volatile particulate matter may be removed by dry ashing [3].					
OTHER METHODS: This method is similar to the criteria document method for fibrous glass [3] and Method 5000 for carbon black. This method replaces Method 5349 [5]. Impingers and direct-reading instruments may be used to collect total dust samples, but these have limitations for personal sampling.					

Fuente: NIOSH 500

Para la recolección del material particulado y su posterior análisis se emplearon los métodos NIOSH 500.

Técnica de muestreo	NIOSH 500
Medio de captación	Filtro PVC (37 mm de diámetro, 5 cm de porosidad)
Caudal	1 - 2 L/min
Análisis	Gravimétrico
Tiempo de muestreo	Mínimo 5 , máximo 66 minutos (cuando el caudal sea de 2 L/min)
Volumen a muestrear	Vol: min 7 –máximo 133 L

El procedimiento realizado para la captura y análisis de las muestras se enuncian a continuación:

Calibración de bombas:

Su calibración se realizó el día del muestreo (antes y después de la actividad), las bombas de muestreo utilizadas son de alto flujo, fueron calibradas por el método de la burbuja aproximadamente a 1.7 L/min, y probadas en su funcionamiento antes y después del muestreo.

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIAL
Bomba de muestreo	GILIAN	AIR PLUS	20140330102

Para la determinación de la fracción total se utilizó un cassette de dos piezas que contenía un filtro PVC de 37 mm y 5 micras de tamaño poro, y se colocó en las áreas y al operario durante el tiempo establecido por el método NIOSH 500 de acuerdo al caudal y volumen a muestrear. El filtro fue pesado antes y después del muestreo en una balanza analítica de precisión.

Por último, al operario se le informó sobre el procedimiento a desarrollar y se solicitó su colaboración. Las bombas les fueron colocadas en las áreas a evaluar y en la parte posterior de la cintura del trabajador seleccionado asegurada a su cinturón y la cassette se ubicó a nivel del sistema respiratorio o vía aérea alta tal y como lo ilustra el siguiente gráfico:

5.6 EQUIPO UTILIZADO

Para la realización del presente estudio se utilizaron los siguientes equipos:

Bomba de muestreo personal

Portafiltros de dos puestos

Filtros de PVC de 37 mm y soportes de filtros

Balanza analítica de sensibilidad 0.1 mg

Desecador, mangueras, adaptadores, pinzas, bandas sellantes

Ciclón de nylon.



5.6.1. Lugares de medicion: Los puntos de registro de niveles de presión sonora acordados se presentan a continuación:

Las actividades evaluadas para **EMPRESA**, fueron: **ÁREA DE LIJADO DE MUEBLES**. La evaluación se desarrolló en la jornada laboral habitual.

Tabla 34. Relación de puntos

Punto evaluado	Área
1	ÁREA DE LIJADO

5.6.2. Criterio para la evaluación: Con base en el valor de las muestras obtenido en cada una de las mediciones y escenarios evaluados, se calcula el valor de la concentración y el grado de riesgo.

Teniendo en cuenta que la jornada laboral en Colombia es de 48 horas a la semana y que el TLV TWA viene definido para 40 horas a las semana; se debe calcular un TLV corregido (**TLV_c**), para lo cual se hace el ajuste al valor límite permisible inicial definido por ACGIH (10 mg/m^3) para polvo total aplicando el método de BRIEFT y SCALA así:

$$F_c = \frac{40}{hr} \times \frac{168 - hr}{128}$$

$$F_c = \frac{40}{48} \times \frac{168 - 48}{128} = 0,781$$

$$\text{TLV}_c = F_c \times \text{TLV}$$

$$\text{TLV}_c = 0,781 \times 10 = \mathbf{7,81 \text{ mg/m}^3}$$

Con base en la concentración obtenida en cada una de las mediciones y escenarios evaluados, se calcula el calor límite permisible, y a su vez el grado del

riesgo al cual está expuesto el trabajador.

Muestras

En la siguiente tabla se presentan los datos de calibración de la bomba de flujo utilizada y se presenta un gráfico que ilustra el procedimiento desarrollado.

Tabla 35. Datos Operario medido en MP.

Trabajador	Cargo	Equipo	Actividad
Giovany Andrés Ruíz Ortíz	Carpintero	Lijadora	lijado de piezas para eliminar imperfecciones

Tabla 36. Registra e Interpretación Grado de Riesgo Material Particulado.

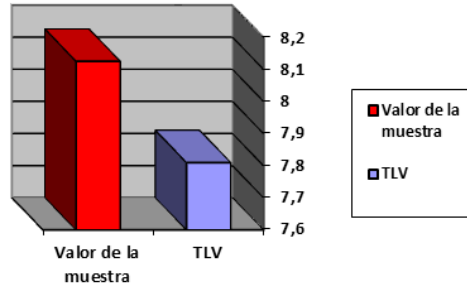
Ensayo N°	Caudal (CC)
1	2005
2	2003
3	2003
4	1995
5	1997
6	2001
7	1996
8	2003
9	1999
10	1998
PROMEDIO	2000



Muestra	Peso final mg	Peso inicial mg	Factor corrector	Peso muestra mg	T muestreo (min)	Tasa flujo L/min	Volumen muestreado (Litros)	Concentración mg/m ³	V.L.P (mg/m ³)	GR	Riesgo
1	11,79	11,14	E	0,65	40	2	80	8,125	7,81	1,04	ALTO

Factor corrector: E (Estacionario)

De acuerdo con el ítem 4.1 del presente estudio, se obtiene grado de riesgo **ALTO** para la muestra tomada en el presente estudio.



Para la evaluación se tuvieron en cuenta los valores límite permisible recomendados por la ACGIH, donde se concluye que:

- La concentración de material particulado encontrado en la evaluación realizada indica que todas las áreas evaluadas y las actividades monitoreadas presenta una exposición clasificada como RIESGO ALTO; por lo cual se considera que el personal evaluado en el área estudiada se encuentra sobre-expuesto a material particulado durante la ejecución de la tarea de lijado de piezas de madera para muebles.
- Se evidencia que el personal evaluado emplea protección respiratoria durante esta etapa del proyecto, sin embargo esta protección no está certificada bajo ninguna norma o estándar que garantice una barrera efectiva frente a las partículas a las que este personal se ve expuesto.

5.7 PROPUESTA TÉCNICA








La propuesta técnica de este proyecto se fundamenta en los resultados de los ítems referentes a:

- El cumplimiento legal y de normas en seguridad y salud en el trabajo para los riesgos por ruido y material particulado.
- Determinación de la exposición a niveles de presión en la empresa para el riesgo por ruido.
- Determinación de la exposición a polvo de madera en la empresa para el riesgo por material particulado.

La metodología utilizada para la formulación de las propuestas son las siguientes:

- Se reunió al representante legal de la empresa, la gerente, asistente de gerencia y al Jefe de Operaciones y se plantearon las mejoras necesarias que la empresa necesita, las cuáles se señalan a continuación:

Tabla 37. Propuesta Técnica elaborada a MUEBLES LUSANDER.

PROPUESTA TÉCNICA MUEBLES LUSANDER			
<p>Instalación de un sistema de extracción de polvo de madera para las áreas de corte y lijado.</p> 	<p>Uso de los EPP correspondientes a cada área.</p> 	<p>Diseño de guías de prevención de riesgos por ruido y material particulado, programas de conservación auditiva y de vías respiratorias sanas.</p> 	<p>Sistemas de control de exposición al riesgo físico ruido y al riesgo químico por material particulado.</p> 
<p>Creación de un estándar de aseo y orden en el puesto de trabajo.</p> 	<p>Programas de capacitación en autocuidado y uso de los EPP</p> 	<p>Elaborar planilla de mantenimiento preventivo.</p> 	<p>Realización de exámenes de espirometría y audiometría a todos lo empleados.</p> 

- Se cotizó un sistema de extracción de polvo para las dos áreas críticas (lijado y corte) en cuanto a riesgo de material particulado.
- Se cotizó protectores auditivos anatómicos para los operarios.
- Se hizo cotización de mascarillas N-95 las cuales se adaptan al riesgo químico para la mitigación de dicho riesgo.
- Se hizo cotización de los exámenes (audiometría y espirometría) que se requieren con urgencia, con el fin de descartar enfermedades laborales, y de implementar esta medida al ingreso de futuros nuevos colaboradores.
- Se propone crear guías de prevención y sistemas de control, que se diseñen al interior de la empresa, con el fin de atenuar cada uno de los riesgos.

SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

Un sistema de extracción de polvo en un sistema mejora la calidad del aire que es contaminado por la liberación de gases o partículas generados durante procesos industriales o comerciales. Este funciona como un recolector que controla la liberación de partículas en el área o máquinas generadoras del mismo, esto se hace con el fin de evitar que afecte la salud de quienes están expuestos a dicho contaminante.

Estos equipos se emplean principalmente para el manejo de materiales sólidos pulverulentos en el caso de la empresa MUEBLES LUSANDER sería polvo de madera.

El sistema de extracción de polvo está compuesto por cuatro elementos básicos:

1. La campana o sistema de captación
2. El conjunto de ductos con sus accesorios (codos, entradas, uniones, etc.)
3. El ventilador con su motor
4. El equipo de purificación del aire (filtro de manga de tela)

1. Campana o sistema de captación

Su principal función es captar los diferentes contaminantes generados en los procesos industriales. La campana actúa como un imán, es decir, como si tuviera una fuerza de atracción por el aire en el área en el que se encuentra.

La campana debe estar cerca de la fuente como sea posible.

2. Conjunto de ductos

La función de los ductos es un sistema de extracción debe contar con un canal para transportar el aire contaminado desde la campana hasta el punto de descarga. Aquí hay que tener en cuenta que los ductos utilizados estén acorde con lo que se piensa transportar por medio de estos para que no se genere taponamiento de estos.

3. Ventiladores

Un ventilador es una máquina que traslada el fluido de una parte a otra, venciendo determinada presión. Es decir, este mueve el aire.

En un sistema de extracción el ventilador es el encargado arrastrar el aire hasta el punto de captación y hacerlo circular por los ductos y elementos de limpieza antes de devolverlo de nuevo a la atmósfera.

Este cuenta con unas aspas que al girar generan el proceso de ventilación en el sistema, que maneja grandes cantidades de aire contra bajas presiones, estas aspas se mueven gracias a un motor que es el encargado de mover el eje de las aspas.

4. Equipo de purificación del aire (mangas de tela)

Este tipo de extracción consiste en introducir el flujo de aire contaminado por medio de un filtro que en este caso es la tela. La eficiencia de la tela es alta, puede manejar grandes volúmenes, son equipos de gran eficiencia su operación es automática, muy sencilla, con consumos de energía moderados y no requiere supervisión para su operación, así como tampoco mantenimientos especializados, con una eficiencia de 99%, en la filtración de polvos y partículas que se capturan.

Una unidad de filtro de tala consiste de uno o más compartimientos aislados conteniendo hileras de bolsas de tela, en forma de tubos redondos. El aire

contaminante que es captado pasa a través de la tela; las partículas son retenidas en las telas, el

MP baja hacia las bolsas y el aire el ventilado hacia la atmosfera.

Una de las características de este sistema de extracción es que tiene una capacidad de filtración periódica y se desecha el material capturado cada vez que se han llenado las bolsas receptoras.

Tabla 38. Rango retención partículas en filtro de tela.

EQUIPO	RANGO DE PARTICULAS QUE ATRAPA EN MICRAS
FILTROS DE TELA	0.005 a 8

En el caso de MUEBLES LUSANDER se recomienda el sistema de extracción de polvo de mangas de tela ya que tiene un alto porcentaje de eficiencia, tiene un bajo costo y tiene una eficiencia del 99%, es decir disminuye en un 80% aproximadamente la contaminación de material particulado.

Ventajas y desventajas del sistema de extracción de mangas de tela

VENTAJAS

- Bajos costos de inversión
- Eficiencia de recolección muy alta para partículas finas y gruesas
- El aire de salida del filtro se puede recircular a la planta
- El material recolectado se mantiene seco, y como este es vendido por la empresa obtiene una mayor retención de este aumentando ingresos económicos
- No hay problemas de corrosión y oxidación ya que los materiales utilizados son aceros inoxidable y telas.
- La limpieza de esta es sencilla ya que consiste en retirar la bolsa una vez esté llena

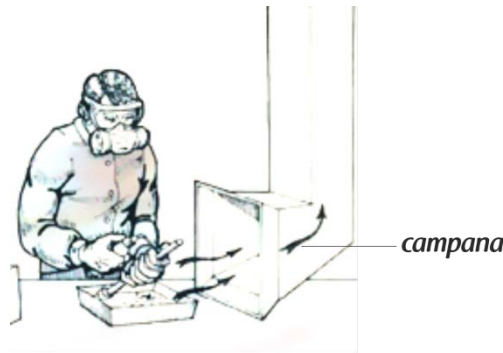
DESVENTAJAS

- El reemplazo de las telas requiere protección respiratoria para el trabajador
- El costo de las telas una vez requieran reemplazo es elevado
- A temperaturas altas las partículas pueden acortar la vida de la tela

El sistema de extracción de material particulado estaría compuesto por:

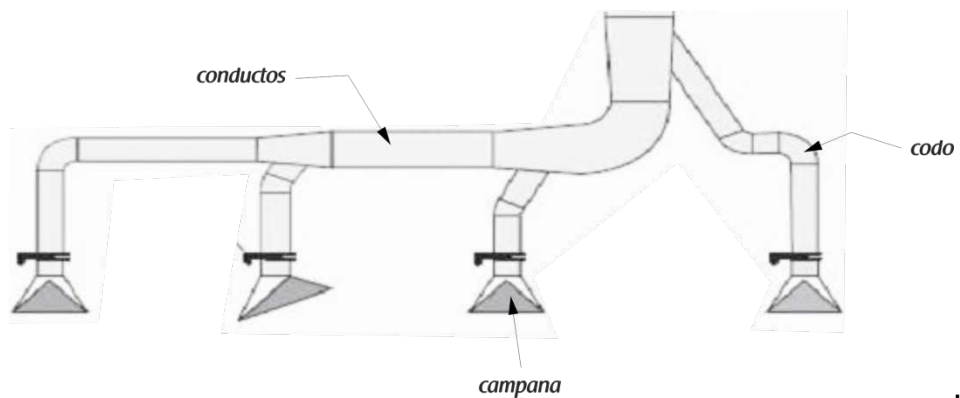
- Una campana de acero inoxidable que es la encargada de captar el material particulado que es desprendido por la madera. Estas se van a ubicar en las sierras y lijadoras que son las máquinas que generan la mayor proporción de material particulado para de esta forma empezar el proceso de extracción.

Figura 11. Campa receptora M.P.



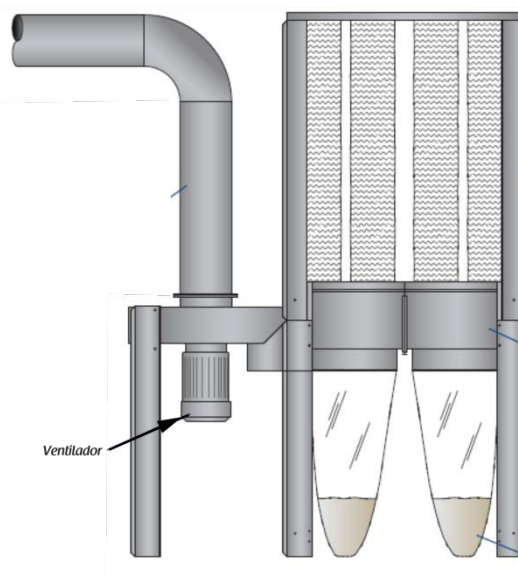
- La campana va a estar conectada a unos conductos que van a servir como línea de transporte de igual forma con codos, uniones T que sirven como conectores de los conductos, estos ductos también van elaborados en acero inoxidable y por medio de estos se va a transportar el material particulado captado por la campana, para determinar las dimensiones de estos se debe tener en cuenta el caudal generado en cada máquina.

Figura 12. Ductos transportadores M.P.



- Estos ductos van a estar enlazados, los cuales van a contar con un ventilador en acero de carbono el cual se encarga de absorber el aire impuro que está contaminado con material particulado (sistema de aspiración) que es transportado por los conductos. El ventilador va a tener un motor para su óptimo funcionamiento que dependerá del caso que se trate; en este caso va a requerir un ventilador que tenga un motor de 30HP.

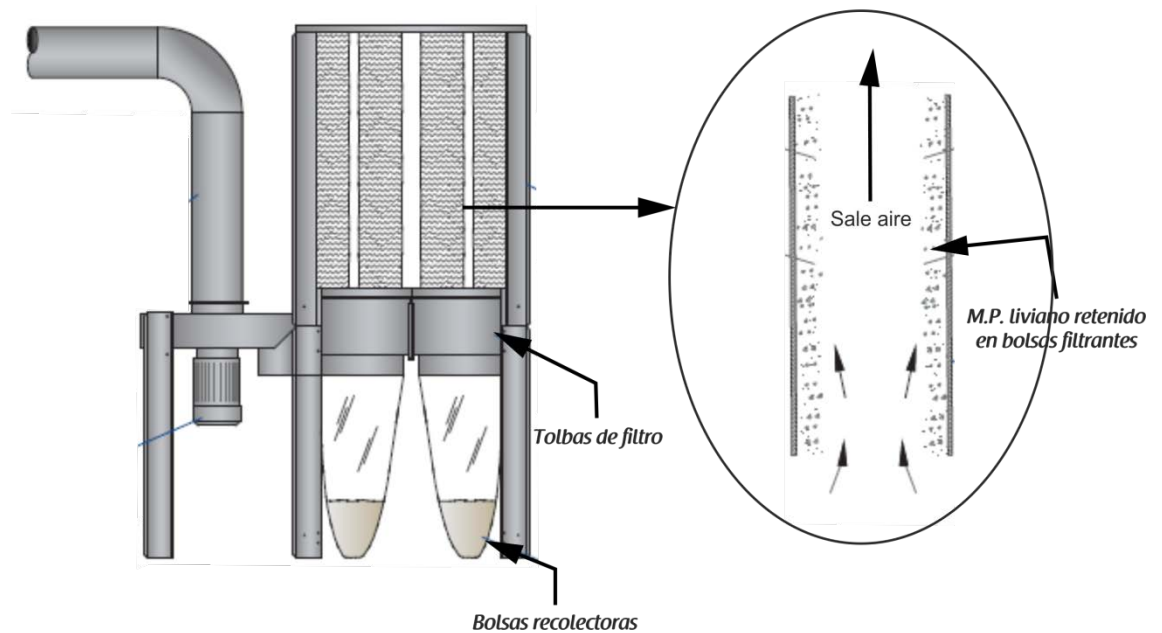
Figura 13. Ventilador transportador fluido de la campana al filtro



- Previamente el material particulado entra en la sección de tolvas del filtro que es la que se encarga de separar el material particulado del aire, el aire pasa de la bolsa filtrante a la atmosfera, y el material

particulado presente se separa de tal forma que las partículas más pesadas van al fondo donde se encuentran las bolsas recolectoras y el material particulado más liviano pasa a través de unas bolsas filtrantes almacenándose en estas.

Figura 14. Filtro de manga de tela



CABINA DE INSONORIZACIÓN

En el mercado hay gran variedad de empresas que proveen cabinas insonorizadas, estas cuentan con un gran tamaño, y en el momento de insonorizar se llega a la misma conclusión de que hay que realizar el encerramiento total del equipo contaminante.

En el caso de MUEBLES LUSANDER las fuentes generadoras de ruido son: la sierra industrial, la canteadora y la cepilladora, el cual debe atacarse.

Pero hay que tener en cuenta que en estas máquinas se manipula material de gran tamaño que son los tablones de madera, por lo tanto debe tener una unidad de acceso acorde con el material que se maneja.

Las cabinas están construidas en base a una estructura de soporte metálica diseñada para soportar el peso propio de la cabinas y carga de viento y sísmicas, en la cual se insertan paneles modulares de cierre y techumbre, puerta(s) acústicas, atenuadores de aire y silenciadores de escape.

La instalación de dicha cabina acústica disminuiría el ruido en la planta en un 54% partiendo que el nivel de atenuación de estas es de 70 dB aproximadamente.

CARACTERÍSTICAS

- **Panel acústico**

Cabina estructurada en base a paneles modulares que entregan una alta pérdida por transmisión. Cuenta con paneles que permiten reducir considerablemente los niveles de ruido hacia el exterior. Su terminación exterior es en acero con esquema de pintura esmalte o galvanizado.

Figura 15. Panel acústico



- **Revestimiento interno absorbente**

Material acústico absorbente (cielo raso mineral o techo falso) instalado en las paredes interiores de los paneles, que logra una alta absorción sonora en todo el espectro de frecuencias audibles. Permite disminuir la emisión de ruido desde su interior.

Figura 16. Cielo raso mineral



- **Celosías acústicas para la inyección y extracción de aire**

Silenciadores disipativos que permiten el paso de aire a través de sus celdas, logrando una alta atenuación acústica. Se instalan en los vanos dispuestos para la admisión y extracción de aire.

Figura 17. Celosía acústica.



- **Puertas y vidrios**

Cada cabina está provista de puertas acústicas, herméticamente selladas, las cuales difieren en cantidad en base a las dimensiones de cada generador. Lo anterior, además de un vidrio doble acústico para poder ver el registro de los instrumentos.

Figura 18. Puerta acústica



ROTECTOR AUDITIVO ANATOMICO

Los protectores auditivos (Protectores anatómicos hechos a la medida) también se pueden hacer a la medida de la oreja de cada trabajador, a estos se les llama tapones anatómicos pre-moldeados.

El proceso de confección de los protectores anatómicos comienza con la toma de impresión, lo cual consiste en la inyección por parte del audiólogo de un material de silicona, que ha sido previamente mezclada, este material se vulcaniza rápidamente dando un negativo de la concha de la oreja y el canal auditivo hasta su segunda vuelta.

Posteriormente esta impresión es sumergida en yeso o gelatina, luego extraída, quedando un molde donde será chorreado el caucho silicón, material del cual finalmente se confecciona el protector, a este se le adiciona un cordón con puntos distintivos (rojo para el derecho y azul para el izquierdo) los cuales permiten al trabajador reconocer el protector de cada oído. Este procedimiento de toma de muestras para la elaboración de los protectores tiene una duración aproximada de 3 minutos por operario.

De acuerdo a la tabla 30 se puede observar que el riesgo de ruido pasa de ser NIVEL ALTO a NIVEL MEDIO/BAJO.

MASCARILLA N-95

La N95 es una mascarilla clínica desechable que se utiliza tanto en entornos médicos como industriales.

Tanto la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) como el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) aprueban el uso de las mascarillas N95 como protección contra la transmisión de la tuberculosis.

Es un respirador en forma de concha, con eficiencia de filtración mayor al 99% debido su filtro N95 para partículas de submicras, para control ante la exposición de tuberculosis, con dos bandas elásticas. Desechable, resistente a fluidos, hipoalergénica.

Tabla 39. Ventajas de las mascarillas respiratorias N-95

Características	Ventajas y Beneficios
Resistente a fluidos	<ul style="list-style-type: none">· Reduce la exposición potencial a sangre, fluidos corporales y aerosoles· Cumple con los estándares de la OSHA en relación a la protección contra patógenos transmitidos por sangre
Alta eficiencia de filtración	<ul style="list-style-type: none">· Capacidad de filtración bacteriana mayor al 99% y mayor del 95% para partículas de 0.1 micras.· Permite el intercambio de aire filtrado sin sacrificar la respiración del usuario
Respirador N-95	<ul style="list-style-type: none">· Aprobado por organismos internacionales (NIOSH)
Protección segura	<ul style="list-style-type: none">· Puede ser utilizado en procedimientos con láser, electrocauterio y otros procedimientos donde se utilicen instrumentos de poder
Respirador / Mascarilla	<ul style="list-style-type: none">· Protección contra contaminantes aéreos y fluidos corporales y sangre
Ajustable	<ul style="list-style-type: none">· Se conforma a diferentes tipos de contornos faciales
Libre de látex	<ul style="list-style-type: none">· Puede utilizarse en pacientes sensibles al látex

Estas mascarillas se están implementando dentro de la planta de MUEBLES LUSANDER, ya que los operarios usaban las desechables las cuales no están

certificadas por OSHAS y consideran que son indispensables para el cuidado de la salud de los operarios y su buen desempeño durante las jornadas laborales.

AUDIOMETRIA Y ESPIROMETRIA

✓ AUDIOMETRIA

La audiometría es una prueba que permite medir la audición, para determinar la capacidad auditiva del paciente, indicando también posibles causantes de la pérdida auditiva en los casos en los que se detecte.

Puede realizarse de dos formas:

- Vía aérea: se mide la capacidad para oír sonidos o ruidos recibidos a través del aire, mediante el uso de unos auriculares.
- Vía ósea: este método se emplea para medir la capacidad para oír sonidos o ruidos a través de los huesos de la cabeza. Para realizar la prueba se usa un altavoz especial (vibrador) que emite vibraciones detrás de la oreja.

En una audiometría normal se presentan sonidos o ruidos que van desde los 125 a los 8.000 hercios de volumen. Al hablar, los sonidos que emitimos se encuentran en estos niveles, por eso son los más importantes de medir.

La persona entra en una cabina insonorizada (aislada de ruido) y se pone unos auriculares. Después, el otorrino (médico que hace las pruebas), va presentando una serie de sonidos y ruidos.

Si es capaz de oír los sonidos debe apretar un pulsador. Poco a poco estos sonidos irán bajando de volumen hasta que ya no oiga nada. La última intensidad reconocida determinará el umbral de audición para esa frecuencia en concreto.

Esto se repetirá varias veces con diferentes intensidades y distintas frecuencias para cada oído por separado durante unos quince minutos y al final se sabrá cuanto puede escuchar la persona.

✓ ESPIROMETRIA

La espirometría mide el flujo de aire. Al medir la cantidad de aire que la persona exhala y qué tan rápidamente lo hace, con la espirometría se puede evaluar un amplio rango de enfermedades pulmonares. En una prueba de espirometría, mientras se está sentado, respira dentro de una boquilla que va conectada a un instrumento llamado espirómetro, el cual registra la cantidad y frecuencia de aire inspirado y espirado durante un período de tiempo.

Para algunas de las mediciones del examen, se puede respirar de manera normal y calmada. Otros exámenes requieren una inhalación o exhalación forzada después de una respiración profunda.

La espirometría es una herramienta esencial en la prevención primaria, secundaria y terciaria de las enfermedades respiratorias laborales. Describe el curso de las enfermedades que afectan la función pulmonar:

- Enfermedades pulmonares obstructivas.
- Enfermedades pulmonares restrictivas
- Fallo cardiaco congestivo.
- Síndrome de Guillan - Barré.
- Seguimiento de personas expuesta a sustancias nocivas

Estas pruebas se realizan con el fin de prevenir enfermedades laborales a corto y largo plazo ya que se lleva un control del estado de los sentidos auditivo y respiratorio de los empleados, de esta forma a largo plazo el empleado tendrá menos probabilidades de presentar casos severos de enfermedades relacionados con los riesgos mencionados. En MUEBLES LUSANDER están tratando de realizarlas mancomunadamente con su ARL para manejar una única base de datos con la misma y evitar incurrir en gastos extras.

GUÍAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS POR RUIDO Y MATERIAL PARTICULADO.

Estas guías se realizaron con el fin que los empleados tengan conciencia que el uso de los elementos de protección personal son indispensables para la buena salud de los mismos, del cuidado de los elementos de protección personal que les

permite mantenerse en buenas condiciones físicas y lo que conlleva si no se le da a su salud la atención que requiere.

En esta parte se realizó un pendón que contiene:

- ✓ La definición de cada uno de los riesgos de ruido y material particulado.
- ✓ De igual forma se expusieron las consecuencias que conlleva la exposición a los mismos sin ningún tipo de protección o el uso inadecuado de los mismos.
- ✓ Las enfermedades que pueden presentar con el tiempo a causa de los riesgos físico-ruido y químico-material particulado
- ✓ El correcto uso, limpieza y cuidado los elementos de protección personal.

EXTANDARIZACION DEL ASEO Y ORDEN EN EL PUESTO DE TRABAJO

Aquí se habló con el personal de la planta para que cada día antes de iniciar sus actividades productivas se haga una limpieza en general a las máquinas y la revisión de cada una de las herramientas de trabajo; con el fin de tener un puesto de trabajo más agradable, en el caso de ellos evitar la acumulación de restos de madera y mantener libres las vías de circulación en la planta. De esta forma evitar accidentes de trabajo y demora en la realización de las actividades por tener obstáculos en los puestos de trabajo.

PLANILLA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En la empresa MUEBLES LUSANDER se realizan actividades de mantenimiento pero no se lleva ningún tipo de documentación de los mismos, ni un seguimiento de cuándo fue la última que se realizó, ni qué tipo de reparación en cada máquina, ni quien lo elaboró.

Por lo que se incluyó dentro de la propuesta técnica la elaboración de dicha planilla con el fin de:

- ✓ Llevar un control de los mantenimientos preventivos que se le realiza a cada máquina

- ✓ Prevenir paradas en la producción ya que esto traería pérdidas para la empresa.
- ✓ Evitar que se dañe la máquina, por lo que la empresa tendría que incurrir en altos costos para la adquisición de una nueva, y tener un operario con tiempo ocioso.
- ✓ Evitar obtener un elevado número de productos defectuosos.
- ✓ Inconformidad o pérdida de los clientes por la demora en la entrega ya sea por paradas inesperadas a causa de fallas o entrega de productos defectuosos.
- ✓ Prevenir accidentes de trabajo a causa de la falla de las máquinas.
- ✓ Mantener la vida útil de la máquina.
- ✓ Insatisfacción y bajo rendimiento de los operarios por no contar con la maquinaria y herramientas de trabajo idóneas.

La finalidad del mantenimiento preventivo es encontrar y corregir problemas antes de que estos provoquen fallas en las máquinas, por lo que es vital para tener un buen desarrollo en la parte productiva de la empresa. Este tipo de actividad es realizada por los operarios de las maquinas junto con el jefe de producción.

La planilla que se elaboro es sencilla de diligenciar para evitar confusiones durante su elaboración, la cual contiene:

- Numero del mantenimiento realizado
- Fecha de realización del mantenimiento
- Máquina a la que se le está realizando el mantenimiento
- Ubicación de la máquina dentro de la planta
- Previamente en cada cuadro se coloca el tipo de actividad de mantenimiento que se le realizó a la máquina, con la fecha del último mantenimiento.
- Esta revisión se debe realizar al menos una vez al año por lo que la planilla está divida en dos semestres con cada uno de los meses presentes en estos para que sea más fácil el control y archivo de dicha información.

- En la parte final del documento debe ir la firma de la persona que elaboró el mantenimiento, quien revisó dicho mantenimiento y la firma de quien aprueba.

5.7.1. Criterios para elegir proveedores Teniendo en cuenta las observaciones y apreciaciones hechas por los directivos y operarios de la empresa. Se tuvo en cuenta los siguientes parámetros para definir cuál sería el proveedor que se escogería en cada uno de los ítems a cotizar. Por lo tanto se obtuvo lo siguiente:

PRECIO: Se evalúa el nivel de precios. El más económico puntuaría mejor.

CALIDAD: Se evalúa la calidad del producto, los materiales que lo compondrán y su competitividad en el mercado.

UBICACIÓN: Se evalúa la ubicación geográfica del proveedor, de esta manera se podría contar con un producto rápido y fácil de obtener.

FLEXIBILIDAD DEL PROVEEDOR: Este criterio refleja el grado de adaptación del proveedor a las necesidades de la empresa.

TIEMPOS DE ENTREGA: se evalúa el tiempo de entrega o plazo que menciona el proveedor.

GARANTIA: se evalúa que los proveedores ofrezcan productos garantizados, al igual que el tiempo de garantía de los mismos.

PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Tabla 40. Determinación del factor de ponderación.

ESTADO	PONDERACION
--------	-------------

PRECIO	30%
CALIDAD	30%
UBICACIÓN	10%
FLEXIBILIDAD	10%
TIEMPOS DE ENTREGA	10%
GARANTIA	10%

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se define por los números del 1 al 5, donde 5 es la ponderación mayor y 1 la inferior.

Tabla 41. Sistema de evaluación de Proveedores.

CRITERIO	5	4	3	2	1
PRECIO	Económico. (Precio accesible)	Precios medianamente accesibles.	Precios no tan accesibles.	Precios no accesibles. Costoso.	Precios nada convenientes con el presupuesto.
CALIDAD	Materiales resistentes y marcas reconocidas con excelente reputación	Materiales medianamente resistentes y marcas con mediana reputación.	Materiales poco resistentes, marcas no tan reconocidas.	Materiales que no son resistentes, marcas no reconocidas o con dudosa reputación.	Materiales desechables, marcas con mala reputación.
UBICACIÓN	Bucaramanga	Santander	Colombia	Latinoamérica	Otros países fuera de Latinoamérica
FLEXIBILIDAD	cumplir al 100% todas las especificaciones requeridas por la empresa	cumplir un 80% de las especificaciones requeridas por la empresa	cumplir un 60% de las especificaciones requeridas por la empresa	cumplir un 40% de las especificaciones requeridas por la empresa	cumplir un 20% de las especificaciones requeridas por la empresa
TIEMPOS DE ENTREGA	3 semanas	5 semanas	8 semanas	10 semanas	más de 10 semanas
GARANTIA	6 años o mas	5 años	4 años	3 años	2 años o menos

5.7.2. Elección del proveedor para Sistema de Extracción.

Tabla 42. Calificación de los proveedores de sistema de extracción.

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
PRECIO	30%	2	0,60	3	0,90	2	0,60
CALIDAD	25%	2	0,50	4	1,00	2	0,50
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	3	0,45
FLEXIBILIDAD	10%	4	0,40	5	0,50	3	0,30
TIEMPOS DE ENTREGA	10%	4	0,40	4	0,40	3	0,30
GARANTIA	10%	4	0,40	4	0,40	4	0,40
TOTAL	100%	21	3,05	25	3,95	17	3

PROVEEDORES:

PROVEEDOR 1: Soluciones Electricas Santander

PROVEEDOR 2: CHn Bioenergía S.A.S

PROVEEDOR 3: Venfil Ingeniería S.A.S

El resultado de la calificación de los proveedores arroja que la mejor opción de compra para la fabricación del sistema de extracción es el proveedor 2: CHn Bioenergía S.A.S.

5.7.3. Elección Del Proveedor para el sistema de control del Ruido (Protectores auditivos anatómicos)

Tabla 43. Calificación de los proveedores de protectores auditivos.

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
PRECIO	30%	4	1,20	5	1,50	5	1,50
CALIDAD	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	5	0,75
FLEXIBILIDAD	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
TIEMPOS DE ENTREGA	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
GARANTIA	10%	1	0,10	1	0,10	1	0,10
TOTAL	100%	25	4	26	5	26	5

PROVEEDORES:

PROVEEDOR 1: Audiomic S.A.S

PROVEEDOR 2: MEDICID

PROVEEDOR 3: DRA. MARCELA

El resultado de la calificación de los proveedores arroja que la mejor opción de compra para la fabricación de los protectores auditivos son los proveedores 2 y 3: MEDICID y DRA. MARCELA.

5.7.4 Elección Del Proveedor para el sistema de control Material Particulado

Tabla 44. Calificación de los proveedores para el sistema de control de MP (mascarillas N-95).

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
PRECIO	30%	5	1,50	4	1,20	5	1,50
CALIDAD	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	4	0,60
FLEXIBILIDAD	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
TIEMPOS DE ENTREGA	10%	5	0,50	5	0,50	4	0,40
GARANTIA	10%	1	0,10	1	0,10	1	0,10
TOTAL	100%	26	5	25	4	24	4

PROVEEDOR 1: SUELACOL JPJ

PROVEEDOR 2: CODINSEG

PROVEEDOR 3: ISEIN

El resultado de la calificación de los proveedores arroja que la mejor opción de compra de mascarillas N-95 es el proveedor 1: SUELACOL JPJ

5.7.5. Elección Del Proveedor para realizar audiometría y espirometría a trabajadores.

Tabla 45. Calificación de los proveedores para realizar audiometría y espirometría a los trabajadores.

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
PRECIO	30%	5		4		4	
CALIDAD	25%	5		5		5	
UBICACIÓN	15%	5		5		5	
FLEXIBILIDAD	10%	5		5		5	
TIEMPOS DE ENTREGA	10%	5		5		5	
GARANTIA	10%	5		5		5	
TOTAL	100%	30	0	29	0	29	0

PROVEEDOR 1: Audiomic S.A.S

PROVEEDOR 2: MEDICID

PROVEEDOR 3: DRA. MARCELA

El resultado de la calificación de los proveedores arroja que la mejor opción para realizar la audiometría y espirometría es el proveedor 1: AUDIOMIC S.A.S

Tabla 46. Calificación de los proveedores para realizar cabina Insonora.

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
PRECIO	30%	3	0,9	4	1,2
CALIDAD	25%	4	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	3	0,45
FLEXIBILIDAD	10%	5	0,5	5	0,5
TIEMPOS DE ENTREGA	10%	4	0,4	4	0,4
GARANTIA	10%	5	0,5	5	0,5
TOTAL	100%	26	4,3	26	4,3

PROVEEDOR 1 INGESAN. Bucaramanga

PROVEEDOR 2 Amp Servicios totales S.A.S. Medellín

Según llamada telefónica el proveedor 1 cotizó en \$46.000.000 aproximadamente (cuarenta y seis millones de pesos) y el proveedor 2 cotizó en \$30.000.000 aproximadamente (treinta millones de pesos).

El resultado de la calificación de los proveedores arroja que la mejor opción de compra para la instalación de la cabina insonora en cuanto a costos el proveedor 2: Amp Servicios totales S.A.S. y en cuanto a ubicación el proveedor 1: INGESAN.

5.8 PROPUESTA ECONOMICA

El valor de la propuesta técnica realizada se presenta a partir de la tabla 40 a la tabla 45, donde se realiza la elección de proveedores para cada una de las alternativas presentadas: Ver ANEXO B.

Tabla 47. Valor propuesta técnica.

PROPUESTA	VALOR
Sistema de Extracción	\$133.000.000
Protectores auditivos anatómicos	\$1.519.000
Cabina Insonora	\$30.000.000,00
Mascarillas N-95	\$86.304
Audiometría y espirometría	\$1.736.000
TOTAL PROYECTO	\$166.341.304

6. SOCIALIZACIÓN

La socialización del proyecto fue realizada el día 3 de agosto de 2016 a las 11:00 de la mañana, ante el representante legal, la Gerente General, la Asistente de Gerencia y el Jefe de operaciones.

La metodología de la socialización se basó en la presentación del proyecto, tuvo una duración de 2 horas en la cual se siguió el siguiente itinerario:

Revisión de los resultados de las mediciones realizadas con sonómetro y dosímetro en cuento al riesgo físico-ruido y analizar el grado de riesgo en el que se encuentran actualmente, de igual forma se observaron los resultados de la medición del material particulado.

Analizar la atenuación de los riesgos con el uso de los EPP.

Socialización de la propuesta técnica y propuesta económica, en esta parte se revisaron y evaluaron cada una de las cotizaciones suministradas por los proveedores y así conocer cuál es la mejor opción en cada problemática.

Al finalizar la exposición se dio un espacio en el que se atendieron a las inquietudes y opiniones de los asistentes, con el fin de percibir sus consideraciones sobre el tema, y percibir el nivel de aceptación de la propuesta.

RESULTADOS DE LA SOCIALIZACIÓN

Los administrativos de la compañía apoyan que hay que intervenir con prontitud el riesgo químico-material particulado considerando la opción de implementar la propuesta técnica, ya que consideró que la instalación de un extractor de polvo es

importante para el bienestar de los empleados, pero llevarlo a cabo en un tiempo no muy lejano.

De igual forma se consideró que es importante elaborar la propuesta de hacer espirometrías y audiometrías en el momento en el que ingresan, retiran y durante la permanencia periódicamente a los operarios expuestos a polvo de madera en su jornada laboral para así tener un registro de la salud de los mismos durante su permanencia en la empresa.

Con respecto a los elementos de protección personal, la empresa aceptó la propuesta de protector auditivo ya que no contaban con este.

En cuanto a la instalación de la cabina insonora, los directivos comparten que en este momento la compañía no está en condiciones financieras de hacer una inversión de tal magnitud, pero consideran que es importante la salud de los operarios por lo que creen que es mejor intervenir directamente a los trabajadores ya que el nivel de ruido en todas las áreas es de Riesgo NIVEL ALTO.

También se le sugirió a la empresa la implementación de programas de capacitación y de prevención ante los riesgos existentes, los cuales estarán a cargo del auxiliar de gerencia.

Al finalizar la socialización se le proporcionó a la administración un informe detallado del procedimiento que se llevó a cabo en cada medición e inspección, los resultados obtenidos y la propuesta técnica y económica.

Finalmente se adjunta la presentación utilizada en la socialización a los miembros directivos de MUEBLES LUSANDER. Ver ANEXO C

7. CONCLUSIONES

Se realizó un diagnóstico con el fin de determinar cuáles son los procesos involucrados en el sistema productivo de la empresa que son fuentes potenciales de riesgos físico-ruído, químico-material particulado.

De acuerdo a las sonometrías y dosimetrías realizadas en las áreas de operaciones, se puede observar que las áreas en las que los operarios están gravemente expuestos a riesgo físico-ruído son: canteadora, cepilladora y sierra, las cuales presentan un grado de riesgo ALTO, sin embargo también se deben tomar medidas correctivas en las secciones de corte, pulido y lijado.

En cuanto al riesgo químico- material particulado, se presenta un grado de riesgo ALTO en las zonas de lijado y corte, los cuales quedaron reflejados por medio del estudio gravimétrico que se realizó para así determinar el grado de riesgo en las diferentes áreas.

Para el análisis de los riesgos físico-ruído y químico-material particulado, se empleó la metodología de las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia, GATISO para Hipoacusia Neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo, GATISO para neumoconiosis, ya que es la herramienta nacional confiable en cuanto al tratamiento de los datos a evaluar.

El grado de cumplimiento de requisitos legales y normas de seguridad y salud en el trabajo asociados con los riesgos físico – ruído presentan un grado de cumplimiento solo del 20%, ya que en la mayoría de las áreas el riesgo ruído dentro de la empresa excede los límites permisibles, en cuanto al riesgo químico-material particulado se evidencia un 50% de emisiones de material particulado que son altas en las zonas de estudio.

Teniendo en cuenta las dosimetrías y sonometrías se obtuvo que en todas las áreas de la empresa se está presentando un nivel de riesgo alto para los trabajadores ya que en algunas áreas los resultados arrojados están por encima o muy cerca de los 100 dB y en cuanto al material particulado también arrojó un nivel de riesgo alto pero con mayor presencia en el área de lijado.

Teniendo en cuenta los resultados de las mediciones, se plantea una propuesta técnica está orientada a prevenir la ocurrencia de enfermedades laborales, en la que se establecen medidas de control como:

- Medio:

Sistema de extracción de material particulado.

- Fuente:

Mantenimiento adecuado a las máquinas ya que con el tiempo y su uso están se van deteriorando, produciendo más ruido que cuando estaban nuevas. Ver ANEXO D

- Persona:

Uso adecuado de los elementos EPP como los protectores auditivos anatómicos y mascarillas, capacitaciones del uso de los mismos, realización de audiometrías y espirometrías.

La regularidad de las mediciones debe sujetarse a los niveles de ruido hallados, correspondiendo que para las áreas donde los niveles de ruido sean superiores a los 95dB(A) debe realizarse cada 2 años y para las áreas donde estén por debajo de los 95dB(A) cada 5 años, que es el lineamiento recomendado en la GATISO.

El uso de los elementos de protección personal no son considerados como un método de control en el medio o la fuente, ya que estos no modifican los niveles

de concentración de los contaminantes en el área de trabajo, no obstante el uso adecuado de dichos elementos de protección personal, capacitando al personal sobre la manipulación del mismo y asegurando una adecuada utilización, se consigue reducir la cantidad de contaminante que percibe el operario.

Si se implementan cada uno de los ítem planteados en la propuesta técnica, MUEBLES LUSANDER tendría que invertir una suma de \$166.341.304, suma con la cual se podrían reducir los riesgos físico-ruido y químico-material particulado.

MUEBLES LUSANDER con forme a la propuesta técnica planteada anteriormente, se compromete en:

- Suministrar programas de capacitación y conciencia en la prevención de Iso riesgos presentes, para de esta forma crear en los trabajadores una cultura de cuidado por ellos mismos y por sus compañeros.
- En cuanto a los protectores auditivos anatómicos y el uso de las mascarillas N-95 la empresa acepto la implementación de los mismos y se encargó al auxiliar de gerencia iniciar trámites para la implementación del uso de los mimos.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa que realice muestras de audiometrías y espirometrías a los operarios periódicamente para tener un control y seguimiento de la salud de los mismos y de esta forma evitar enfermedades laborales.

Se recomienda a la empresa que un futuro no muy lejano implemente el sistema de insonorización de las máquinas: canteadora, cepilladora y sierra industrial con el fin de no contaminar las otras áreas de operación, de igual forma el sistema de extracción de polvo ya que no solo contribuye a la salud de los operarios sino que también le facilita a la empresa la recolección del material particulado el cual es destinado a la venta, evitando desperdicio del mismo.

Se recomienda mantener un registro de los elementos de protección personal que se le entrega al personal, de igual forma estar a la vanguardia de elementos de mejor calidad que vayan saliendo al mercado.

Se recomienda fomentar a los operarios una cultura de cuidado por su salud y la de sus compañeros, por lo que es necesario capacitar a los empleados en temas del correcto uso de los elementos de protección personal, su cuidado y mantenimiento, sistemas de control de exposición al riesgo físico-ruido y químico-material particulado.

Se recomienda hacer énfasis en el cumplimiento de la matriz de requisitos legales con el fin de llegar al total cumplimiento o en su mayoría de los requisitos legales ya que los resultados de dicha matriz tuvieron un porcentaje muy bajo para MUEBLES LUSANDER.

Realizar charlas con los operarios semestralmente para continuar con la campaña del autocuidado de la salud de los mismos y las consecuencias que trae la falta de

conciencia del uso de los elementos de protección personal o mediante la implementación de propuestas que incluyan incentivos; como el empleado del mes que cumplió a mayor cabalidad los parámetros de cuidado personal, para que los demás se animen a participar de dicha medida.

BIBLIOGRAFIA

BONILLA ARCINIEGAS, Jonathan David y CASTRO GONZALEZ Richard, Especialización en planeamiento energético, Universidad Autónoma de Occidente. Año 2011

GARCÍA, José Joaquín. Control de calidad. 1° edición. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1987. 178 p.

GATISO NHIR GONZALEZ, GONZALEZ Adriana Fernanda y PRADA PALOMINO David Alexander, SISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA OHSAS 188001:2007 EN FANTAXIAS S.A.S. Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniera Industrial. (2012), Universidad Industrial de Santander.

GUÍA TÉCNICA DEL INSHT, para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido, Artículo 6.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. NOTAS TECNICAS DE PREVENCION. Estrategias de medición y valoración de la exposición al ruido.

MENARD, Brittany. Cómo desarrollar un plan de control de calidad.[en línea]. [Consultado 14 de mayo de 2015]. Disponible en <http://www.ehowenespanol.com/desarrollar-plan-control-calidad-como_152612/>

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL año 2006 Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero de carbón y Asbestosis) (GATI- NEUMO).

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL año 2006. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo.

MONTGOMERY, Douglas C. Control estadístico de la calidad. 3° edición. México: Limusa Wiley, 2006. 797 p.

PÉREZ, César. Control estadístico de la calidad. 1° edición. México: Alfaomega, 1999. 698 p.

REBOLLEDO, Jorge; DUQUE, Carlos; LÓPEZ, Leonardo; y VELASCO, Alonso. Perfil del sector manufacturero Colombiano. En: Magazín empresarial. [En línea]. [Consultado 19 de mayo de 2015]. Disponible en file:///C:/Users/BiblioUis/Downloads/239-451-1-SM.pdf

REGLAMENTO TÉCNICO EN HIGIENE INDUSTRIAL RUIDO Disponible en: <http://www.ingenieroambiental.com/4017/reglamento%20tecnico%20en%20higiene%20industrial%20ruido.pdf>

RESOLUCIÓN NÚM. 1792 DE 1992 DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.

WADSWORTH, Harrison M.; STEPHENS, Kenneth S. y GODFREY, A.Blanton. Métodos de control de calidad. 1° edición. México: Continental, 2005. 682 p.

ANEXOS

ANEXO A. Misión y Visión MUEBLES LUSANDER

VISION

Ser la empresa líder en la fabricación y comercialización de muebles de madera para el hogar a nivel nacional, mediante la elaboración de productos de excelente calidad, tomando en cuenta las tendencias del mercado, las necesidades actuales y futuras de nuestros clientes.

MISION

Muebles Lusander ofrece a todos sus clientes una amplia gama de muebles de madera de calidad, comodidad y elegancia, a precios cómodos. Gracias a los métodos de fabricación usados y al apoyo de nuestro personal competente y comprometido con la mejora constante y sostenida, para así garantizar durabilidad, innovación y entregas a tiempo con responsabilidad y amabilidad.

ANEXO B. Cotizaciones Proveedores

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	MASCARILLA M/PARTICULADO N95 CERTIFIC	NITTA	UN	1	\$ 1.300	\$ 1.300
2	MASCARILLA M/PARTICULADO REF. H2	NACIONAL	UN	1	\$ 600	\$ 600
3	GAFA DE SEGURIDAD REF. ECOLINE	JACKSON	UN	1	\$ 4.000	\$ 4.000
4	GAFA DE SEGURIDAD TIPO LABORATORIO	STEELPRO	UN	1	\$ 5.500	\$ 5.500
OBSERVACIONES:						SUBTOTAL \$ 11.400
						IVA 16% \$ 1.824
						TOTAL \$ 13.224

CONDICIONES COMERCIALES	
DESCUENTO:	INCLUIDO
FORMA DE PAGO:	CONTADO
VALIDEZ OFERTA:	15 DIAS

LEIDY RAMIREZ
Industrial Advisory



Calle 83 N° 24 A-106 Diamante II
Tel: 63 13564
ventas@codinseg.com



Señores: MUEBLES LUSANDER
 Contacto: Lina Torres
 Dirección:
 Telefono: 320 325 5713

Cotización No.
001-1083

De acuerdo con su amable solicitud de cotización nos permitimos presentar a su consideración los siguientes productos .

Item	Ref. Producto	Descripción	Cantidad	Valor	REF	Valor Total
1	PR0035	MASCARILLA LIFE 1095 PARA MATERIAL PARTICULADA COLOR NEGRO	1	\$ 940		\$ 940
2		ANTEOJOS DE SEGURIDAD CON ANTIEMPAÑANTE MOD.JAGUAR	1	\$ 3.200		\$ 3.200
3		ANTEOJOS DE SEGURIDAD CON ANTIEMPAÑANTE MOD.ASTRO	1	\$ 3.200		\$ 3.200
4		ANTEOJOS ASTRO O JAGUAR SIN ANTIEMPAÑANTE	1	\$ 2.300		\$ 2.300
Subtotal						\$ 9.640
Descuentos						
IVA						\$ 1.542
Total Cotización						\$ 11.182



ventas@codinseg.com

para mí ▾

Buenas tardes Srta Lina.

Los precios son:

2091 vr \$11.300 mas iva. la unidad

2097 vr \$12.750 mas iva. la unidad

7093 vr \$15.500 mas iva. la unidad

6200- respirador media cara \$33.500 mas iva.

Disponibilidad 1 día.

Cordialmente,

LEIDY RAMIREZ G.

Asesor Industrial

CODINSEG SAS

TEL. 631 3564

CEL. 316 333 7048

Bucaramanga - Santander





Bucaramanga, Julio 14 de 2.016

Señor:
MUEBLES LUSANDER
Att. Lina Torres Diaz
Ciudad.

ASUNTO: PORTAFOLIO SALUD OCUPACIONAL Y MEDICINA DEL TRABAJO

Con el objetivo de prestar los mejores servicios integrales en Salud Ocupacional, Promoción y prevención y todo lo relacionado con seguridad y salud en el trabajo, nos permitimos presentar a ustedes nuestro portafolio de servicios, para beneficio de su empresa y bienestar FISICO, MENTAL Y SOCIAL de sus trabajadores.

- **EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL DE INGRESO:** Examen que se realiza para determinar las condiciones de salud física, mental y social del trabajador antes de su contratación, en función de las condiciones de trabajo a las que estaría expuesto, acorde con los requerimientos de la tarea y perfil del cargo.
- **EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL DE EGRESO:** Se realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, ocasionadas por la labor o por la exposición al medio ambiente de trabajo. Así mismo, para detectar enfermedades de origen común, con el fin de establecer un manejo preventivo
- **EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL PERIODICO:** Se realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, ocasionadas por la labor o por la exposición al medio ambiente de trabajo. Así mismo, para detectar enfermedades de origen común, con el fin de establecer un manejo preventivo.
- **EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL POR REINTEGRO:** Se deberá ordenar la realización de otro tipo de evaluaciones médicas ocupacionales, tales como post – incapacidad o por reintegro, para identificar condiciones de salud que puedan verse agravadas o que puedan interferir en la labor o afectar a terceros, en razón de situaciones particulares.



- **EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL POR CAMBIO DE OCUPACIÓN:** Se realiza con el fin de evaluar al trabajador cada vez que éste cambie de ocupación y ello implique cambio de medio ambiente laboral, de funciones, tareas o exposición a nuevos o mayores factores de riesgo, en los que detecte un incremento de su magnitud, intensidad o frecuencia. Su objetivo es garantizar que el trabajador se mantenga en condiciones de salud física, mental y social acorde con los requerimientos de las nuevas tareas y sin que las nuevas condiciones de exposición afecten su salud.
- **EXAMEN DE POST INCAPACIDAD:** El objetivo de este examen es el reintegro del trabajador a su actividad sin causar perjuicios en su condición, se efectúa al final de un periodo de incapacidad laboral de cualquier origen, con el propósito de evaluar su condición de salud actual, si el trabajador puede regresar a las labores habituales que estaba ejecutando, se emiten las recomendaciones pertinentes, según la condición evaluada en el trabajador al momento de la evaluación médica.
- **EXAMEN DE ESPALDA Y POSTURA:** Realizado por un especialista en salud ocupacional, enfocado a la revisión detallada de las condiciones y la valoración osteomuscular del trabajador.
- **ESPIROMETRIA:** Prueba de función pulmonar, mide el flujo de aire, con este examen se pueden evaluar un amplio rango de enfermedades pulmonares.
- **VISIOMETRIA:** Examen para evaluar la capacidad visual del trabajador, incluye la capacidad de visión a distancia y de cerca, la capacidad para la percepción de los colores, envía a corrección de optometría u oftalmología en los casos que se requieran.
- **OPTOMETRIA:** Se evalúa la capacidad visual de los ojos, realizándose entre otros los siguientes exámenes: toma de agudeza visual, medición del defecto refractivo, valoración del estado muscular de los ojos, toma de la presión ocular, observación de todas las estructuras del ojo tanto externas como internas (incluyendo la retina). Además se da la corrección óptica adecuada que compense el defecto refractivo por medio de lentes si amerita (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia).
- **AUDIOMETRIA:** El objetivo de este examen es detectar oportunamente las posibles alteraciones auditivas del individuo, con el fin de prevenir, evitar y diagnosticar, cualquier alteración auditiva, con este examen se puede evaluar el estado de salud auditiva de los trabajadores, a través del Sistema de Vigilancia Epidemiológica.
- **LABORATORIO CLINICO:** Servicio diagnóstico para el apoyo médico.



- **PROTECTORES AUDITIVOS:** Control Del trabajador sobre La exposición continuada al ruido con el fin de evitar pérdidas auditivas que perjudiquen tanto el desempeño personal y laboral del trabajador, como la productividad y tranquilidad de la empresa, elaborados con materiales de alta resistencia y calidad con ajuste individual.
- **RIESGO PSICOSOCIAL:** Son las condiciones presentes el trabajo diario, directamente relacionadas con el entorno laboral, con el contenido del puesto, con la realización de la tarea o incluso con situaciones personales o sociales, que tienen la capacidad de afectar al desarrollo del trabajo y a la salud de las personas trabajadoras. Actualmente los riesgos psicosociales son una de las principales causas de enfermedades y de accidentes laborales.
- **SEGURIDAD INDUSTRIAL:** La prestación de este servicio está basada en la prevención de riesgos en el trabajo, mediante la aplicación de técnicas multidisciplinarias orientadas a eliminar o reducir a un límite tolerable los factores de riesgo ambientales que pueden causar accidentes de trabajo.
 - ✓ Elaboramos Panorama de Factores de Riesgo.
 - ✓ Implementación del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (Asesoría y acompañamiento).
 - ✓ Elaboración y Establecimiento del Programa de Vigilancia Epidemiológica para La Accidentalidad Laboral.
 - ✓ Estudio y Análisis de Puestos de Trabajo.
 - ✓ Análisis de Riesgo por Oficio AROS (Implementación y actualización)
 - ✓ Profesiograma
- **CAPACITACIONES:** Para garantizar nuestro compromiso con Salud Ocupacional y seguridad y salud en el trabajo, AUDIOMIC S.A.S, contribuye con programas de capacitación, como respuesta a la necesidad que tiene las empresas, de contar con trabajadores calificados y productivos, lo que ayuda a disminuir la probabilidad de accidentes de trabajo.
- **Diseño y producción de la señalización requerida para personas con discapacidad auditiva y visual, asesoría de intérprete de señas acreditado por INSOR.**

En la búsqueda de mejores alternativas para usted, nos complace presentarle la nueva **UNIDAD MÓVIL INTEGRAL AUDIOMIC**, con la cual podremos llegar a su empresa y realizar EN EL SITIO, los exámenes anteriormente ofertados.



Estamos seguros de que usted logrará:

- ✓ Disminuir los costos y los niveles de ausentismo en los que incurre por desplazamiento y ausencia de los empleados.
- ✓ Contar con mayor comodidad y privacidad para su empresa y colaboradores
- ✓ Optimizar el tiempo y la logística en su empresa
- ✓ Mejorar la oportunidad, en el desarrollo de su programa de salud ocupacional

La Unidad Móvil AUDIOMIC, posee planta eléctrica propia, aire acondicionado y está dotada de:

- ✓ Cabina soanoamortiguada, para estudios audiológicos.
- ✓ Audiómetro
- ✓ Consultorio independiente con camilla
- ✓ Área de toma de muestras
- ✓ Lavamanos y Baño

Nuestro compromiso es mejorar cada día, por ello, invertimos en soluciones para su empresa y estamos interesados en acompañarle en sus procesos de Salud Ocupacional; con un servicio de excelencia, integral, cálido y oportuno...**A PARTIR DE AHORA EN SUS INSTALACIONES...**

PROFESIONALES VINCULADOS: los profesionales vinculados a esta área son especialistas en salud ocupacional.

Dra. SANDRA PAOLA RAMIREZ	Fisioterapeuta UMB, Especialista salud ocupacional UMB
Dra. CAROLINA SERRANO	Óptometra U, Santo Tomás Especialista salud ocupacional
Dr. CARLOS FERNANDO BOADA HARKER	Médico Escuela Autónoma de Ciencias (Costa Rica), Esp en salud ocupacional UMB.
Dr. FABIO GONZALO HERNANDEZ	Médico Univ Nacional, Esp en salud ocupacional UMB.
Dr. JULIO RAFAEL BUSTO'S SUAREZ	Médico Universidad Nacional, Esp. en Salud Ocupacional Esc. Colombiana de Medicina Bogotá.



Dra. FRANCY ROCIO SOLANO C.	Fonoaudióloga UDES, Esp salud ocupacional UMB.
Dra. LUZ JAZMINE CARVAJAL	Bacterióloga UIS
Dr. WILSON IVAN ROJAS SEGURA	Psicólogo UNAB Especialista en Salud Ocupacional UMB
Dr. DIEGO ANDRES ORTEGA PICON	Psicólogo UNAB Especialista en Salud Ocupacional UMB
Dra. ELVIRA VERA SANCHEZ	Psicóloga UPB Especialista en Salud Ocupacional UMB, Esp. En Psicología Clínica.
Dra. ANGELICA PATRICIA ORTIZ	Psicóloga UNAB
Dra. SONIA MUNOZ GUZMAN	Fonoaudióloga Esp. Audiología U. Iberoamericana
Dra. BERTHA CECILIA RUEDA JIMENEZ	Fonoaudióloga Esp. En Salud Ocupacional

EXAMEN	Tarifas B/ga
Examen Médico Ocupacional (Ingreso, per. y/o egreso)	\$ 18.000
Examen Médico Ocupacional Con Énfasis Osteomuscular	20.000
Exámen Médico Post-incapacidad	35.000
Ficha de vértigo (trabajos en alturas)	15.000
Ficha osteo-muscular valorada por fisioterapeuta	20.000
Audiometría	14.000
Espirometría	14.000
Visiometría	13.000
Optometría	14.000
Consulta psicológica	50.000
Valoración Psicológica para trabajo en alturas	25.000
Electrocardiograma	28.000
Radiografía de tórax (PA o PA y lateral)	35.000
Radiografía de columna LUMBOSACRA	35.000



Vacuna de Tétano	25.000
Vacuna de Hepatitis B	35.000
Vacuna de Fiebre Amarilla	70.000
Gamaglutamiltransferasa GGT	15.000
Colinesterasa	28.000
Etanol (Alcoholemia)	35.000
Drogas de abuso - Cocaína (COC)	30.000
Drogas de abuso - Marihuana (THC)	30.000
Parcial de orina / Uroanálisis	8.000
Coprológico	8.000
KOH de uñas	8.000
Frotis faríngeo	8.000
Frotis faríngeo con cultivo	20.000
Serología	10.000
Serología II (E)	16.000
Hormona Tiroidea Estimulante / TSH	40.000
Antígeno específico de próstata (PSA Total)	58.000
Citología cérvico-vaginal (Toma y lectura)	
Hemograma IV nivel (Cuadro hemático)	16.000
Extendido de sangre periférica (ESP)	8.000
Hemoclasificación (Grupo sanguíneo)	8.000
Glicemia	8.000
Glicemia pre y postprandial	15.000
Colesterol Total	



	10.000
Colesterol HDL	10.000
Colesterol LDL	12.000
Triglicéridos	10.000
Perfil lipídico	30.000
Acido Úrico	8.000
Creatinina / F.Renal	10.000
Transaminasa glutámico oxalacética (GOT)/ F.Hepática	12.000
Transaminasa glutámico pirúvica (GPT)/ F.Hepática	12.000
Fosfatasa alcalina / F.Hepática	10.000
Bilirrubina Total	14.000
Bilirrubinas Total, Directa e Indirecta	20.000
Plomo en sangre	55.000
Hemoglobina Glicosilada	25.000
Examen para trabajo seguro en alturas, Incluye Glicemia, colesterol, triglicéridos, Audiometría, optometría, Examen medico ocupacional para trabajo en alturas. (sumar tarifa de ECG para mayores de 40 años)	80.000
Carnet de manipulacion de alimentos(KOH, SEROLOGIA,FROTIS DE GARGA	30.000

EXAMEN PSICOSENSOMETRICO PARA CONDUCTORES, SEGÚN RESOLUCION 1565 DE 2014.

AUDIOMETRIA	
VISIOMETRIA	
COORDINACION MOTRIZ	
PRUEBA PSICOLOGICA	\$80.000



1. EL EXAMEN DE ALTURAS CONTEMPLA LOS SIGUIENTES EVALUACIONES:

1. OPTOMETRIA
2. AUDIOMETRÍA CLÍNICA
3. TRIGLICÉDIOS
4. COLESTEROL TOTAL
5. CUADRO HEMATICO
6. GLICEMIA.
7. EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS. \$ 80.000

2. EL EXAMEN DE ALTURAS CONTEMPLA LOS SIGUIENTES EVALUACIONES:

1. OPTOMETRIA
2. AUDIOMETRÍA CLÍNICA
3. PERFIL LIPIDICO
4. CUADRO HEMATICO
5. GLICEMIA.
6. EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS. \$ 90.000

EVALUACION PSICOLOGICA PARA ALTURAS	\$ 20.000
PRUEBA VESTIBULAR (Vértigo o Equilibrio)	\$ 20.000
ELECTROCARDIOGRAMA	\$ 25.000
PRUEBA DE ESFUERZO	\$115.000
VACUNA DE TETANO	\$ 15.000
VACUNA HEPATITIS B	\$ 28.000

ANALISIS DE RIESGO PSICOSOCIAL (Pruebas de Ministerio): Según resolución 2846 de 2008, "por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional"

Valor Unitario (por persona) \$30.000

Es indispensable realizarlo en el sitio de trabajo. Incluye Informe individual y general.

PRUEBA DE SELECCIÓN (16 pf)

Valor unitario \$26.000

Incluye aplicación de pruebas e Informe.

PRUEBA DE SELECCIÓN (16 pf) Y ENTREVISTA:

Valor Unitario \$60.000

Incluye aplicación de pruebas, entrevista e Informe.



CURSO DE ALTURAS:

SE CERTIFICAN LAS 40 HORAS EN EL NIVEL DE AVANZADO.

VALOR: \$175.000 POR PERSONA.

REENTRENAMIENTO:

VALOR: \$115.000 POR PERSONA

REALIZAMOS TAMBIEN:

SONOMETRIAS: Es medición de ruido. Se utiliza para cuantificar los niveles de ruido generados por una máquina o los existentes en un área o puesto de trabajo, principalmente cuando los niveles de presión sonora son más o menos constantes o cuando el tipo de estudio así lo amerite.

VALOR: 60.000 por cada punto.

LUXOMETRIAS: Estudio que se realiza para garantizar la percepción visual del trabajador, se utiliza un equipo de medición llamado luxómetro colocándolo en cada puesto de trabajo para evaluar la onda de luz e intensidad.

VALOR: 60.000 por cada punto.

DOSIMETRIAS: El control de las dosis de radiación recibidas por los trabajadores expuestos a las mismas se realiza, en la mayoría de los casos, mediante una vigilancia individual por medio de dosímetros físicos de carácter pasivo.

VALOR: 220.000 por cada dosimetría.

PROTECTORES AUDITIVOS

• MATERIAL INSTA-MOLD

Durabilidad de 1 año del protector auditivo. \$ 28.000 C/P

VULCANIZADOS,

Durabilidad 2 A 3 años del protector auditivo \$58.000 C/P



LENTE DE SEGURIDAD

EN CR-39 Progresivos	\$ 95,000
EN CR-39 Monofocales	\$ 60,000

También se elaboran lentes en Policarbonato con optometría, según cotización.

HORARIO DE ATENCION: Para Contar con un mejor servicio disponemos de los siguientes horarios en nuestras instalaciones:

LUNES A VIERNES: 7AM - 12M 1:30PM - 5:30PM
SABADOS: 7:30AM - 12M

VENTAJAS

Nuestra infraestructura física y capacidad humana nos pone a la vanguardia en la atención integral de los usuarios, aportando los siguientes beneficios para los pacientes.

OPORTUNIDAD:

Contamos con el personal idóneo y equipos de alta tecnología que nos lleva a ofrecer prontitud y cumplimiento en la asignación de citas a los pacientes.

INTEGRALIDAD: Logramos que cada paciente sea valorado, tratado y controlado de acuerdo con el análisis interdisciplinario de los especialistas en las áreas (Audiología, Rehabilitación), alcanzando eficiencia de recursos al servicio de su recuperación.

COMODIDAD: Contamos con una moderna sede dotada con espacios que facilitan el bienestar del paciente.

EXPERIENCIA: 17 años de experiencia en la prestación de servicios y la satisfacción de clientes de relevancia en el sector como: ECOPETROL, BAVARIA, EPS SANITAS, SALUD OCUPACIONAL SANITAS, SALUD TOTAL EPS, COOMEVA EPS Y MEDICINA PREPAGADA, EPS SURA Y MEDICINA PREPAGADA, ALLIANZ COLSEGUROS MEDICINA PREPAGADA, POLICIA NACIONAL, HOSPITAL MILITAR, ASMET SALUD, LIBERTY ARL, COLPATRIA ARL, MAC POLLO, PIMPOLLO, SEVICOL, FEDEGAN, SERVIPETROL, SOLLA S.A., COCA COLA, HOTEL LA TRIADA, GISAICO, ESSA, FRESKALECHE, FALCON CONSTRUCCIONES, FENIX CONSTRUCCIONES, TRANSEJES, PRETECOR, PROING, MAYORAUTOS, CODIESEL, FRIGORIFICO RIO FRIO, PENAGOS, INDUSTRIAS WONDER, FARMAVICOLA, SOLIPLAST, COLEGIO PANAMERICANO, COLEGIO GOYAVIER, GIMNASIO JAIBANA, ATENTO, entre otras.



Nota: Todos los servicios ofertados en el presente portafolio se prestan de manera integral en las instalaciones de AUDIOMIC SAS o en el sitio de trabajo.

Esperamos Superar sus expectativas

Atentamente;

GLADYS YANETH PINZON HERNANDEZ
GERENTE DE MERCADEO
Calle 51A No.31-117
Teléfono: 6832727
Móvil: 315-3716836 315-6909134
Email: comercial@audiomic.co



Bucaramanga; 16 de Julio 2016

Señores:
MUEBLES LUSANDER
Atn. Srta. LINA TORRES

Respetada Srta. Torres,

MEDICID S.A.S. Somos una empresa dedicada a la prestación de servicios Ocupacionales con un amplio portafolio y con cobertura en las siguientes ciudades: **Bucaramanga, Barranquilla, Santa Marta, Valledupar, Bogotá, Barrancabermeja, Cali, Medellín, Manizales, Neiva, Villavicencio, Cúcuta y Pereira.**

<p>Medicina Preventiva y Del Trabajo</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Examen Médico de Ingreso• Examen Médico Periódico• Examen Médico de Retiro• Exámenes Ocupacionales Para Trabajos en Alturas• Evaluaciones Psicológicas• Exámenes de Laboratorio Clínico de Rutina y Especializados• Exámenes Paraclinicos: Audiometrías, Espirometrías, Visiometría y Optometrías
--	---

PROCEDIMIENTO ELABORACION PROTECTORES AUDITIVOS

- ❖ Se realiza Examen de Otoscopia para determinar cómo se encuentra el conducto auditivo y así mismo definir si se pueden realizar los protectores auditivos sin alteración.
- ❖ Si el paciente presenta cera en el conducto auditivo se debe realizar el procedimiento indicado por la fonoaudióloga y en su debido caso realizar Lavado Auditivo o extracción manual del cerumen.
- ❖ Se realiza capacitación al usuario sobre las consecuencias del ruido sobre la salud y el adecuado uso para así poder garantizar la calidad del protector auditivo teniendo una duración de un año aproximadamente.

Cra. 35° No 46-63 Cabeza del Lirio - Bucaramanga
Tel. 097-6574516 - 3164738129
www.medicidas.com



Salud Ocupacional S.A.S.

de igual manera se le entregara una guía para recordarle los cuidados; los protectores auditivos son personales por lo cual se hace a la medida del oído de cada empleado.

- ✓ Son elaborados en silicona INSTA-MOLD, aprobada por las normas ANSI S319-1974 y S12.6-1984.
- ✓ Los protectores auditivos en INSTA-MOLD son hechos especialmente para protección contra ruido y contra agua.
- ✓ Su duración mínima es de 1 año
- ✓ Son suaves y confortables
- ✓ Son fácil de lavar y mantener

Incluye:

- Protectores en Instamold
- Sostenedores
- Indicadores
- Estuche
- Guía de uso y manejo

TABLA DE ATENUACION DE RUIDO

Frecuencia en KHz	125	250	500	1000	20000	3000	4000	6000	8000
Atenuación en dB	34,1	33,9	35,4	32,8	36,4	44,6	45,1	46,4	46,9
Desviación Estándar dB	5,9	5,4	4,7	2,8	3,9	3,5	3,7	4,1	4,7

PRECIOS 2015

CANTIDAD	PRECIO
Protectores Auditivos Material INSTA-MOLD (Realizados a Domicilio)	\$26.000



NUESTROS CLIENTES

PETROLABIN	TANKER DE COLOMBIA
TRANSPORTES LIQUIDOS DE COLOMBIA	TISA
GENTE UTIL	GESTORA Y PROMOTORA URBANA
FRIDCOL	AVICOLA EL MADROÑO
ITALCOL	ALIMENTOS FINCA .SA
AGROURBINA	MAQUINADOS Y MONTAJES
CODIESEL S.A	

Estamos seguros que nuestros servicios se traducirán en claros beneficios para ustedes, sus empleados y su empresa.

Cordial Saludo,

JOSÉ MARÍA CASTRO REYES
Gerente Comercial



PARIFA 2016.

FICHA TECNICA
PROTECTORES AUDITIVOS A LA MEDIDA

INSTA-MOLD
SILICONA PARA PROTECCIÓN AUDITIVA
 Silicona INSTAMOLD FW (feather weight)

aprobada por NIOSH
silicona con estudios certificados de protección para ruido.

INSTA-MOLD es el material con gran reconocimiento por prestigiosas empresas a nivel mundial, por más de 40 años.
Insta-Mold está aprobada por las normas ANSI S3-19-1974 y S12.6-1984.

Esta silicona usa el oído del paciente como si fuera el molde, por lo que queda un PROTECTOR AUDITIVO ANATOMICO. Gracias a sus propiedades, Insta-Mold le permite realizar protectores de peso liviano, alta durabilidad, flexibilidad y confort, hipoalérgicos y no tóxicos; garantizan el sello más exacto posible contra ruido de ambiente y retroalimentación.

Los protectores anatómicos auditivos en Insta-Mold son hechos especialmente para protección contra ruido. Su duración mínima es de un (1) año, siguiendo las indicaciones dadas por el profesional. Sus protectores pueden durar hasta tres (3) años dependiendo del uso adecuado y cuidado de los mismos.

Características del material:

- Hipoalérgico y no tóxico
- Flotabilidad y resistencia al agua
- Durable y resistente
- Forma anatómica
- Suave y confortable
- Indeformable
- Fácil de lavar y mantener

VALORES DE ATENUACIÓN DE RUIDO – INSTA-MOLD NRR 27.1 dB

FRECUENCIAS EN KHz	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
ATENUACIÓN EN dB	34.1	33.9	35.4	32.8	36.4	44.6	45.1	46.4	46.9
Desviación estándar dB	5.9	5.4	4.7	2.8	3.9	3.5	3.7	4.1	4.7

Tabla de atenuación ORIGINAL de INSTA-MOLD, hecha con procedimientos, estándares técnicos y equipos especiales para estas mediciones y aprobada por normas ANSI.

PRESENTACION

-INSTAMOLD FW (~~Feather Weight~~) cuenta además, entre sus propiedades, la flotabilidad, extrema resistencia al agua y protección para el paciente con problemas crónicos de oído (hidrofóbico). Viene silicona A&B para mezclar.

Accesorios adicionales:

- Señaladores:** indicador derecho (rojo) o izquierdo (azul) del protector anatómico (uso opcional)
- Cordones** para protector anatómico auditivo en fibra ~~super~~-resistente y suave para la piel. NO es elástica, lo que ayuda a evitar molestias en el cuello y daño de los protectores anatómicos
- Estuches** para guardar los protectores anatómicos. Estuches en cuero, con broche metálico y pasador para el cinturón

INSTAMOLD FW (colores piel, azul, naranja y rojo)

PRECIOS-~~instamold~~ FW

DESCRIPCION	PRECIO
1 A 25 PROTECTORES	\$28.500=
26 A 50 PROTECTORES	\$26.500=
51 0 MAS PROTECTORES	\$24.500=

PROTECTORES SUDITIVOS HECHOS A LA MEDIDA
PROTEC-SILICONA EGGER

Producto alemán

Están hechos a base de silicona químicamente formulada para ser durable y liviana con capacidad para proteger del ruido. Brinda comodidad, suavidad, durabilidad, facilidad en el manejo, nunca se vuelve rígido, nunca pierde su forma.

Este material se utiliza en el conducto auditivo externo como molde, logrando obtenerse hasta el **mas** mínimo detalle de los contornos del conducto auditivo, brindando así el mejor sello posible contra el ruido.

TABLA DE ATENUACION

FREC. Hz.	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
Atenuación (dB)	21.5	20.0	25.5	37.5	37.8	44.0	42.5	41.0
Desviación estándar	4.9	5.0	3.7	4.1	5.0	4.3	5.0	5.0

CARACTERISTICAS Y VENTAJAS

MAYOR COMODIDAD

Por estar elaborados a la medida del conducto auditivo de cada persona. Su presentación con cordón, facilita la manipulación y evitan que se pierdan.

MAYOR DURACION

Los protectores están garantizados por 1 año, pueden alcanzar mayor tiempo de duración dependiendo del adecuado uso que de el se tenga.

MAS HIGIENICOS

Los protectores permiten lavarse con agua y jabón de manos a diario, evitando infecciones por la manipulación de los mismos.

FACIL ELABORACION

La silicona es muy fácil de manejar no necesita catalizador, no necesita pulirse, no necesita laca y el tiempo de secado es de aproximadamente de 5 min., permiten ser entregados inmediatamente al usuario.

Su duración mínima es de un (1) año, siguiendo las indicaciones dadas por el profesional. Sus protectores pueden durar hasta dos (2) años dependiendo del uso adecuado y cuidado de los mismos.

PRECIOS- PROTEC EGGER

DESCRIPCION	PRECIO
1 A 25 PROTECTORES	\$25.500=
26 A 50 PROTECTORES	\$23.500=
51 O MAS PROTECTORES	\$22.500=

PROTECTORES AUDITIVOS VULCANIZADOS **HECHOS A LA MEDIDA**

Los protectores auditivos vulcanizados son elaborados en forma indirecta a la medida de cada paciente. Brindando un mejor ajuste Anatómico y comodidad en el oído.

Los protectores auditivos vulcanizados son fabricados con procesos y tecnología Alemana.

La silicona es sometida a un proceso de vulcanización. El cual consiste en someter el molde inyectado con el material (Egger Flex) a una presión de aire y alta temperatura donde adquiere las características y propiedades finales. El protector alcanza ~~através~~ de este proceso el grado de dureza y flexibilidad para cada necesidad (agua o ruido) Alta resistencia a cambios de temperatura, máxima resistencia a cambios de presión, lo que los hace indeformables. Brillo y acabado final.

Los protectores auditivos vulcanizados permiten al usuario facilidad en su mantenimiento e higiene ya que por su textura permite ser lavados con agua directamente sin temor a que se deterioren, deformen, o almacenen humedad en su interior. Previendo posibles infecciones o alergias en el oído.

Características

- Alta durabilidad
- Mayor nivel de atenuación
- Mayor Confort
- Facilidad en la limpieza y mantenimiento
- Flotabilidad
- Hipoalergénicos
- Antisépticos

Beneficios

- Permite suplir la necesidad de protección del oído humano contra ruido y agua.
- Brinda mejores condiciones de concentración del empleado inmerso en ambientes ruidosos.

Presentación

Los Protectores Auditivos cuentan con:

- Anclaje
- Señaladores Rojo y Azul para distinguir entre Oído Derecho y Oído Izquierdo
- Brillo propio del material

Cada par de Protectores vienen dentro de su respectivo estuche.

□ **Variedad de colores:** fluorescentes: rojo, naranja, amarillo limón. Otros colores: azul, verde esmeralda, fresa, piel, morado, negro, café, transparente y colores mezclados

Procedimiento

Protectores auditivos vulcanizados fabricados de forma indirecta

1. **Otoscopia**
Para evaluar el estado del conducto auditivo externo, determinar condiciones físicas del canal auditivo y la membrana timpánica.
2. **Adecuación del Conducto Auditivo Externo**
Extracción de cerumen si es necesario. Acomodación de otobloques (protectores) dentro del conducto auditivo
3. **Toma de Impresiones Auditivas**
Se realiza la inyección del material de impresión (silicona alemana especial para toma de impresiones auditivas) dentro del conducto auditivo para lograr el modelo del oído externo de cada empleado. El secado del material tarda entre dos y tres minutos, y se retira la impresión del conducto auditivo.
4. Se realiza nuevamente otoscopia para verificar el estado del conducto auditivo.
5. Las impresiones auditivas se procesan en laboratorio (Tiempo Estimado: 15 Días Hábiles).

Garantía

Garantía de 3 años por desperfectos de fabricación. (La garantía no aplica en caso de maltrato, pérdida o daños causados por el usuario)

- No se deben introducir en productos químicos.
- Se deben lavar con agua y jabón suave

**TABLA DE ATENUACIÓN
PROTECTORES SIN FILTRO**

FRECUENCIA EN Hz		125	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
PROTECTOR DIRECTO	PD	26	28	33	33	33	38	38	50	43
PROTECTOR VULCANIZADO	PV	35	35	40	36	37	45	46	57	51

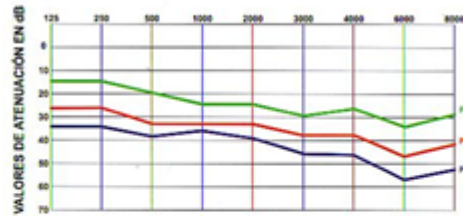


TABLA DE CONVENCIONES

PROTECTORES ESPUMAN	PE
PROTECTORES DIRECTOS	PD
PROTECTORES VULCANIZADOS	PV

PRECIOS- VULCANIZADOS

DESCRIPCION	PRECIO
1 A 30 PROTECTORES	\$68.400=
31 A 50 PROTECTORES	\$66.400=
Mas de 50 PROTECTORES	\$63.400=

Nota: El uso deficiente o negligente de los productos suministrados ocasionarán la pérdida de las garantías señaladas y cualquier cambio o reparación originada por estos causas será facturado en forma independiente al comprador. Las garantías indicadas no incluyen fallas por mal manejo o fuerza mayor.

ANGELA MARCELA CAPACHO VEGA
Fonoaudióloga E.S.O

CEL. 3168295672/3143891418



Bucaramanga, Julio 14 de 2016

Señores:
MUEBLE LUSANDER
Att: Lina Torres Diaz

Ciudad

AUDIOMIC SAS, es una institución prestadora de servicios de salud especializada en diagnóstico audiológico, terapia integral y Salud Ocupacional con una trayectoria de más de 15 años. Ofrecemos soluciones integrales a las necesidades de las empresas en medicina del trabajo, salud ocupacional, riesgos laborales y bienestar ocupacional de los trabajadores, contamos con un completo grupo de especialistas idóneos con una amplia experiencia, dispuestos a ofrecerle una atención de calidad.

Trabajamos bajo los lineamientos de la normatividad vigente, con calidad y calidez humana, a través de un equipo humano competente y especializado, infraestructura y recursos tecnológicos orientados en la mejora continua; garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Con relación a la actividad económica que ustedes desempeñan, nos permitimos detallar los productos relacionados con protección auditiva anatómica bajo la técnica de moldeado directo que permiten suprimir selectivamente rangos de frecuencias determinadas, buscando el bienestar de sus trabajadores.

PROTECTORES AUDITIVOS

OBJETIVO: Control del trabajador sobre la exposición continuada al ruido con el fin de evitar pérdidas auditivas que perjudiquen tanto el desempeño personal y laboral del trabajador, como la productividad y tranquilidad de la empresa.

CARACTERÍSTICAS:

Cómodos
Higiénicos
Hipo alérgico
No tóxicos
Lavables
Fáciles de colocar
Resistentes
Permiten la comunicación verbal
Estéticos
Cumplen con las normas legales Nacionales e internacionales.



VULCANIZADOS Y SILICONA INSTA MOLD:



Protectores auditivos hechos a la medida para ambientes ocupacionales, elaborados con material vulcanizado o siliconas en Insta Mold, de alta resistencia y calidad con ajuste individual, realizados mediante sistema de inyección que permite perfecta Adaptación al oído.

Al realizarlos bajo la técnica de moldeado directo, garantiza la exactitud en el encaje del protector al trabajador, logrando así UN VERDADERO AJUSTE PERSONALIZADO.

Estos protectores son elaborados por FONOAUDIÓLOGO ESPECIALIZADO EN SALUD OCUPACIONAL, con amplia trayectoria y competencia en la toma de impresiones, lo cual genera confiabilidad y calidad en la elaboración de los protectores auditivos anatómicos.

CRONOGRAMA

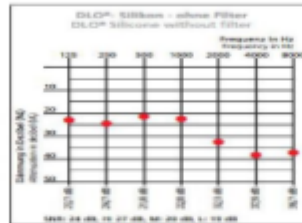
- Fase 1: Otoscopia o revisión del canal auditivo.
- Fase 2: Realización de protectores con señalador para cada oído y cordón sujetador.
- Fase 3: Indicaciones sobre uso y cuidado.
- Fase 4: Entrega en estuche protector.

ESCALA DE ATENUACION PROTECTORES INSTAMOLD:

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	34.1	33.9	35.4	32.8	36.4	45.1	46.9
Desviación Standard	5.9	5.4	4.7	2.8	3.9	3.7	4.7



ESCALA DE ATENUACION PROTECTORES VULCANIZADOS:



PROPIEDADES:

- Higiénicos: Son lavables con agua y jabón de manos sin afectar la consistencia del material.
- Larga duración: Son resistentes, suaves de liviano peso lo cual ofrece confort.
- Elongación: flexibilidad y memoria: Esto permite que pueda moverse simultáneamente con la quijada y regresar a su forma original.
- Hidrofobicidad: Repelen el agua fuera del canal auditivo.
- Hipo-alérgicos: y no tóxicos para la piel normal
- Elaborados mediante sistema de inyección, que permite perfecta adaptación Al oído.

Para la elaboración de los protectores auditivos ofrecemos el servicio en las instalaciones de su empresa o en nuestra sede de Salud Ocupacional de la Calle 51ª No. 31-117.

HORARIO DE ATENCION EN LA SEDE:

LUNES A VIERNES: 7AM - 12M 2:00PM - 6:00PM
SABADO: 7:00AM - 12M



PRECIOS PROTECTORES AUDITIVOS 2016

MATERIALES

- **MATERIAL INSTA-MOLD**

Durabilidad de 1 año del protector auditivo.

PROTECTORES ENTRE 1 Y 20 PARES	\$30.000 C/P
PROTECTORES 21 PARES EN ADELANTE	\$28.000 C/P

TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO

DURABILIDAD: 12 MESES

GARANTIA: 3 MESES POR MATERIAL
15 DIAS POR COMODIDAD

- **VULCANIZADOS :**

Durabilidad 2 A 3 años del protector auditivo

PROTECTORES ENTRE 1 Y 20 PARES	\$60.000 C/P
PROTECTORES 21 PARES EN ADELANTE	\$58.000 C/P

TIEMPO DE ENTREGA: 10 DIAS HABILES POSTERIOR A LA TOMA DE IMPRESION

(Este protector auditivo es procesado en laboratorio)

DURABILIDAD: 3 A 4 AÑOS

GARANTIA: 1 MES

Esperamos Superar sus expectativas

Cordialmente;

GLADYS YANETH PINZON HERNANDEZ

GERENTE DE MERCADEO

Calle 51A No.31-117

Teléfono: 6832727

Móvil: 315-3716636 315-6909134

Email: comercial@audiomic.co

Venfil - Ingeniería

sáb 11/06/2016 9:23 a.m.

Perillmatodi_97@hotmail.com <llmatodi_97@hotmail.com>

📎 1 archivo adjunto (2 MB)

S-Series 0211 ES.pdf:

Buenos Días Mayerli

Cordial Saludo

Agradecemos el contacto y en tenernos en cuenta como alternativa de soluciones para sistemas de control de polvo. Según lo apreciado en las fotos este tipo de sistemas son complejos y requieren planos detallados del lugar de instalación para realizar un correcto dimensionamiento y selección de los equipos a emplear. Podemos apreciar que las lijadoras y sierras no cuentan con guardas de seguridad, lo cual es de vital importancia para el diseño del sistema de extracción ya el fabricante de estos equipos debe indicar el caudal requerido para extraer el material particulado generado durante el proceso de desbaste y corte, respectivamente.

Por otro lado un sistema de esta magnitud requiere un gran presupuesto y usualmente la industria maderera no invierte mucho dinero en este tipo de sistema por ese motivo nuestros precios no son competitivos ya que nuestras soluciones son de última tecnología y están enfocados a otro tipo de industria pero destacamos que actualmente tenemos en nuestro stock un equipo de bajo costo que les podría ayudar con su requerimiento. Este colector Ref: S-500 puede posicionarse directamente en el área, es fácil de armar, es liviano y no requiere mucho mantenimiento (rango de extracción operacional entre 1500-3000 CFM).

Características colector S-500

Ventilador: Tipo Centrifugo, con motor de 5HP, 3ph/60hz/230-460 V.

Área Filtrante: 15 mt²

Dimensiones Aprox: 2.8x 2.1x1.25 Mt

Caudal Operacional: 1500-3000 CFM

Costo Aproximado del equipo: \$39'000.000

Adjuntamos catálogo del equipo Ofertado

Muchas gracias por su atención y estare atento a su pronta respuesta.

Cordialmente,

Ing. Brian Melo

Ingeniero de Proyectos.

Venfil Ingeniería S.A.S.

Cel: 316 690 24 20

Tel: 2- 665 65 78 / 665 76 85

Fax: 2- 449 15 36

Cali-Colombia



COTIZACIÓN N°.457820

MUEBLES LUSANDER

LINA TORRES

CEL. 320 325 5713



SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVO EN MADERERAS

DESCRIPCIÓN	PRECIO
DUCTOS DE CONEXIÓN ENTRE MÁQUINAS	\$40.000.000
CONJUNTO DE INTERCONEXION VENTILADOR-FILTRO	\$ 27.500.000
FILTRO UNION DUCTOS	\$ 60.000.000
VENTILADOR CENTRIFUGADO	\$ 22.000.000
LONA RESERVA DE MATERIAL PARTICULADO (1)	\$ 500.000
TOTAL	\$150.000.000

COTIZACION EPP SUEALCOL JPJ SAFETY...RE: Cotización

SUEALCOL JPJ <suelaco[jp]@hotmail.com>
Para: lina lora <linalora1992@gmail.com>

23 de julio de 2016, 12:05

PROTECCION RESPIRATORIA

-- REF - LIFE 1095 PROTECTOR RESPIRATORIO DE PARTICULAS BLANCO / NEGRO " N95 --- 1.200 + IVA
-- REF - LIFE 1095 V PROTECTOR RESPIRATORIO DE PARTICULAS N95 CON VALVULA. BLANCO / NEGRO --- 2.500 + IVA

Angelos Sarmiento

Ejecutivo Comercial

Calle 21 # 22 - 29 San Francisco, Bucaramanga, Santander, Colombia

Tel: 57-7-6890497

Celulares : 3225688148 - 3214662337

e-mail: [suelaco\[jp\]@hotmail.com](mailto:suelaco[jp]@hotmail.com)

visite nuestra pagina: [http://www.suelaco\[jp\].com](http://www.suelaco[jp].com) " Los mejores insumos & Epp a los mejores precios "

siguence : <http://www.facebook.com/pages/Suelaco-JPJ/158817591015845>



From: linalora1992@gmail.com
Date: Sat, 23 Jul 2016 11:57:35 -0500
Subject: Re: COTIZACION EPP SUEALCOL JPJ SAFETY...RE: Cotización
To: [suelaco\[jp\]@hotmail.com](mailto:suelaco[jp]@hotmail.com)
(Re: estado oculto)

SISTEMA DE EXTRACCION DE POLUCION EN FABRICAS MADERERAS.

1. Criterios de diseño:

- Caudal necesario
- Presión necesaria
- Velocidad de extracción.

2. Previo a la selección de estas variables es necesario conocer la naturaleza del residuo a extraer para iniciar el cálculo. Virutas secas o húmedas, astillas y despuntes y polvo de madera.



3. Centralización de la extracción.

Es necesario reorganizar la planta centralizando las máquinas que producen mayor residuo particulado a fin de ubicar menos campanas y ductos de extracción y bajar la capacidad de trabajo del equipo extractor.

De acuerdo con esto, la planta requiere con urgencia una distribución nueva de las máquinas para continuar con el diseño del sistema de extracción, y una revisión completa de la norma para laborar en espacios con alta polución a fin de evitarse multas ambientales y demandas por parte del personal trabajador.

ZONA 1. Planta 3 Sierra sin fin.



ZONA 2. Sierras de Banco aprox. 12 sierras mixtas ubicadas aleatoriamente en un espacio de 10m x 27m con una altura de 2.9 m.



ZONA 3. Zona de lijado.



Cuenta con 2 espacios. Uno sellado con paneles plásticos y un extractor No funcional para la operación de extracción, dos bancos de trabajo para el uso de 2 o 3 lijadoras manuales.

El otro espacio está abierto al ambiente y se operan lijadoras de igual manera. Ambos espacios están comunicados por un acceso.

4. Las máquinas necesarias y costos necesarios para implementar una solución serían:

VENTILADOR RADIAL CENTRIFUGO 6800.

Alcance y características del suministro:

- Ventilador centrifugo fabricado en acero carbono.
- 5500 a 6000 CFM, PE 5" c.a.
- Incluye su marco base para montaje motor.
- Rotor balanceado en conjunto con eje y polea.
- Eje montado sobre chumaceras tipo SN.
- Transmisión por poleas y correas, con su guarda.
- Motor 30 HP, 1800 rpm, 220/440
- Acabado en esmalte sintético, previa limpieza y anticorrosivo.....\$ 18.000.000

FILTRO DE MANGAS.

- Ducto interno y codo con su transición para conectar al acople flexible que lleva al ventilador con elementos igualmente fabricados en Acero Inoxidable AISI 304 C14. No incluye cuello flexible.
- Incluye tanque colector inferior con sus puertos de servicio.....\$56.000.000

CONJUNTO DE INTERCONEXION VENTILADOR- FILTRO

- Elementos fabricados en acero carbono A36.
- Incluye:
 - * Conversión dúplex de salida FILTRO.
 - * Conversión de acople a oído del ventilador.
 - * Ductos y codos de salida del ventilador hacia el ciclón.
 - * Conversión de entrada al ventilador.
 - * Exclusa con moto-reductor incluida
 - * Bridas de acople y tornillería de ensamble.
 - * Otros soportes menores.
- Acabado en esmalte sintético, previa limpieza y anticorrosivo.....\$21.000.000

CONJUNTO DE INTERCONEXION DUCTOS HACIA LAS MAQUINAS PREFORMADORAS DE MADERA

- Elementos fabricados en tubería galvanizada desarrollo 1200, diam. 382 mm.
- Campanas de Extracción cart.aprox. 20.
- Codos, uniones T y demás elementos del circuito.....38.000.000

TOTAL ESTIMADO.....\$ 133.000.000

ANEXO C Presentación Powerpoint MUEBLES LUSANDER



Muebles Lusander


EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO RUIDO Y MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER.

Lina Mayerli Torres Díaz

1

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo hoy día es uno de los aspectos más relevantes en la actividad laboral. Una organización que no cuente con las medidas de seguridad apropiadas puede acarrear serios problemas para la salud. La salud en el trabajo y los procedimientos de seguridad son necesarios para el bienestar tanto de los empleadores como de los empleados.



Lina Mayerli Torres Díaz

2

SEGÚN GATISO PARA RUIDO

Según el Ministerio de Protección Social en las normas GATISO la exposición al ruido es una de las causas más comunes de enfermedad laboral en el mundo y la tercera más común en Colombia, que llega a la hipoacusia neurosensorial o sordera inducida por ruido en los casos más extremos.



Lina Mayerli Torres Díaz

3

SEGÚN GATISO PARA MP

Respecto a la neumoconiosis el Ministerio de Protección Social en las normas GATISO, esta ocupa actualmente el quinto lugar en el país. El polvo de madera ha sido asociado con varios tipos de cáncer incluyendo el de la cavidad nasal, pulmón y tracto gastrointestinal, y la enfermedad de Hodgkin.

Neuroconiosis




Lina Mayerli Torres Díaz

4

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar, evaluar y diseñar una propuesta técnica y económica en la planta de producción de la empresa MUEBLES LUSANDER orientada a intervenir la exposición al ruido y material particulado generados durante las actividades productivas de la empresa.



Lina Mayerli Torres Díaz

5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un diagnóstico inicial de las características y procesos productivos que generan los riesgos físicos -ruido y químicos-material particulado.
- Determinar el grado de cumplimiento legal y de normas en seguridad y salud en el trabajo para los riesgos por ruido y material particulado.
- Evaluar la exposición a niveles de presión sonora y evaluar la exposición a polvo.
- Diseñar una propuesta técnica orientada a intervenir y mitigar el riesgo por exposición a ruido y material particulado.
- Formular la propuesta económica que describa los costos de la implementación de la propuesta técnica de intervención.

Lina Mayerli Torres Díaz

6

GRADO DE RIESGO PARA RUIDO

► **Grado de Riesgo:** $GR = \frac{T_t}{T_m}$

- T_t =Tiempo total de la jornada laboral (8 horas).
- T_m =Tiempo máximo permitido para el NPS diario
- Si $GR > 2$ el riesgo se considera **ALTO**
- Si $GR 1 < x < 2$ el riesgo se considera **MEDIO**
- Si $GR < 1$ el riesgo se considera **BAJO**

Lina Mayerli Torres Díaz

7

**Cumplimiento
Requisitos Legales**

[EXCEL-CON-PARTE-LEGAL-Y-MAQUINAS \(2\).pdf](#)

Lina Mayerli Torres Díaz

8

Protectores auditivos anatómicos

CRITERIO	Ponderación %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n
PRECIO	30%	4	1,20	5	1,50	5	1,50
CALIDAD	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	5	0,75
FIEXIBILIDAD	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
TEMPO DE ENTREGA	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
GARANTIA	10%	1	0,10	1	0,10	1	0,10
TOTAL	100%	25	4	26	5	26	5

Una Mayetti Torres Díaz

17

Mascarillas N-95

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n
PRECIO	30%	5	1,50	4	1,20	5	1,50
CALIDAD	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	4	0,60
FIEXIBILIDAD	10%	5	0,50	5	0,50	5	0,50
TEMPO DE ENTREGA	10%	5	0,50	5	0,50	4	0,40
GARANTIA	10%	1	0,10	1	0,10	1	0,10
TOTAL	100%	26	5	25	4	24	4

Una Mayetti Torres Díaz

18

Audiometrías y Espirometrías

CRITERIO	PONDERACIÓN %	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2		PROVEEDOR 3	
		Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n	Calificaci n	Ponderaci n
PRECIO	30%	5	1,5	4	1,20	4	1,20
CALIDAD	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
UBICACIÓN	15%	5	0,75	5	0,75	5	0,75
FIEXIBILIDAD	10%	5	0,5	5	0,50	5	0,50
TEMPO DE ENTREGA	10%	5	0,5	5	0,50	5	0,50
GARANTIA	10%	5	0,5	5	0,50	5	0,50
TOTAL	100%	30	5	28	5	28	5

Una Mayetti Torres Díaz

19

PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA

PROPUESTA	VALOR
Sistema de Extracción	\$153.000.000
Protectores auditivos anatómicos	\$1.519.000
Mascarillas N-95	\$95.304
Audiométras	\$1.736.000
TOTAL PROYECTO	\$156.341.304

Una Mayetti Torres Díaz

20

GRACIAS

21

ANEXO D Panilla mantenimiento Preventivo

REGISTRO MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

N° _____



FECHA: _____

MAQUINA: _____

UBICACIÓN: _____

ACTIVIDAD	fecha ultimo mant.	SEMESTRE 1						SEMESTRE 2				
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV

ELABORADO POR:	_____	REVISADO POR:	_____	APROBADO POR:	_____
----------------	-------	---------------	-------	---------------	-------

