

RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN
-RAI-
EFFECTOS NOCIVOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE TALLERES DE
ORNAMENTACIÓN CAUSADOS POR EL RUIDO INTRALABORAL EN LA COMUNA UNO DE
LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO*

*HERNANDEZ, Orlando; OBANDO, Ruth***

PALABRAS CLAVE

Ornamentación; Ruido; Sonómetro.

DESCRIPCIÓN

La investigación tuvo como objetivo la identificación de los efectos nocivos en la salud de los trabajadores de talleres de ornamentación causados por el ruido intralaboral en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio. Se seleccionó dos (2) empresas industrias de ornamentación de la comunidad uno (1) de la ciudad de Villavicencio, la cual se procedió a realizar medición de ruido intralaboral para su posterior análisis frente a la normatividad colombiana de ruido. Se aplicó análisis estadístico y tendencias de ruido para su interpretación y exposición frente a la normatividad. Las variables obtenidas se ponen de referencia para posteriores investigaciones frente a ruido intralaboral e hipoacusia.

FUENTES

Se consultaron un total de 55 referencias bibliográficas distribuidas así: 5 investigaciones nacionales y 5 investigaciones internacionales sobre el tema de estudio efectos nocivos del ruido intralaboral en los trabajadores, 16 libros referentes al ruido laboral, 2 artículos de revistas sobre ruido en los centros de trabajo; normatividad colombiana, y 2 tesis (una de la Universidad industrial de Santander, y otra de la Universidad de Murcia - España); sobre metodología de investigación 2 libros.

CONTENIDO

La palabra ruido proviene del latín “rugitus”, que significa rugido- sonido sordo. El marco

teórico de la investigación comienza con las consecuencias de la exposición a niveles altos de ruido ya que según estudios, millones de personas a diario están expuestas a continuos ruidos que sobrepasan los 65 decibelios (dB), el cual hace referencia al umbral diurno dispuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y profundiza en las diferentes consecuencias que genera en la salud de los trabajadores como enfermedades a largo y corto plazo, y serios problemas para desempeñar sus actividades, afectando diferentes ámbitos como lo son: el laboral, social y familiar, iniciando con un orden conceptual, continuando con lo metodológico. Las diferentes definiciones del término van asociadas a múltiples conceptos y haciendo un énfasis sobre la importancia de garantizar a todas las personas del ámbito laboral un entorno apropiado y con el propósito de minimizar riesgos en el trabajo. Luego del estudio de múltiples definiciones en esta investigación se determina el concepto más pertinente para definir el ruido intralaboral como: *Una sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable, molesta para el oído. Técnicamente, se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana, causar lesiones en algunos órganos y perturbar la función de otros.* (Martínez y Peters, 2015). Otro aspecto abordado en el marco teórico se refiere al instrumento de medición de nivel de presión sonora y los tipos de ruidos existentes, siendo este el equipo de medición preciso para realizar un diagnóstico acertado y en tiempo real sobre los niveles acústicos que se presentan en los talleres de ornamentación, y de esta manera poder conocer por medio del instrumento de medición “sonómetro” la unidad de medida de la intensidad sonora (dB). y corresponde al logaritmo decimal de la relación entre la intensidad del sonido que se ha de medir y la de otro sonido conocido que se toma como referencia.

METODOLOGÍA

Se llevo a cabo una investigación cuantitativa de tipo descriptivo no experimental, ya que pretende medir variables con referencia a magnitudes, por ende, se estableció un enrutamiento de análisis y comparación de resultados, en término de ruido en el cual se dispondrá de mediciones de sonido. el proceso contemplará en intervalos de tiempo, distancia y zonas a las cuales se pueda encontrar trabajadores los cuales estén siendo afectados por el ruido de la maquinaria del sitio de trabajo, Se tomó la población total de la comuna uno de la ciudad de Villavicencio como muestra, donde se encuentran 4 establecimientos relacionados con las actividades de ornamentación, Se realizó las mediciones con sonómetro clase 1, referencia *LUTRON SL-4033SD*, con margen de error es de 0.1 dB, los resultados se facilite su interpretación y análisis respecto a la normativa a la que se está comparando, resolución 1792 de 1990.

CONCLUSIONES

La metodología general de medición de ruido planteada con base a la normativa colombiana aplicada en el presente trabajo de investigación, permitió establecer y analizar los niveles sonoros producidos en los talleres de ornamentación de la comuna uno de la ciudad de Villavicencio.

En la actualidad la pérdida de audición es una de las enfermedades laborales más frecuentes, la cual se origina por la presencia de niveles elevados de ruido como ocurre comúnmente en las industrias, pues los trabajadores permanecen durante su jornada laboral expuestos a dicho contaminante.

El 30% de la exposición de ruido se encuentra entre el 80-85 db para ambos talleres, lo que permite un desarrollo de enfermedades auditivas tipo hipoacusia a largo plazo.

Las exposiciones altas de ruido representan el 5% las cuales no son significativas para la salud humana ni para el desarrollo de enfermedades o daños en el sistema auditivo del trabajador.

En el estudio no se puede establecer razón certera del efecto de hipoacusia y enfermedades derivadas al ruido expuesto por las máquinas y herramientas utilizadas, sin embargo, se establece la cantidad de exposición de ruido laboral a la cual están sometidos los operarios o trabajadores.

No se identifican según los resultados, intensidad de ruido significativa que indique incumplimiento con la normatividad colombiana respecto a la cantidad de ruido laboral.

Es importante tener en cuenta que, aunque no se evidencie alta exposición de ruido en tiempo continuo se debe seguir investigando cual es la causa de la hipoacusia en los trabajadores de talleres de ornamentación.

ANEXOS

Registro grafico de medición de ruido en dos (2) talleres de ornamentación. Un (1) registro grafico de medición de ruido en facha de taller de control.

**EFFECTOS NOCIVOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE
TALLERES DE ORNAMENTACIÓN CAUSADOS POR EL RUIDO
INTRALABORAL EN LA COMUNA UNO DE LA CIUDAD DE
VILLAVICENCIO.**

HERNANDEZ ORLANDO, OBANDO RUTH.

AUTORES

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ, D.C. MAYO DE 2020**

**EFFECTOS NOCIVOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE TALLERES
DE ORNAMENTACIÓN CAUSADOS POR EL RUIDO INTRALABORAL EN LA
COMUNA UNO DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO.**

**GONZÁLEZ EDGAR
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ, D.C. MAYO DE 2020**

CONTENIDO

Resumen	11
Abstract	11
Introducción.....	13
Planteamiento del Problema	15
Pregunta de Investigación.....	16
Justificación	17
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos	19
Antecedentes Investigativos	20
Antecedentes internacionales:	20
Antecedentes Nacionales	26
Marco Legal.....	33
Marco Conceptual.....	42
Marco Teórico	47
Ruido Industrial.....	48
Tipos de Ruido Industrial.....	49
Instrumento de Medición de Nivel de Presión Sonora	52

Sonómetro.....	52
Efectos Del Ruido Sobre La Salud de los trabajadores	54
Fisiopatología - Trauma Acústico Crónico	56
Efectos en el Sistema Auditivo - Efecto Enmascarado.....	56
¿Qué es el Oído?	57
Enfermedades del Oído por Causa del Ruido	58
Elementos de protección personal.....	60
Hipótesis	61
Hipótesis de Trabajo.....	62
Hipótesis Nula	62
Hipótesis Alternativa	63
Marco Metodológico	63
Paradigma, tipo de investigación	64
Alcance.....	64
Diseño de Estudio	65
Contexto de la empresa	65
Población Objetivo	67
Universo - Población – Muestra.....	67
Instrumentos, materiales y equipos.....	67
Procedimiento.....	67

Resultados.....	71
Conclusiones.....	76
Discusión	78
Recomendaciones	80
Bibliografía.....	83
Anexos.....	90

Lista de Tablas

Tabla 1: Marco Legal	34
Tabla 2: Valores límites permisibles para ruido continuo e intermitente.....	50
Tabla 3: Valores límites permisibles para ruido de impacto	51
Tabla 4: Ficha Técnica Sonómetro.....	68
Tabla 5: Mediciones de Ruido en los talleres de Ornamentacion	71

Lista de Imágenes

Imagen 1: Sonómetro SL-4033SD. Fuente, viaindustrial.com.....	53
Imagen 2: Mapa Corporal del Ruido. Fuente, Franmass ingeniería acústica.	56
Imagen 3: El oído humano y sus partes. Fuente, farmacialiceo.com	57
Imagen 4: Grado de hipoacusia y repercusión en la comunicación.	60
Imagen 5: Mapa Dpto. del Meta. Fuente, Google Maps	66
Imagen 6: Distribución de Comunas – Villavicencio. Fuente, Google Maps.....	67
Imagen 7: Protocolo para medir la emisión de ruido. Fuente, Scielo.org.co	69

Lista de Figuras

<i>Figura 1:</i> Tendencia de exposición al Ruido	72
<i>Figura 2:</i> Porcentaje de Ruido Taller de Ornamentación #1	73
<i>Figura 3:</i> Tendencia de exposición de ruido Taller #2	74
<i>Figura 4:</i> Porcentaje de Ruido Expuesto el Trabajador, Taller #2	75
<i>Figura 5:</i> Registro de Exposición de Ruido - Taller 1	90
<i>Figura 6:</i> Registro de Exposición de Ruido -Taller 2.....	91
<i>Figura 7:</i> Medición Control Externa.....	92

Resumen

El ruido es uno de los primeros impactos ambientales que se generan por actividades de la industria, donde el número de decibeles que se manejan en ese entorno, sobrepasan los límites permisibles a los que se puede estar expuesto, lo que puede causar a los trabajadores, según área, tiempo y número de decibeles producidos, afectaciones fisiológicas como lesiones auditivas o psicológicas como el estrés. Se realizó una investigación cuantitativa de la cantidad de exposición de ruido laboral frente a la normatividad de ruido laboral colombiana se encuentra en los talleres de ornamentación de la comunidad uno (1) de Villavicencio, meta. Los datos analizados no indican incumplimiento con la norma colombiana; es necesario que se establezcan procesos los cuales puedan mitigar la cantidad de ruido intralaboral en estas actividades para el fin de prevenir la hipoacusia.

Palabras Clave: Ornamentación, Ruido, Sonómetro, Hipoacusia, Intralaboral.

Abstract

Noise is one of the first environmental impacts generated by industry activities, where the number of decibels that are handled in that environment exceed the permissible limits to which one may be exposed, which can cause workers, according to area, time and number of decibels produced, physiological damage such as hearing damage or psychological damage such as stress. A quantitative investigation of the amount of occupational noise exposure against the Colombian occupational noise regulations was carried out in the ornamentation workshops of community one (1) of Villavicencio, Meta.

The analyzed data does not indicate non-compliance with the Colombian norm; It is necessary to establish processes that can mitigate the amount of intra-occupational noise in these activities in order to prevent hearing loss.

Key Words: Ornamentation, Noise, Sound level meter, Hearing loss, At the workplace.

Introducción

La imparable carrera de avances tecnológicos y productivos de la sociedad, que tuvo su inicio con la Revolución Industrial, han hecho que la humanidad venga enfrentándose a un sin número de factores que ponen en riesgo la salud en el plano laboral, uno de estos factores, sin quitarle importancia a los demás es el *Ruido*, el cual no solo es tenido en cuenta en los espacios de trabajo, sino también es considerado como un factor de contaminación ambiental, siendo así un aspecto que ha tomado bastante relevancia en la actualidad.

En vista de lo anterior la implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo ha venido ocupando un espacio importante en las estructuras organizacionales de las empresas. sin embargo, debe destacarse la existencia de las denominadas empresas PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), en las cuales la seguridad laboral es un tema tomado a la ligera, sin tener un fortalecimiento representativo, un claro ejemplo de esta situación se refleja en los establecimientos de talleres de ornamentación, donde se desarrollan actividades con bases meramente empíricas y bastante carentes de procesos y procedimientos estandarizados que reduzcan los niveles de riesgo a los que se ven expuestos.

Así bien, es menester hacer hincapié en el factor de riesgo a nivel auditivo que se vive en este tipo de actividades, siendo el ruido un aspecto que no solo puede llegar a causar la disminución de la capacidad auditiva de los trabajadores, sino también puede ampliar el nivel de estrés y multiplicar el riesgo de sufrir un incidente, accidente o enfermedad laboral.

En los sitios de trabajo donde se encuentra un nivel de ruido por encima de 85 decibeles, se requiere que los trabajadores usen de manera permanente protección auditiva con el fin de prevenir los riesgos. (SURA)

Dentro del desarrollo laboral en un ambiente el cual, se perciba ruido mayor a 85 dB se establecen controles y suministros de protección para el trabajador como los EPIS, los cuales podrán ser de uso permanente o temporal de acuerdo a la labor desarrollada.

En Colombia, el factor ruido ha tomado tanta importancia que se cuenta con normativa específica concerniente a niveles y tiempos de exposición al ruido, por lo que, en el presente trabajo de investigación se efectúa un análisis de cumplimiento legal en lo referente a los parámetros máximos permisibles de exposición a este fenómeno, a partir del cual se generara una hoja de ruta que tiene por objeto la prevención de riesgos a causa del factor en mención.

Planteamiento del Problema

La Hipoacusia puede derivarse por diversos factores tanto genético como exposición continua de ruido de alto nivel, como lo pueden ser los audífonos o maquinaria donde se superen los 60 - 105 Db(A). Según la OMS un día cotidiano estamos expuestos a intensidad de ruido aproximada de 70-85 Db(A) (Escuchar Sin Riesgos, 2015), donde empiezan aparecer síntomas como cansancio, vértigo, cambios en frecuencia cardiaca, estrés, entre otros donde afecta directamente la calidad de vida de los trabajadores expuestos.

En Colombia se estima que existen más de 7 millones de personas con problemas auditivos, según revelación del Ministerio de Salud (Aura Saavedra, 2018). Teniendo como cifra el 14% de la población con este tipo de problemas en la salud que perturba tanto su manera de laborar como su desarrollo social.

En la ciudad de Villavicencio ha venido creciendo de manera exponencial debido a su industria de hidrocarburos en los diferentes municipios dando como resultado una alta tasa de ruido debido a su movimiento de parque automotor e industrias. Datos de la mencionada ciudad donde se presentan niveles de ruido por encima de los 75 Db(A) solamente en el día en sectores tanto comerciales como residenciales sobre pasando los límites establecidos por ley (decibeles, 2018). Cifra obtenida por Cormacarena, colocando en evidencia al grado de riesgo al cual serán expuestos por la magnificación de ruido en dicha ciudad.

Los talleres de Ornamentación generan un intenso nivel de ruido donde sus trabajadores no disponen de equipos de protección para los oídos, ni mucho menos talleres para la salud auditiva, la cual se va a evidenciar en dichos síntomas de hipoacusia en algunos de estos, haciendo enfoque este problema como punto de investigación.

Pregunta de Investigación

¿En los Talleres de Ornamentación se cumple la normativa referente a los valores límites permisibles para la exposición laboral al ruido, fijados en la Resolución 1792 de 1990?

Justificación

El presente trabajo de investigación busca efectuar un análisis de cumplimiento normativo de los valores límites permisibles para la exposición laboral al ruido fijados en la Resolución 1792 de 1990, en Talleres de Ornamentación de la Comuna 1 de Villavicencio, lo anterior atendiendo a que este tipo de pequeñas y medianas empresas tienen una exposición considerable a altos niveles de ruido y adicionalmente no cuentan con un fortalecimiento notable en el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo, motivo por el cual se hace necesario el establecimiento de programas de prevención tendientes a reducir problemáticas relacionadas a la hipoacusia, estrés laboral y la multiplicación de riesgos de accidentes.

La importancia de este proyecto de investigación radica en identificar situaciones acústicas que afecten directamente y de forma negativa la calidad de vida actual de los trabajadores de los talleres de ornamentación y las zonas residenciales; así mismo, proponer alternativas de solución con el fin de prevenir los efectos negativos causados en la salud por el ruido que generan en estos talleres, se realizarán mediciones dentro de cada taller y se obtendrá el dato de los niveles promedio de ruido en los diferentes ambientes de trabajo y de igual manera se analizará la forma en que está afectando a los trabajadores, con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo de los talleres en la realización de sus actividades diarias, a través del planteamiento de medidas preventivas y correctivas para mejorar el desempeño de las actividades diarias, teniendo en cuenta que la exposición al ruido durante mucho tiempo disminuye la coordinación y la concentración, el cual aumenta la posibilidad que se produzcan accidentes de trabajo, y dando lugar a que se presenten distintos problemas de salud; entre ellos trastornos cardíacos,

estomacales y nerviosos., así como también sordera temporal, alteración cardiaca, estrés, úlceras de estómago, nerviosismo, insomnio y fatiga, lo que podría dejar consecuencias permanentes en los trabajadores llevando a los talleres a pagar remuneraciones por daños y perjuicios.

La exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo laboral, Además, es necesario crear una cultura de prevención en los trabajadores y empleadores de los talleres de ornamentación que contribuya a reducir el posible impacto del ruido sobre la salud, mejorando así las condiciones de bienestar laboral.

Al mismo tiempo se trata de crear un entorno favorable para las personas que laboran en los talleres de manera que se eliminen o mitigue el factor de riesgo en este caso el ruido intralaboral, la metodología aplicada en la presente investigación busca servir como base para otras investigaciones en empresas y/o talleres, en el que se hayan identificado daños auditivos en los trabajadores y generar datos sobre enfermedades auditivas en el país.

Objetivos

Objetivo General

Identificar los efectos nocivos en la salud de los trabajadores de talleres de ornamentación causados por el ruido intralaboral en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio.

Objetivos Específicos

- ✓ Realizar mediciones de ruido con un Sonómetro Tipo 1.
- ✓ Comparar los resultados de las mediciones con los valores fijados en la Resolución 1792 de 1990 donde se adoptan los valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
- ✓ Sintetizar recomendaciones y enrutamiento laboral apto y saludable para los trabajadores del sector “Ornamentación”, generando así una hoja de ruta que permita minimizar los riesgos en el desarrollo de este tipo de actividades.

Antecedentes Investigativos

El crecimiento de la contaminación sonora/acústica cada día, viene generando efectos negativos en la salud de la población trabajadora. Es por ello que se han realizado investigaciones sobre este tipo de contaminación para generar un ambiente más sano y agradable para los trabajadores. A continuación, se relacionan algunos estudios a nivel nacional e internacional:

Antecedentes internacionales:

1. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile, 2013.

Introducción. Debido a la importancia de los efectos que la contaminación acústica genera sobre el medio ambiente, se hace necesario desarrollar sistemas eficaces para su gestión. Para lograr esto es necesario en primer lugar conocer y comprender las propiedades físicas de las ondas sonoras, unidades de medición y formas de propagación, interpretar los niveles sonoros medidos, comparar las técnicas de medición y de reducción de ruido, para determinar su factibilidad de implementación y eficacia (Bugueño, 2013).

Objetivos. Implementar un modelo para predecir la pérdida de audición por contaminación acústica laboral, el cual permite adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para reducir la prevalencia de esta patología a nivel poblacional, y los impactos que ella genera.

Material y métodos. El universo corresponderá a trabajadores incorporados al programa de vigilancia médica de trabajadores expuestos a ruido de una de las administradoras del seguro de accidentes del trabajo y enfermedades laborales existentes

en Chile y la población sometida a estudio corresponderá a trabajadores de diferentes empresas manufactureras de Santiago de Chile (Bugueño, 2013).

Resultados. Se realizó un estudio de casos y controles (retrospectivo, observacional y analítico). La muestra estudiada correspondió a un total de 352 empresas y 3.654 trabajadores. Se desarrolló un modelo multivariado de regresión logística para estimar la asociación entre pérdida auditiva y los factores de riesgos que la originan, la distribución de las empresas en el espacio geográfico, no muestra relación con respecto del comportamiento propio de su actividad económica al interior de sus dependencias, asociado al daño auditivo que causa o no a sus trabajadores (Bugueño, 2013).

Conclusiones. Permitió dar respuesta a una inquietud respecto de determinar el peso relativo de las variables que influyen en la pérdida auditiva por contaminación acústica laboral, si bien es cierto 325 existían algunos estudios al respecto, éstos no eran extrapolables a la realidad Chilena, ya que existen diferencias respecto de los valores límites y de la definición de daño auditivo, lo que limitaba el uso de ellos.

Esta investigación es adecuada y tiene mucha información relevante para el tema de investigación que se está realizando en cuanto al ruido en el entorno laboral.

2 El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa holviplas s.a. Ambato-Ecuador, 2017.

Introducción. Para la realización de este trabajo lo primordial es perfeccionar las condiciones laborales de los operarios, para que puedan desenvolverse en un ambiente seguro, de aquí también radica la importancia que no es nada más que evitar la pérdida de

la audición en los trabajadores y contribuir con documentación técnica a la empresa. La aplicabilidad del programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido es para toda el área de producción, pero se adapta fácilmente a un proceso nuevo si fuese el caso, ya que, para las mediciones se lo realiza mediante tareas de modo que no existen variaciones.

Objetivos. Constatar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A (Salto, 2017).

Resultados. Los operadores del área de productos plásticos están sometidos a un nivel de exposición al ruido diario ponderado A de 98,94 dB, con una incertidumbre expandida asociada de 3 dB, para una probabilidad de cobertura unilateral del 95% ($k=1,65$), si la incertidumbre en la duración se omite, o de 2,31 dB si esta incertidumbre está incluida.

Esta investigación sirve de referencia para esta investigación ya que los procesos productivos en el que intervienen todos los operarios tienen un gran impacto en la salud auditiva por lo que también es necesario que se implante un programa de identificación, medición, evaluación y control del factor de riesgo ruido y el cual contribuirá a disminuir el impacto que tiene el alto nivel de ruido.

3. Agente físico (ruido) en los centros de trabajo, México, 2015.

Resumen. Este artículo de revista se realizó, con el objetivo de establecer uno de los agentes físicos que afecta a largo plazo la salud de los trabajadores. Esta investigación, se fundamentó por datos estadísticos, legales y de información por parte de dependencias federales, privadas y de sociedades afectadas.

Objetivo. Establecer mediante un análisis teórico-práctico, como este agente afecta a la salud de los trabajadores expuestos de una manera considerable e impactante.

Este tema se centrará en la investigación de conceptos de seguridad, salud laboral, seguridad, riesgos, factores que determinan la intensidad del ruido y sus medidas de prevención hacia la exposición del ruido.

El desarrollo de la investigación se llevará a cabo incluyendo cada uno de los temas importantes que guiará a determinar los parámetros que afectan a las personas, la forma en que este agente influye en la aparición de enfermedades laborales y su bajo rendimiento en sus actividades hasta el punto de comportamientos Psico-sociales (Hernández L. M., 2015).

Esta revista mencionada anteriormente es una excelente base de información para el desarrollo de la investigación dado que la prevención de riesgos laborales es una parte importante en el entorno laboral y por ello resulta indispensable para estimular, formar y controlar que se cumple con lo pronosticado.

4 Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral, Quito, 2011.

Introducción. Las enfermedades laborales ocasionadas por las exposiciones a ruido en el ambiente laboral son temas que a nivel mundial ya han captado el interés de las entidades reguladoras y de los empresarios, A pesar de todas las investigaciones mundiales que existen sobre el tema y que el Ecuador cuenta con legislación, son muy escasas las políticas empresariales que busquen minimizar los riesgos de las enfermedades auditivas

producidas en el trabajo, y menos aún, buscar las causas de las mismas que muchas veces no son necesariamente inducidas en el lugar de trabajo o por la propia exposición al ruido.

Objetivos. Analizar y evaluar las posibles causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y establecer las medias preventivas y correctivas (Rojas, 2011).

Resultados. Realizar evaluaciones dosimétricas anualmente para los puestos de trabajo de imprenta, corrugador, mecánica, montacargas y operador de calderos a fin de verificar la dosis de exposición en esos puestos de trabajo, considerando que el ambiente de la planta presenta presencia de partículas se deberá utilizar tapones reutilizables con caja de protección para guardarlo después de su limpieza diaria. El NRR de 25 dBA que tiene el tapón que se usa actualmente consigue atenuar el ruido; En el área del corrugador se recomienda el uso del tapón auditivo más el uso de orejeras con NRR 30 dB(A).

Conclusiones. La investigación sugiere que la pérdida auditiva de los trabajadores se encuentra asociada a su edad, sin embargo, realizada la evaluación con el rango de pérdida auditiva normal a determinada edad se concluye que esta pérdida es mucho mayor a la normal para la edad de cada trabajador, se concluye que se deben realizar cambios en el equipo de protección personal e individual que se utiliza a fin de mejorar la protección del trabajador a las condiciones de ruido laboral.

Esta investigación realizada en la universidad Internacional SEK, realiza un gran aporte al trabajo de investigación ya que se obtiene información sobre la seguridad auditiva aplicada en la empresa, los hábitos de cuidado del oído por parte de los trabajadores y otras variables asociadas, para de esta forma encontrar las posibles causas de la pérdida auditiva

que se puede ocasionar tanto a dentro y como a fuera del lugar de trabajo, a fin de aplicar medidas que se orienten a la prevención de enfermedades laborales.

5 Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poirier S.A. de la ciudad de Latacunga – Ecuador en el período 2012.

Introducción. Dar a conocer la forma de prevenir, reducir y cuidar su salud para evitar tener accidentes en el trabajo por falta de comunicación, coordinación, entre operadores de las maquinarias, para poder realizar su trabajo necesitan una buena concentración, comunicación y estabilidad mental, estas habilidades son reducidas por la exposición al ruido prolongado el cual produce cansancio mental, fatiga auditiva, estrés laboral los cuales afectan en la realización de su trabajo (Saúl & Milton, 2012).

Objetivos. Determinar los niveles de ruido a los que están expuestos los operarios de las áreas de molinos y recepción de trigo y maíz de la empresa MOLINOS POULTIER S.A. del cantón Latacunga. La metodología de estudio que se utilizo fue: Observación, encuestas a trabajadores, entrevistas a funcionarios, registro de datos.

Conclusiones. Debido a los altos niveles de ruido generados por los molinos, no existe una buena comunicación entre los trabajadores, causando mal entendidos en las órdenes dadas al trabajador mientras que los equipos de protección Auditiva (orejeras) que actualmente se están utilizando son las adecuadas, dado que de acuerdo al análisis hecho, estas atenúan muy bien los decibeles, donde el ruido es más intenso y en cuanto al tiempo de exposición al ruido laboral para las ocho horas (8h) diarias de la jornada, superan los 85 dB en las áreas de trabajo, lo que aumenta el riesgo de sufrir daños auditivos.

El presente trabajo de investigación surge de la necesidad de conocer como afecta el ruido a los trabajadores que están expuestos en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz de la empresa molinos Poulitier s.a. del cantón Latacunga. Para la investigación en desarrollo es de gran importancia ya que se controla así las necesidades diarias de minimizar e inspeccionar el ruido que se manifiesta como peligroso y poder salvaguardar la integridad de las personas que laboran en los talleres de ornamentación de la ciudad de Villavicencio.

Antecedentes Nacionales

1 Impacto auditivo y fisiológico en el trabajador causado por ruido a baja frecuencia generado en una petrolera, 2011.

Introducción. El presente trabajo de investigación analiza el ruido existente en las zonas de descanso de la industria petrolera, haciendo énfasis en las frecuencias bajas, y la manera como afecta directa e indirectamente al trabajador, para su ejecución se utilizó el sonómetro en ponderación LIN (sin filtro), con el objetivo de determinar el nivel real de las bajas frecuencias y en ponderación A, para compararlo con las resoluciones. Los resultados de las mediciones obtenidos son comparados con los niveles necesarios para que las afecciones causadas por ruido a baja frecuencia se generen; determinando así las molestias más probables que se puedan producir en el lugar de descanso (Castro, 2011).

Objetivos. Localizar las frecuencias presentes en el lugar de descanso de los operarios de la petrolera con sus características y efectos sobre el trabajador.

Metodología. La investigación tiene un enfoque empírico-analítico; al encontrar las frecuencias presentes en el lugar de descanso de los trabajadores por medio de medición

con sonómetro (Castro, 2011). Se utilizó información de investigaciones que muestran los daños tanto auditivos como fisiológicos que se presentan en las personas por altos niveles de ruido a determinadas frecuencias, se realizó una encuesta para que sea resuelta por los operarios, donde se trataron preguntas donde los trabajadores puedan suministrar información objetiva y concreta acerca del sonido. El análisis de estas encuestas se realizó por porcentajes.

En los resultados se evidenció la presencia de frecuencias bajas en el lugar de descanso de los trabajadores, causada por un conjunto de plantas eléctricas las cuales se encuentran a no menos de 10 metros de la primera caseta de descanso. Es de anotar que estas plantas operan durante toda la noche. Las características de esta fuente muestran un comportamiento fuerte a los 100Hz siendo esta la frecuencia que presenta mayor nivel con 70.5dB, a partir de esta las frecuencias de 16Hz, 63Hz y 80Hz muestran un nivel 10% menor al máximo, y las frecuencias de 12.5Hz, 20Hz, 25Hz, 31Hz, 40Hz, 50Hz, 125Hz y 160Hz muestran un nivel 15% menor al máximo. Demostrando el claro comportamiento de bajas frecuencias.

Conclusiones. Las afecciones como estrés, reducción del rendimiento en actividades mentales, somnolencia, dolor de cabeza y fatiga corporal, son las que tienen mayor probabilidad de producirse en los trabajadores ya que los niveles presentes entre las frecuencias de 50Hz y 160Hz se encuentran arriba de los 70dB nivel al que las afecciones mencionadas empiezan a producirse, además estas molestias coinciden con las encontradas en la encuesta realizada al grupo de estudio.

El trabajo de investigación nos evidencia la necesidad de realizar mediciones de ruido con frecuencia en el lugar de trabajo al igual que hacer un seguimiento a las condiciones de

ruido dentro del sitio exacto donde se desarrollen las actividades y también tener en cuenta los sitios de alimentación y descanso; donde se garantice que las condiciones del trabajador durante sus 8 horas laborales sean favorables y no afecté su salud.

2 Evaluación del ruido ambiental generado por las actividades existentes en el desarrollo del proyecto doble calzada fundadores/ciudad porfía etapa 1 (K2+450 Sector Rochela -K5+097 Sector Porfía), Villavicencio, 2018.

Este estudio se realizó una evaluación del ruido ambiental generado en el tramo entendido dentro del proyecto vial Doble Calzada Fundadores/Ciudad Porfía Etapa 1 (K2+450 Sector Rochela -K5+097 Sector Porfía) durante el periodo estudiado (octubre 2017 – mayo 2018 - 1), en la ciudad de Villavicencio. Para la identificación y establecimiento de los puntos de muestreo, y tiempos de medición, se siguieron los procedimientos contenidos en la Resolución 0627 de 2006. Se seleccionaron 3 Estaciones de muestreo a lo largo del tramo y se llevó a cabo la georreferenciación de las mismas. Seguidamente, se realizó el monitoreo de ruido en cada estación en periodos de tiempo de 2 horas con lapsos de 5 minutos en días hábiles y no hábiles en horario diurno y nocturno. Además, se tomaron niveles de ruido específico emitido por las máquinas en funcionamiento dentro de la obra en periodos de tiempo de 12 minutos con lapsos de 3 minutos. También, se obtuvieron datos en campo de velocidad del viento, temperatura y humedad relativa (Ardila, 2018).

El objetivo principal de la investigación es determinar los niveles de ruido ambiental que se generan en las actividades de la Etapa 1 del proyecto Doble Calzada Fundadores/Ciudad Porfía (K2+450 Sector Rochela -K5+097 Sector Porfía), mediante un

monitoreo de ruido, para generar medidas de control y/o mitigación como aporte al plan de manejo ambiental del proyecto (Ardila, 2018).

La metodología utilizada para realizar las mediciones de ruido fue la resolución 0627 de 2006, con el fin de generar el análisis de estos datos dando como resultado mapas de ruido para formular y proponer medidas de manejo ambiental del ruido a corto y mediano plazo, que obedezcan a los resultados del presente estudio.

Como conclusión se puede decir que los niveles de presión sonora generados por el flujo vehicular, son uno de los factores que inciden mayormente en el aumento de los mismos, observando así que los puntos más críticos de las diferentes zonas del municipio tienen influencia de este tipo de fuentes móviles generadores de ruido, las medidas de manejo del ruido planteadas fueron enfocadas a minimizar las emisiones del ruido específico que generan los equipos y maquinaria necesarios en proyectos de infraestructura vial.

3 Identificación de los peligros y valoración de los riesgos laborales en los procesos de producción de los negocios de carpintería, construcción y ornamentación ubicados en la zona urbana del Municipio De Chiquinquirá, 2017.

Introducción. Para el desarrollo del presente estudio se tomó como referencia lo establecido en guías, normas y metodologías tanto nacionales como internacionales aplicables en diferentes tipos de negocios con el fin de generar ambientes de trabajo seguros para los trabajadores, se pretende contribuir al mejoramiento de la seguridad laboral en los negocios de Carpintería, Construcción y Ornamentación a través de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en los procesos de producción y

a partir de los resultados obtenidos se propuso medidas correctivas para cada tipo de riesgo, reconocer los elementos de protección personal e individual necesarios para cada tipo de labor y determinar el conocimiento de los empleadores y trabajadores sobre la normatividad legal vigente en materia de seguridad laboral.

Objetivo. Identificar los peligros y valorar los riesgos laborales en los procesos de producción y con base en estas formular medidas correctivas que contribuyan a una mejor calidad de la salud de los trabajadores y al mejoramiento de la seguridad en el trabajo en los negocios de carpintería, construcción y ornamentación (Ramírez & Rojas, 2017).

La metodología. Se utilizó para el desarrollo de esta investigación dos tipos: exploratorio y descriptivo, se dice que es exploratorio cuando al elegir el tema de investigación se determina que no hay estudios previos en el municipio de Chiquinquirá sobre los sectores y se hace necesaria la investigación para tener bases para futuras investigaciones que se hagan sobre el tema, se realizó una recopilación de la información de carácter comercial y social, lo que servirá como base a nuevas investigaciones y es descriptivo ya que permitió identificar características, elementos y asociar variables del problema de investigación, tales como: los procesos de producción que se realizan en los negocios objeto de estudio, los peligros a los que están expuestos, y los riesgos que están relacionados a cada uno de ellos. También se logró determinar algunos comportamientos y actitudes de los trabajadores y empleadores en cuanto a la aplicación de la normatividad y conocimiento de la misma.

Población y Muestra: la cantidad total de establecimientos estudiados son 60 los cuales 23 son carpinterías, 12 obras de construcción y 25 de ornamentación y la muestra se

utilizó el método de muestreo no probabilístico, ya que permite al investigador determinar una clasificación subjetiva de la población para su respectivo estudio, que, en este caso, se tendrán en cuenta solamente los negocios de carpintería, construcción y ornamentación.

4 Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio gran Limonar de la comuna 17 en la Ciudad De Cali, 2014.

La ciudad de Santiago de Cali a nivel mundial tiene el reconocimiento de la “rumba”, los mejores escenarios y shows de salsa, lo cual ha llevado a desarrollar con mayor razón una cultura ruidosa. La comuna 17 es una de las zonas donde ha sido notorio el incremento de quejas por ruido, debido a la presencia de discotecas en zonas establecidas como residenciales, además del flujo vehicular en las avenidas que tiende a multiplicarse día tras día. El procedimiento para verificar si la comuna en mención presenta niveles de ruido tales que sobrepasen los límites establecidos por normatividad ambiental vigente (Resolución 0627 de 2006- República de Colombia) se apoyó en la caracterización y evaluación de la percepción de los habitantes de la zona respecto a los niveles de ruido (Escobar & Toro, 2015).

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la percepción de las personas asociadas a los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares y establecimientos nocturnos localizados en sector mixto perteneciente al barrio Gran limonar.

Se aplico la metodología de estadística descriptiva para determinar los valores promedio de ruido y su variación. Adicionalmente, a los datos se les aplicaron pruebas estadísticas (prueba D’Agostino y prueba de Mann Whitney), con el propósito de decidir si

existían diferencias importantes entre los niveles de presión sonora estimados para días, jornadas e intervalos de medición.

Como conclusión a este estudio se obtiene que los datos de niveles promedio de ruido obtenidos en la caracterización para los puntos, horarios y días determinados no cumplen con la Resolución Colombiana 0627 del 2006 vigente para un sector B, además se corrobora esta condición con la percepción por parte de los habitantes de la zona de estudio, ya que el 77% manifestó reconocer un problema de contaminación ambiental, atribuible al exceso en los niveles de ruido en una zona catalogada como residencial. El incumplimiento de la norma se relacionó con los niveles de ruido emitidos por tráfico vehicular en la jornada diurna, estos niveles se incrementaban los días de fin de semana y adicionalmente cuentan con el aporte de ruido generado por un gran número de personas que asisten a la zona para participar de las actividades de los establecimientos comerciales nocturnos.

5 Prevalencia del ruido ocupacional en los trabajadores que laboran en la zona productiva de la empresa procesadora de pan – famipan ubicada en la Ciudad De Sincelejo, 2008.

Esta Monografía tiene como finalidad identificar el daño causado por el ruido en la salud de los obreros de pequeñas fábricas, pues es donde mas se evidencia los escasos de controles que permitan mitigar los impactos negativos del ruido; ya que es notorio el desconocimiento de los empleados en cuanto a los mecanismos preventivos, contemplados en el programa de salud laboral. Y es donde radica la importancia de enfocarse en la empresa Famipan, donde no solo el ruido excesivo y constante es preocupante para la salud

de los empleados si no el desconocimiento que conlleva a no utilizar la protección adecuada.

Los obreros se acondicionan a la pérdida de audición ocasionada por ruidos dañinos en el entorno laboral, acostumbrándose a leer en los labios de las personas que hablan y aumentando el volumen de la radio o de la televisión. Desconociendo que no solo la hipoacusia es la única consecuencia, también la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede disminuir la coordinación y la concentración, lo cual puede aumentar los accidentes; aumenta la tensión, que puede provocar trastornos cardíacos, de estómago y nerviosos; insomnio, cansancio; disminución de la productividad y aumento del ausentismo (Sequeda, 2008).

La anterior monografía sirve para determinar como la exposición a ruido prolongado en el sitio de trabajo influye en la salud y la seguridad de los trabajadores, el grado de afectación auditiva en las personas expuestas al ruido industrial para de esta manera proponer varios métodos de prevención del ruido en el entorno laboral.

Marco Legal

El ruido ambiental causado por las diferentes actividades en los talleres de ornamentación donde se realizan en el espacio de uso público, al aire libre y sin contar con las condiciones mínimas que garanticen la NO emisión de ondas sonoras hacia las zonas receptoras, constituye uno de los problemas medioambientales de peso en algunas comunas de la ciudad de Villavicencio.

Para el desarrollo del estudio en curso se trabajará con la Resolución 1792 de 1990 en vista de que integra las leyes, decretos y resoluciones que rigen la contaminación auditiva en la República de Colombia.

A continuación, se mencionan alguna de la normatividad referente al ruido:

Tabla 1: *Marco Legal*

Tipo de Norma	Número y Año	Descripción general de la Ley	Importancia de la Norma en la Investigación
Decreto	2811 de 1974.	“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”	Este Decreto, como se ve en el Artículo 8: Se consideran factores que deterioran el ambiente, entre ellos: el ruido nocivo. Y en el Artículo 33: Se establecen las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes, mediante control de ruidos, originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, etc.
Resolución	2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	En el Artículo 88 de esta resolución menciona que los establecimientos de trabajo en donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para aplicar métodos que puedan reducirlos o amortiguarlos al máximo. Se examinará de preferencia la

			<p>maquinaria vieja, defectuosa, o en mal estado de mantenimiento, ajustándola o renovándola según el caso; se deberán cambiar o sustituir las piezas defectuosas, ajustándolas correctamente; si es posible, reemplazar los engranajes metálicos por otros no metálicos o por poleas montándolas o equilibrándolas bien, al realizar todos estos ajustes es posible que mejore las condiciones de ruido en los talleres de ornamentación.</p>
Resolución	2413 de 1979	<p>Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.</p>	<p>En esta resolución establece en el Artículo 66 que en las obras civiles. en las que se produzcan fuertes ruidos deberán Proporcionar elementos de protección personal a los trabajadores tales, como orejeras o tapones auditivos, los cuales en los talleres de ornamentación no se evidencia que los trabajadores tengan este tipo de protección auditiva. Y en el Artículo 67: Queda establecidos los límites en los niveles sonoros según las horas de exposición.</p>

Tipo de Norma	Número y Año	Descripción general de la Ley	Importancia de la Norma en la Investigación
Resolución	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.	A partir de esta Resolución, se comienza a hablar en el Artículo 1o. acerca de la 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.
Resolución	1792 de 1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición laboral al ruido.	Esta resolución estipula los parámetros permitidos que se deben de tener en cuenta si los trabajador(es) están expuestos durante ocho (8) horas: 85 dBA. - Para exposición durante cuatro (4) horas: 90 dBA. -Para exposición durante dos (2) horas: 95 dBA. -Para exposición durante una (1) hora: 100 dBA. -Para exposición durante media (1/2) hora: 105 dBA. -Para exposición durante un cuarto (1/4) de hora: 110 dBA. -Para exposición durante un octavo (1/8) de hora: 115 dBA.

Resolución	1792 de 1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición laboral al ruido.	Esta resolución estipula los parámetros permitidos que se deben de tener en cuenta si los trabajador(es) están expuestos durante ocho (8) horas: 85 dBA. - Para exposición durante cuatro (4) horas: 90 dBA. -Para exposición durante dos (2) horas: 95 dBA. -Para exposición durante una (1) hora: 100 dBA. -Para exposición durante media (1/2) hora: 105 dBA.
Ley	99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	En esta ley las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
Decreto	948 de 1995	Por la cual se Decreta el reglamento de protección y control de la calidad del aire.	En este decreto El Ministerio del Medio Ambiente fija los estándares máximos permisibles de emisión de ruido y de ruido ambiental, para todo el territorio nacional, por lo que esto beneficia a todos los trabajadores que laboran en los diferentes talleres de ornamentación de la ciudad de Villavicencio.

Tipo de Norma	Número y Año	Descripción general de la Ley	Importancia de la Norma en la Investigación
Resolución	0627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	Esta Resolución menciona los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental, que deberán ser utilizadas para realizar diagnósticos del ambiente por ruido. Los resultados se llevan a mapas de ruido los cuales permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental.
Ley	1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.	Establece el procedimiento sancionatorio ambiental y la Titularidad de la potestad sancionatoria en materia Ambiental para imponer y ejecutar las medidas preventivas y sancionatorias que necesitan los establecimientos comerciales como los talleres de ornamentación.

Tipo de Norma	Número y Año	Descripción general de la Ley	Importancia de la Norma en la Investigación
Resolución	6918 de 2010	Por la cual se establece la metodología de medición y se fijan los niveles de ruido al interior de las edificaciones (inmisión) generados por la incidencia de fuentes fijas de ruido.	En esta Resolución en el Artículo 7. Se establece los valores permisibles de Ruido: los niveles máximos permisibles de ruido al interior de edificaciones receptoras, establecidos por la Organización Mundial de la Salud, OMS.
Decreto	1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"	El objetivo de este decreto es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector ambiente y contar con un instrumento jurídico único para el mismo.
Ley	1801 de 2016	Dispone que la convivencia es la interacción pacífica, respetuosa y armónica entre las personas, con los bienes y con el medio ambiente.	Esta ley sanciona todas las actividades con ruido excesivo, establecidas en código de policía donde incluye actividades como: fiestas, reuniones o eventos similares que generen molestias de impacto auditivo en el vecindario. Además, podrá sellar temporalmente y definitivamente los establecimientos que excedan

			niveles de ruido. Como por ejemplo los talleres de ornamentación que algunas veces trabajan hasta altas horas de la noche.
Decreto	1072 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Este decreto es importante para los talleres de ornamentación ya que la implementación de este decreto transmite confianza a su entorno laboral, ejecuta sus procesos de manera segura y es amigable con el medio ambiente.
Decreto	0472 de 2015	Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales	En este Decreto se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.
Resolución	0312 de 2019	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	Esta resolución establece una serie de normas, requisitos y procedimientos para registrar, verificar y controlar el cumplimiento de las condiciones básicas para el funcionamiento, de actividades de los empleadores y contratantes en el Sistema General de Riesgos Laborales.

Tipo de Norma	Número y Año	Descripción general de la Ley	Importancia de la Norma en la Investigación
Norma NTC	3428	Acústica, Sonómetros (Medidores de la intensidad del sonido)	Esta norma técnica se encuentra las definiciones, requerimientos generales, características del micrófono de medición, tipos de filtros de ponderación, y evaluación del manual de instrucción, necesarias para realizar las mediciones en los talleres de ornamentación.
Norma NTC	3520	Acústica, Descripción y medición del ruido ambiental	Por medio de esta norma técnica se obtienen datos relativos al uso en campo. Descripción de la metodología de medición de ruido ambiental, obtención y análisis de los datos, necesarios para las mediciones en los diferentes talleres de ornamentación.
Norma NTC	3321	Determinación de la exposición al ruido laboral y estimación del deterioro de la audición inducido por el ruido.	Establece un método para calcular el cambio permanente en el umbral auditivo, inducido por el ruido esperado de poblaciones adultas de varias edades, expuesta a diversos niveles de ruido en los talleres de ornamentación de la ciudad de Villavicencio.

Norma NTC	3437	Ruido emitido por maquinaria y equipo. Pautas para la preparación de códigos de ensayo de ingeniería que requieren mediciones de ruido.	Esta norma técnica establece las condiciones de medida de ruido en la posición del operador y en otros lugares cercanos a diferentes tipos de maquinaria y equipo utilizado en interiores y exteriores de los talleres de ornamentación.
------------------	-------------	--	--

Fuente: Autores del proyecto

Marco Conceptual

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad identificar los factores de riesgo de ruido en los talleres de ornamentación ubicados en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio, Por tanto, para un desarrollo fluido del mismo se requiere tener presente conceptos como:

Acúfeno

“Es la percepción de un sonido no originado en el medio y audible sólo por uno mismo; se origina como consecuencia de una actividad nerviosa anormal de las vías auditivas” (Vicente, 2008).

Acústica

“Rama de la ciencia que trata de las perturbaciones elásticas sonoras. Originalmente aplicada sólo a los sonidos audibles” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Ajuste (de un instrumento de medición)

“Tiene como función principal poner un instrumento de medición en estado de funcionamiento y que sea adecuado para su uso. El ajuste puede ser automático, semiautomático o manual” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Amplitud (A)

“Es la fluctuación o desplazamiento de una onda desde su valor medio. Con las ondas de sonido, es la medida en que las partículas de aire se desplazan, y esta amplitud de sonido se experimenta como el volumen del sonido” (Zafra, 2018).

Audiometría

“Es la prueba básica para conocer la audición de la persona. Existen diferentes tipos de test que nos permiten objetivar mejor el estado auditivo según interese saber la topografía de la lesión, la repercusión social de la misma, etc.” (Vicente, 2008).

Decibelio (dB)

“Cuando se habla de ruido en términos técnicos, se habla de presión sonora. La presión sonora se suele medir en decibelios (dB). El decibelio es un valor relativo y logarítmico, que expresa la relación del valor medido respecto a un valor de referencia” (Madrid, 2015).

Emisión

“Se conoce como la presión sonora que trasmite una fuente, normalmente medida a distancia de 1 Metro” (Madrid, 2015).

Emisión de Ruido

“Es la presión sonora que, generada en cualquier condición, se emite al medio ambiente o al espacio público” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Espacio público

“Conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas y colectivas” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Fatiga auditiva

“Es un descenso transitorio de la capacidad auditiva. No hay lesión orgánica y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro” (Vicente, 2008).

Frecuencia (f) (Hz)

“En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ($f = c/s$). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a $1/S$ ” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Fuente

“Es un elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Se puede considerar estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Hertzio (Hz)

“Es la unidad de frecuencia, equivalente al ciclo por segundo (c/s). Un fenómeno periódico de 1 segundo de período tiene frecuencia 1 Hz” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Hipoacusia

“Es la pérdida de audición causada por la exposición a un ruido de intensidad elevada o una fatiga de larga duración que no permite la recuperación” (Vicente, 2008).

Longitud de Onda

“Es la distancia entre dos puntos consecutivos en el mismo estado de vibración” (Osman, 2017).

Mapas de ruido

“Es la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Norma de emisión de ruido

“Es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Oído

“Es un órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza” (Osman, 2017).

Período (T)

“Es el tiempo que toma un ciclo de una oscilación completa. El período de una onda es el tiempo que transcurre entre la llegada de dos crestas consecutivas (los picos o valles) en una determinada ubicación X” (Zafra, 2018).

Potencia Sonora

“Es la cantidad de energía por unidad de tiempo que emite, esta es una medida básica de cuanta energía acústica puede producir una fuente sonora con independencia del contorno (Osman, 2017).

Ruido

“Es el sonido o un conjunto de sonidos que molestan, no deseados y que pueden causar lesiones en algunos órganos y perturbar la función de otros” (Vicente, 2008).

Ruido específico

“Es el ruido procedente de cualquier fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Sonido

“Es el conjunto de fenómenos vibratorios en el medio aéreo y que se perciben a través del sistema auditivo. También se propaga por otros medios (sólidos o líquidos)” (Vicente, 2008).

Sonómetro

“Es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de Micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Umbral de audición

“Es la mínima presión sonora eficaz que debe tener una señal para dar origen a una sensación auditiva, en ausencia de todo ruido. Se expresa generalmente en Db” (Ministerio de Ambiente, 2006).

Velocidad

“La velocidad de onda en el uso común se refiere a la velocidad en sí, aunque, correctamente, la velocidad implica tanto la velocidad como la dirección. La velocidad de una onda es igual al producto de su longitud de onda y frecuencia (número de vibraciones por segundo), y es independiente de su intensidad” (Zafra, 2018).

Marco Teórico

Actualmente los estudios revelan que no solamente se ve afectado el sistema auditivo del trabajador sino a su vez se ve alterado su sistema cardiovascular según el estudio de Janice donde dice que las cifras de PA en ambos grupos son de suma importancia dada la elevada incidencia de HTA en el 62% en los casos expuestos al ruido y 75% en los controles, sin diferencia significativa entre los grupos.(Fernández-D´Pool, Butrón, & Colina-Chourio, 2010) Afirmado que los trabadores expuestos a un nivel alto de ruido sufrirán de presión arterial alta, conllevando a generar más enfermedades laborales, siempre y cuando las condiciones de ruido superen los 85 dB de exposición.

Los altos niveles de ruido a los que se exponen la población cada día, pueden generar diversos problemas a la salud. Millones de personas conviven a diario con ruidos que sobrepasan los 65 decibelios (dB) el cual hace referencia al umbral diurno establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estudios revelan que la exposición a altos niveles de ruido puede provocar serios problemas de salud, como alteraciones del sueño o pérdida auditiva, el problema con el ruido no es únicamente que sea no deseado, sino también el efecto negativo en la salud y el bienestar humano. Algunos de los inconvenientes producidos por el ruido son: pérdida auditiva, estrés, alta presión sanguínea, pérdida de sueño, distracción y pérdida de productividad, así como reducción general en la calidad de vida y la tranquilidad.

Ruido Industrial

El ruido es un factor de riesgo presente en gran parte de las actividades en las industrias como factor predominante de exposición y que genera importantes repercusiones sobre la salud y medioambientales en todo el mundo, aunque por regla general, las acciones destinadas a reducirlo han sido menos priorizadas que las destinadas a otros tipos de contaminación, como las del agua o las del aire. Sólo la contaminación acústica, crece de forma substancial en el medio y aún no ha recibido el interés adecuado para reducirlo. El origen del ruido se evidencia en las actividades humanas y está asociado especialmente a los procesos de urbanización, al desarrollo del transporte y de la industria (Acustica A. c., 2003). El ruido industrial existe en todas las industrias debido al funcionamiento de máquinas de diversos tipos, en algunos casos las máquinas carentes de algún tipo de tecnología son aquellas que producen ruidos excesivos, por encima de lo tolerable. El ruido

industrial se caracteriza por presentar elevados niveles de presión acústica o ruidos de alta intensidad y corta duración. La presencia de ultrasonidos, infrasonidos y vibraciones, reviste también una gran importancia en ambientes industriales.

La maquinaria industrial se divide en maquinaria pesada y liviana. La primera es la encargada de realizar actividades pequeñas, tales como: remachar, soldar, agujerear, etc. Mientras que las segundas se encargan de llevar a cabo procesos de construcción mucho más complejos y pesados, como lo es en el caso de los compresores, martillos neumáticos, excavadoras y vehículos pesados de todo tipo, quienes producen niveles de ruido tan elevados, que superan en la mayoría de veces, el umbral auditivo en sensación dolorosa (ABCpedia, 2015).

A continuación, se darán a conocer los diferentes tipos de ruido manejados en la industria:

Tipos de Ruido Industrial

Dentro de los tipos de ruido existentes, el ruido industrial maneja las siguientes derivaciones.

Ruido continuo: El ruido continuo se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción. Como, por ejemplo, equipos con ventiladores, bombas y equipos de proceso. Según ciertos autores, para determinar el nivel de ruido de estos elementos, es suficiente medir durante unos pocos minutos con un equipo manual. En el caso que se presenten tonos o frecuencias bajas, se puede medir el espectro de frecuencias para un posterior análisis (Cortez, 2019).

Este ruido, presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto. Se entenderá que un ruido

es de tipo estable cuando la diferencia entre el NPS_{max} y el NPS_{min} obtenidos durante una medición de un minuto, es menor o igual a 5dB(A).

Ruido intermitente: Es considerado como ruido intermitente, el que es producido por maquinaria que opera en ciclos de tiempo, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, en un intervalo corto de tiempo donde el nivel de ruido aumenta y finalmente disminuye de manera rápida. Para cada ciclo de una fuente de ruido, el nivel de ruido podría medirse como ruido continuo, sin embargo, hay que tener en cuenta la duración del ciclo. Algunos autores llaman al ruido generado por algún vehículo o aeronave de paso aislado, como ruido de suceso. En el momento de medición, se debe medir el nivel de exposición sonora dentro de determinado tiempo (Cortez, 2019).

La exposición diaria a niveles de ruido continuo o intermitente según lo estipulado en la Resolución 1792 de 1990 con el objeto de garantizar una verdadera protección a la salud no deberá exceder los valores límites permisibles que se exponen en la Tabla 2, donde un tiempo máximo de 8 horas el NPS debe ser máximo de 85 dB, y de 115 dB para un mínimo de tiempo de 7 minutos.

Tabla 2: *Valores límites permisibles para ruido continuo e intermitente*

Tiempo de exposición en Horas (h)	N° de dBA
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2 ^a	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: Resolución 1792 de 1990.

Según el artículo 42 de la resolución 8321 de 1983 no se permite ningún tiempo de exposición a ruido continuo o intermite por encima de los 115 dB (A) de presión sonora. Por otra parte, el artículo 45 de la misma resolución establece los niveles de presión sonora para la exposición a ruido impulsivo o de impacto, el cual está determinado según el número de impulsos o impactos descritos en la siguiente tabla, y los cuales en ningún caso deberá exceder los 140 dB.

Ruido de Impacto: cuando se produce un incremento brusco de ruido en un periodo por debajo de los 35 milisegundos (ms) y una duración global inferior a los 500ms.

Tabla 3: *Valores límites permisibles para ruido de impacto*

Nivel sonoro dB	N° de impulsos o impactos permitidos por día
140	100
130	1.000
120	10.000

Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido por la Secretaria de Ambiente dentro de la problemática ambiental de las grandes ciudades el ruido es considerado uno de los impactos ambientales que más afectan a la población en forma directa, causando problemas auditivos y extra-auditivos.

Ruido impulsivo: Son ruidos de impactos o explosiones. Son breves en el tiempo y abruptos, pero sorprendentemente son los ruidos que causan mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora. Para poder cuantificar el impulso de ruido, se utiliza cualquier parámetro capaz de conseguir una respuesta rápida y uno de respuesta lenta. Así mismo se tienen que documentar la tasa de repetición de los impulsos de acuerdo como se determine el intervalo de tiempo (Cortez, 2019).

Ruido con contenido tonal: Producido por maquinarias de proceso ininterrumpido o con partes rotativas (motores, ventiladores, etc.) o flujo de gases y líquidos.

Ruido de baja frecuencia: Producido por grandes motores, barcos, plantas de energía, ventiladores y sistemas de climatización, etc. Este ruido es de gran particularidad ya que es difícil de amortiguar y presenta omnidireccionalidad, lo cual permite distribuirse a grandes distancias.

Para el ser humano este ruido es más molesto, por lo que es necesario en el momento de su medición usar un medidor de nivel sonoro y utilizar filtro de ponderación A para poder detectar los niveles generadores de molestias. Si se realizara la medición con el filtro de ponderación C, se identificaría el problema. Ya para calcular la cantidad de componentes de baja frecuencia en el ruido, se realiza una medición del espectro y es comparado con el umbral auditivo del ser humano (Cortez, 2019).

Instrumento de Medición de Nivel de Presión Sonora

Los principales objetivos de la medición del ruido en ambientes laborales, en este caso, en los talleres de ornamentación en la ciudad de Villavicencio, son: Identificar a los trabajadores sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar éstas y valorar la necesidad de implantar controles técnicos del ruido y demás tipos de control indicados.

Sonómetro

Entre los instrumentos de medida del ruido cabe citar los sonómetros, los dosímetros y los equipos auxiliares. El instrumento básico usado en este caso será el sonómetro, el cual es un instrumento electrónico que consta de un micrófono, un amplificador, varios filtros, un circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrado en decibeles (dB). Los sonómetros se clasifican por su

precisión, desde el más preciso (tipo 0) hasta el más impreciso (tipo 3). El tipo 0 suele utilizarse en laboratorios, el tipo 1 se emplea para realizar otras mediciones de precisión del nivel sonoro, el tipo 2 es el medidor de uso general, y el tipo 3, el medidor de inspección, no está recomendado para uso industrial (Certicalia, 2016).



Imagen 1: Sonómetro SL-4033SD. Fuente, viaindustrial.com

Los sonómetros también incluyen dispositivos de ponderación de frecuencias, que son filtros que permiten el paso de la mayoría de las frecuencias pero que discriminan otras. El filtro más utilizado es la red de ponderación A, desarrollada para simular la curva de respuesta del oído humano a niveles de escucha moderados. Los sonómetros ofrecen asimismo diversas respuestas de medición: la respuesta “lenta”, con una constante de tiempo de 1 segundo; la respuesta “rápida” con una constante de tiempo de 0,125 segundos; y la respuesta “impulsivo” que tiene una respuesta de 35 ms para la parte creciente de la señal y una constante de tiempo de 1.500 ms para la parte decreciente de la señal.

Para facilitar un análisis acústico más detallado, en los sonómetros modernos es posible conectar o incluir filtros de banda octava y de tercio de banda octava. Los sonómetros actuales son cada vez más pequeños y fáciles de manejar, al tiempo que aumentan sus posibilidades de medición. Para medir exposiciones a ruido variable, como las que se producen en ambientes de ruido intermitente o de impulso, es más conveniente utilizar un sonómetro integrado. Estos equipos pueden medir simultáneamente los niveles de ruido equivalente, pico y máximo, y calcular, registrar y almacenar varios valores automáticamente (Certicalia, 2016).

Efectos Del Ruido Sobre La Salud de los trabajadores

Científicos, expertos y numerosos organismos oficiales como la Organización mundial de la salud (OMS), la Comunidad Económica Europea (CEE), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han declarado de forma unánime que el ruido tiene efectos muy perjudiciales para la salud. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la pérdida progresiva de audición, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás (Acustica A. c., 2003).

El ruido en el lugar de trabajo es el tipo de exposición que ha sido más estudiada en los últimos tiempo ya que el ruido social, ambiental y laboral ha causado diferentes tipos de efectos auditivos en la salud de las personas y mas aun cuando estas evitan el uso del EPP ó equipos de protección individual, la exposición a niveles elevados de ruido, constituye uno de los factores de riesgo más frecuente y característico del sector (trabajos de calderería, fundición, forja y estampación, manejo de maquinaria, prensas, punzonadoras, compresores...), En relación con sus efectos, el ruido se ha definido como

el sonido que puede causar un efecto negativo sobre la salud o el bienestar, tanto físico como psíquico de las personas expuestas. todo esto vinculado a diversos efectos no auditivos sobre la salud, como fastidio, trastornos del sueño, enfermedades cardiovasculares y deterioro del rendimiento cognitivo, el riesgo más latente se encuentra en el daño que se puede causar al oído interno generando una pérdida en la capacidad de audición conocida como hipoacusia, este problema cuando se presenta, por estar expuesto a un ruido fuerte por un largo periodo de tiempo (donde se debe tener presente la intensidad y el ancho de banda de las señales acústicas como su duración y modulación); como por ejemplo cuando las personas están en discotecas, en sitios donde el ruido es muy alto por ejemplo expuesto a ruido de pulidora, soldadura, carpinterías, etc. se requiere de aproximadamente un lapso de una hora de tranquilidad y silencio para recuperar por su totalidad la sensibilidad auditiva.

El ruido no tiene por qué ser excesivamente alto para causar problemas en el lugar de trabajo; puede interactuar con otros factores de riesgo e incrementar el peligro a que están expuestos los trabajadores, por ejemplo: Aumentando el riesgo de accidente al neutralizar las señales acústicas de peligro; interactuando con la exposición a determinadas sustancias químicas para multiplicar el riesgo de pérdida auditiva; o siendo un factor desencadenante del estrés laboral (Vasquez, Lopez, & Chacon, 2014).

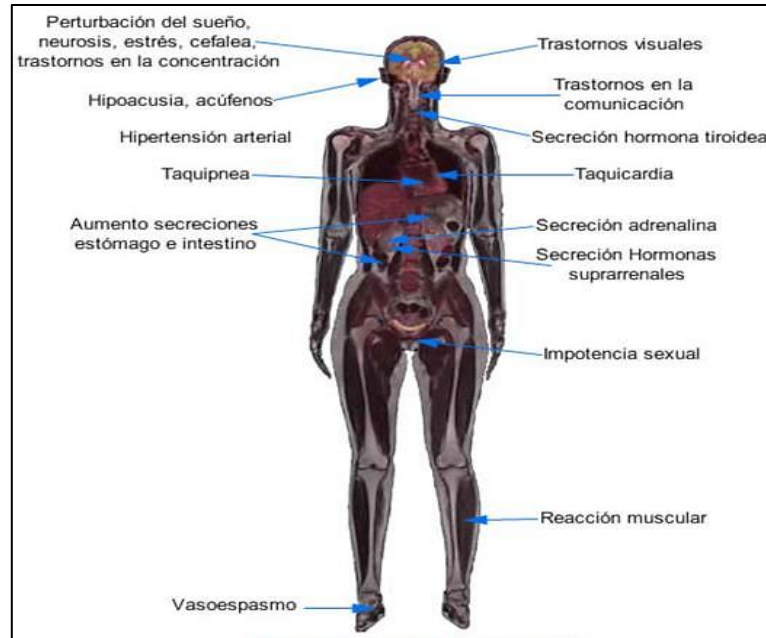


Imagen 2: Mapa Corporal del Ruido. Fuente, Franmass ingeniería acústica.

Fisiopatología - Trauma Acústico Crónico

Es el déficit auditivo causado por la exposición prolongada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de sordera se establece después de estar expuesto ocho horas diarias a 80dB(A). La presencia de la sordera depende de la intensidad y el tiempo de exposición al ruido. Esta situación es progresiva si el ruido persiste, aunque hay el factor de susceptibilidad individual, la edad o la simultaneidad con otras patologías auditivas que alteran su evolución (Cabaní & Vicente, 2008).

Efectos en el Sistema Auditivo - Efecto Enmascarado

Es el efecto fisiológico por el cual disminuye la capacidad perceptiva de un sonido a causa de la presencia simultánea de otro sonido o de ruido. Normalmente el espectro de frecuencias del sonido de la voz humana se sitúa entre 200 y 6000Hz con una intensidad

variable entre 30 y 70dB. Esta competencia entre el sonido deseado y el que no lo es, tiene resultados perjudiciales siempre. En el ámbito laboral esto representa:

Disminución de la seguridad laboral ya que el trabajador recibe con dificultad el aviso de un posible peligro.

Pocas oportunidades de formación del trabajador ya que la comunicación oral queda parcialmente afectada.

Obligar al trabajador inmerso en este ambiente a utilizar una intensidad vocal alta, realizando un sobre esfuerzo vocal que le puede hacer desarrollar una disfonía disfuncional.

¿Qué es el Oído?

El oído está formado por tres secciones diferentes: el oído externo, el oído medio y el oído interno. Estas partes trabajan juntas, para poder oír y procesar sonidos todo el día, y cada día.

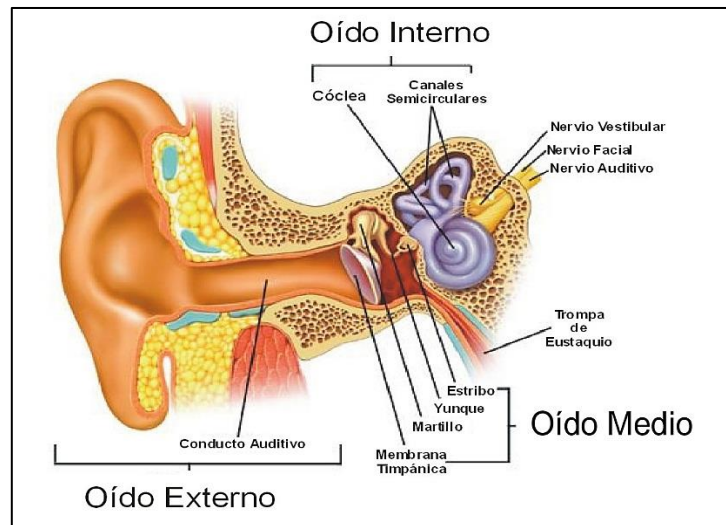


Imagen 3: El oído humano y sus partes. Fuente, farmacialiceo.com

El oído externo recibe también el nombre de pabellón de la oreja o aurícula y esta es la parte que se puede ver. El oído externo recoge los sonidos. El sonido viaja en ondas invisibles a través del aire y el oído externo los recoge. Después de entrar, el sonido viaja hasta el conducto auditivo externo antes de llegar al oído medio (Cabaní & Vicente, 2008).

La función del oído medio es recoger las ondas de sonido que recibe del oído externo, convertirlas en vibraciones y llevarlas hasta el oído interno. Esto lo hace usando el tímpano y los tres huesos más pequeños y delicados del cuerpo llamados osículos. El tímpano es un trozo de piel delgada adherida al primer osículo, un pequeño hueso llamado martillo. El martillo está unido a otro pequeño hueso llamado yunque y finalmente, el yunque está unido al hueso más pequeño de todo el cuerpo, el estribo (Cabaní & Vicente, 2008).

Enfermedades del Oído por Causa del Ruido

Cuando un trabajador está expuesto de forma repetida durante largos periodos de tiempo a ruidos elevados, la energía sonora recibida en su oído, produce una fatiga y destrucción de las células auditivas situadas en el oído interno, que trae como consecuencia la pérdida de la capacidad auditiva. Esta lesión se produce de forma lenta, progresiva e insidiosa, a lo largo de los años, lo que puede causar varias enfermedades auditivas.

La presbiacusia: Es la pérdida progresiva de la capacidad para percibir altas frecuencias (empezando por el habla; que oscila entre los 500 y los 3kHz). La presbiacusia se presenta a medida que las personas envejecen. Este trastorno se presenta aproximadamente en un 25% de las personas en edades entre los 65 y 75 años de edad y en el 70 a 80% de los que tienen más de 75 años (Cabaní & Vicente, 2008).

El tinnitus o acúfenos: Es un fenómeno perceptivo que consiste en notar golpes o pitidos en el oído, que no proceden de ninguna fuente externa. Puede ser provocado por gran número de causas, generalmente traumáticas. Este zumbido o campanilleo se supone que se produce por el aumento de la actividad de las áreas cerebrales que intervienen en la audición y aparece asociado a los trastornos del aparato auditivo. No se limita a un campanilleo, puede percibirse en forma de pitido, zumbido grave o agudo, ronroneo, siseo, estruendo o cantar de grillos; entre otros sonidos. La forma más habitual tiene su origen en lesiones del oído interno, la cóclea, por exposición a ruidos muy intensos. Otras causas pueden ser infecciones y lesiones, así como medicamentos (Cortez, 2019).

Cansancio auditivo: El cansancio o fatiga auditiva se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. En este caso no hay lesión orgánica, y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro, dependiendo de la intensidad y duración de la exposición al ruido.

Hipoacusia: Requiere una exposición alta en intensidad y duración del ruido o un cansancio prolongado que no permite la recuperación. La evolución típica muestra una primera fase con pérdida de unos 40dB en la zona de recepción de la frecuencia de 4000 ciclos por segundo que se recupera al acabar la exposición al ruido, siempre en relación con la audición de base previa. En una fase posterior esta pérdida no se recupera, aunque no aparecen dificultades comunicativas (Cortez, 2019).

Si la agresión del ruido continua, las lesiones se extienden hacia las células sensoriales que captan ondas de frecuencias próximas a las de 4000 ciclos por segundo, así

se inicia un progresivo deterioro de las habilidades comunicativas auditivo-verbales. La pérdida auditiva se estabiliza si el trabajador deja de estar en contacto con el ruido.

Grado de hipoacusia y repercusión en la comunicación		
Grado de hipoacusia	Umbral de audición	Deficit auditivo
Audición normal	0-25dB	
Hipoacusia leve	25-40dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40-55dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros.
Hipoacusia marcada	55-70dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70-90dB	Voz alta y a 30 cm.
Hipoacusia profunda	>90dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

Imagen 4: Grado de hipoacusia y repercusión en la comunicación.

Una vez ha habido lesiones, su sintomatología pasa por diferentes etapas: El trabajador presenta acúfenos al final del día, astenia psíquica y la audiometría rebela una pérdida de sensibilidad auditiva a la frecuencia de 4000 ciclos por segundo, la pérdida auditiva se incrementa a frecuencias próximas a 4000 ciclos por segundo y la persona refiere algún problema comunicativo y por ultimo la pérdida avanza hacia frecuencias más bajas con una clara repercusión en la comunicación auditivo-verbal.

Elementos de protección personal

Para Trujillo los elementos de protección personal son unos artículos diseñados para proteger a las personas en casos específicos, que deberían utilizarse como último recurso, ya que la primera acción debe ser la eliminación o control del riesgo. A su vez

considera que deben ser elegidos de acuerdo a cada riesgo, a cada persona y al medio ambiente. Estos deben complementarse con capacitación para su uso, mantenimiento y beneficios o perjuicios que traigan el uso o abandono de los mismos.

Además del autor citado se tuvo en cuenta la Resolución 2400 de 1979, por medio de la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Dedicando un capítulo a los EPP. Al igual se tienen las Normas Técnicas Colombianas (NTC) elaboradas por el Instituto Colombiano De Normas Técnicas (ICONTEC) acerca de los elementos de protección personal, tales como:

- 1523 cascos Protectores
- 1584 respiradores y Filtros
- 1728 respiradores y sus elementos
- 1825 Mono gafas
- 1826 protección facial
- 2021 cinturones para alturas
- 2915-2950 Protectores auditivos

Hipótesis

La hipótesis del actual trabajo de investigación tiene una importancia significativa, partiendo desde su concepto siendo esta “una suposición que expresa la posible relación entre dos o más variables, la cual se formula para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación” (El proyecto de Investigación, 2012). Las hipótesis deben referirse a una situación social real. Como argumenta Rojas (1981), sólo pueden someterse a prueba en un universo y contexto bien definidos.

También estas sirven para probar teorías (Hernández S. R., 2010). En la medida en que una hipótesis es sometida a prueba y verificada en varias oportunidades, más se fortalece la teoría de la cual se deriva. Teniendo en cuenta los diferentes tipos de hipótesis, en este caso se emplearán las siguientes tres opciones: Hipótesis de Trabajo, Hipótesis Nula y La Hipótesis Alternativa.

Hipótesis de Trabajo: Es una de las primeras suposiciones que se hacen al principio de la investigación; se convierte en hipótesis real o científica después de su precisión, y sirve para explicar todos los hechos compilados de la realidad, hechos que se pretende demostrar. (Huertas, 2002). Por lo anterior se evidencia la necesidad de formular una hipótesis en esta investigación y de esta manera poder desarrollar y explicar el problema formulado en el presente trabajo de investigación.

Por lo tanto, la hipótesis de trabajo para el desarrollo de esta investigación será así: Los niveles de contaminación acústica en los talleres de ornamentación ubicados en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio, son mayores a los valores permisibles para la exposición laboral al ruido establecidos en la resolución 1792 de 1990.

Hipótesis Nula: “Constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables solamente que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación”. Por lo cual este tipo de hipótesis niegan o contradicen la relación entre dos o más variable (Hernández S. R., 2010)

De esta manera se puede apreciar la probabilidad de que la hipótesis inicial planteada no sea real, por lo tanto, se evidencia la necesidad de formular una hipótesis que niegue la afirmación inicial propuesta. Por lo cual la hipótesis Nula del presente proyecto sería:

Los niveles de contaminación acústica en los talleres de ornamentación ubicados en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio, están por debajo de los niveles de audición establecidos en la resolución 1792 de 1990.

Hipótesis Alternativa: Son posibilidades diferentes o "alternas" ante las hipótesis de investigación y nula (Hernández S. R., 2010). La hipótesis alternativa representa la conclusión que se quiere demostrar o afirmar tras esta investigación." y representará lo contrario a la hipótesis nula.

Conforme a lo anterior mencionado la hipótesis alternativa para esta investigación es la siguiente: Los niveles de contaminación acústica en los talleres de ornamentación ubicados en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio, están dentro de los valores permitidos para la exposición laboral al ruido establecidos en la resolución 1792 de 1990.

Marco Metodológico

Según (Balestrini, 2006), Es el conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.

Además, permite que el investigador tenga claro el cómo abordará las diferentes temáticas y categorías que incluya el estudio. Basado en lo anterior se presentan las siguientes pautas para el desarrollo del marco metodológico.

Paradigma, tipo de investigación

Para desarrollar la investigación se propuso el enfoque cuantitativo “permite a la investigación recolectar los datos, para probar las hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández S. R., 2010).

La investigación cuantitativa tiene que ver con la “cantidad” y, por tanto, su medio principal es la medición y el cálculo. En general, busca medir variables con referencia a magnitudes.

Por ende, se estableció un enrutamiento de análisis y comparación de resultados en término de ruido en el cual se dispondrá de mediciones de sonido, las cuales consisten en utilizar un dispositivo “Sonómetro clase 1”. Dicho proceso contemplará la medición de sonido en intervalos de tiempo, distancia y zonas, y también donde están los trabajadores afectados por el ruido de la maquinaria del lugar.

Alcance

El tipo de estudio para esta investigación es descriptivo. Describir es contar en detalle algo que se observa. Según (Mario Tamayo, 2009):

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Tiene las siguientes etapas a saber: descripción del problema, marco teórico, selección de técnicas de recolección, categorización, descripción, análisis e interpretación de datos.

Tal y como afirma (Méndez, 2009), La descripción lleva al investigador a presentar los hechos tal y como ocurren; puede afirmarse que agrupa y convierte en información

hechos y eventos que caracterizan la realidad observada; así, con esta se preparan las condiciones necesarias para la explicación de los mismos.

Para el desarrollo de este tipo de investigación descriptiva se acudió a técnicas de recolección de información tales como la observación directa y mediciones de sonido, lo que permitió conocer las falencias existentes en los talleres de ornamentación en cuanto a niveles de sonoridad y que son objeto de estudio de forma directa. Este método contribuyó al cumplimiento de los objetivos planteados en el trabajo de investigación.

Diseño de Estudio

El diseño hace referencia a la estructura o guía utilizada para la planificación, implementación y análisis del estudio. Es una forma de responder a la pregunta o hipótesis de la investigación. Diferentes tipos de preguntas o hipótesis requieren diferentes tipos de diseño de investigación.

El tipo de diseño para la investigación es: No experimental donde se observan fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señala (Kerlinger, 2002): "En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o los tratamientos". De hecho, no hay condiciones o estímulos planeados que se administren a los participantes del estudio, esto quiere decir que se fundamentan en la observación sin intervención y, luego, el análisis de los datos observados.

Contexto de la empresa

El estudio para el trabajo de investigación se llevó a cabo en la zona urbana de la ciudad de Villavicencio, Capital del Departamento del Meta, es el mayor núcleo poblacional, económico, administrativo y cultural de los llanos orientales.

De acuerdo a su estructura político-administrativa el municipio se encuentra dividido en 8 comunas, 235 barrios (de los cuales solo 32 son legalizados), 101 asentamientos, 2 zonas de invasión, 7 corregimientos y 61 veredas en total.

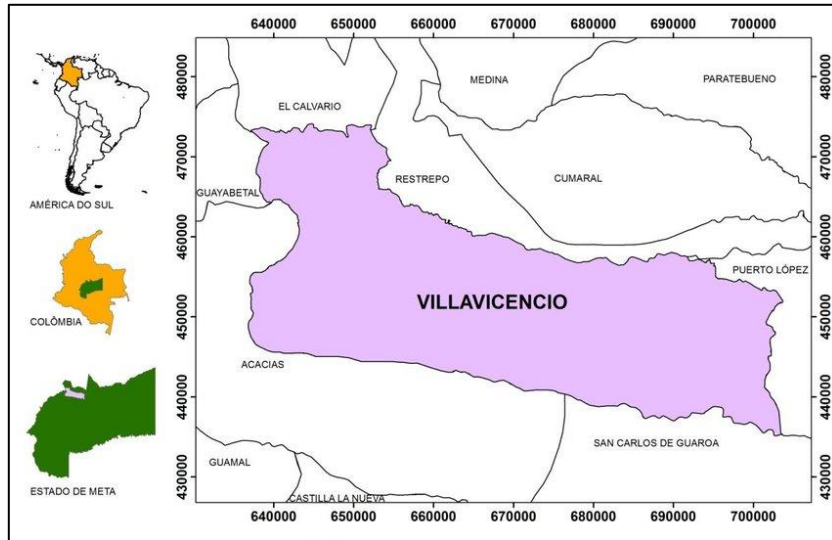


Imagen 5: Mapa Dpto. del Meta. Fuente, Google Maps

El objeto de estudio será la comuna uno, comprendida por los barrios: Nueva Granada, Rondinela, Galán, Chapinerito Alto y Bajo, Los Cerezos, La Campiña, Catalana, El Poblado, Doce de octubre, Santa Josefa, El Recuerdo, Manaure, Panorama, San Felipe, El Triunfo, Caudal, El Prado, Virrey, La Grama, El Rosal, Emporio, Alcazares, La Esmeralda, San Pablo y la Victoria.



Imagen 6: Distribución de Comunas – Villavicencio. Fuente, Google Maps.

La ornamentación en Villavicencio es considerada la técnica de realizar adorno, detalles u otra clase de figura ya sea en los materiales como arcilla, metal o acrílico en los cuales emplean herramientas tales como tornos, dobladoras, hornos u otros instrumentos empleados en la metalurgia, los nuevos materiales y técnicas suponen una revolución que hará replantearse de nuevo los criterios estéticos y constructivos y que afectará de forma decisiva a la ornamentación. (García Córdoba, 2009)

Población Objetivo

Villavicencio cuenta con una aproximada población 545.302 habitantes (DANE, 2020), siendo este el foco de estudio, concretamente la comuna uno de dicha ciudad, en esta se ubican diversas industrias y talleres de ornamentación los cuales son el punto para el desarrollo del trabajo de investigación.

Universo - Población – Muestra

Según datos de la síntesis POT “Norte” nos indica una población estimada de la comunidad uno (1) 28.398 para el 2014 (ALCALDIA DE VILLAVICENCIO, 2015) por Interpolación de datos se estima que para el 2020 sea el 5,33% de la población total de la ciudad de Villavicencio, en las cuales se podrá encontrar dos (2) establecimientos relacionados con las actividades de estudio.

Instrumentos, materiales y equipos

La instrumentación empleada para realizar las respectivas mediciones es:

Sonómetro clase 1 referencia **LUTRON SL-4033SD**, el cual su margen de error es de tan solo 0.1 dB con su respectivo certificado de calibración.

A continuación, en la tabla 4, se puede apreciar la ficha técnica del sonómetro.

Tabla 4: Ficha Técnica Sonómetro

GENERAL SPECIFICATIONS																							
Circuit	Custom one-chip of microprocessor LSI circuit.																						
Display	LCD size : 52 mm x 38 mm LCD with green backlight (ON/OFF).																						
Measurement Range	30 - 130 dB.																						
Resolution	0.1 dB.																						
Function	dB (A & C frequency weighting), Time weighting (Fast, Slow), Peak hold, Data hold Record (Max., Min.).																						
Accuracy (23 ± 5 °C)	<p>Characteristics of " A " frequency weighting network meet IEC 61672 class 1</p> <p>Under 94 dB input signal, the accuracy are :</p> <table border="1"> <tr><td>31.5Hz</td><td>± 2.0 dB</td></tr> <tr><td>63 Hz</td><td>± 1.5 dB</td></tr> <tr><td>125 Hz</td><td>± 1.5 dB</td></tr> <tr><td>250 Hz</td><td>± 1.4 dB</td></tr> <tr><td>500 Hz</td><td>± 1.4 dB</td></tr> <tr><td>1 K Hz</td><td>± 1.1 dB</td></tr> <tr><td>2 K Hz</td><td>± 1.6 dB</td></tr> <tr><td>4 K Hz</td><td>± 1.6 dB</td></tr> <tr><td>8 K Hz</td><td>+ 2.1 dB , -3.1 dB</td></tr> <tr><td>12.5 KHz</td><td>+ 3.0 dB, -6.0 dB</td></tr> <tr><td>16 KHz</td><td>+ 3.5 dB, -17.0 dB</td></tr> </table> <p>Remark : The above spec. are tested under the environment RF Field Strength less than 3 V/M & frequency less than 30 MHz only.</p>	31.5Hz	± 2.0 dB	63 Hz	± 1.5 dB	125 Hz	± 1.5 dB	250 Hz	± 1.4 dB	500 Hz	± 1.4 dB	1 K Hz	± 1.1 dB	2 K Hz	± 1.6 dB	4 K Hz	± 1.6 dB	8 K Hz	+ 2.1 dB , -3.1 dB	12.5 KHz	+ 3.0 dB, -6.0 dB	16 KHz	+ 3.5 dB, -17.0 dB
31.5Hz	± 2.0 dB																						
63 Hz	± 1.5 dB																						
125 Hz	± 1.5 dB																						
250 Hz	± 1.4 dB																						
500 Hz	± 1.4 dB																						
1 K Hz	± 1.1 dB																						
2 K Hz	± 1.6 dB																						
4 K Hz	± 1.6 dB																						
8 K Hz	+ 2.1 dB , -3.1 dB																						
12.5 KHz	+ 3.0 dB, -6.0 dB																						
16 KHz	+ 3.5 dB, -17.0 dB																						
Frequency Weighting Network	<p>Characteristics of A & C.</p> <p>A weighting : The characteristic is simulated as "Human Ear Listing" response. Typical, if making the environmental sound level measurement, always select to A weighting.</p> <p>C weighting The characteristic is near the "FLAT" response. Typical, it is suitable for checking the noise of machinery (Q.C. check) & knowing the sound pressure level of the tested equipment.</p>																						
Data hold	To freeze the measurement value.																						

Fuente: Lutron Electronic Enterprise Co

Procedimiento

Al realizar la prueba de medición se tomará en cuenta la metodología (Imagen 3) aplicada en un artículo de la universidad de Medellín realizada por Carlos Alberto Echeverri Londoño y Alice Elizabeth González Fernández, en la cual explican como y

donde ubicar la instrumentación de medición para dichas investigaciones y los posibles errores.

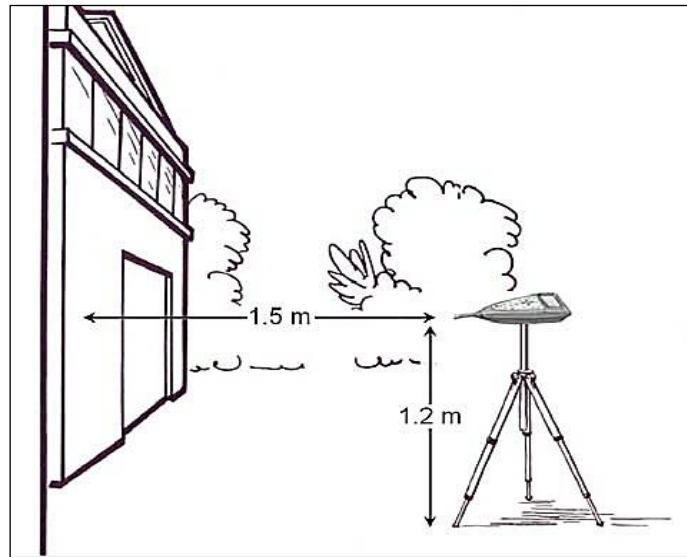


Imagen 7: Protocolo para medir la emisión de ruido. Fuente, Scielo.org.co

El equipo tiene que ser calibrado a las condiciones del lugar en el que se van a tomar las mediciones, para lo cual se utilizará un pistófono o calibrador.

(CORPONARIÑO, 2006), esta calibración se hará a disposición de la zona.

La presente investigación se realizará con la premisa del desarrollo por fases:

Fase 1: Planteamiento del problema y revisión de la literatura (marco teórico)

Fase 2: Desarrollo de las hipótesis y descripción de la metodología.

Fase 3: Socialización y divulgación de la pertinencia de la investigación en los establecimientos seleccionados.

Fase 4: Proceso de medición. se hará en dos (2) Talleres de ornamentación de la comunidad 1 de la ciudad de Villavicencio con intervalos de 5 Minutos por un total de 4

Hora de medición en diferentes áreas de esta, con el fin de tener la mayor precisión en los resultados obtenidos en el proceso.

El proceso de medición se dispondrá inicialmente a proceder con un muestreo de referencia la cual se procesará en la zona de la facha del Taller de ornamentación, esta medición servirá como punto inicial para descartar errores, ruidos externos u variabilidades en la ejecución de medición.

Se iniciara el proceso de medición interna del taller en las diferentes zonas las cuales se dispondrá 5 minutos del inicio de la prueba con las máquinas apagadas posteriormente se solicita que se ejecuten tareas cotidianas realizadas en el taller de Ornamentación, por ende, se procede a tomar las mediciones en estas zonas del taller, en este proceso se hará uso del Sonómetro Clase 1 en el rango de dB e intervalos estimados de 1s para la exposición de ruido laboral a la cual están sometidos los trabajadores.

Fase 5: Los resultados se procesarán de manera digital en aplicativo Excel, el cual se harán los cálculos para exponer la presión sonora de dicho taller.

Fase 6: Los datos obtenidos se dispondrán a referenciar y crear gráficos los cuales se facilite su interpretación y análisis respecto a la normativa a la cual se compara en este caso Resolución 1792 de 1990, donde se obtendrá como resultado el cumplimiento o no de esta normativa y anexando recomendaciones y sugerencias en los establecimientos para los temas de seguridad y salud en el trabajo, con relación al ruido generado por este tipo de maquinaria.

Fase 7: Desarrollo de la discusión y conclusiones.

Resultados

La aplicación del proceso de medición con la instrumentación, el sonómetro clase 1, se llevo a cabo en los dos (2) establecimientos enfocados a la actividad económica de taller de ornamentación con previo aviso e indicándole las instrucciones del procedimiento de la toma de muestras y el fin de la investigación realizada el día 6 de abril del 2020.

Se procedió a realizar tres (3) tipos de pruebas las cuales ayudará a establecer si realmente el establecimiento esta cumpliendo con la parte legal en el marco normativo Resolución 1792 de 1990, donde establece la exposición de ruido laboral.

El instrumento Sonómetro, como se menciona anteriormente tiene la capacidad de medir diversas frecuencias, rango de dB y modos de toma de medición, se estableció un rango de medición entre 55db-110db y un modo de toma de muestra slow (este modo toma registros 1s del ruido al cual esta expuesto el dispositivo).

Los talleres donde se tomaron las mediciones se evaluaron bajo las premisas anteriormente mencionadas, donde se evidencia que el promedio de exposición de ruido laboral de los trabajadores es 80,8 db y 79,9 db dicha exposición no es prolongada por las 8 horas. A continuación, se expondrán tablas y gráficos derivados de dichas mediciones.

Tabla 5: *Mediciones de Ruido en los talleres de Ornamentación*

TAREA	L _{Aeq,T}	DURACION (HORAS)
Soldar	83	3
Forjar	84	2
Cortar	88	1
Ensamblar	81	2

Fuente: Autores del Proyecto

Taller de Ornamentación “1”



Figura 1: Tendencia de exposición al Ruido

Cantidad de segundos expuestos de ruido laboral a los trabajadores, según lo visualizado en campo y lo estipulado en la Resolución 1792 de 1990, donde deja claro su exposición de 85dBA por un máximo de 8 horas. Este tipo de actividad económica realizada en un sector residencial, esta cumpliendo lo estipulado con la normativa. No esta de mas reseñar que el equipo de protección individual utilizados son tapa oídos de inserción los cuales tienen una variabilidad del ruido a la cual esta expuesto el trabajador.

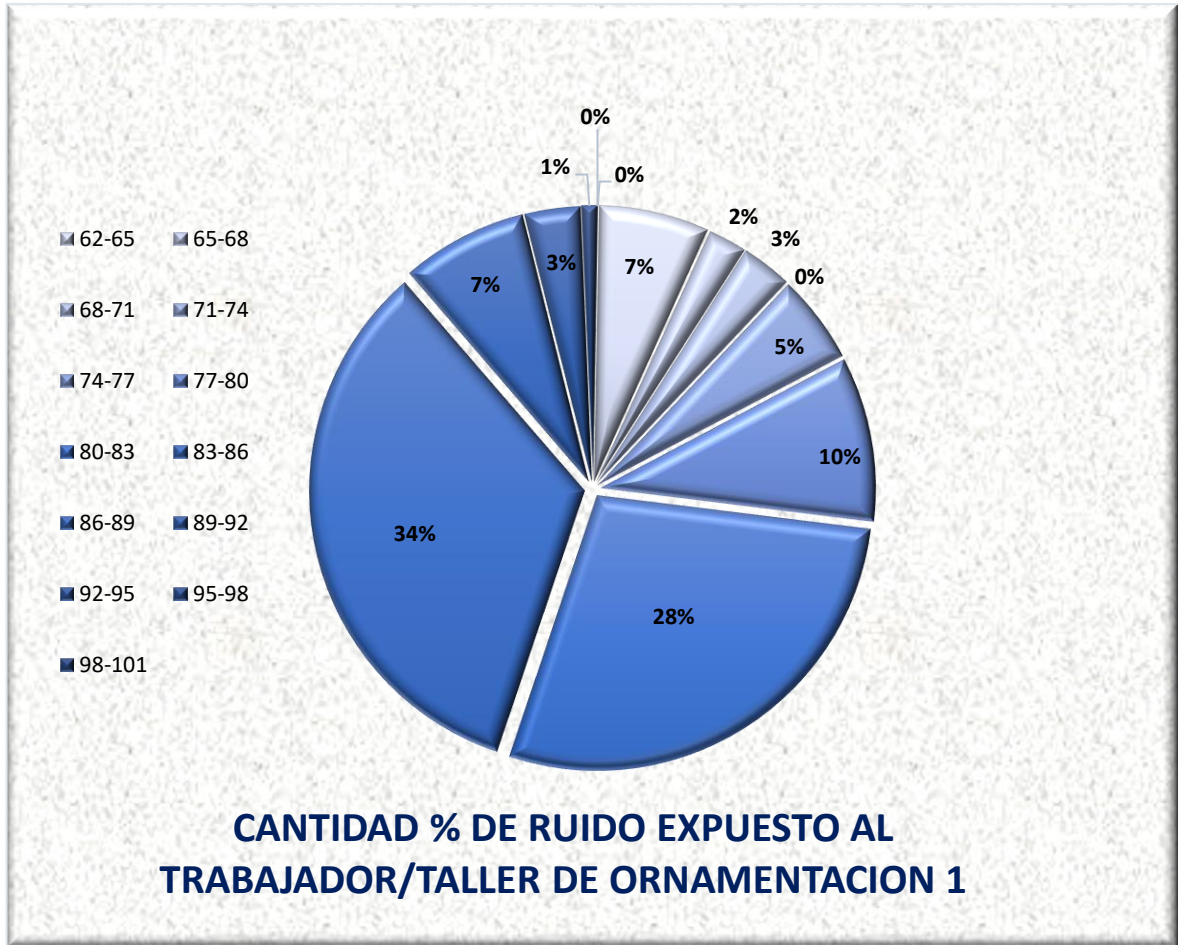


Figura 2: Porcentaje de Ruido Taller de Ornamentación #1

El taller “1” donde los trabajadores están expuesto entre 2-5 horas a 80 dBA a 85 dBA, Tras 35 años de exposición a 85 dB(A), al menos, un 9% de trabajadores y/o trabajadoras presentará sordera laboral (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC.OO. de Asturias; Departamento de Salud Laboral de CC.OO. de Asturias, 2007).

Taller de Ornamentación 2

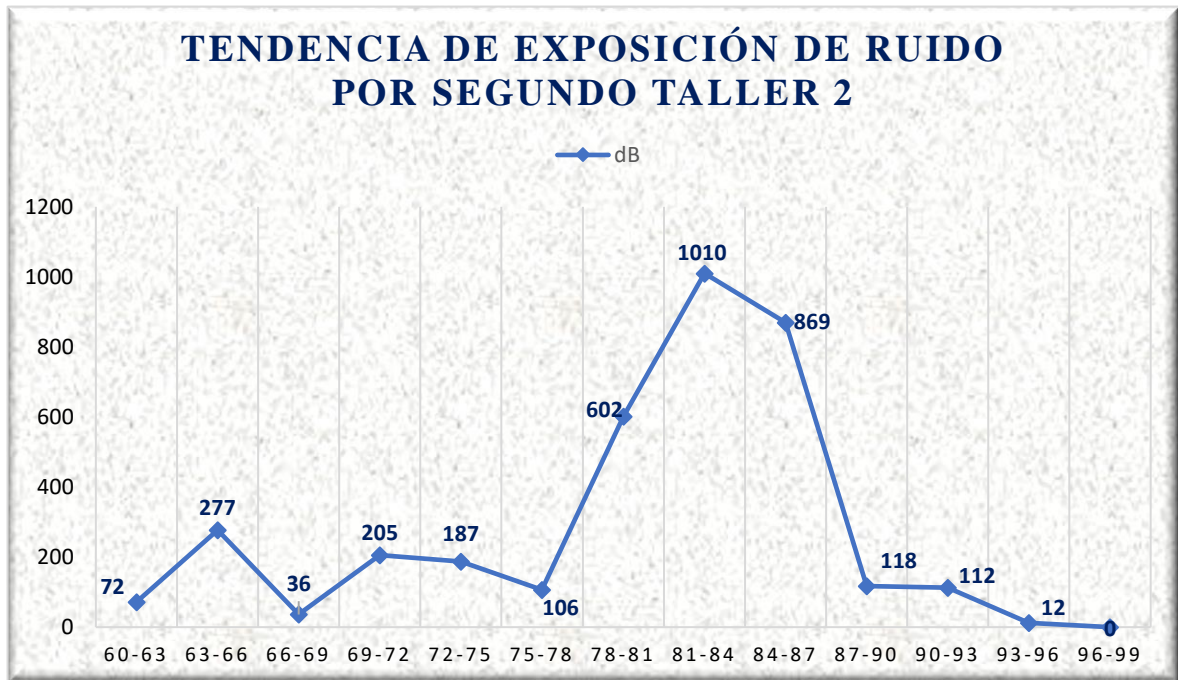


Figura 3: Tendencia de exposición de ruido Taller #2

Las similitudes de la curva de exposición y tendencia de ruido laboral para el taller dos (2) es levemente similar al rango del anterior taller uno (1). El promedio de exposición se situó en 79,9 dB, dentro de las tareas desarrolladas dentro del mismo, se evidencia que la tarea que mas expone el sistema auditivo del trabajador es el corte de elementos metálicos, empleando herramientas donde su ruido laboral llega hasta los 95 dB.

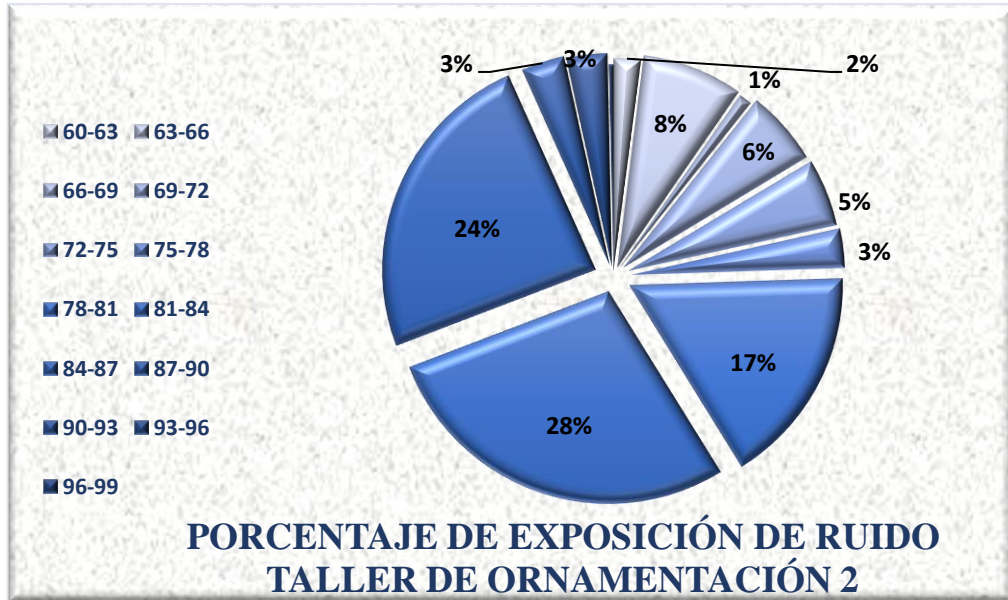


Figura 4: Porcentaje de Ruido Expuesto el Trabajador, Taller #2

La relación porcentual con relación al Taller de ornamentación (1), se evidencia que, al cambiar cierto equipos y áreas, existe una variabilidad en la cantidad de ruido expuesta el trabajador siendo esta un rango entre 81 dB y 86 dB, deduciendo que esta medición es un poco mas alta. “Si una fuente sonora produce un nivel de sonido de 90 dB a una distancia de 1 metro, el nivel sonoro a una distancia de 2 metros será de 84 dB; a 4 metros de 78 dB” (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC.OO. de Asturias; Departamento de Salud Laboral de CC.OO. de Asturias, 2007).

Por lo anterior se evidencia la variabilidad de datos, y se sugiere la utilización de equipo de protección individual en las diferentes actividades de manipulación de herramientas con gran generación y/o impacto de ruido.

Conclusiones

La metodología general de medición de ruido planteada con base a la normativa colombiana aplicada en el presente trabajo de investigación, permitió establecer y analizar los niveles sonoros producidos en los talleres de ornamentación de la comuna uno, ciudad de Villavicencio, objeto de estudio.

En la actualidad la pérdida de audición es una de las enfermedades laborales más frecuentes, la cual se origina por la presencia de niveles elevados de ruido, como ocurre comúnmente en las industrias, pues los trabajadores permanecen durante su jornada laboral expuestos a dicho contaminante.

El 30% de la exposición de ruido se encuentra entre el 80-85 db para ambos talleres, lo que permite un desarrollo de enfermedades auditivas tipo hipoacusia a largo plazo.

Las exposiciones altas de ruido representan el 5% las cuales no son significativas para la salud humana ni para el desarrollo de enfermedades o daños en el sistema auditivo del trabajador.

En el trabajo de investigación no se puede establecer razón certera del efecto de hipoacusia y enfermedades derivadas al ruido expuesto por las máquinas y herramientas utilizadas, sin embargo, se establece la cantidad de exposición de ruido laboral a la cual están sometidos los operarios o trabajadores de estas.

No se identifican según los resultados, intensidad de ruido significativa que indique incumplimiento con la normatividad colombiana respecto a la cantidad de ruido laboral.

Es importante tener en cuenta que, aunque no se evidencie alta exposición de ruido en tiempo continuo se debe seguir investigando cual es la causa de la hipoacusia en los trabajadores de talleres de ornamentación.

Discusión

Este trabajo de investigación tuvo como principal propósito describir las características del ruido, por medio de la medición de su intensidad, frecuencia y periodicidad, e identificar los eventos causales de contaminación por éste, en los talleres de ornamentación ubicados en la comuna uno de la ciudad de Villavicencio.

En cuanto a la relación de los resultados con el planteamiento del problema se puede deducir que el conocer éstos resultados referentes a los niveles de ruido en los talleres de ornamentación, sirve para entender y dimensionar la perspectiva que tiene los trabajadores y la forma en cómo captan y perciben estos molestos estímulos, ya que como se menciona en el documento, los trabajadores permanecen expuestos a este ruido intenso e inclusive hay turnos laborales que se extienden hasta altas horas de la noche, tiempo que permanecen expuestos a todas estas fuentes sonoras.

La ubicación de estos talleres en zonas domiciliarias como lo es la comuna uno, no son los sitios más propicios para mantener privacidad y el descanso de los habitantes, ya que, por ser un trabajo, en constante movimiento y presencia de operarios, promueve al incremento de ciertos factores ambientales audibles estresantes que provocan alteraciones físicas, psíquicas y sensorio perceptivas en los trabajadores y habitantes de la zona.

Evidenciando el problema, las preguntas y los resultados se intenta dejar en conocimiento al lector y a la comunidad en general, sobre la problemática que se tiene con el ruido en los talleres de ornamentación, como en este caso en la comuna uno, que, por razones ya mencionadas, son estímulos variables, que en algunos casos son continuos y en otros intermitentes, que pueden finalmente afectar tanto a los trabajadores como a los habitantes de este sector.

La ausencia de normativa mas fuertes en relación al planteamiento de ruido intralaboral ha hecho que el trabajador se vea expuesto de manera constate a frecuencias y cantidad de ruido a las cuales por duración y tiempo en las tareas se vera afectado su sistema auditivo a través del tiempo, por ende, se recomienda el uso de EPIs u otros elementos de protección para el desarrollo de la labor para promover la Seguridad y Salud en el trabajo.

La exposición mayor a 8 horas a rangos de 85 dBA podría producir daños irreversibles al sistema auditivo de un trabajador, aun así, la OMS junto con otras instituciones de salud y secretarias de medio ambiente han estipulado que no solamente este tiempo hace daños en el sistema auditivo, sino también la exposición no prolongada por un tiempo muy largo en referencia a años de ejecución y exposición de este ruido laboral.

Cabe resaltar que a partir de los resultados detectados y expuestos, se pueden avanzar en futuras investigaciones, esta vez detectando la percepción de los habitantes de la comuna uno, sobre estimulación sonora, que puede llegar a generar afecciones y/o cambios en los estado fisiológicos, psicológicos y/o conductuales, también a la expresión de respuestas o cambios anímicos a nivel tanto laboral como personal en los habitantes que están expuestos continuamente a estos parámetros elevados de presión sonora medidos en decibeles.

Recomendaciones

Durante la ejecución del proyecto de investigación en los talleres de ornamentación, se evidenciaron varias situaciones susceptibles de corrección y mejoramiento que podrían disminuir de manera importante los niveles de ruido, algunos de estos eventos con sus respectivas recomendaciones se muestran a continuación:

Es importante el uso obligatorio de protectores auditivos (de inserción) y su utilización debe ser el mayor tiempo posible durante la jornada laboral, por parte de los trabajadores que se encuentren fijos dentro del área laboral. Los protectores auditivos no solamente se utilizan cuando se va a trabajar sobre las fuentes generadoras de ruido, sino también, cuando se encuentran próximos a estas.

Como en el área laboral no consta solamente de talleres industriales, sino también de oficinas, es importante que, dentro de estas, el nivel no sea el normal de una zona industrial, sino, el adecuado para trabajo de oficina; por lo tanto, es conveniente controlar el ruido aislando estructuralmente los talleres aledaños a las oficinas, mediante un tratamiento acústico.

Mantener un estándar de nivel sonoro en los talleres de ornamentación es realmente complicado, porque no solamente influye el ruido generado por máquinas o por procesos propios de los talleres, sino también por descarga y traslado de material en el exterior de estos, además en estas zonas es más práctico atacar fuentes con largos tiempos de incidencia y altos niveles de ruido, que encargarse de fuentes que se prenden esporádicamente y con lapsos cortos de funcionamiento siempre y cuando no estén trascendiendo a otros sectores y generando ruido molesto al vecindario.

Es conveniente capacitar a los trabajadores de los talleres para que tengan un criterio formado de los riesgos que corren si no toman las debidas precauciones en áreas donde se requiera protección auditiva; además se recomienda hacer una campaña interna en cada taller para formar una cultura de prevención en todos los trabajadores.

Los empleadores deberán diseñar e implementar el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para evitar sanciones y prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales derivadas del ruido, al igual que diseñar e implementar procedimientos de trabajo seguro para las actividades de alto riesgo que generan este tipo de riesgos y afectan la audición.

Realizar exámenes médicos periódicos, a los trabajadores que están expuestos a altos niveles de ruido al igual que intervenciones a nivel de los talleres y que estén ubicados en zonas aledañas a las residenciales.

Como posible medida de manejo y control de ruido a corto plazo dirigido a todos los talleres de ornamentación de la ciudad de Villavicencio, se plantea la revisión y actualización de la documentación relacionada con la maquinaria y sus mantenimientos, con el fin de llevar un seguimiento al estado de las mismas y evitar emisiones de ruido fuera de los rangos normales. Adicionalmente, se plantean otras medidas de manejo y creación de posibles programas que incluyen la participación de varios actores como lo son los habitantes del área de influencia del trabajo de investigación.

La distancia existente entre el trabajador y la herramienta de trabajo, hace que la cantidad de ruido sea variable debido a la dispersión de ruido, utilización de EPIs u otros elementos los cuales podría reducir la cantidad de ruido y vibraciones emitidas por el

equipo, el trabajador se vera afecto tanto sistema auditivo como enfermedades laborales anexas a este tipo de riesgos.

Cabe resaltar que durante el proceso de investigación se ha encontrado literatura anexa la cual a sido base para la contextualización y resultados de la misma, siendo esta la herramienta base para encarrilar la investigación al cumplimiento y afectación a la salud del trabajador en pro del desarrollo de buenas prácticas laborales para las Pymes del sector de Villavicencio, Meta.

Bibliografía

- Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC.OO. de Asturias; Departamento de Salud Laboral de CC.OO. de Asturias. (2007). *El Ruido del riesgo sonoro al daño silencioso*. Asturias: Gráficas Careaga.
- Abásolo, J. V. (2017). *Cofis.es*. 10, 24-28. Tomado el 11 de febrero de 2020 en:
https://www.cofis.es/pdf/fys/fys11/fys11_40-44.pdf
- ABCpedia. (2015). *ABCpedia - maquinarias industriales*. Tomado el 19 de Marzo de 2020 en: <https://www.abcpedia.com/construccion-y-materiales/maquinaria>
- Acustica, A. c. (2003). *Efectos del ruido sobre la salud*. Tomado el 13 de Diciembre de 2019 en: http://www.sorolls.org/docs/efectos_ruidos_salud.htm
- Alcaldia De Villavicencio. (2015). *Documento sintesis Plan De Ordenamiento Territorial Municipio De Villavicencio*. Villavicencio: Alcaldia de Villavicencio, Meta.
- Ardila, S. M. (2018). *Repository Universidad Santo Tomas*. Tomado el 05 de Noviembre de 2019 en:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13630/2018sarahincapie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aura Saavedra. (2018). *El tiempo*. Tomado el 23 de Noviembre de 2019 en:
<https://www.eltiempo.com/salud/problemas-de-audicion-que-sufren-los-colombianos-195764>

Balestrini, M. (2006). *Como se elabora un proyecto de investigación*. Caracas, Republica Bolivariana de Venezuela : BL Consultores Asociados .

Bonilla, C., Rodriguez, E., & Penelope. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Santafé de Bogotá: Ediciones Uniandes. ISBN 988-84-368-1949-0

Bugueño, A. M. (2013). *Univeristat de Barcelona* . Tomado el 05 de Enero de 2020 en:

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/41999>

Cabaní, F. T., & Vicente, F. J. (2008). *Ruido y Salud Laboral*. España: Mutua Balear.

Castro, C. H. (2011). *Repositorio Universidad de San Buenaventura*. Tomado el 16 de

Febrero de 2020 en:

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/66023.pdf>

Certicalia. (2016). *Tipos de sonómetro*. Tomado el 22 de Septiembre de 2019 en:

<https://www.certicalia.com/blog/tipos-sonometro-clase-1-clase-2>

Colombia, M. d. (2015). *www.mintrabajo.gov.co*. Tomado el 15 de enero en:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9>

Corpocaldas. (2015). *mediciones de ruido ambiental y elaboración del plan de descontaminación por ruido en villamaría, Caldas*. Obtenido de Corpocaldas.

Corponariño. (2006). *Corporacion Autonoma Regional De Nariño*. Tomado el 25 de Marzo

de 2020 en: resolucion 0627 del 7 abril de 2006:

<http://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2006resolucion627.pdf>

Cortez, Diego (2019) Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito, Tomado el 09 de Marzo de 2020 en: https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/116_2_ruido.pdf

Dane. (2020). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Tomado el 12 de Marzo de 2020 en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/anexos-proyecciones-poblacion-desagregacion-2018-2020.xls>

Decibeles. (2018). *deciBelesfm*. Tomado el 11 de Febrero de 2020 en: <https://www.decibeles.com.co/medicion-del-ruido-ambiental-en-villavicencio/>

El proyecto de Investigación. (2012). En F. G. Odón. Caracas: Episteme. 14(1), 7-17.

Escobar, X. P., & Toro, E. M. (06 de Enero de 2015). *Biblioteca Digital Universidad Del Valle*. Tomado el 12 de Abril de 2020 en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7747/3754-0446435.pdf;jsessionid=3CA1E588898C2C4A497879D05AC9791B?sequence=1>

Escuchar Sin Riesgos. (2015). *World Health Organization*. Obtenido de World Health Organization, Tomado el 15 de Marzo de 2020 en: https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf

Galindo, W. G. (2013). *Dinámica de las construcciones por usos de la localidad de Kennedy en los años 2002 y 2012*. Tomado el 16 de Marzo de 2020 en: <http://www.catastro bogota.gov.co/sites/default/files/archivos/kennedy.pdf>

- García Córdoba, M. (2009). *Ornamentación arquitectónica del racionalismo al art Nouveau. Concreción en la arquitectura cartagenera del eclecticismo y el modernismo*. España.
- Garcia, A. (2002.). Efectos del Ruido sobre la Salud.
- Hansen , J. (1996). Hansen Analysis and compensation of speech under stress and noise for environmental robustness in speech recognition. *Speech Commun. Special Issue on Speech Under Stress*, 151 - 173.
- Hernández, L. M. (2015). Agente físico (ruido) en los centros de trabajo. *Revista Tectzapic, n. 1*, 1-3.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Huertas, D. P. (2002). Revista de Epistemología de Ciencias Sociales. *Cinta de Moebio, 12.ciencias sociales*. Mexico: McGraw-Hill.
- López, K. Á. (2019). *Al dia.co*. Tomado el 19 de Marzo de 2020 en:
<https://www.aldia.co/freak-geek-nerd/si-un-vecino-saca-el-pico-cual-es-el-volumen-de-ruido-permitido-por-la-ley>
- Madrid, C. d. (2015). *Ecologistas en Acción*. Tomado el 13 de Abril de 2020 en:
https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- Mario Tamayo, T. (2009). *El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. Mexico: Limusa Noriega Editores .

Méndez, C. E. (2009). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. Mexico: Limusa.

Meyer Sound. (2006). System, Factors That Affect Intelligibility in Sound. Tomado el 02 de Marzo de 2020 en: <http://meyersound.com/support/papers/speech/>

Ministerio de Ambiente, V. y. (2006). Resolución 0627. Bogota D.C., Colombia.

Ministerio de Trabajo, S. S. (1990). *Supersalud.gov.co*. Tomado el 01 de Abril de 2020 en: https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R1792_90.pdf

Ministerio de Salud. (2012). *Ley 1562, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos y se dictan otras disposiciones en materia de Salud*.

Miranda, J. R. (2000). Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior de Recintos. *Ciencia & Trabajo*, 28-29.

Oms. (2019). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de Sordera y pérdida de la audición, Tomado el 09 de Marzo de 2020 en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Osman, O. d. (2017). *Ruido y Salud*. Tomado el 06 de Enero de 2020 en: https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824

Parra, M. (2003). Conceptos Basicos en Salud Laboral. En M. Parra, *Conceptos Basicos en Salud Laboral* (pág. 1). Chile: Central Unitaria de Trabajadores de Chile.

Pereira Jota, G. C. (2002). Noise-to-Harmonics Ratio as an. *J Voice*, 28 -31 .

Ramírez, E. Y., & Rojas, J. D. (2017). *Repositorio Universidad Tecnologica de Colombia*.

Tomado el 26 de Enero de 2020 en:

<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2301/1/TGT-951.pdf>

Resolución 2400 De 1979. (1979). *International Labour Organization*. Tomado el 13 de

Marzo de 2020 en:

<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Rojas, R. j. (2011). *Universidad Internacional SEK*. Tomado el 08 de Marzo de 2020 en:

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/359/1/TESIS%20RUIDO%20RICARDO%20DE%20LA%20TORRE.pdf>

Salto, J. C. (2017). *Universidad Tecnica de Ambato*. Tomado el 06 de Abril de 2020 en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/>

Saúl, M. V., & Milton, S. B. (2012). *Universidad Tecnica de CotoPaxi*. Tomado el 21 de

Diciembre de 2020 en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/1835>

Sequeda, C. A. (2008). *Repositorio Universidad de Sucre*. Tomado el 08 de Febrero de

2020 en: <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/206/2/613.0434M835.pdf>

Sura. (s.f.). *SURA*. Obtenido de Elementos de protección para los oídos. Tomado el 01 de

Marzo de 2020 en:

<https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=398:-sp->

Tolosa. (2003). *Efectos del ruido sobre la salud. Discurso inaugural del Inagural del*

Curso Academico 2003 en la Real Academia de Medicina de la Islas Baleares.

Tomado el 12 de Abril de 2020 en:

<http://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/efectos%20y%20normativa/efectos%20y%20normativa.html>

Universidad Industrial de Santander. (2012). *Principios Basicos de Seguridad*. Tomado el 16 de Marzo de 2020 en: Obtenido de Manual de Bioseguridad:

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/SALUD%20OCUPACIONAL/MANUALES/MTH.02.pdf>

Vasquez, D. D., Lopez, S. J., & Chacon, V. (2014). *Riesgos Físicos*. Tomado el 26 de

Marzo de 2020 en: <https://factores-de-riesgos9.webnode.es/factores-de-riesgo-ocupacional/ruido/>

Vicente, F. T. (2008). *Ruido y Salud Laboral*. España: Mutua Balear.

Zafra, J. (2018). *Ingeniería de sonido, Conceptos, fundamentos y casos prácticos*. Madrid: Ra-Ma.

Anexos

ANEXO A. Grafica Registro de Exposición a Ruido Taller uno

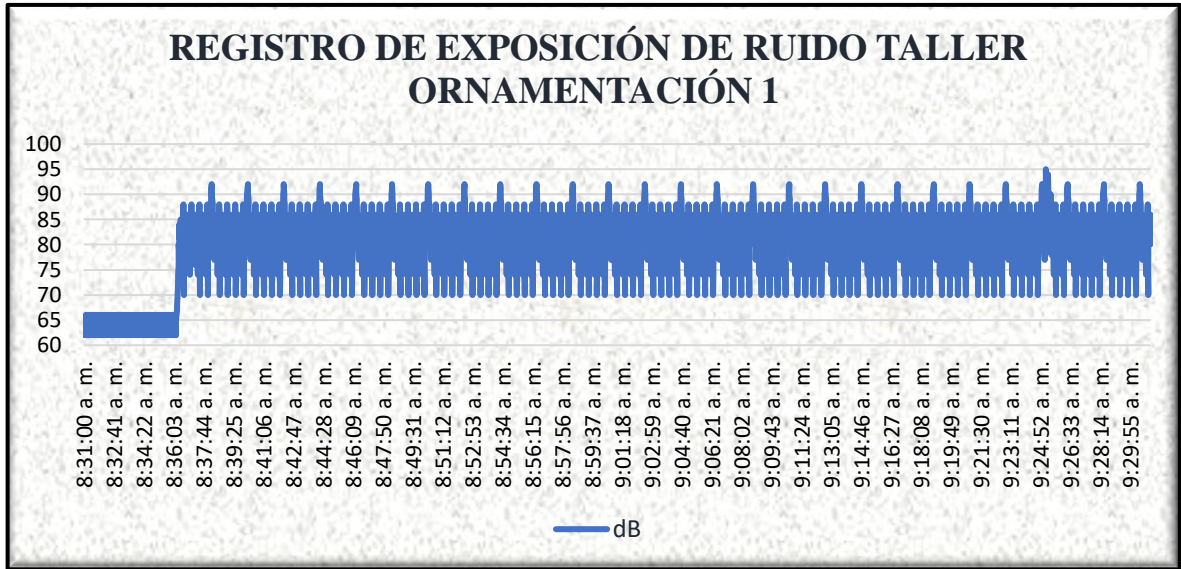


Figura 5: Registro de Exposición de Ruido - Taller 1

ANEXO B. Grafica Registro de Exposición a Ruido Taller Dos

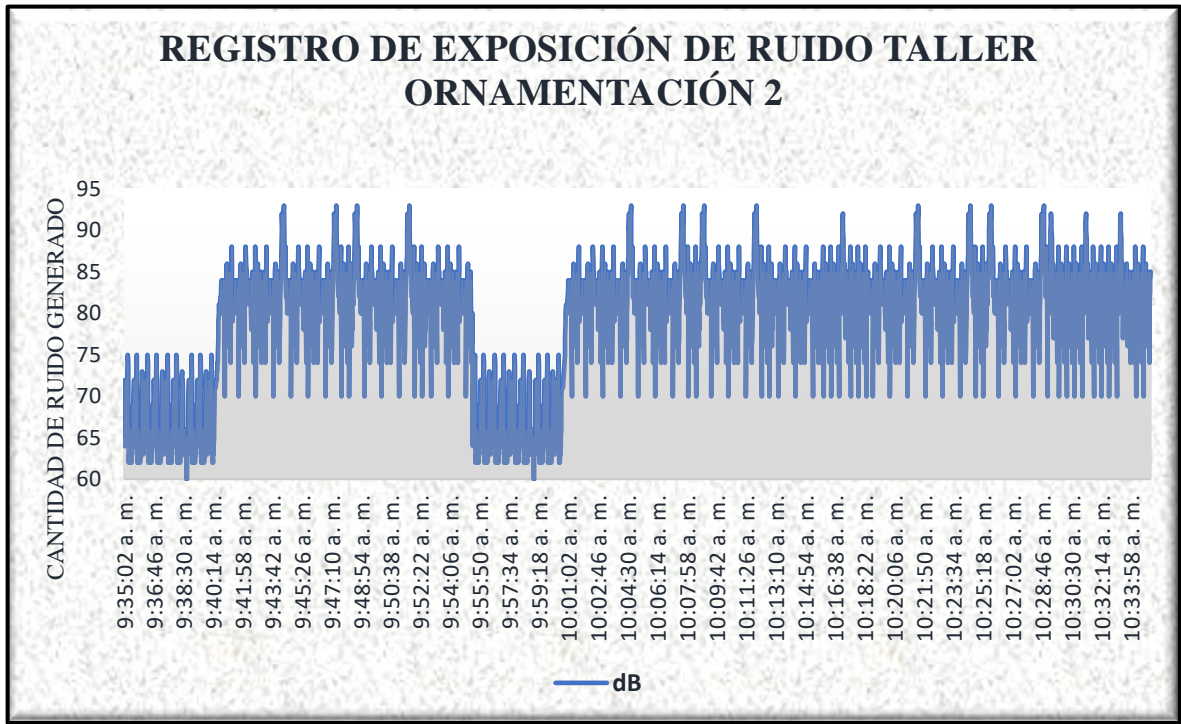


Figura 6: Registro de Exposición de Ruido -Taller 2

ANEXO C. Medición Control Externa.

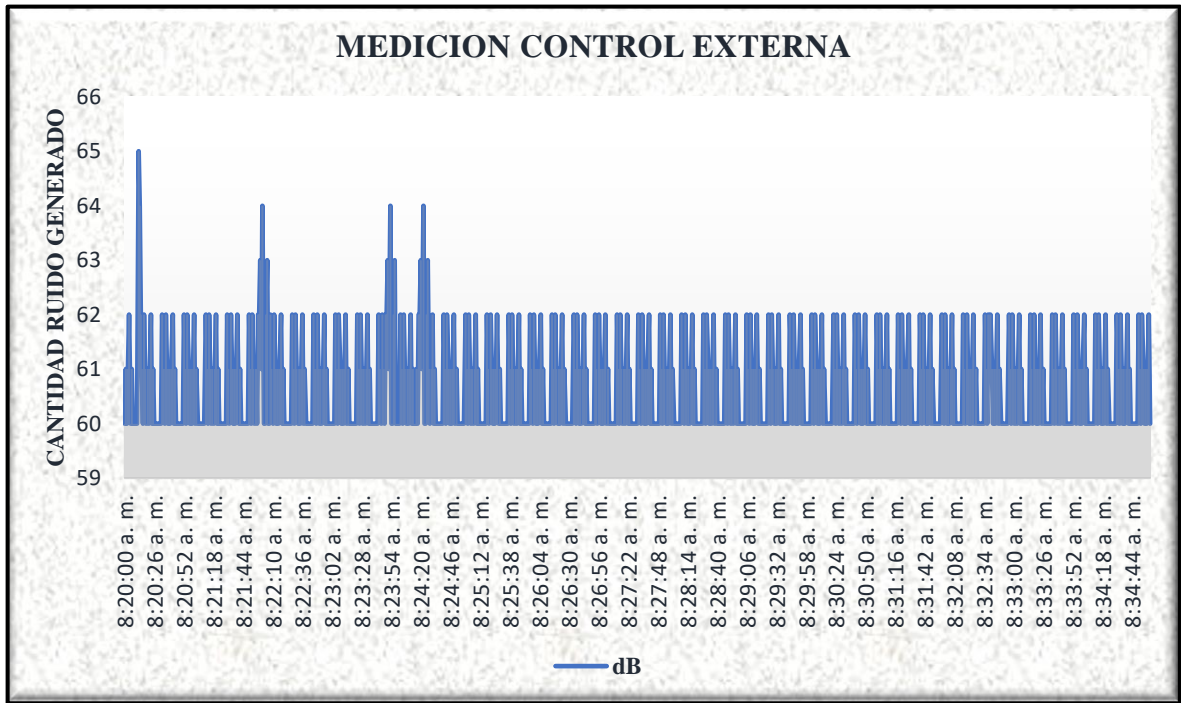


Figura 7: Medición Control Externa

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Por intermedio del presente documento en nuestra calidad de autores o titulares de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjuntamos, titulada **"EFECTOS NOCIVOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE TALLERES DE ORNAMENTACION CAUSADOS POR EL RUIDO INTRALABORAL EN LA COMUNA UNO DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO"**,

Autorizamos a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e impartación) que nos corresponden como creadores o titulares de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entendemos que podemos solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar nuestra obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decidimos.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de nuestros derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podremos utilizar y explotar la obra de la manera que mejor consideremos. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifestamos que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizamos sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de nuestra exclusiva autoría o tenemos la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiremos toda la responsabilidad, y saldremos en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmamos, como aparece a continuación.

Firman:



Ruth Yamile Obando Salazar
C.C. 1.085.269.268 Pasto



Orlando Hernández Manrique
C.C. 1.033.753.298 Bogotá