



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

DIRECCION GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION RIESGOS DEL TRABAJO

TEMA DE TRABAJO

**DETERMINANTES DE RIESGO Y EXPOSICION A RUIDO ENLOS
TRABAJADORES DE UNA COMERCIALIZADORA DE ALUMINIO.**

**Trabajo de Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al
Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.**

AUTOR: JONNY ORLANDO MOREANO SEVILLA

DIRECTOR: ING. HECTOR VILLACRESES V. MSc.

Quito – Ecuador

Marzo 2015

CERTIFICACIÓN

Yo, Jonny Orlando Moreano Sevilla, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Jonny Orlando Moreano Sevilla
C.I. 1704494432

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el estudiante **MOREANO SEVILLA JONNY ORLANDO**, previo a la obtención del grado de **MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**, según consta en la comunicación UTE-DGP-RAC-No. 0428-2 de diciembre 1 de 2014, considero que:

El trabajo como aplicación de la prevención de los riesgos laborales, mediante la investigación del factor físico ruido y su exposición en los trabajadores de una comercializadora de aluminio, contiene la identificación, evaluación y forma de gestionar este agente, con el objeto de mejorar el ambiente de trabajo; mediante las recomendaciones planteadas. Además, constituye un aporte y gran beneficio para los centros laborales dedicados a estas tareas; y es un gran referente para profundizar investigaciones sobre la presente temática.

En consecuencia, el Trabajo de Grado reúne los requisitos y disposiciones emitidos por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrados para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

El presente informe está elaborado en concordancia y en estricto cumplimiento del MANUAL DE PRESENTACIÓN Y DESARROLLO DE TRABAJOS DE GRADO, de junio de 2013, que se encuentra vigente.

Quito, abril 29 de 2015



Ing. Héctor O. Villacreses Villafuerte MSc.
C.C: 1703089845

DEDICATORIA

Mi tesis le dedico con todo mi amor y cariño a mi esposa e hijos.

A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Si no los tuviera, mi vida no sería igual, porque siempre recibí su apoyo incondicional al mismo tiempo siento el deseo de superarme y seguir con el objetivo de alcanzar mis metas, ustedes son mi motivación.

Con mucho amor a toda mi familia, a mi esposo a mis hijos que han estado conmigo en todo momento, aunque hemos pasado tiempos difíciles siempre me apoyaron y brindaron su confianza, por todo eso les agradezco.

Los quiero con todo mi corazón y este trabajo los dedico a ustedes.

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi director de tesis, Ing. Héctor Villacreses V. Msc., por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También un agradecimiento especial a todos mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han sido un aporte muy importante en mi formación, y en especial a la Dra. Lilian Pinos, a los Ingenieros Luis Merino, Gonzalo Albuja, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

CONTENIDO DE LA CAPITULACIÓN

CERTIFICACIÓN	ii
INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	3
EL PROBLEMA.....	3
1.1.- Planteamiento del Problema	3
1.2.- Formulación del Problema.....	4
1.3.- Sistematización del Problema.....	4
1.4.- Objetivos de la investigación	5
1.4.1.- Objetivo General	5
1.4.2.- Objetivos Específicos.....	5
1.5.- JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	5
1.6.- Alcance de la Investigación.	6
CAPITULO II	7
MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1.- Antecedentes de la Investigación	7
2.2.- Marco Teórico	8
2.2.1.- Ruido Laboral	9
2.2.2.- Teoría del sonido.....	9
2.2.3.- Tipos de ruido	10
2.2.4.- Magnitudes y Unidades	11
2.2.5.- Instrumentos de medida.....	13
2.2.6.- Medición de ruido.....	14

2.2.7.- Estrategia de medición.	15
2.2.8.- Límites de exposición al ruido.....	15
2.3.- Marco Conceptual.....	16
2.4.- Normativa legal vigente.	19
2.5.- Marco temporal	19
2.6.- Hipótesis.....	19
2.7.- Variables.....	20
2.8.1.- Conceptualización	20
CAPITULO III	21
MARCO METODOLOGICO.....	21
3.1.- Diseño de la Investigación.....	21
3.2.- Tipo de Investigación	21
3.3.- Métodos de la Investigación	22
3.4.- Población y Muestra	22
3.4.1.- Población.....	22
3.4.2.- Muestra.....	22
3.5.- Operacionalización de las variables	24
3.6.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	25
3.6.1.- Matriz de Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	25
3.7.- Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos	25
3.8.- Confiabilidad y Validez de Instrumentos.	26
3.8.1.- Confiabilidad	26
3.8.2.- Validez.....	27
3.9.- Método Operativo	27
CAPITULO IV	28
ANALISIS DEL RUIDO EN LA CORTADORA DE ALUMINIO	28
4.1.- Antecedentes	28
4.2.- Descripción del servicio.....	28
4.3.- Equipos Utilizados para la Medición del Ruido.....	30
4.4.- Términos y definiciones	32
Gráfico: Segundo piso, oficinas administrativas.	33
Fotografía: Autor	33

4.5.- Desarrollo del trabajo	34
4.6.- Resultados.....	35
4.7.- Conclusiones Generales	36
La variedad de perfiles de aluminio en las bodegas de la empresa.....	37
Fotografía por: el autor	37
4.8.- Recomendaciones generales	37
4.9.- Conclusiones Específicas	39
4.10.- Recomendaciones Específicas.....	42
4.12.- Análisis de la encuesta.	52
CAPITULO V	66
5.1.- Conclusiones	66
5.2.- Recomendaciones	67
BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	71
ANEXO 1.....	71
ANEXO 2.	79
ANEXO 3	80
ANEXO 4	84

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	16
TABLA 2	23
TABLA 3	24
TABLA 4	25
TABLA 5	39
TABLA 6	40

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1	26
GRAFICO 2	30
GRAFICO 3	31
GRAFICO 4	32
GRAFICO 5	33
GRAFICO 6	35
GRAFICO 7	37
GRAFICO 8	41
GRAFICO 9	42
GRAFICO 10	49
GRAFICO 11	50

RESUMEN

Este estudio se realizó porque creemos que el factor de riesgo físico, está presente en toda actividad laboral, ya sea a nivel industrial o a nivel comercial. El ruido es una de las principales causas de enfermedad profesional que afecta a los trabajadores de las empresas.

Al igual que en nuestro país, en otros países como Estados Unidos o España, el ruido afecta a un porcentaje importante del total de trabajadores, que tienen afectaciones auditivas, entre las enfermedades profesionales de mayor incidencia.

Es por eso que fue necesario e indispensable realizar este trabajo de investigación para conocer la relación entre el ruido y la exposición de los trabajadores de una comercializadora de perfiles de aluminio.

La normativa ecuatoriana vigente tiene como límite permisible 85 dB(A), razón por la cual se realizaron las evaluaciones de ruido, tiempo de exposición a que estuvieron expuestos los trabajadores, mientras se realizaban los cortes de los perfiles de aluminio con la sierra apropiada para este trabajo. Los cortes llegaron a varios decibeles que sobrepasan los límites permisibles, pero la duración de este trabajo, no llegan a los 30 minutos durante la jornada laboral.

Este trabajo de mediciones se los realizó con un sonómetro, en el sitio mismo donde está instalada la sierra de corte de los perfiles de aluminio. También se realizaron evaluaciones en las diferentes áreas y oficinas, porque el ruido afecta a todas las instalaciones por tener una infraestructura que agrupa a la parte administrativa con la parte de despachos de los materiales mencionados.

Los resultados obtenidos indican que el corte con la sierra de ciertos perfiles de aluminio sobrepasan los decibeles permitidos por la norma, pero la exposición es por unos doce minutos, sumados todos los cortes realizados en el día, por lo que se recomienda la utilización de protectores auditivos y orejeras para atenuar el ruido.

Esta investigación se ejecutó basado en una encuesta la misma que se realizó a todos los empleados y trabajadores de la comercializadora de aluminio, los mismos que están expuestos al factor de riesgo físico ruido, a excepción de 7 trabajadores que laboran en 2 sucursales de la empresa.

ABSTRACT

This study was undertaken because we believe that the physical hazard is present in any work activity, either industrially or commercially. Noise is one of the main causes of occupational disease that affects workers of companies.

As in our country, in other countries like the US and Spain, the noise affects a significant percentage of total workers with hearing damages, including higher incidence of occupational diseases.

That is why it was necessary and indispensable to perform this research to explore the relationship between noise exposure of workers in a marketer of aluminum profiles.

The current Ecuadorian legislation has the allowable limit 85 dB (A), which is why noise assessments, exposure time were made that were exposed workers, while cuts aluminum profiles with the appropriate saw were made to this work. The cuts came several decibels in excess of permissible limits, but the duration of this work, do not reach the 30 minutes during the workday.

This work measurements were conducted with a sound level meter in the spot where the saw cutting of aluminum profiles is installed. Assessments in different areas and offices were also conducted, because noise affects all facilities to have an infrastructure that brings together the administrative offices with part of the aforementioned materials.

The results indicate that the cut with the saw of certain aluminum exceed decibels allowed by the standard, but exposure is about twelve minutes, the sum of all the cuts made in the day, so the use of protectors is recommended hearing and earmuffs to reduce the noise.

This research was carried out based on the same survey to all employees and workers held marketer of aluminum, they are exposed to physical risk factor noise, except for seven workers at two branches of the compan

INTRODUCCION

La empresa comercializadora de aluminio está en el mercado por más de 25 años. La sierra para los cortes de los perfiles de aluminio, se introdujo a la empresa hace unos 5 años atrás, con el fin de optimizar el tiempo tanto de los trabajadores de la empresa, como de los clientes en el despacho de la mercadería; ya que anteriormente estos cortes se los realizaba en forma manual con arco de sierra, que demandaba mayor tiempo en el despacho y cortes no uniformes de los perfiles de aluminio.

El ruido es un contaminante que está presente en todas las actividades laborales, a nivel industrial y comercial, la exposición afecta de distintas maneras al organismo humano, el ruido no solo afecta a la parte auditiva del cuerpo humano, sino también aparecen problemas en la salud como el estrés, problemas psicológicos y el rendimiento laboral del trabajador en la empresa baja considerablemente.

El ruido está presente en el medio laboral de toda la población económicamente activa, en países industrializados o en países desarrollados, específicamente en los Estados Unidos de Norteamérica, cerca de un 20% de trabajadores están expuestos al ruido en forma directa o indirecta, y que están siendo afectados a su salud auditiva, por cuanto sobrepasan los 90 dB(A).

En nuestro país podemos tener una población similar que puede estar siendo afectada, pero que no podemos determinar en realidad cuanta población esta con problemas de enfermedades profesionales, ya que los sistemas de control recién están tomando un protagonismo importante, no así, en otros países desarrollados donde la salud y la seguridad es lo más importante para el desarrollo de las empresas.

La evaluación del ruido, no solo se debe hacer por cumplir con la norma, sino porque esto puede representar un beneficio económico, ya que al dotar de bienestar al trabajador, el rendimiento de éste será mayor al que normalmente lo tiene.

La empresa comercializadora de aluminio, proporciona un servicio de atención al público de 9:00 horas; pero sumando todos los tiempos de utilización de la sierra de corte de los diferentes perfiles de aluminio, no supera los 30 minutos durante toda la jornada de trabajo diario.

Sin embargo la empresa sin tener un conocimiento claro y objetivo del nivel de ruido a que están expuestos los trabajadores, ha proporcionado a sus trabajadores protectores auditivos y orejeras, de forma empírica sin ningún criterio técnico, ni con las especificaciones y recomendaciones que deben tener estos y todos los equipos de protección personal.

Para realizar este trabajo se consideró el Manual de Presentación y Desarrollo de Trabajos de Grado de la Universidad Tecnológica Equinoccial, (UTE 2013). En el Capítulo I, se presenta los antecedentes, el marco teórico y la justificación de la investigación.

En el capítulo II, se señalan las hipótesis y los objetivos principales y secundarios la investigación.

Capítulo III, se describen los métodos y técnicas empleadas en la investigación.

En el capítulo IV, consta la evaluación del ruido y la exposición de al ruido en los trabajadores de una comercializadora de aluminio. Encuesta y tabulaciones realizadas a los trabajadores.

Capítulo V, se desarrolla las conclusiones y recomendaciones que se realiza luego de haber terminado ésta investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Determinantes de riesgo y exposición a ruido en los trabajadores de una comercializadora de aluminio.

1.1.- Planteamiento del Problema

Este trabajo pretende efectuar una visión pormenorizada de los efectos del ruido y de su influencia negativa en el desarrollo de cualquier actividad laboral, todo ello como parte de la especialidad preventiva de la Higiene Industrial.

En España los accidentes producidos directamente por efectos del ruido, vibración y presión, presumieron un incremento de un 34%, según los datos oficiales registrados durante los últimos años.

La incorporación en el desarrollo de actividades diarias de procesos industriales, fruto del avance tecnológico, en numerosos ámbitos de la civilización moderna, la han convertido en una civilización ruidosa. La industrialización tiene una parte positiva para la sociedad, ya que ha proporcionado e incrementado empleo a numerosos ciudadanos en muchas empresas, pero también presenta un aspecto negativo, estos trabajadores puede estar afectada su salud por los altos niveles de ruido a los que están expuestos en su jornada laboral.

Como consecuencia de la industrialización ocurrida en los últimos siglos, el hombre transforma las actividades laborales de un medio artesanal, a un medio urbano e industrial dominado por actividades repetitivas, máquinas y equipos ruidosos.

Además, esta actividad se desarrolla habitualmente en lugares cerrados, en los que la acumulación de energía sonora desprendida como consecuencia de la

actividad es mayor que en espacios abiertos. Por todo ello, podemos decir que la civilización moderna nos ha llevado a ser una civilización ruidosa.

No podemos quedar al margen para iniciar nuevos retos de estudio del ruido y su posible afectación en la clase trabajadora de nuestro país.

Las actividades que se desarrollan dentro de una empresa comercializadora de aluminio, vidrio y accesorios, siendo las de corte de los perfiles de aluminio las que tienen mayor requerimiento por parte de los clientes; si bien es cierto estos perfiles tienen una longitud estándar, el diseño, el tamaño de puertas y ventanas varía de acuerdo a los gustos y necesidades del constructor ecuatoriano, es la razón por la cual, como valor agregado la empresa en estudio, proporciona los cortes del perfil de acuerdo a las medidas solicitadas, es ahí donde entra en funcionamiento la cortadora de aluminio. El ruido está presente cuando el cliente solicita los cortes a los perfiles de aluminio. Además hay que recordar que el ruido es una sensación auditiva desagradable, que molesta a propios y extraños.

1.2.- Formulación del Problema

¿Cuáles son los determinantes de riesgo y exposición a ruido en los trabajadores de una comercializadora de aluminio?

1.3.- Sistematización del Problema

¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de una comercializadora de aluminio?

¿Hay trabajadores que están expuestos al ruido laboral?

¿Las empresas se preocupan por la salud ocupacional de sus trabajadores?

1.4.- Objetivos de la investigación

1.4.1.- Objetivo General

Estudiar los determinantes de riesgo y exposición a ruido en los trabajadores de una comercializadora de aluminio.

1.4.2.- Objetivos Específicos.

- Identificar los niveles de ruido en los procesos de corte de perfiles de aluminio en las medidas solicitadas por el cliente.
- Establecer el grado de exposición a ruido de los trabajadores de la comercializadora de aluminio.
- Presentar una propuesta de preliminar de un programa preventivo y control de la exposición a ruido en los trabajadores.

1.5.- JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

En la actualidad y en nuestro medio los organismos control están tomando un papel relevante en lo concerniente a la salud y seguridad del trabajador ecuatoriano, razón por la cual el ruido que es un factor de riesgo físico no podía quedar al margen de un estudio detallado.

En el país existe una gran demanda de todo tipo de viviendas para los diferentes estratos sociales, razón por la cual empresas constructoras en nuestro medio han crecido en forma decidida, por ende se requiere de materiales de construcción y sus acabados y es donde la empresa comercializadora motivo de estudio tiene su participación al igual que otras organizaciones similares.

La empresa está en el mercado por más de 25 años, a través de este tiempo ha crecido de forma firme y constante, es por eso que en la actualidad está bien posesionada y tiene 3 locales propios de las mismas características, apropiadas para el desarrollo de las actividades laborales y satisfacer las necesidades de los clientes.

Este estudio es un aporte muy importante para todas las comercializadoras de aluminio de la ciudad de Quito, y que tengan en sus instalaciones una cortadora de perfiles de aluminio, y buscar la manera adecuada de aislar o minimizar los niveles del ruido para llegar a los decibeles permitidos para que no afecten a la salud de los trabajadores, y evitar posibles enfermedades profesionales en la empresa, y cumplir con las normativas de los organismos de control.

1.6.- Alcance de la Investigación.

Los cortes de los perfiles de aluminio no son permanentes en el transcurso del día, generalmente se presentan con mayor frecuencia en las primeras horas de la mañana y al medio día. La necesidad de los clientes se manifiesta de esa manera.

Generalmente los clientes realizan sus compras de aluminio en las primeras horas para iniciar su jornada laboral, también hay demanda al medio día porque les faltó material o porque están programando su trabajo para el siguiente día o porque deben realizar sus obras fuera del límite urbano. La empresa comercializadora de aluminio, está ubicada al norte de la ciudad de Quito, tiene tres sucursales y tiene 27 empleados, entre administrativos y operativos.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1.- Antecedentes de la Investigación

La comercialización de aluminio en la empresa motivo de estudio data desde el año 1988 en la cual fue constituida, los perfiles han sido el complemento ideal para los acabados de marcos de ventanas y puertas. Con el pasar del tiempo la textura del aluminio ha cambiado en su espesor y color.

El proceso de posicionamiento de los perfiles de aluminio en el mercado local ha ido creciendo de manera constante, ya sea por el incremento de las construcciones para vivienda como obras de infraestructura de todo tipo, razón por la cual las personas que trabajan en forma directa con el aluminio, debían optimizar el tiempo de corte del perfil y comenzaron a utilizar la sierra eléctrica apropiada para realizar la cortadura del aluminio, obteniendo como resultado precisión y ahorro de tiempo.

Pero, estos buenos resultados llegaron acompañados de ruido al momento de realizar el corte. No se ha encontrado trabajos similares al que se propone por lo que estimo que este proyecto es realizable, los resultados obtenidos en esta investigación beneficiarán a trabajadores y empresarios en el cumplimiento de las normativas de salud y seguridad ocupacional.

Se han realizado varios estudios en el país, que se deben mencionar:

Terán 2013, realizó sus estudios en la Fábrica de Medias Gardenia de la ciudad de Atuntaqui, de la provincia de Imbabura, donde utilizó métodos que le permitieron identificar, medir, evaluar, y controlar los riesgos del trabajo para de esta manera poder establecer medidas correctivas a través de programas preventivos para mejorar el desarrollo de las actividades de trabajo y la calidad de vida de sus trabajadores. IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO Y PROPUESTA PRELIMINAR DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN

UNA EMPRESA TEXTIL DE FABRICACION DE MEDIAS DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.

Miño, 2011, una vez concluida la investigación llegó a determinar que existen áreas que sobrepasan los 85 decibeles y tienen extensas jornadas laborales de 11 horas. El tiempo de exposición al ruido tiene un promedio de 15 años y que todos los trabajadores de la planta utilizan los equipos de protección personal.

Recomienda la realización de audiometrías e insistir con los trabajadores en la utilización de los EPP, además dar capacitación sobre los riesgos de la exposición al ruido. Control de las fuentes de ruido en la posibilidad de aislar. ESTUDIO DE PREVALENCIA DE HIPOCUSIA INDUCIDA POR EL RUIDO EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA NOVACERO, PLANTA LASSO.

Álvarez, 2014, luego de la investigación dió a conocer que el ruido es la segundo factor de riesgo en la empresa, tiene una afectación al personal de un 89,76%, 108 trabajadores cuyas edades están comprendidas entre 42 y t4 años. Además existen puestos de trabajo que sobrepasan los 85 decibeles. El cambio de maquinaria ayudó a bajar los decibeles del ruido en un porcentaje bastante importante, de ésto se desprende que las molestias en el personal se reduzca en un 40%. Debemos agregar que la capacitación también fue determinante para la utilización de EPP y de los audífonos personales con un volumen moderado. GESTION TECNICA DEL RUIDO EN EL ÁREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA TEXTIL MANUFACTURAS AMERICANAS CIA. LTDA.

2.2.- Marco Teórico

Ruido, sonido no deseado que afecta a la salud y al bienestar de las personas. También se puede manifestar que el ruido es un sonido molesto que no permite la transmisión de un sonido agradable.

Su intensidad o volumen se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios representa una duplicación de la intensidad del ruido (Falagán, 2005, p. 581).

De la Sota, 2011... “Según la Organización Mundial de la Salud, el ruido es un sonido no deseado cuyas derivaciones es una molestia para el público, con riesgos para la salud física y mental”

Todo ruido causado de forma voluntaria o involuntaria causa malestar a quienes están expuestos, que pueden causar problemas en la salud.

2.2.1.- Ruido Laboral

Sánchez, 2006... “Ruido laboral sonido no deseado al que está sometida una persona durante la ejecución de un trabajo”

Cuando un trabajador desarrolla sus actividades laborales, el funcionamiento de las máquinas produce sonidos no deseados, que a pesar de que ellos utilicen equipos de protección auditiva, pueden causar problemas en su salud.

2.2.2.- Teoría del sonido

Falagán, 2000... “El sonido consiste en una variación de presión sobre la presión atmosférica, producida por la vibración de una cuerpo, y que al oído humano puede manifestar como una sensación percibida a través del órgano auditivo. Dado que tiene su origen en un movimiento vibratorio que se traslada en un medio, ya sea líquido o gaseoso, podemos definirlo como una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva”

El funcionamiento de las máquinas producen ruido, el mismo que llega a los diferentes sitios de trabajo por medio de ondas sonoras.

2.2.3.- Tipos de ruido

Falagán, 2005.... “Desde hace algún tiempo ya se ha reconocido y definido los diferentes tipos de ruido y sus efectos, dentro de los cuales se conocen: continuo, intermitente y de impacto”

A través del tiempo se ha determinado tres tipos de ruido: continuo, intermitente y de impacto.

2.2.3.1.- Ruido continuo o estable, es aquel que el nivel de presión sonora (NPS) se mantiene invariable en el tiempo y si posee máximos, estos se producen en intervalos menores a un segundo. El ruido continuo puede ser estable o variable.

2.2.3.1.1.- INSL (Instituto Navarra de Salud Laboral), 2008... “Ruido estable, es aquel cuyo nivel de presión sonora ponderada A (LpA), permanece prácticamente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 decibeles.”

2.2.3.1.2.- Falagán, 2005.... “Ruido variable, es cuando el nivel de presión sonora (LpA) fluctúa en más de 5 dBA en el tiempo y puede ser periódico o aleatorio”

2.2.3.1.2.1.- Gil, 2006.... “Ruido periódico, cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es igual o superior a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.”

2.2.3.1.2.2.- Gil, 2006.... “Ruido aleatorio, cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es igual o superior a 5dB variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.”

2.2.3.2.- Falagán, 2005... “Ruido intermitente, cuando el nivel de presión sonora varía en peldaños bien definidos, de tiempo relativamente extendido. Es como una serie de ruidos continuos de nivel sonoro discordante.”

2.2.3.3.- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), 2006... “Ruido impulsivo, se considera que un ruido es de impulso cuando el nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo (su duración es de

microsegundos), y los sucesivos impactos están separados en más de un segundo.”

Camposeco, 2003... “el ruido continuo y estable es de banda ancha. De nivel y espectro casi constantes a los cuales un trabajador está expuesto durante la jornada laboral.”

Los trabajadores están expuestos al ruido durante toda la jornada laboral que puede ser de 8 horas y en algunas ocasiones cuando la jornada se extiende, éstos están expuestos en un mayor número de horas.

2.2.4.- Magnitudes y Unidades

2.2.4.1.- Asfahl Ray, 2010... “Decibelios, la situación se complica más por el deterioro de la capacidad del oído humano para detectar diferencias de presión conforme se incrementa la fuerza del sonido.”

Con el pasar de los años la capacidad auditiva en las personas se va deteriorando sin importar si estuvo expuesto a ruido.

Razón por la cual se estableció una unidad de medida denominada decibelio (dB) la misma que mide la intensidad de la presión del sonido.

2.2.4.2.- Corzo Gilbert, 2008... “Presión sonora es la variación de presión que puede ser descubierta por el oído humano. El umbral de percepción para un individuo se origina a partir de una presión sonora de $2 \cdot 10^{-5} \text{Nw/m}^2$. La poca operatividad de esta escala, hace necesario utilizar los decibeles (dB) para expresar la magnitud de la presión sonora.”

Es indispensable la utilización de los decibeles para medir la presión sonora que es escuchada por el oído humano.

2.2.4.3.- Corzo Gilbert, 2008... “Intensidad sonora, es la energía que atraviesa en la unidad de tiempo la unidad de superficie, perpendicular a la dirección de propagación de las ondas, se mide en watt/m^2 .”

La distancia a la que se puede oír un sonido depende de su intensidad, que es el flujo medio de energía por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación.”

2.2.4.4.- Caso Alfred, 2009... “Medición del ruido, es el proceso mediante el cual se asignan numerales a características o atributos de un objeto o proceso a través de un conjunto de reglas definidas. Con la medición se busca conocer la magnitud de los fenómenos que nos interesa estudiar.”

Es necesario realizar las mediciones del ruido en las diferentes situaciones laborales y conocer a que nivel están expuestos los trabajadores.

Denisov, 1998... “Los objetivos de la medición son: identificar a los trabajadores sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar estas y valorar la necesidad de implantar controles del ruido.

2.2.4.5.- Caso Alfred, 2009... “Medición directa, son aquellas en las cuales el resultado es obtenido directamente del instrumento que sea utilizado”

2.2.4.6.- Caso Alfred, 2009... “Medición indirecta, son aquellas que los resultados no lo obtenemos directamente de los instrumentos sino que es necesario emplear los datos alcanzados de los instrumentos para tener la cantidad deseada mediante algunos cálculos.”

2.2.5.- Instrumentos de medida

2.2.5.1.- Cortez, 2007... “El sonómetro instrumento electrónico cuyos componentes son un micrófono, un amplificador, filtros, un circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrado en decibelios (dB). Registra un nivel global de la energía en su totalidad del espectro de 0 a 20000 hz.

Tiene 3 tipos de respuesta una lenta con una constante de tiempo de un segundo. La respuesta rápida que tiene una constante de tiempo de 0,125 segundos. Y la respuesta impulsiva que tiene una respuesta de 35ms para la parte creciente de la señal con una constante de tiempo de 1500 ms para la parte decreciente de la señal.”

Rejano de la Rosa, 2000... “En los sonómetros modernos se pueden conectar filtros de banda de octava y de tercio de banda de octava, que permite medir y exposiciones a ruido variable, como las que se producen en ambientes de ruido de impulso o intermitente. Es recomendable utilizar un sonómetro integrador promediador que permite medir el LpA de cualquier tipo de ruido, además que tienen la particularidad de medir al mismo tiempo los niveles de ruido equivalente, pico y máximo; y, calcular, registrar y almacenar varios valores automáticamente.”

Es muy importante la correcta utilización del equipo de medición porque de esto depende que la información arrojada sea la que realmente debe constar en los registros para poder determinar si el ruido expuesto sobrepasa los niveles.

Falagán, 2005... “El dosímetro, es un sonómetro integrador. Equipo portátil que integra automáticamente dos parámetros, desde el punto de vista preventivo, el nivel de presión sonora y el tiempo de exposición, se obtienen las lecturas de riesgo expresadas en porcentajes de las dosis máxima permitida para ocho horas diarias de exposición al ruido.”

Los equipos deben ser calibrados antes y después de haber realizado las diferentes mediciones, de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes.

Los resultados de las mediciones deben contener:

- * Elección del sonómetro a utilizar
- * Día y hora de la medición
- * Escala en la que se midió. Para las personas audición humana mediciones tipo “A”, y “C” o lineal para propósitos de control.
- * Ubicación de los puntos de medición.
- * Realizar las mediciones
- * Máquinas que estaban funcionando. Acompañar un croquis de su ubicación.

2.2.5.2.- Bandas de octava

Falagán, 2000... “Para tomar la decisión de cuales medidas podemos adoptar para atenuar el ruido, no solo es necesario saber el nivel de presión sonora, sino como se distribuye la energía acústica en cada uno de los rangos de frecuencia que componen el ruido.”

Cuando se haya determinado que se debe tomar medidas correctivas para atenuar el ruido, se debe pensar siempre en el bienestar del trabajador y que los costos para implementar sean accesibles para la empresa.

Un analizador de bandas de octava permite tomar medidas más sofisticadas de decibelios a distintas frecuencias a lo largo de la gama audible aislando ruidos indeseables.

2.2.6.- Medición de ruido.

Real Decreto 286 de España, 2006... “La evaluación de la exposición al ruido necesita de la medición de los niveles de ruido y la correspondiente comparación con los valores límites permitidos por la normativa vigente. Depende como se desarrollan las mediciones determina la fiabilidad de los resultados. Las

mediciones deben ser representativas de un número entero de ciclos de trabajo, si el ciclo está compuesto de subciclos de tipos de ruido diferentes, se deberá obtener los niveles de ruido total ($L_{aeq,T}$) de cada uno; y, el tiempo a los que está expuesto el trabajador, con el objeto de obtener los niveles de ruido diario ($L_{aeq,d}$).

Se realizarán las mediciones necesarias con el objeto de conseguir un nivel de ruido representativo del puesto de trabajo, esto permitirá compensar variaciones del nivel sonoro que puedan suceder y que no se contemplen durante la medición y a su vez permitan la posibilidad de toma de decisiones sobre el tipo de acción preventiva.” P. 8 p. 49.

2.2.7.- Estrategia de medición.

La medición del ruido laboral nos ayuda a determinar la exposición de los trabajadores al ruido en su lugar de trabajo.

Maruri, 2014... “Medición basada en la tarea, se analiza el trabajo realizado durante la jornada laboral y se divide en un cierto número de tareas principales y que para cada tarea se realizan mediciones por separado del nivel de presión sonora.”

Maruri, 2014... “Medición basada en el trabajo, donde se toman cierto número de mediciones indistintamente del nivel de presión sonora durante la realización de trabajos.

2.2.8.- Límites de exposición al ruido

Decreto Ejecutivo 2393, 1986, art 55... “Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 dBA, medidos en el lugar en donde el trabajador desarrolla sus actividades laborales, para el caso de ruido continuo con 8 h de trabajo. El tiempo de exposición continua a niveles superiores a los 85 dBA de ruido se limitará

exclusivamente al tiempo señalado, en la tabla 1.1 se indican los límites de exposición.”

TABLA 1

Nivel Sonoro dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada: hora
85	8:00
90	4:00
95	2:00
100	1:00
110	0:25
115	0:12

2.3.- Marco Conceptual

Audiometría: Comprobación de la agudeza auditiva para determinar el umbral de audición, es decir, la intensidad más baja de sonido, en sus distintas frecuencias, que es capaz de percibir la persona examinada. El método más habitual es la audiometría de Békésy, en la que el sujeto tiene que pulsar un botón mientras oye un tono puro que va disminuyendo de intensidad, y dejar de pulsar cuando ya no distingue el sonido. <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/audiometria>.

Audiograma: EAR Company, 2011... “gráfico que muestra la capacidad auditiva de una persona en una gama de frecuencias.” p. 15).

Análisis de riesgo: es simplemente una cuidadosa examinación de que si una tarea a realizar en el trabajo podría causar daño o lesión a uno de los trabajadores. www.construsur.com.ar/Article349.html.

Bandas de octava: Falagán 2000... “son las divisiones del espectro sonoro convenidas internacionalmente, se trata de frecuencias limitadas por una relación de dos.”

Decibeles: El decibel (dB) se usa para expresar el nivel de sonido asociado con las mediciones de ruido. Al sonido más débil que puede ser oído por una persona

con muy buena audición en un lugar silencioso se le asigna el valor de 0 dB y de 140 dB si alcanza el umbral de dolor.

Dosímetro: la dosis de ruido se puede medir mediante la utilización de dosímetros que acumulan los distintos niveles de ruido escuchados a lo largo de la exposición.

Enfermedad profesional: consiste en la disminución pausada de la salud del trabajador, producido por una exposición prolongada a lo largo del tiempo a varios contaminantes presentes en el ambiente laboral.

Evaluación del riesgo: proceso completo para calcular la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no.

Exposición a ruido: es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el sitio donde desarrolla las actividades laborales.

Factor físico o agente de riesgo: es el elemento contaminante sujeto a valoración o cálculo, que actúa sobre el operario o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento debemos trabajar para prevenir los riesgos.

Frecuencia: es el número de veces por segundo que un cuerpo en vibración cumple un ciclo completo de movimiento. El tiempo requerido para cada ciclo se conoce como periodo de la onda y simplemente, es la inversa de la frecuencia.

Frecuencia Sonora: CIAS... “es el número de oscilaciones completas de las ondas sonoras por segundo y se expresa en Hertzio (Hz), o vibraciones por segundo o ciclos por segundo (cps).”

Límite Tolerable: Real Decreto 286/2006, 2006... “Nivel de exposición tolerable de ruido que una persona puede soportar.” p. 12.

Nivel de presión sonora (Lp): INSHT, 2006... “se expresa en decibelios (dB) y se define como veinte veces el logaritmo en base diez (10) de la relación entre la presión instantánea y la presión de referencia”

Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq): Gil, 2006... “es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que con el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (dosis) que el ruido expuesto y medido.”

Ponderación A: EAR Compañy, 2011... “medición del ruido que se ha corregido para reflejar la forma en que percibiría el ruido un ser humano e indican mejor el daño potencial que puede causar un ruido en el oído.” p. 12

Presión sonora: Falagán, 2000... “es la variación de la presión atmosférica en un punto como consecuencia de la propagación a través del aire de una onda sonora, la unidad de la presión es N/m^2 o Pascal. El margen de presión sonora de escuchar a una persona joven y normal oscila entre $20 N/m^2$ y $2 \times 10^{-5} N/m^2$ umbral auditivo.

Riesgo: Menéndez, 2009... “Combinación de la frecuencia con la que se materializa el peligro y las consecuencias derivadas del mismo.” p. 73.

Ruido: CIAS (Consejo Interamericano de Seguridad), n. d... “sonido no deseado que moleste o afecte a la salud de las personas, que pueden ser trabajadores o no. Considerada como una mezcla desordenada de sonidos en diferentes frecuencias”

Sonómetro: Falagán, 2000... “instrumento electrónico que sirve para medir la presión sonora expresado en decibelios, independiente de su efecto fisiológico.

Sonómetro integrador promediador: de la Rosa, 2000...” nos ayuda a medir el LpA de cualquier tipo de ruido. Equipos que pueden medir simultáneamente los niveles de ruido equivalente, pico y máximo; además, calcular, registrar y archivar varios valores automáticamente.

2.4.- Normativa legal vigente.

Este trabajo está amparado por la siguiente base legal:

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (Decreto Ejecutivo 2393), 1986. Art. 55.
- Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles y para vibraciones. Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI, anexo 5.
- Recomendaciones prácticas de la OIT. Factores ambientales en el lugar de trabajo, 2001.

2.5.- Marco temporal

Este trabajo se lo realizó en una empresa comercializadora de aluminio, ubicada en el sector norte de la ciudad de Quito.

2.6.- Hipótesis

2.6.1.- Hipótesis General

¿El ruido presente en las instalaciones de una comercializadora de aluminio determina un riesgo laboral para sus trabajadores?

2.6.2.- Hipótesis específicas

¿El nivel y tipo de ruido en las instalaciones de la comercializadora de aluminio es variado?

¿La exposición al ruido en los trabajadores de la comercializadora de aluminio superan los niveles máximos permitidos por la normativa?

¿Existen controles para mejorar la calidad del ambiente laboral en la empresa comercializadora de aluminio?

¿Es adecuada la vigilancia de la utilización de los equipos de protección personal en los trabajadores de la comercializadora de aluminio?

2.7.- Variables

Factor de riesgo ruido

Exposición al ruido.

2.8.1.- Conceptualización

El ruido laboral en las instalaciones de la comercializadora de aluminio como factor de riesgo físico, al ser determinado permite establecer los niveles de presión sonora, en las instalaciones (incluye oficinas administrativas) las cuales son afectadas con la exposición al ruido, el tiempo y duración.

La apreciación por todos y cada una de las personas que laboran en la comercializadora de aluminio, trabajadores y administrativos, en cuanto a la existencia de ruido, el nivel equivalente de exposición diaria, la dosis y la susceptibilidad de todos los que laboran en la comercializadora con la protección auditiva individual.

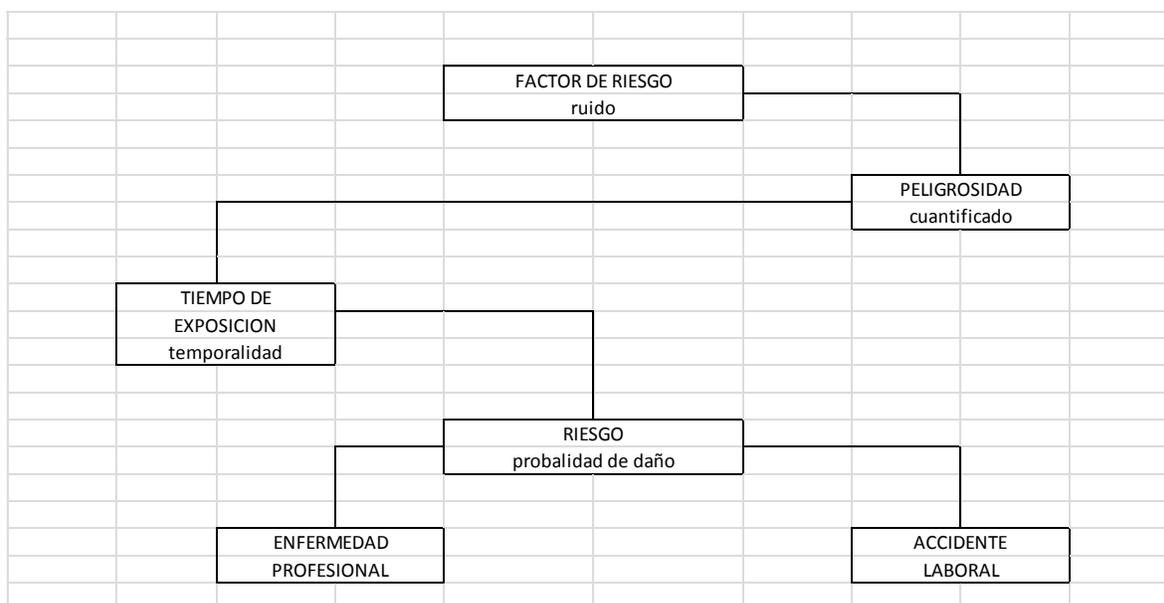


Figura 2.2 Diagrama de flujo.

Factor de riesgo – ruido

Fuente: Sánchez, 2005

Elaborado por: Maruri, 2012.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1.- Diseño de la Investigación

El presente trabajo se realizó aplicando una investigación de un diseño transversal, descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo para poder llegar a determinar si los cortes de los perfiles de aluminio afectan a los trabajadores de la comercializadora de aluminio que están expuestos al factor de riesgo físico como es el ruido laboral.

También es una investigación explicativa, de tipo cuantitativa, porque obtendremos un resultado sobre la relación causa – efecto de las variables estudiadas en este caso, la relación del ruido laboral y la exposición de los trabajadores de la comercializadora de aluminio.

Además, esta investigación es de campo ya que los datos que se consiguieron son directamente de la fuente de emisión del ruido laboral, ésto es donde se encuentra ubicada la cortadora de aluminio y donde los trabajadores desarrollan sus actividades de corte de los perfiles.

3.2.- Tipo de Investigación

De tipo cuantitativa, se midió el nivel de presión sonora y la exposición al ruido de los trabajadores de la comercializadora de aluminio.

Para la realización de este trabajo se comprobó que el instrumento este correctamente calibrado y se recogió la muestra con todo el cuidado.

Se tomó en cuenta ciertos aspectos que se encontraban en el ambiente como el equipo de música que permanente esta encendido y además el ruido externo a la empresa, que por estar junto a una avenida de gran afluencia de todo tipo de

vehículos pueden influir en las mediciones. No existe otro ruido que se pueda considerar y que pueda intervenir en los niveles de presión sonora.

3.3.- Métodos de la Investigación

Se utilizaron el método empírico de la encuesta y de las mediciones.

Con las mediciones del ruido y el tiempo de exposición de los trabajadores de la comercializadora de aluminio al ruido, se puede determinar la relación que existe entre el ruido con la exposición al trabajador.

Con las encuestas realizadas se conoció la antigüedad de los trabajadores en la empresa y conocer si éstos conocen que están expuestos al ruido laboral durante el desarrollo de sus actividades.

3.4.- Población y Muestra

3.4.1.- Población

Por ser un grupo pequeño de 27 trabajadores la población a ser estudiada es en su totalidad. Siete trabajadores en las dos sucursales de la empresa.

Los estudios y trabajos de medición se los realizó en al año 2013, en las instalaciones de la comercializadora de aluminio, ubicada en la avenida Eloy Alfaro y Juan Molineros, en el sitio donde está situada la cortadora de aluminio marca De Walt. (Patio de acceso vehicular para carga y despacho de material).

3.4.2.- Muestra

Se consideró para la investigación a toda la población por ser un grupo de trabajadores que no era necesario hacer por muestreo.

TABLA 2

POBLACION

CARGO	No.
Gerente General	1
Gerente Financiero	1
Gerente Ventas	1
Supervisor	1
Ventas	6
Despachadores	12
Cajera	1
Mensajero	1
Chofer	1
Limpieza	1
Guardia	1

3.5.- Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla podemos precisar las variables sobre el ruido y su exposición, ya sean conceptuales, reales y los indicadores correspondientes.

TABLA 3

VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE REAL DIMENSIONES	VARIABLE OPERACIONAL INDICADORES	ITEMS
Ruido Laboral	Factor Físico	Nivel de Presión Sonora	Nivel de presión sonora equivalente con ponderación A. Nivel de presión sonora máximo y mínimo en lento y con ponderación A.
		Frecuencia	Rango de frecuencias. Bandas de Octava. Ponderación A.
Ruido Laboral	Exposición	Percepción individual	Molestias, interferencia en la comunicación, dolor.
		Dosis	Tiempo de exposición y tiempo permisible.
		Duración de la Exposición	Nivel de exposición diaria global
		Condición auditiva Individual	Estado auditivo

Maruri, W. (2014) Análisis y Evaluación del Ruido en las Cabinas de Control

3.6.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En esta investigación se utilizó el sonómetro como instrumento para hacer las mediciones que nos permitieron recoger y almacenar la información.

También se realizaron a todos los trabajadores una serie de preguntas introducidas en la encuesta, para conocer la percepción de los trabajadores de la comercializadora de aluminio con respecto al ruido laboral.

3.6.1.- Matriz de Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

TABLA 4

Técnicas	Instrumento de Recolección de datos	Instrumentos de Registro
Instrumental	Sonómetro	Ordenador, registros, reportes
Encuesta	Cuestionario	Ordenador, papel y lápiz

Fuente: UTE 2011

3.7.- Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos

Después de realizadas las mediciones, la información fue ordenada de acuerdo a la hora, sitio donde se realiza el corte del perfil de aluminio y lugares y áreas donde los trabajadores realizan sus actividades. Se apoyó en medios informáticos.

Se realizó un estudio total de la información receptada debido a que el tamaño de la población es reducido. Pero siempre analizando lo más importante, en este caso que los niveles de ruido no sobrepasen los 85 dBA permitidos por la norma. .

La información obtenida de las mediciones se graficó y tabuló para interpretar de mejor manera las respuestas a la encuesta.

3.8.- Confiabilidad y Validez de Instrumentos.

3.8.1.- Confiabilidad

Antes de realizar las mediciones los equipos fueron calibrados de acuerdo a las especificaciones técnicas ya, que las mediciones del nivel de presión sonora como el nivel de presión sonora equivalente, y de la dosis en este trabajo de investigación es de tipo cuantitativo.

Se aplicó en su totalidad la encuesta realizada a los trabajadores de la comercializadora de aluminio.

GRAFICO 1



Calibrador del sonómetro.

Fuente: <https://images.search.yahoo.com/Calibradores-acusticos-Cesva-CB006-CB004-70809.html>

3.8.2.- Validez

La presente investigación realizada fue efectuada por un profesional.

3.9.- Método Operativo

Cuando se realizaron las mediciones del ruido se hizo de acuerdo a los siguientes pasos:

- 1.- Se solicitó la colaboración de los personeros de la empresa.
- 2.- Se contrató a un profesional para que realice las mediciones.
- 3.- Se obtuvo la colaboración de todos los trabajadores para realizar las mediciones.
- 4.- El profesional al inicio y al final de las mediciones comprobó que los instrumentos de medida estén calibrados.
- 5.- Las mediciones con el sonómetro se realizaron cuando el trabajador desarrollaba las actividades de corte de perfiles de aluminio, es decir ubicando el micrófono en la cabeza.
- 6.- Luego se instalaron los equipos en las áreas o sitios de trabajo de los diferentes trabajadores que desarrollan otras actividades laborales dentro del sitio donde se realizan el corte del perfil de aluminio. Las instalaciones están emplazadas en un galpón de 800 metros cuadrados de construcción.
- 7.- Las mediciones se realizaron cuando se efectuaban los cortes del perfil de aluminio. Es digno de mencionar que cuando no existen cortes, el ruido a que están expuestos los trabajadores es el sonido del equipo de música con melodías ambientales con un volumen moderado y que no interfieren en el desarrollo de las actividades de trabajo.

CAPITULO IV

ANALISIS DEL RUIDO EN LA CORTADORA DE ALUMINIO

4.1.- Antecedentes

El objetivo principal fue realizar una evaluación de ruido ocupacional en el puesto de trabajo de la sierra de corte de perfiles de aluminio en una empresa comercializadora de aluminio y vidrio en la ciudad de Quito.

Las mediciones y la valoración de la exposición al ruido se lo realizó en el sitio donde está instalada la sierra, esto es en el área adecuada que permita realizar los cortes. Esta explicación adicional es por la longitud del perfil que es de 6.40 metros.

También se evaluó el riesgo laboral por el ruido a que están expuestos los trabajadores de la comercializadora de aluminio.

4.2.- Descripción del servicio.

El corte de los perfiles de aluminio con la sierra de banco instalada para el trabajo dentro de las instalaciones de la comercializadora, consiste en realizar cortes solicitados por el aluminiero (persona que trabaja con el aluminio en la confección de marcos para puertas y/o ventanas), de acuerdo a las especificaciones solicitadas por el cliente y que luego serán instaladas en la obra contratada.

El ruido que produce el corte de aluminio tiene diferentes decibeles, ésto es por las diferentes características que tiene el perfil, como por ejemplo espesor del material que es sometido al corte.

En los cortes expuestos generalmente están involucrados el trabajador y el cliente. El tiempo que demanda el trabajo descrito depende mucho de la cantidad de cortes que necesita el cliente, pero que generalmente no pasan de los 30 minutos,

cuando son varios perfiles y cortes. Como se había explicado anteriormente los cortes que se realizan son eventuales, no existe una carga o cortes durante toda la jornada de trabajo; para ser más explícito el aluminiero tiene la necesidad en las primeras horas de la mañana, cuando debe asistir a la obra contratada para continuar con su trabajo de armado de ventanas, puertas, cubiertas, etc.



Fuente: Autor

GRAFICO 2



El largo del perfil de aluminio es de 6,40 metros.

Fotografía: Bodega comercializadora de aluminio / autor

4.3.- Equipos Utilizados para la Medición del Ruido.

4.3.1.- Sonómetro marca CENTER 3 2 2 IEC 651 Type 2 rango de frecuencias 31,5 Hz – 8 KHz, calibrado, cuya certificación esta como A.

El medidor de presión sonora, sonómetro se ajusta a las condiciones según reglamentación relacionada con Higiene Ocupacional en nuestro país.

Rango entre 30 y 130 dB escala de “A” con medición lenta.

VER GRAFICO A CONTINUACION.

GRAFICO 3



Fuente: Archivos del autor

4.3.2.- Calibrador marca Extech

Equipo de calibración de sonómetros de frecuencia 1 KHZ / 94 dB.

GRAFICO 4



Fuente: Archivos del autor

4.4.- Términos y definiciones

- dB(A) decibel: unidad logarítmica de medida que expresa el nivel de presión sonora en la escala de A aplicable al trabajador.
- NRR Noise Reduction Rating: Rango de reducción auditiva de ruido.
- TWA dB(A): Nivel ponderador de presión sonora equivalente en decibeles en la escala de A, para exposiciones mayores a 8 horas.
- Lavg dB(A): Nivel promedio de presión sonora equivalente en la escala de A.
- OSHA: Administración Americana de Seguridad y Salud Ocupacional.

- NIOSH: Instituto Nacional Americano para la Seguridad y Salud Ocupacional
- ANSI: Instituto Nacional Americano de Estandarización

GRAFICO 5



Gráfico: Segundo piso, oficinas administrativas.

Fotografía: Autor

4.5.- Desarrollo del trabajo

1. Se utilizaron principalmente los requisitos legales establecidos en la Legislación Ecuatoriana, así como normas, recomendaciones y buenas prácticas según la Administración Americana de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Instituto Nacional Americano para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y el Instituto Nacional Americano de Estandarización (ANSI).
2. Antes y posterior a las mediciones se realizó la respectiva calibración del equipo.
3. Se utilizó el modelo de cálculo de OSHA aplicado a los requisitos Legales Ecuatorianos.
4. También se manejó la norma de Regulación Federal Americana OSHA 1910.95 Exposición a Ruido Ocupacional.
5. Se utilizó la metodología de NRR para la validación de los equipos de protección personal según OSHA.
6. El día 14 de Agosto del 2013, se realizó las mediciones y análisis de ruido en el puesto de trabajo de la sierra de corte de aluminio y en el resto de áreas (oficinas administrativas) que pudieron tener afectación del ruido laboral.

GRAFICO 6



Trabajador de la comercializadora de aluminio utilizando equipos de protección personal.

Fotografía: tomada por el autor.

4.6.- Resultados

Los resultados se incluyen en anexos correspondiendo según las mediciones tomadas en las instalaciones de la comercializadora de aluminio:

De acuerdo a las evaluaciones realizadas sobre el ruido producido por la sierra de corte de perfiles de aluminio, en especial los perfiles acanalados y el tubo rectangular llegan a nivel de presión sonora de 117,17 y 118,67 dB(A), respectivamente. Estos

cortes de los perfiles en el mayor de los casos llegan a un tiempo total de 05 minutos, en el desarrollo de la jornada laboral de 9:00 horas.

Es cierto que estos cortes pasan los 85 dB(A) establecidos por la norma Ecuatoriana, pero no tienen una duración mayor a los 05 minutos de acuerdo a la tabla 1.1.

ANEXO 1: Medición y análisis de ruido en el puesto de trabajo de la sierra de corte de perfiles de aluminio, dentro de las instalaciones de la comercializadora, donde también funcionan las oficinas administrativas de la empresa.

4.7.- Conclusiones Generales

- Las mediciones se realizaron dentro del proceso productivo, cuando el cliente hizo efectiva la compra y necesitaba realizar cortes de los perfiles de aluminio de acuerdo a sus necesidades y bajo condiciones normales de operación.
- Todas las personas involucradas y/o relacionadas, con las mediciones y análisis, empleados de la empresa y clientes, colaboraron eficiente y proactivamente.
- Se consideró como requisito legal base: el “REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO” Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986, artículo 55:

Art. 55. - RUIDOS Y VIBRACIONES. Inciso

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Para el caso de la empresa comercializadora de aluminio, tiene picos de niveles de presión sonora en la mañana, mediodía y tarde. Los cortes de los perfiles de aluminio con la sierra, durante todo el día no superan los 15 minutos de exposición al ruido y la frecuencia es relativa, por la demanda que se tiene de los clientes alumineros.

GRAFICO 7



La variedad de perfiles de aluminio en las bodegas de la empresa.

Fotografía por: el autor

4.8.- Recomendaciones generales

- * Evaluar anualmente de: Nivel promedio de presión sonora equivalente en la escala de “A” en el puesto de trabajo, o cuando se realice un cambio de condiciones de operación dentro de los procesos productivos.

- * Comunicar al personal de la empresa (áreas productivas y relacionadas), sobre los resultados obtenidos y de la importancia de la utilización de los equipos de protección auditiva, que ayudan a atenuar el ruido y precautelan la salud y el bienestar del trabajador.
- * Desarrollar y ejecutar programas de reducción de ruido considerando los análisis de Ingeniería y Administrativos. Siempre será más efectivo reducir la exposición en la fuente, en este caso donde se encuentra instalada la máquina sierra cortadora de perfiles de aluminio y en el medio de transferencia que en el receptor. Una segunda alternativa puede ser la fabricación de una cabina diseñada para este tipo de trabajo, cortes de perfiles de aluminio, con materiales que ayuden a minimizar el ruido. Una tercera opción puede ser la reinstalación del banco de la sierra cortadora de aluminio, fuera de las instalaciones principales, patio posterior de la empresa.
- * Desarrollar programas de capacitación permanentes y entrenamiento en relación al riesgo físico que genera la exposición a ruido y en el uso adecuado y cuidado de los equipos de protección personal auditivos.
- * Establecer la vida útil de los equipos de protección personal para ruido con base en las recomendaciones de fabricantes (no de quienes comercializan el producto) y el seguimiento del estado físico de los mismos, mediante inspecciones y evaluaciones, y el cuidado que deben tener los trabajadores con los equipos de protección auditiva
- * Desarrollar y ejecutar un programa de seguimiento audiométrico a todos los trabajadores involucrados en los procesos productivos y áreas administrativas, por parte del área de Salud Ocupacional,

por lo menos una vez al año. Se solicita éste seguimiento a todos los trabajadores, por cuanto dentro de las instalaciones de la empresa, funciona la parte administrativa. Ver gráfico de Oficinas Administrativas.

4.9.- Conclusiones Específicas

TABLA 5

ÁREAS DE ESTUDIO			
PUESTOS DE TRABAJO	Lavg dB(A)	Lavg dB(A)corr	TWA
SIERRA DE CORTE PERFIL ACANALADO	102,8	104,3	117,17
SIERRA DE CORTE TUBO REDONDO	78,3	79,8	76,33
SIERRA DE CORTE SISTEMA INGLES	62,7	64,2	50,33
SIERRA DE CORTE TUBO RECTANGULAR	103,7	105,2	118,67
SIERRA DE CORTE VARIOS	79,3	80,8	78,00
SIERRA DE CORTE TAPA ACANALADA RIEL	99,2	100,7	111,17

Fuente: Archivos autor.

- ✓ Los valores de 117,17 perfil acanalado, 118,67 tubo rectangular y 111,17 tapa acanalada que se obtuvieron en la medición del ruido producido por la sierra de corte de perfiles de aluminio en el puesto de trabajo supera los límites legales establecidos en la Legislación Ecuatoriana. Pero la exposición en relación con el tiempo no sobrepasa lo manifestado por la norma.

- ✓ Se observó variaciones con los diferentes tipos de corte o uso de material para cortar, pero utilizando perfiles y tapas acanaladas y tubos rectangulares, los valores se disparan, llegando a niveles que sobrepasan los límites permitidos por la norma. Debemos relacionar con el tiempo exposición que en este caso no superan los 30 minutos de funcionamiento de la sierra cortadora de aluminio.
- ✓ Según metodología de OSHA (Administración Americana de Seguridad y Salud Ocupacional) para el cálculo de la reducción de ruido por el método de NRR, el uso de los tapones auditivos reutilizables utilizados actualmente de la marca 3M modelo 1270, combinado con el uso de la orejera o copa 3M 105 dB, logra atenuar el ruido para trabajar entre 1 a 2 horas.

TABLA 6

<i>APLICACIÓN DE CORRECCIÓN MEDIANTE USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL: Tapones Auditivos y/o Orejeras</i>		HORAS
PUESTOS DE TRABAJO	Exp. Corregida con tapón + orejera Optime 105	
SIERRA DE CORTE PERFIL ACANALADO	100,67	1
SIERRA DE CORTE TUBO REDONDO	59,83	8
SIERRA DE CORTE SISTEMA INGLES	33,83	8
SIERRA DE CORTE TUBO RETANGULAR	102,17	30'
SIERRA DE CORTE VARIOS	61,50	8
SIERRA DE CORTE TAPA ACANALADA RIEL	94,67	2

Fuente: Archivos del autor

GRAFICO 8



Parte de las oficinas administrativas, segundo piso, construida sobre las bodegas de aluminio y vidrio.

Fotografía por: el autor

4.10.- Recomendaciones Específicas

- ✓ Trabajos alrededor de la sierra de corte de perfiles de aluminio necesitan protección auditiva, según resultados obtenidos y se deberán utilizar equipo de protección personal para ruido que incluya tapones auditivos reutilizables y orejera de forma continua y con ajuste completo durante todo el tiempo del desarrollo de las actividades de trabajo.

GRAFICO 9



- ✓ Siendo esta labor crítica y necesaria para esta empresa comercializadora de aluminio, se deberá realizar estudios de dosimetría y de ruido ambiental al personal expuesto, para complementar los estudios y determinar con exactitud las medidas de control.

- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos, desarrollar y ejecutar programas de reducción de ruido considerando análisis de Ingeniería y el presupuesto asignado por la empresa para Salud y Seguridad Ocupacional.

- ✓ Mantener la vigilancia de la salud a los trabajadores expuestos a este riesgo a través de una audiometría semestral o cuando un trabajador tenga signos de que está perdiendo la capacidad auditiva.

4.11.- Conclusiones específicas

TABLA 7

ÁREAS DE ESTUDIO			
PUESTOS DE TRABAJO	Lavg dB(A)	Lavg dB(A)corr	TWA
RUIDO EN EL PUESTO DE GUARDIA	66,8	68,3	57,2

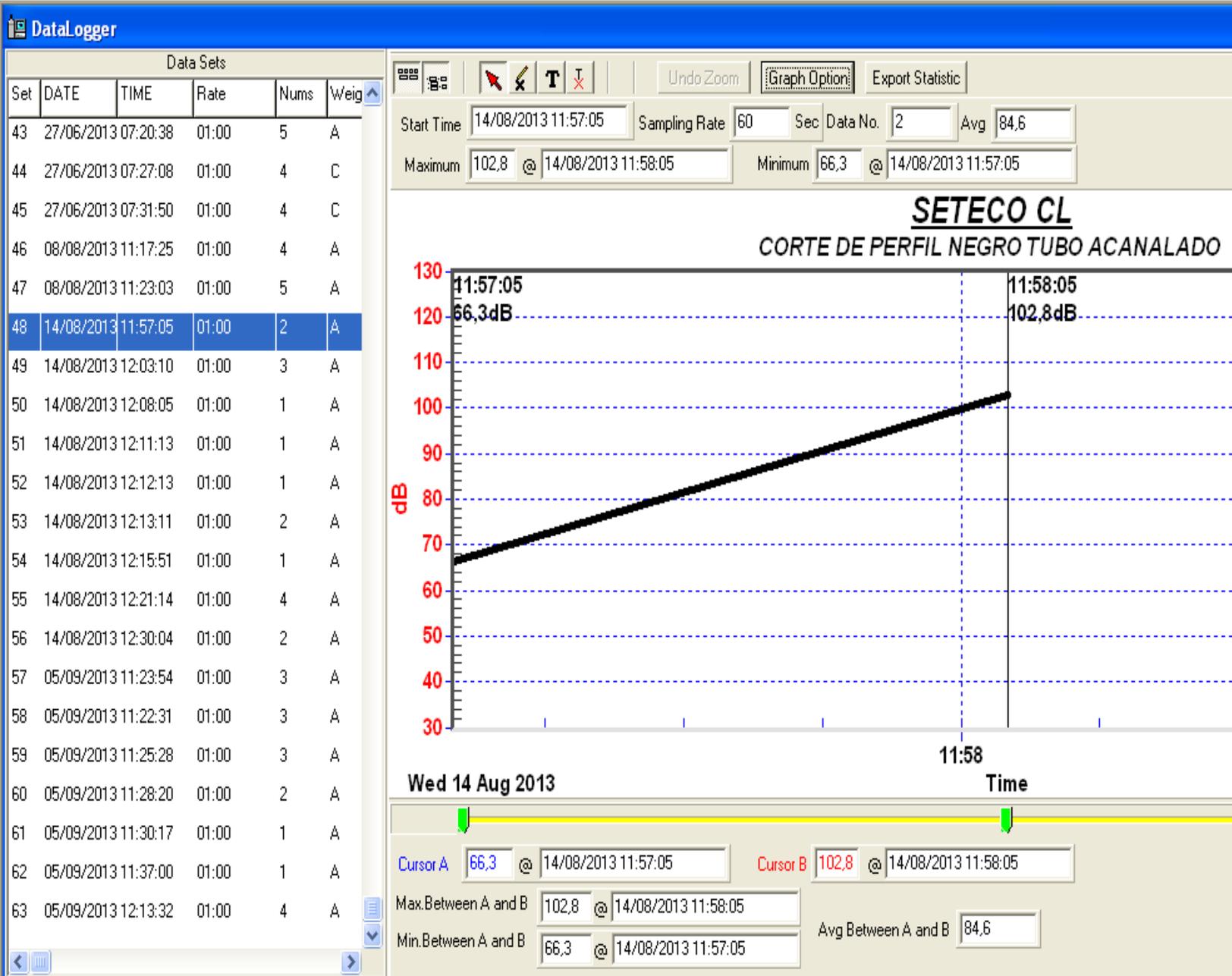
Fuente: Archivo del autor.

- ✓ Los valores obtenidos en la medición del ruido producido por la sierra de corte en el puesto de trabajo del guardia de la empresa no supera los límites legales establecidos en la Legislación Ecuatoriana.

- ✓ Según metodología de OSHA para el cálculo de la reducción de ruido por el método de NRR, no se requiere el uso de los tapones auditivos para el área de trabajo del puesto del guardia.

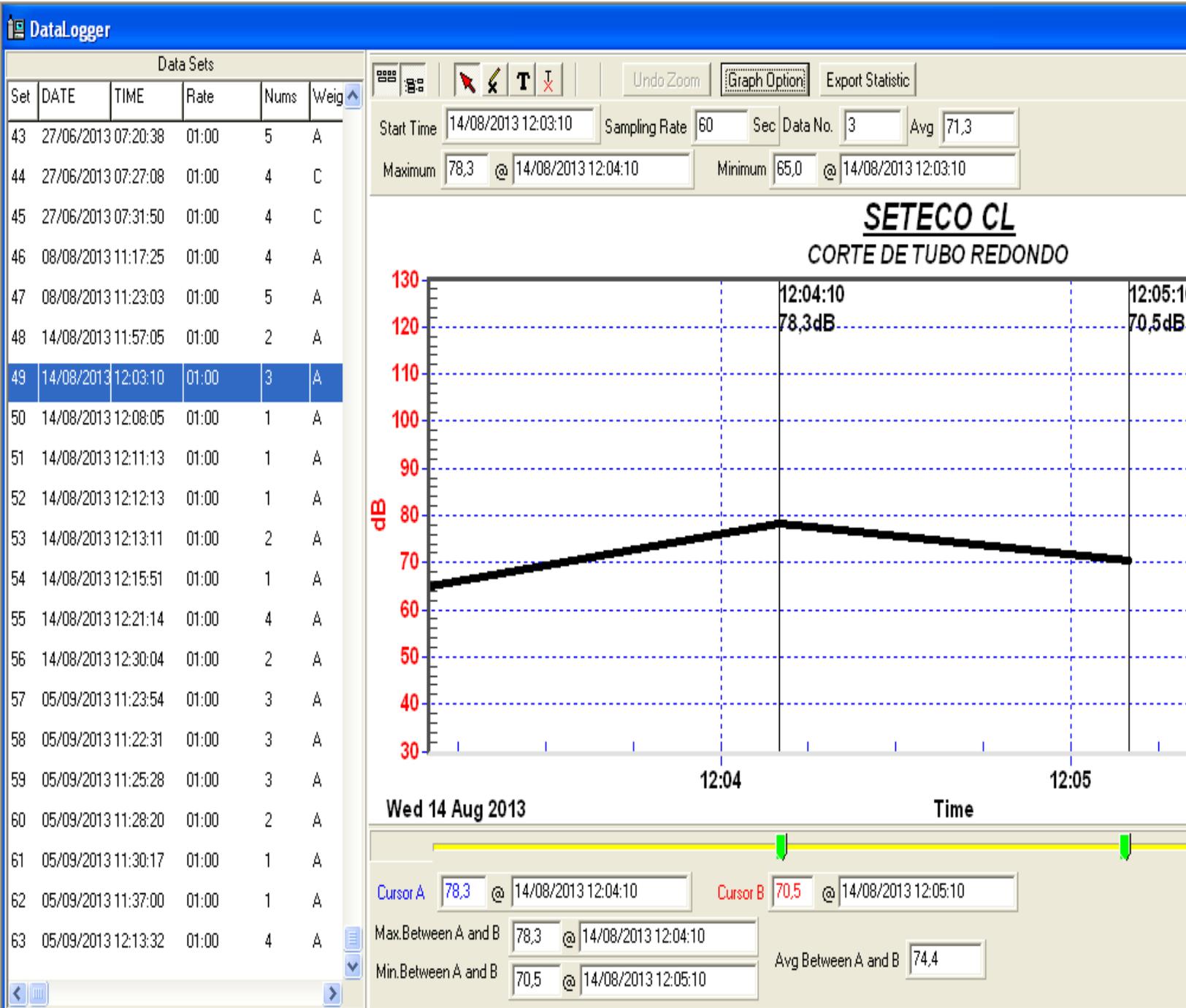
- ✓ Se recomienda estudios específicos de dosimetría, ruido ambiental y audiometrías para este personal y demás expuestos, los cuales darán la pauta para la prevención y control del ruido en las diferentes zonas de trabajo de la empresa comercializadora de aluminio.

ANEXO 1



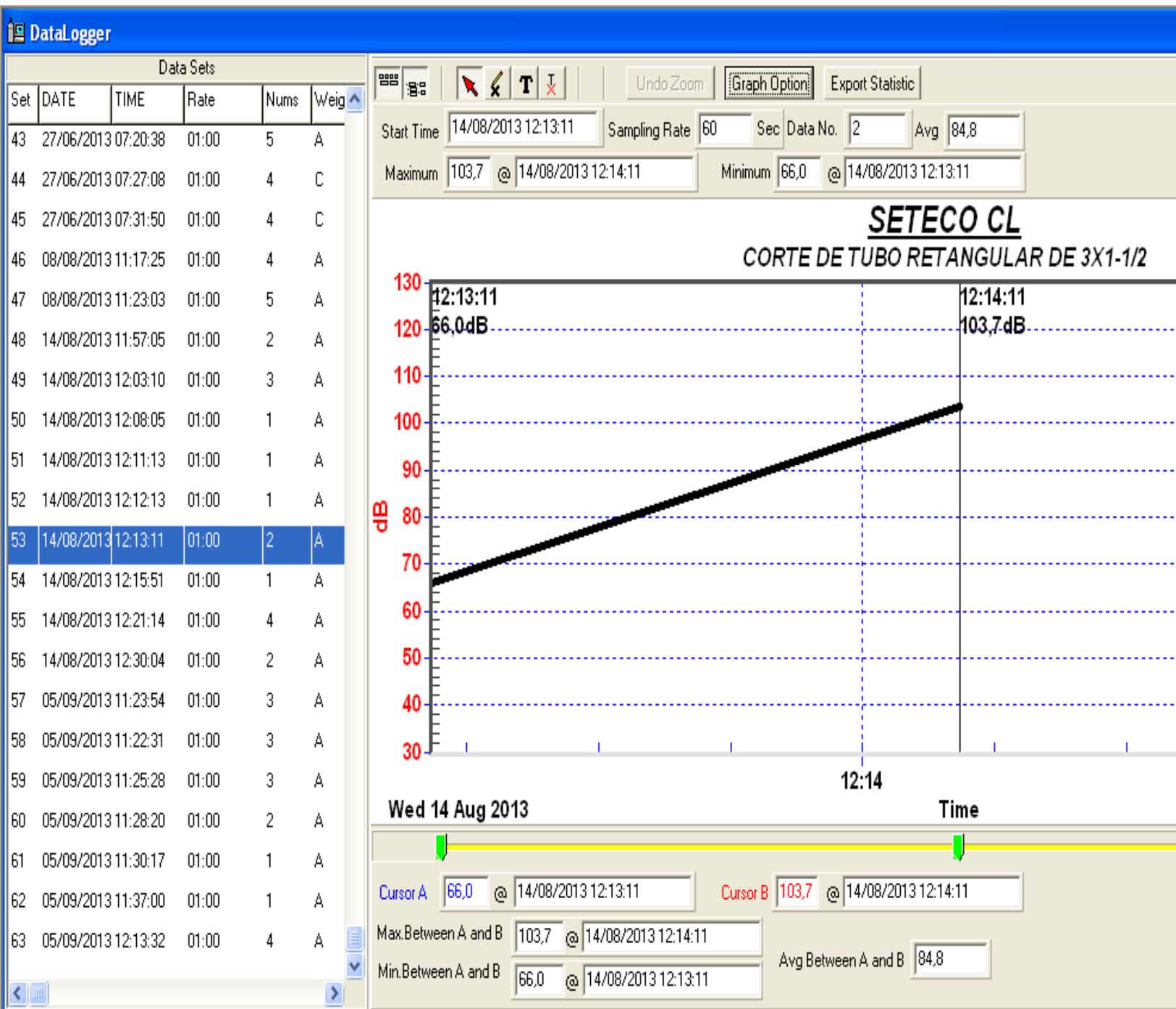
MEDICIONES DE VARIOS PUESTOS DE TRABAJO

ANEXO 2



Fuente: Archivo del autor

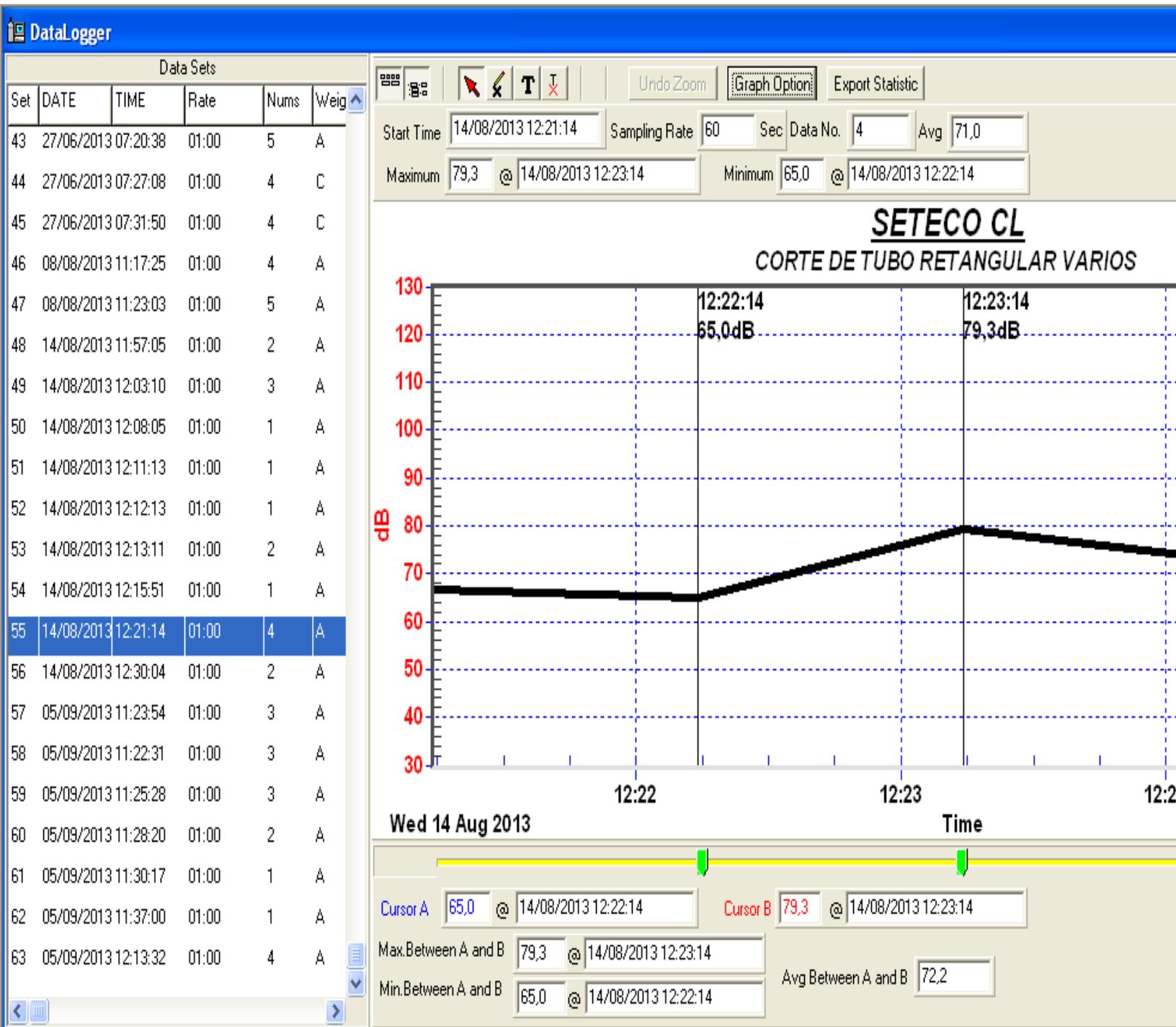
ANEXO 3



Fuente: Archivo del autor

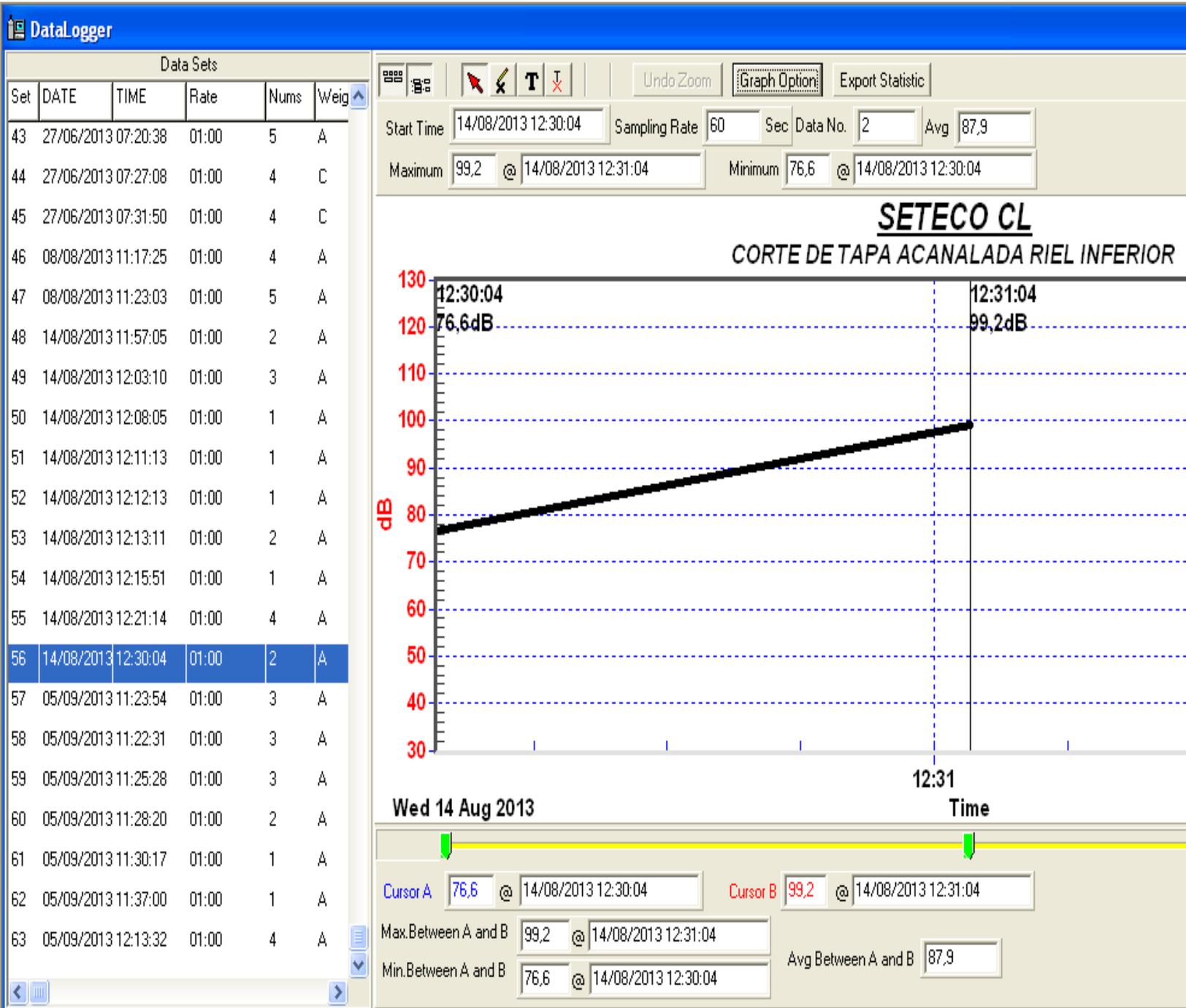
Fuente: Archivo del autor

ANEXO 4



Fuente: Archivo del autor

ANEXO 5



Fuente: Archivo del autor

ANEXO 6

USO DE LA SIERRA DE CORTE EN SETECO CL. dB A

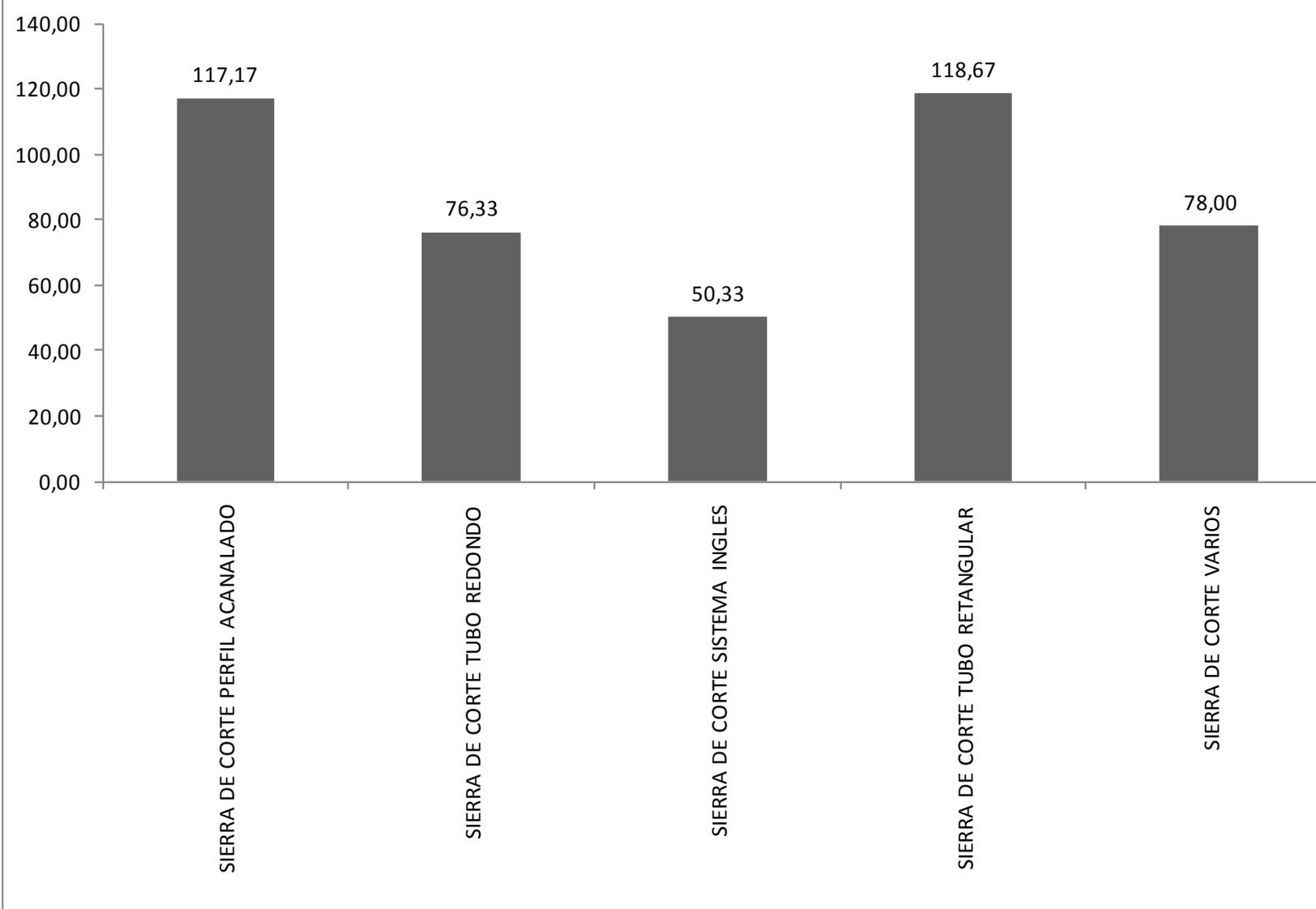


GRAFICO 10

Fuente: Archivo del autor.

Este cuadro es la representación gráfica de los niveles de presión sonora que alcanzan el momento de realizar el corte de algunos perfiles de aluminio.

GRAFICO 11



Esta es la sierra de corte de perfiles de aluminio, instalada en la empresa.

Fotografía por: el autor

Audiometrías.

La empresa comercializadora de aluminio como estudio complementario y necesario para el bienestar de sus trabajadores solicitó que se realicen las mediciones audiométricas a los trabajadores que estaban expuestos al riesgo de ruido laboral de forma directa.

Otro de los aspectos en los que se ha preocupado la empresa es en dar mantenimiento frecuente a la cortadora de perfiles de aluminio y en especial al disco de corte, que éste al no estar afilado correctamente, el nivel de ruido se incrementa. Para esto fue muy importante la participación de los trabajadores que realizan los cortes de aluminio, ya que son ellos quienes son los primeros en

conocer si la maquinaria necesita de un mantenimiento antes de la fecha programada para realizar este trabajo.

La empresa preocupada por el bienestar laboral instaló equipos de música ambiental, a un nivel moderado con la música de la preferencia de los trabajadores. Con esta medida los trabajadores no utilicen audífonos durante la jornada de trabajo.

La empresa se ha preocupado por el bienestar de todos sus trabajadores es por eso que realizó cursos de capacitación sobre salud y seguridad ocupacional, donde se incluyó un tema sobre el ruido laboral.

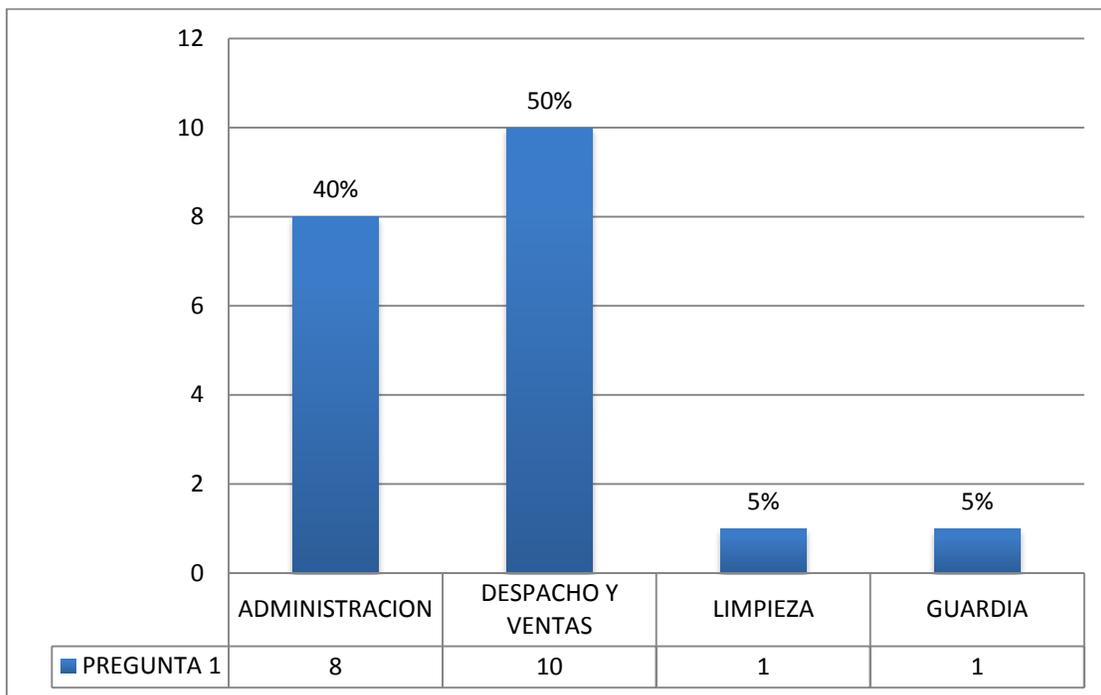
Como medio de protección auditiva la empresa comercializadora de aluminio entregó a todos sus trabajadores tapones auditivos y a los que realizan los cortes de los perfiles de aluminio orejeras anti ruido, que son ergonómicos y fiables.

Es complicado poder cuantificar el grado de satisfacción y bienestar que se ha mejorado en cada uno de los trabajadores, pero es notorio el mejoramiento en el desarrollo de sus actividades laborales. Esta parte es resultado de una gestión de salud y seguridad ocupacional de la empresa.

Los resultados obtenidos en las audiometrías realizadas a los trabajadores de la comercializadora de aluminio nos demuestran que un 90% de todos éstos no tienen problemas auditivos a excepción de un número pequeño de colaboradores que tienen sordera, que de acuerdo a declaraciones del empleado es por la utilización del teléfono convencional.

4.12.- Análisis de la encuesta realizada a los 20 de los 27 trabajadores de la comercializadora de aluminio sobre la presencia del ruido en el sitio de trabajo. (7 trabajadores desarrollan sus actividades en las 2 sucursales de la empresa).

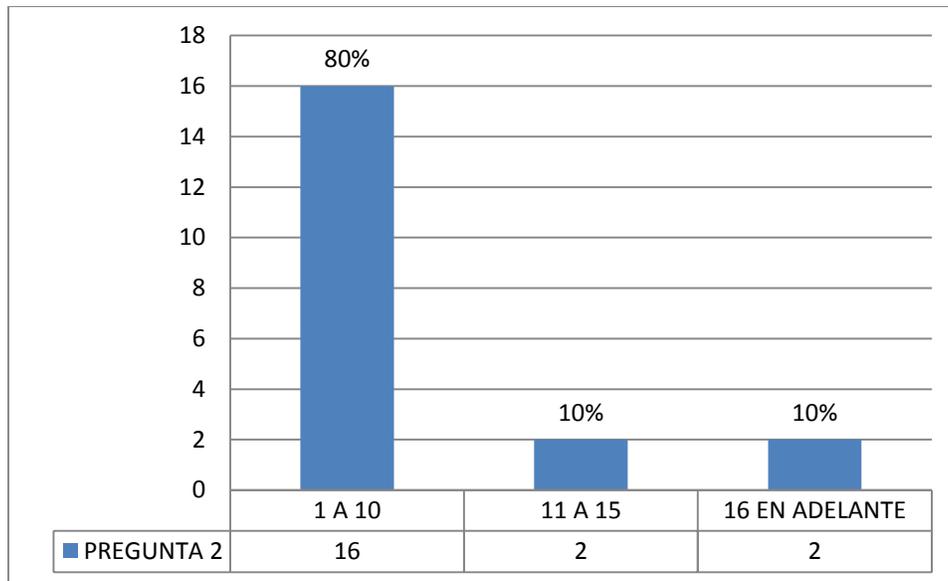
1.- ¿En cuál área o departamento trabaja usted?



Fuente: Autor 2015

De acuerdo a los resultados obtenidos el 40% de trabajadores (8), están en la parte administrativa, el 50% (10) corresponden al área de ventas y despacho, mientras que el 10% (2), no están en sitios fijos.

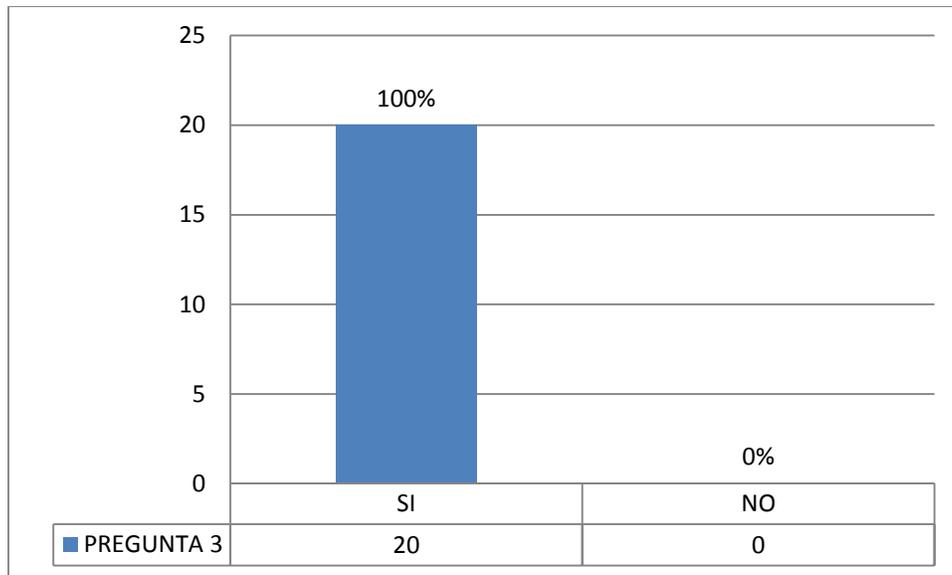
2.- ¿Cuántos años trabaja en la empresa?



Fuente: Autor 2015

Se pudo determinar que en la empresa comercializadora de aluminio, que existe un promedio de edad en todos los trabajadores de la comercializadora de aluminio de 6,95 años de antigüedad. Representada por 16 empleados que están con una antigüedad de 1 a 10 años, 2 trabajadores de 11 a 15 años; y, los 2 últimos trabajadores que están en la empresa por más de 16 años.

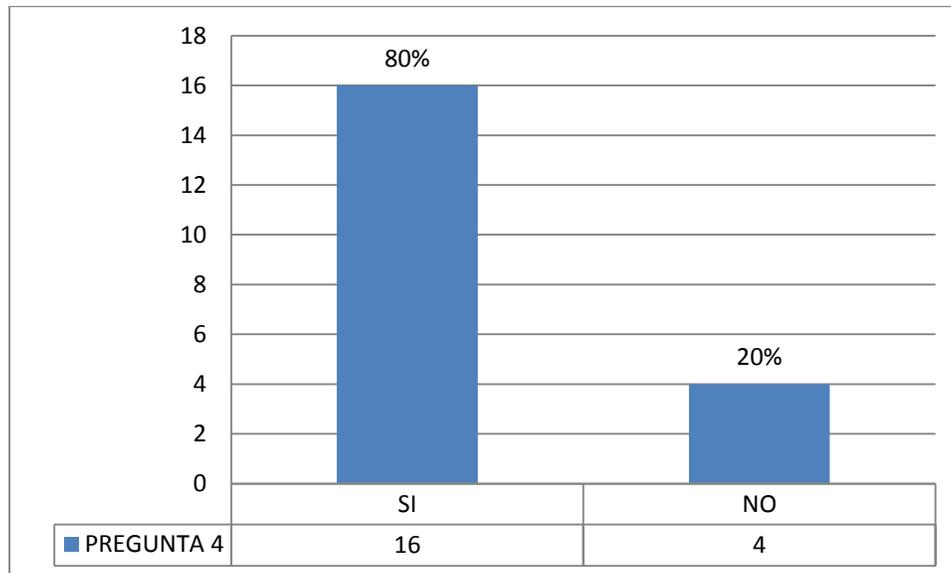
3.- ¿En el desarrollo de sus actividades de trabajo usted está expuesto al ruido?



Fuente: Autor 2015

Las instalaciones de la empresa en estudio y por el desarrollo de sus actividades todos los trabajadores, 20 en total, están expuestos al ruido, la diferencia podría ser que los trabajadores administrativos se encuentran en el segundo piso mientras que los de ventas y despachos están en la planta baja. A criterio de todos y cada uno de los trabajadores todos están expuestos. En resumen el 100%.

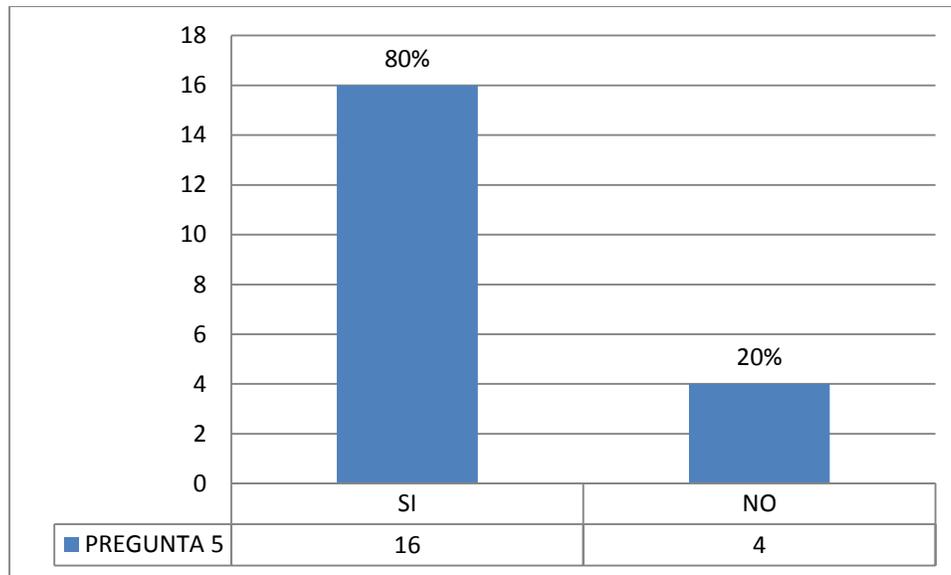
4.- ¿El ruido al que usted está expuesto perturba el desempeño de sus actividades laborales?



Fuente: Autor 2015

Los resultados de esta pregunta dicen que al 80% del total, 16 trabajadores (administrativos y ventas), afecta el desarrollo de las actividades laborales, mientras que al 20%, 4 empleados, no le perturba su trabajo, posiblemente es porque son ellos los que están realizando las labores de corte de los perfiles de aluminio y están concentrados en esa tarea.

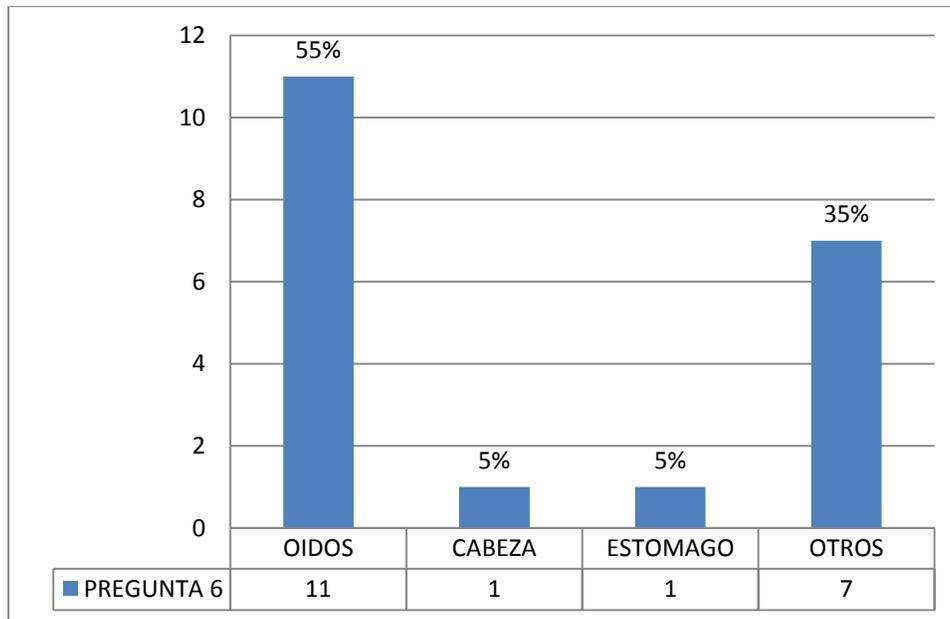
5.- ¿Usted cree que el ruido afecta a su salud?



Fuente: Autor 2015

El 16 de los trabajadores encuestados manifiestan que si tienen afectación a su salud, que representa el 80%, mientras que los 4 trabajadores restantes nos indican que no lo tienen, esto es el 20% de la muestra.

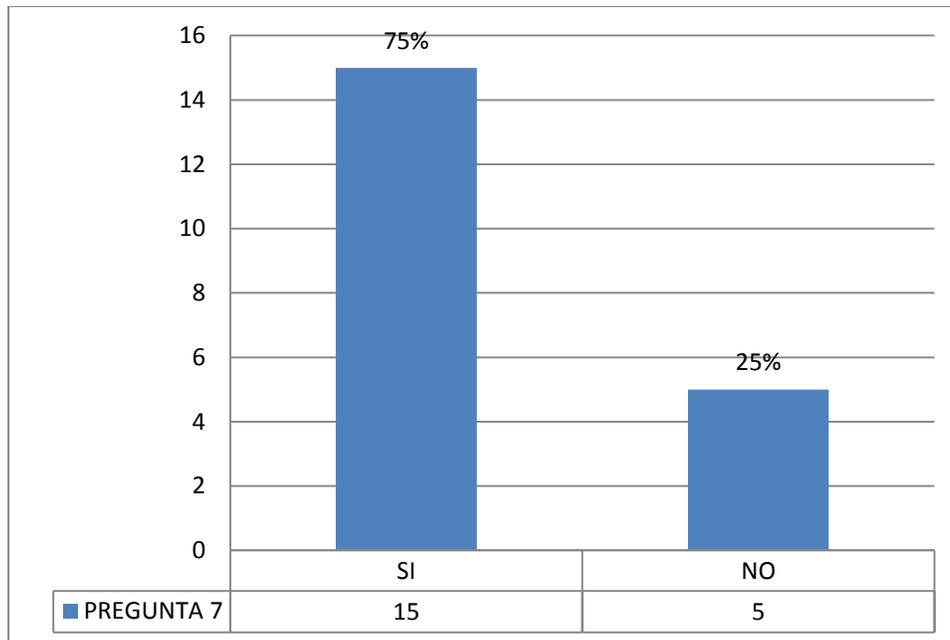
6.- ¿El ruido le afecta al oído auditivo, al estómago, a la cabeza u otros?



Fuente: Autor 2015

Según los resultados obtenidos los trabajadores (11) responden con el 55% tienen afectación al oído, el 35% tienen otro tipo de enfermedad (7) y apenas un 10% que tienen malestar estomacal y dolor de cabeza (2).

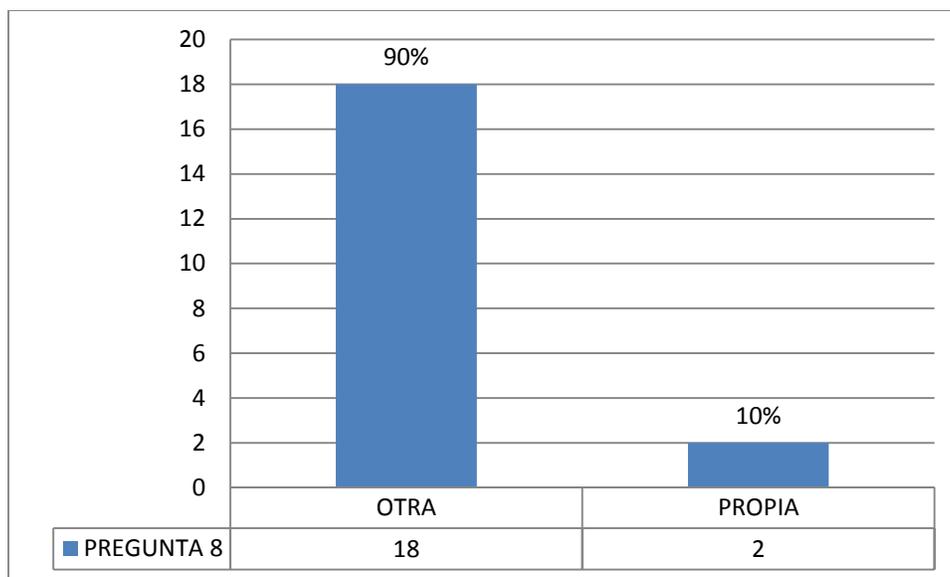
7.- ¿Considera usted que el ruido al que usted está expuesto es muy alto?



Fuente: Autor 2015

En relación a esta pregunta, 15 de los 20 trabajadores responden que el ruido es alto, que corresponden al 75% de la muestra, mientras que el 25% responden que no, 5 trabajadores, y se debe a que parte de ellos realizan los cortes del perfil de aluminio, y también porque sus actividades las desarrollan lejos donde se encuentra ubicada la sierra cortadora de perfiles de aluminio.

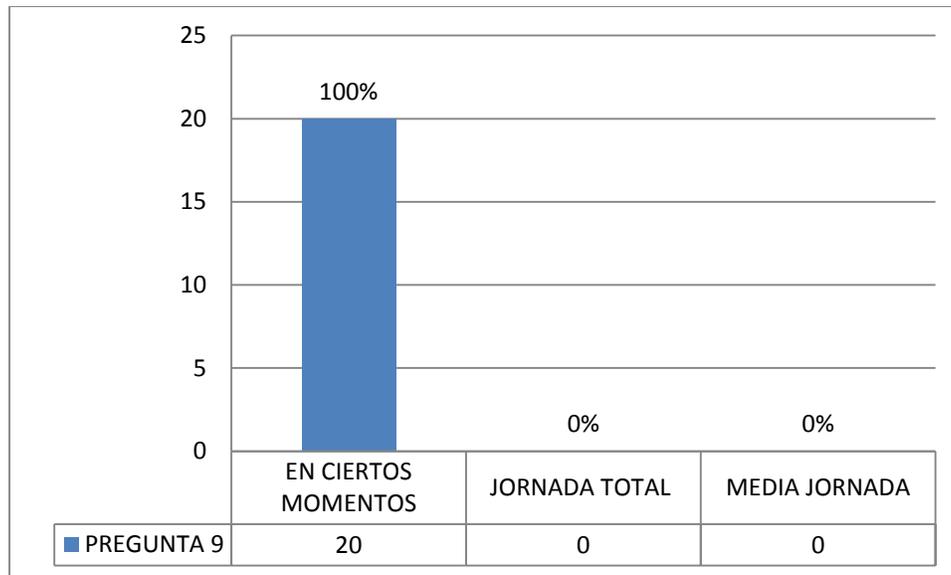
8.- ¿El ruido es generado por usted o existe otra actividad que produzca ruido?



Fuente: Autor 2015

Con respecto a esta pregunta el 90% de los trabajadores (18), están expuestos al ruido por el desarrollo de las actividades laborales de los compañeros (corte de perfil de aluminio) y apenas el 10% de trabajadores (2) son los que realizan el trabajo de corte.

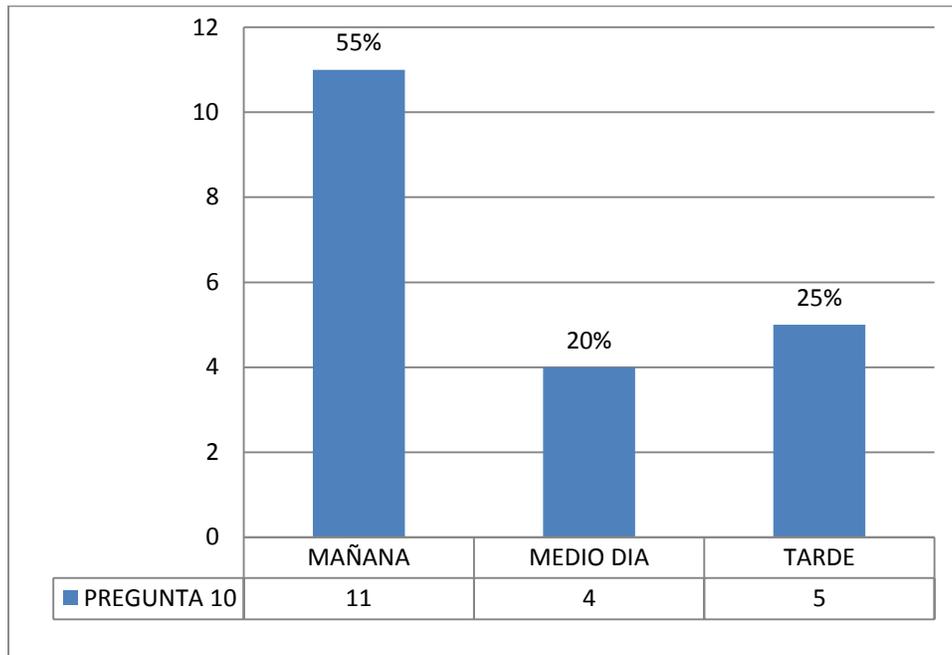
9.- ¿El ruido al que está expuesto es durante toda la jornada laboral?



Fuente: Autor 2015

Los 20 trabajadores de la comercializadora de aluminio, manifiestan que están expuestos al ruido mientras se realiza los cortes de los perfiles de aluminio. Y que el ruido solo está presente en determinados momentos de la jornada de trabajo. Corresponde al 100% de los trabajadores encuestados.

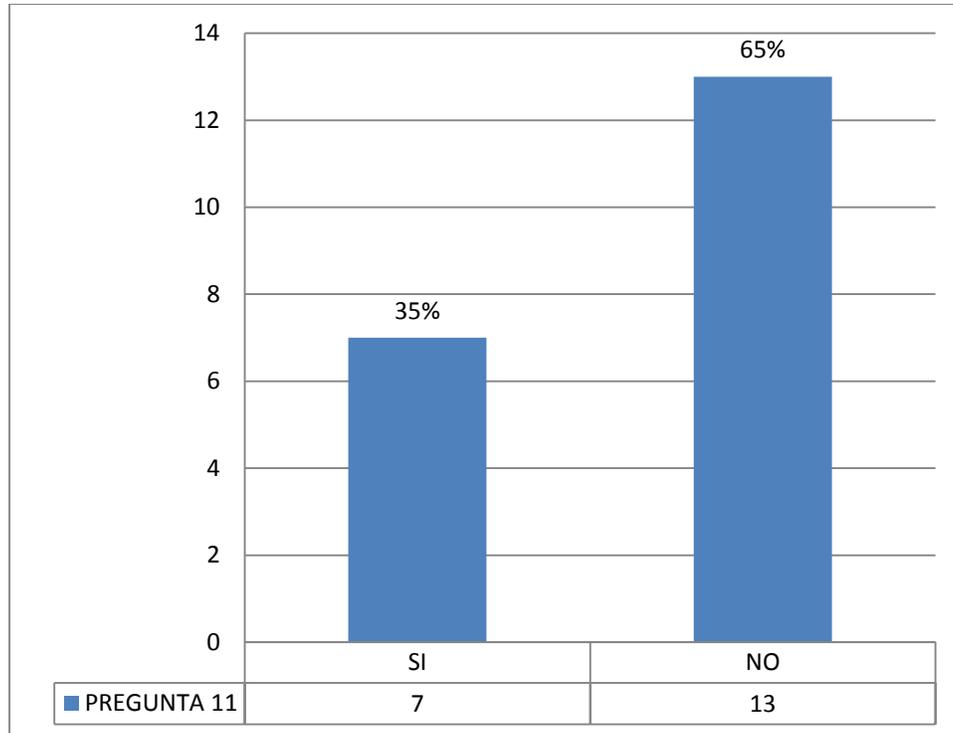
10.- ¿A qué hora de la jornada laboral existe mayor utilización de la sierra cortadora de aluminio?



Fuente: Autor 2015

Los resultados obtenidos nos indican que el 55% de los trabajadores tienen la percepción que hay mayor utilización de la sierra en horas de la mañana, o sea 11 trabajadores, mientras que el 25% manifiestan que es en la tarde (5 trabajadores) y el 20% a media mañana, los restantes 4 trabajadores. Son porcentajes interesantes que nos demuestran que el ruido no está presente todo el tiempo.

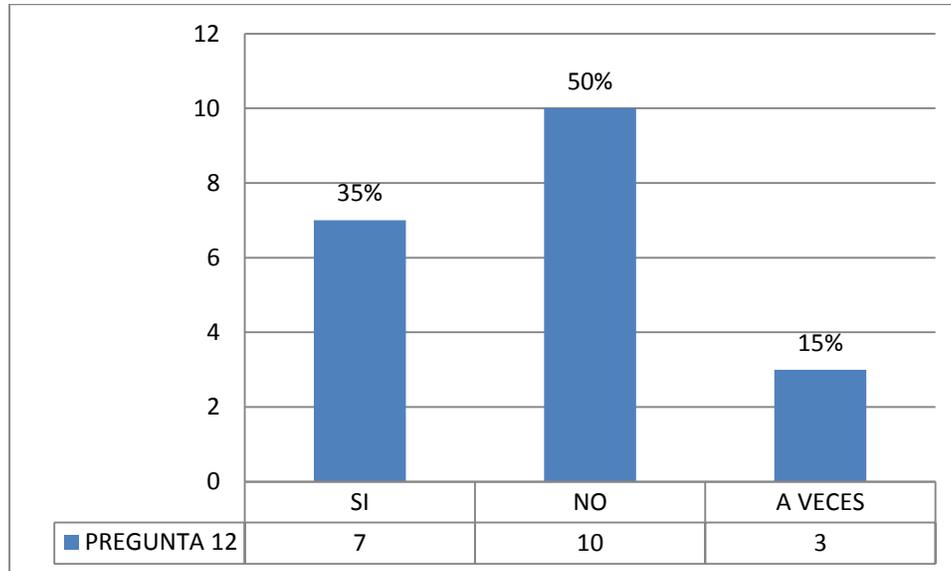
11.- ¿Al finalizar la jornada de trabajo tiene sordera?



Fuente: Autor 2015

Con respecto a esta pregunta 7 trabajadores manifiestan que tienen sordera, mientras que 13 trabajadores manifiestan que su oído auditivo está bien al término de la jornada laboral. Representada en porcentajes por el 35% y el 65%, respectivamente,

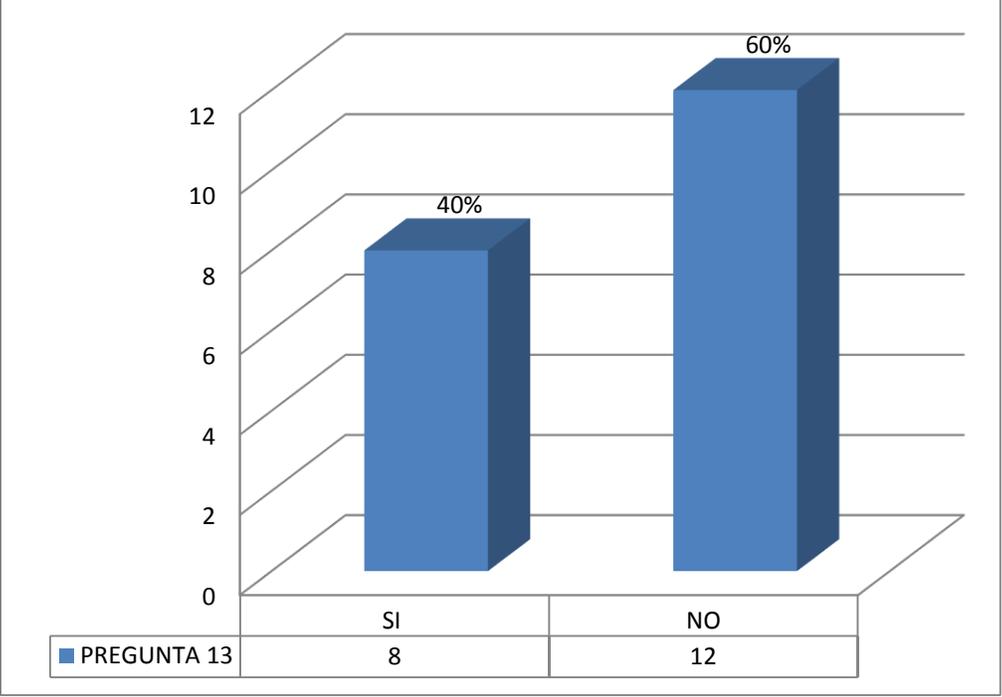
12.- ¿Utiliza usted los equipos de protección auditiva durante la jornada de trabajo?



Fuente: Autor 2015

A pesar de que la empresa ha invertido en proporcionar los equipos de protección auditiva al personal, apenas un 35% de los trabajadores si los usa (7), mientras que el 15% lo hacen cada vez que se les obliga a la utilización de los tapones auditivos (3) y el 50% de trabajadores (10) no manejan por las circunstancias en las que se producen los cortes de los perfiles de aluminio, es debido al hecho que no existe un aviso previo que se va a utilizar la sierra de corte de aluminio.

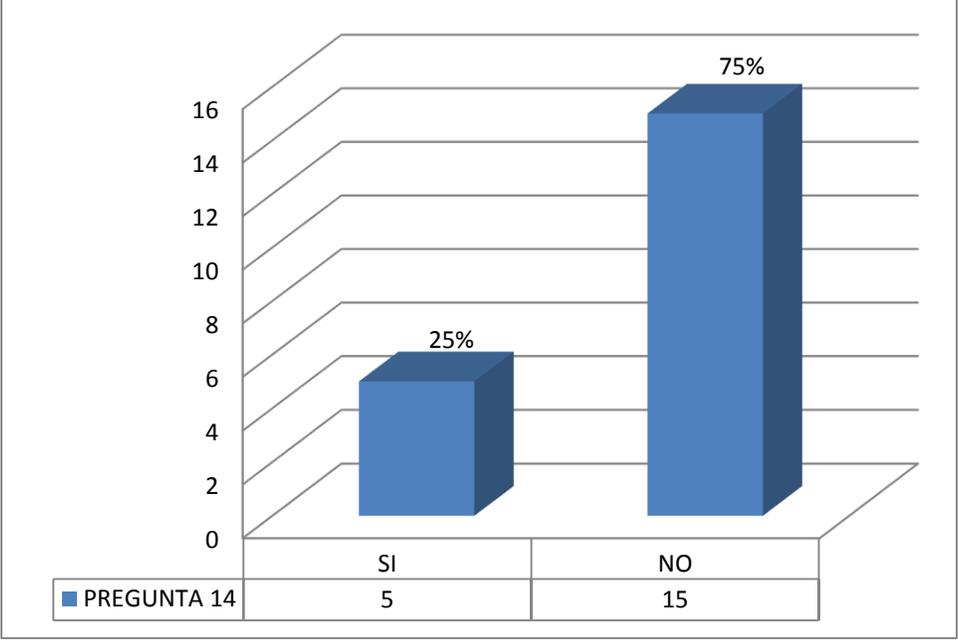
13.- ¿Después o al término de la jornada de trabajo tiene problemas de salud, como mareos o zumbidos?



Fuente: Autor 2015

El 40% de los trabajadores (8) encuestados tienen problemas en el oído como zumbidos y mareos en general, el 60% de trabajadores (12) no presentan ningún síntoma que afecte su salud.

14.- ¿Cuándo usted conversa con sus compañeros en el trabajo o con sus amistades fuera de la jornada laboral, aumenta el tono de su voz para mantener una charla?



Fuente: Autor 2015

5 trabajadores de la comercializadora de aluminio tienen problemas para comunicarse con sus compañeros o amistades, por eso es que deben aumentar el tono de su voz para poder iniciar una conversación. Los 15 trabajadores restantes no tienen ningún tipo de problema. En porcentajes se representan por el 25% y el 75% respectivamente.

CAPITULO V

5.1.- Conclusiones

1.- El ruido está presente en los cortes de los perfiles de aluminio por lo que todos los trabajadores de la comercializadora de aluminio están expuestos a este riesgo laboral.

2.- En algunos cortes de perfiles de aluminio el nivel de exposición sobrepasa los 85 dB (A), cortes que llegan hasta 118,67 TWA.

3.- Los cortes de perfiles de aluminio en la comercializadora de aluminio y vidrio, no se realizan durante toda la jornada de trabajo en forma ininterrumpida, sino únicamente en tres momentos del día.

4.- Existen muchas empresas relacionadas con el ruido y la exposición de los trabajadores, pero esta investigación está enmarcada a las empresas que ofrecen a sus clientes el servicio de cortes de los perfiles de aluminio.

5.- El ruido puede afectar a la salud de los trabajadores de la comercializadora de aluminio sin que éstos se den cuenta que están perdiendo la capacidad auditiva.

6.- Es necesario realizar audiometrías a todos los trabajadores que están expuestos al ruido de forma periódica.

7.- Proponer la forma de atenuar el ruido presente en el corte de perfiles de aluminio en la comercializadora, por cuanto afecta a la totalidad de sus trabajadores administrativos y de planta en forma directa. Con mantenimiento a la sierra de corte, o construir una cabina con materiales acústicos apropiada para realizar los cortes y trasladar el banco de la sierra de corte fuera de las instalaciones de la empresa.

8.- El uso de tapones auditivos o el uso de orejeras reduce considerablemente el ruido en 31 dB (A) y 37 dB (A), respectivamente, por lo que la utilización de estos equipos debe ser obligatorio.

5.2.- Recomendaciones

- 1.- Capacitar a los trabajadores de la comercializadora de aluminio, específicamente en ruido laboral y en cuanto a la utilización de los equipos de protección personal, respecto al riesgo laboral que tienen referente al ruido.
- 2.- Plantear a la Gerencia General de la empresa comercializadora de aluminio, posibles alternativas de minimizar o atenuar los niveles de ruido. Con mantenimiento del motor de la sierra de corte y/o manteniendo afilada la sierra; o construir una cabina con materiales acústicos apropiada para realizar los cortes; y, trasladar el banco de la sierra de corte fuera de las instalaciones de la empresa.
- 3.- Insistir con la Gerencia General en la realización de los exámenes preocupacionales y pos ocupacionales. Los resultados se obtendrán en el futuro.
- 4.- Realizar nuevas mediciones de ruido en las instalaciones de la comercializadora, luego de haber realizado la gestión para minimizar el ruido en los cortes de perfiles de aluminio.
- 5.- Concientizar a todos los miembros de la empresa comercializadora que la salud es mejor cuando es preventiva.

BIBLIOGRAFIA

- Estudios de la OPS, Organización Panamericana de la Salud y OMS, Organización Mundial de la Salud, relacionados a ruido laboral.
- Biblioteca de Posgrados de la UTE.
Ochoa Pérez, Juan M., Medida y control del ruido. Marcombo, 2009
AnnaleeYassi • TordKjellström • Theo de Kok, Salud Ambiental Básica, Primera edición: 2002 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe Boulevard de los Virreyes 155, Col. Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México.
- CIAS, Consejo Interamericano de Seguridad. (n. d.). Control del Ruido. Guía para Trabajadores y Empleadores.
- Portales de Investigación Virtuales.
www.cofis.es/pdf/fys/fys11/fys11_40-44.pdf
- Norma ISO 1999:1990: Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment.
- <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/audiometria>, Consultas realizadas en el mes de noviembre 2014
www.construsur.com.ar/Article349.html
Consultas realizadas en octubre 2014.
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- American National Standards Institute (ANSI): ANSI S12.13 y ANSI S12.16.
- INSL, Instituto Navarra de Salud Laboral, 2008. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Trabajadores Relativas a la exposición al Ruido.
- INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, (200). Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido. Madrid.

- Falagán, M. (2005). Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”. Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco.
- Falagán, M., Canga, A., Ferrer, P. y Hernández J. (2000). Manual Básico de Prevención y Riesgos Laborales. Higiene Industrial, Seguridad y Ergonomía. Oviedo: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.
- Menéndez, 2009
- Real Decreto 286 de España 2006
- Rejano de la Rosa, M. (2000). Ruido Industrial y Urbano. Madrid. Paraninfo.
- Norma OSHA 1910.95: Occupational Noise Exposure.
- Consulta a expertos sobre cuestiones de Higiene Industrial y Ruido en General.
- Documentos legales vigentes en Ecuador:
- Normativas emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).
- Normativas emitidas por el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL).
- Código del Trabajo Ecuatoriano.
- Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. Registro Oficial 265 del 17 de noviembre de 1986.
- Decisión 584, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Resolución 390, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Resolución 333, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo.
- Salazar, A. (n. d.). exposición Ocupacional a Ruido. Diplomado en Ergonomía. Ruido y Vibraciones. Chile: Universidad de Concepción.

- Sánchez, D. (2005). Evaluación d la Exposición a Ruido en Lugares de Trabajo. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial, Dirección General de Posgrados (2013). Manual de Presentación y Desarrollo de Trabajos de Grado. www.ute.edu.ec
- UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial, Dirección General de Posgrados (2011). Manual de Presentación y Desarrollo de Trabajos de Grado. www.ute.edu.ec

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DEL D. S N° 594/99 DEL MINSAL, TÍTULO IV, PARRAFO 3° AGENTES FÍSICOS - RUIDO

1. Introducción

Caracterizar adecuadamente el nivel de exposición a ruido de un trabajador requiere tomar en consideración una serie de factores, tales como el tiempo de medición, el número de muestras, las condiciones de operación y tipo de ruido, entre otros. Esto hace difícil regular o establecer un procedimiento único de medición de ruido laboral, ya que estos factores dependen de las características intrínsecas del medio en el que se está evaluando, las que también cambian de una actividad productiva a otra.

No obstante, existe una clara necesidad de estandarizar procedimientos de muestreo, de modo tal que las instituciones encargadas de evaluar los niveles de exposición a ruido de los trabajadores cuenten con un criterio común que permita la comparación entre ellos.

En este sentido, se establece el siguiente procedimiento de medición, el cual permite determinar la exposición a ruido de un trabajador a lo largo de su jornada laboral, basado en lo indicado en el D. S. N° 594/99 del MINSAL Título IV, párrafo 3°, de los Agentes Físicos – El Ruido.

2. Definiciones

2.1 Para efectos de la aplicación del procedimiento de medición se entenderá por:

Nivel de Presión Sonora (NPS o SPL)

Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$\text{NPS} = 20 \text{ Log } (P/P_0)$$

En que

P : valor eficaz de la presión sonora medida.

P₀: valor eficaz de la presión sonora de referencia,

$$\text{fijado en } 2 \times 10^{-5} \text{ [N/m}^2\text{]}$$

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPS_{eq}):

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.

Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{max}) i

Es el máximo Nivel de Presión Sonora registrado durante un período de medición dado.

Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPS_{min})

Es el mínimo Nivel de Presión Sonora registrado durante un período de medición dado.

Respuesta Lenta o Slow

Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

Nivel de Presión Sonora Peak (NPS_{peak})

Nivel de presión sonora instantánea máxima durante un intervalo de tiempo establecido. No debe confundirse con NPS_{máx'} ya que éste es el máximo valor eficaz (no instantáneo) en un periodo dado.

Ruido Estable (art 71º D.SNº594/99)

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5 dB(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 5 dB(A).

Ruido Fluctuante (art 71º D.SNº594/99º)

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora superiores a 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto.

Se entenderá que un ruido es de tipo fluctuante cuando la diferencia entre el NPS_{max} y el NPS_{min} obtenidos durante una medición de un minuto, es mayor a 5 dB(A).

Ruido Impulsivo (art 71º D.SNº594/99)

Es aquel ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo.

Se entenderá que un ruido es de tipo impulsivo cuando en el puesto, o en el entorno del puesto de trabajo, se produzcan impactos o sonidos muy breves (con una duración menor a 1 segundo) y de gran intensidad, tales como: golpes, caídas de materiales, disparos, entre otros.

Un ruido no perderá la característica de impulsivo si los impulsos o impactos se repiten, siempre y cuando la separación entre dos impactos consecutivos sea mayor a

un segundo, teniendo siempre presente que los impactos deben ser generados por acciones propias de la tarea evaluada o del ambiente laboral, descartándose aquellos eventos accidentales no relacionados con la actividad.

3. Estudio Previo

3.1 Debido a que en general los trabajadores desarrollan múltiples tareas a lo largo de su jornada, además de recibir la emisión de variadas fuentes de ruido de diferentes características, la determinación de la exposición diaria mediante una medición puntual de ruido se torna inaplicable. Por esta razón, previo a la evaluación de los niveles de exposición, se debe realizar un reconocimiento previo de las actividades realizadas en la empresa.

3.2 Al efectuar el reconocimiento, se debe considerar lo siguiente:

a) Descripción de las características de los puestos de trabajo susceptibles a ser evaluados. En presencia de trabajos cíclicos, se debe considerar el conjunto de tareas que se repite cíclica y sucesivamente a lo largo de la jornada de trabajo, representando el quehacer habitual del individuo que ocupa dicho puesto.

b) Ubicación, selección y área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido que influyen en los puestos de trabajo descritos en a). En este sentido, se deberá realizar una evaluación inicial de diagnóstico o screening, registrando el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente, NPSeq, en el puesto de trabajo existente en la actividad por un período de un minuto, descartándose aquellos puestos en donde no se superen los 80 dB(A).

c) Tipo de ruido existente en los puestos de trabajo descritos en a). Para determinar lo anterior, se debe realizar lo señalado en las definiciones de cada tipo de ruido (estable, fluctuante e impulsivo) presentadas en el punto 2 del presente instructivo.

3.3 De esta labor de reconocimiento, es decir, de la identificación de las fuentes generadoras de ruido, de los ciclos de trabajo y del tipo de ruido generado, se podrá establecer la metodología de medición adecuada que considere, cuando corresponda, grupos homogéneos de trabajadores cuya exposición a ruido sea equivalente, obteniéndose de esta forma una información representativa para todo un grupo de exposición simplificando el número de mediciones y considerando los tiempos de medición adecuados para cada puesto (punto 5.6).

4. Instrumentación

4.1 Las mediciones de ruido estable, fluctuante o impulsivo, se efectuarán con un sonómetro integrador o dosímetro que cumpla como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas IEC 651–1979, IEC 804–1985 y ANSI S 1.4–1983.

4.2 El instrumento de medición utilizado deberá contar con su respectivo calibrador acústico, específico para cada marca y modelo, el cual cumpla con las exigencias señaladas en las normas ANSI S 1.40-1984 e IEC 942 para clase 2 o superior¹

4.3 Tanto el instrumento de medición, como también su respectivo calibrador acústico, deberán calibrarse periódicamente según las normas de fabricación especificadas para cada caso y en cumplimiento con lo señalado en 4.1 y 4.2. La periodicidad de las calibraciones deben ser determinadas por el usuario, dentro de los márgenes tolerables establecidos por el organismo de referencia en la materia. Para tal fin, el usuario puede tomar en consideración, al menos, los antecedentes obtenidos de los chequeos previos y posteriores a las mediciones (ver punto 5.2 del presente instructivo) y las condiciones de almacenamiento y mantención del equipamiento.

4.4 Tanto los sonómetros como los dosímetros son susceptibles de ser influenciados por interferencias de radiofrecuencias (RFI). En este sentido, cuando se esté en presencia de área donde existan interferencias de este tipo, el instrumental utilizado deberá chequearse con anterioridad al comienzo de las mediciones, de forma de determinar si el campo de radiofrecuencia es importante. Para estos fines, se puede consultar el Anexo C de la norma ANSI S12.19-1996.

¹ ISO 9612-1991, Acoustics-Guidelines for the Measurement and Assessment of Exposure to Noise in the Working Environment

5. Procedimiento de Medición de Ruido

5.1 De la Verificación de las Baterías y otras Interferencias.

Las baterías de los instrumentos, calibradores, dosímetros y sonómetros, deberán ser verificadas antes de cada calibración en terreno.

5.2 De la Calibración en Terreno del Instrumento

5.2.1 El instrumento de medición siempre deberá ser calibrado en terreno² antes de iniciar la medición y después de terminarla, según las instrucciones entregadas por el fabricante, ya que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento.

5.2.2 Cuando los resultados de la calibración en terreno obtenidos para antes y después de la medición difieran entre si en más de 1 dB, se deberá descartar la medición realizada², debiéndose registrar los resultados obtenidos.

5.3 De la Ubicación del Instrumento

5.3.1 En caso de efectuar la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado,

ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m³. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico.

5.3.2 Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo. En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador⁴.

5.3.2 Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetros como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador. Para el caso de los sonómetros, éstos no deberán instalarse sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición. Se recomienda montar el equipo en un trípode.

² ANSI S12.19-1996, Measurement of Occupational Noise Exposure

³ ISO 9612-1991

⁴ OSHA Technical Manual, Section III: Chapter 5, "Noise Measurement"

5.4 De los Parámetros de Medición

5.4.1 Para la aplicación del Procedimiento de Medición, se considerarán los siguientes parámetros:

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPS_{eq}), con respuesta lenta y en dB(A).
- Dosis Diaria de Exposición a Ruido
- Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{max}), en dB(A).
- Nivel de Presión Sonora Peak (NPS_{peak}), en dB(C).

5.5 De la Evaluación del Ruido

5.5.1 Para determinar la exposición del trabajador seleccionado a los diferentes tipos de ruido (estable, fluctuante o impulsivo), se utilizará el NPS_{eq} en dB(A), el NPS_{max} en dB(A) y el NPS_{peak} en dB(C).

5.5.2 En caso de contar con un instrumento de medición que así lo permita, los tres parámetros anteriores deberán corresponder al mismo evento de ruido que se está estudiando.

5.5.3 En aquellos casos donde el instrumento no permita la captación simultánea del NPS_{peak} y a la vez se constate la presencia de ruido impulsivo, como criterio preventivo se recomienda que cuando se obtenga un NPS_{max} mayor a 110 dB(A) se efectúe una segunda medición equivalente, pero registrando esta vez el valor del NPS_{peak} en dB(C). De todos los valores medidos, siempre se deberá considerar el de mayor nivel, con el objeto de determinar si se da cumplimiento al Reglamento (artículo 81º).

5.5.4 Independiente del tipo de ruido evaluado y del instrumento de medición utilizado, se deberá estar atento a la medición, de forma de considerar los eventos de ruido que aportan a la exposición a ruido que recibe el trabajador evaluado en su puesto, según reconocimiento previo. Se deberán descartar aquellos ruidos producidos intencionalmente por el trabajador o por sus compañeros de trabajo.

5.6 Del Tiempo de Medición

5.6.1 Para el caso en que la evaluación de la exposición a ruido del trabajador se realice mediante dosimetría personal, se deberá evaluar idealmente la jornada laboral completa. Se podrá considerar un tiempo de medición inferior a la jornada laboral siempre y cuando sea representativo de ésta, tomando en cuenta los antecedentes obtenidos durante el estudio previo (punto 3), como el tipo de ruido, ciclos de trabajo definidos y/o tareas realizadas, participación de las fuentes de ruido, etc. De todas formas, se deberá señalar explícitamente el tiempo de medición utilizado.

5.6.2 Si la evaluación se realiza mediante la medición de los NPS_{eq} en distintos puestos de trabajo a través de un sonómetro, el tiempo de medición variará según el tipo de ruido y las condiciones ambientales presentes en cada uno de ellos. La determinación que se hace durante el estudio previo respecto al número de ciclos y/o tareas realizadas, considerando el período de tiempo utilizado en cada una de ellas, es muy importante.

De esta forma, para caracterizar adecuadamente el nivel de ruido de cada puesto, se deberá medir el NPS_{eq} hasta lograr una estabilización de éste. Esto se obtendrá midiendo el NPS_{eq} durante intervalos de tiempo no menores a 5 minutos sin resetear el instrumento, y hasta que su lectura se estabilice en torno a un valor con variaciones menores a 1 dB(A). Esto se obtiene cuando la diferencia aritmética entre dos valores consecutivos de NPS_{eq} (habiendo transcurrido los 5 minutos iniciales) sea menor a 1 dB(A), quedando como valor representativo para el tiempo y actividad medida el último NPS_{eq} .

5.6.3 En el evento de que se deba evaluar ruido de tipo impulsivo, se deberá registrar el NPS_{peak} hasta caracterizar el o los impactos del puesto de trabajo.

6 Cálculo de la Exposición Diaria

6.1 Cálculo a Partir de Medición de Dosis de Ruido

6.1.1 Si la evaluación del nivel de exposición a ruido de un determinado trabajador se ha realizado mediante una dosimetría de toda la jornada laboral, el valor obtenido representará la dosis diaria de exposición, la que no deberá ser mayor a 1 o 100%.

6.1.2 Si se ha evaluado sólo un porcentaje de la jornada laboral o un ciclo de trabajo, se deberá efectuar una proyección de la dosis considerando la duración total de ésta (tiempo total de exposición). En caso de haberse medido sólo un porcentaje de la jornada de trabajo (tiempo de medición), la proyección al total de la jornada se debe realizar por simple proporción, de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$\text{Dosis Proyectada Jornada Total} = \frac{\text{Dosis medida} * \text{Tiempo total de exposición}}{\text{Tiempo de medición}}$$

6.1.3. En caso de haberse evaluado sólo un ciclo, la proyección al total de jornada se debe realizar multiplicando el resultado por el número de ciclos que ocurren durante toda la jornada laboral.

6.2 Cálculo a Partir de Medición de NPS_{eq}

6.2.1 En aquellos casos en los que se ha registrado el NPS_{eq} para las tareas más ruidosas realizadas por el trabajador a lo largo de su jornada, se deberá calcular la Dosis de Exposición Diaria a ruido, para lo cual se considerará por cada puesto de trabajo evaluado:

- a) Tiempo de exposición (que no corresponde al tiempo de medición del NPS_{eq})
- b) NPS_{eq} medido.
- c) Tiempo máximo de exposición permitido para b) (ref. Art 75 del D.S N° 594/99)

6.2.2 La información recopilada se ingresará en la siguiente fórmula, la que considera el cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante:

$$\text{Dosis} = \frac{Te_1 + Te_2 + \dots}{Tp_1 Tp_2}$$

Dónde:

Te: Tiempo de exposición a un determinado NPS_{eq} (valor medido)

Tp: Tiempo máximo de exposición permitido para ese NPS_{eq}

6.2.3. Se entenderá que se da cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles, según jornada de trabajo, si el valor calculado para la Dosis de Exposición Diaria es igual o menor a 1.

6.2.4. En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores a valores de NPS_{eq} mayores de 115 dB (A) y NPS_{peak} mayores a 140 dB(C).

7. Informe Técnico

La presentación de los resultados y las conclusiones se incluirán en un Informe Técnico, el que debe contener:

- a) Antecedentes de la empresa evaluada (Razón Social, dirección, afiliación, número de trabajadores).
- b) Descripción de las actividades y/o puestos de trabajo involucrados en la exposición a ruido y tiempos diarios asociados a éstos.
- c) Identificación del tipo de ruido existente.
- d) Identificación del instrumental utilizado y su calibración
- e) Plan de mediciones.
- f) Resultados de las mediciones, tiempo de medición asociado a cada una de ellas y Dosis de Exposición Diaria a Ruido para cada trabajador y/o grupo de exposición evaluado.
- g) Análisis, Conclusiones y Recomendaciones, si el caso amerita.
- h) Croquis de las instalaciones de la empresa evaluada, con la ubicación de las principales fuentes de ruido y puntos de medición considerados.
- i) Identificación persona que realizó las mediciones.

ANEXO 2.
ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA

- 1.- ¿En cuál área o departamento trabaja usted?
- 2.- ¿Cuántos años trabaja en la empresa?
- 3.- ¿En el desarrollo de sus actividades de trabajo usted está expuesto al ruido?
- 4.- ¿El ruido al que usted está expuesto perturba el desempeño de sus actividades laborales?
- 5.- ¿Usted cree que el ruido afecta a su salud?
- 6.- ¿El ruido le afecta al oído auditivo, al estómago, a la cabeza u otros?
- 7.- ¿Considera que el ruido al que usted está expuesto es muy alto?
- 8.- ¿El ruido es generado por usted o existe otra actividad que produzca ruido?
- 9.- ¿El ruido al que usted está expuesto es durante toda la jornada laboral?
- 10.- ¿A qué hora de la jornada laboral existe mayor utilización de la sierra cortadora de aluminio?
- 11.- ¿Al finalizar la jornada de trabajo tiene sordera?
- 12.- ¿Utiliza usted los equipos de protección auditiva durante la jornada de trabajo?
- 13.- ¿Después o al término de la jornada de trabajo tiene problemas de salud, como mareos o zumbidos?
- 14.- ¿Cuándo usted conversa con sus compañeros en el trabajo o con sus amistades fuera de la jornada laboral, aumenta el tono de su voz para mantener una charla?

ANEXO 3 RESULTADOS DE AUDIOMETRIAS



Avasus
Cubosoft

Av. América y Rumipamba (esquina)
PBX: +593 2 2255138
www.ecuamerican.com

Página 1 of 1

10/05/2014 07:28:41

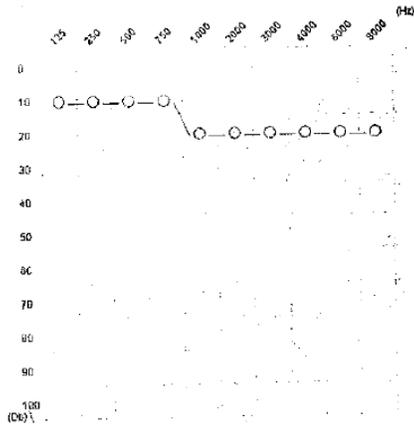
Informe de práctica

VALORACION AUDIOLOGICA OCUPACIONAL

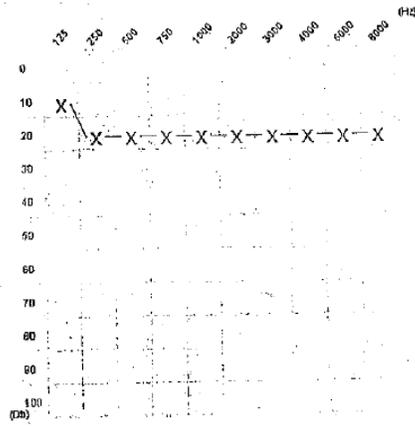
Fecha: sábado 10, mayo 2014

Paciente:		Id Historia: 171554	Empresa:	Identificación:
Id Orden: 238522	Estado Civil: SOLTERO	Sexo: MASCULINO	Edad: 22 AÑOS	Profesión: BACHILLER
Momento del examen: Ocupacional		Area de Trabajo: Ventas		
Protección Auditiva:		Tipo:		
Exposición anterior a ruido:	Tiempo de exposición previa (meses - años):			
Exposición actual a ruido:				
Tiempo de exposición actual (años / horas):				
Tiempo de descanso auditivo previo al examen (horas - días):				
APP: N/R				
APF: N/R				
Síntomas: N/R				
Exámenes previos:				

OIDO DERECHO



OIDO IZQUIERDO



OTOSCOPIA: CAE PERMEABLE MT INTEGRAL BILATERAL

DIAGNOSTICO: AUDICIÓN NORMAL

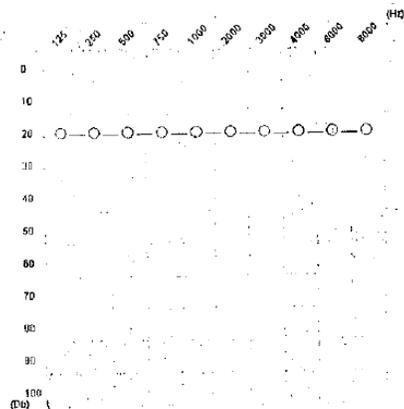
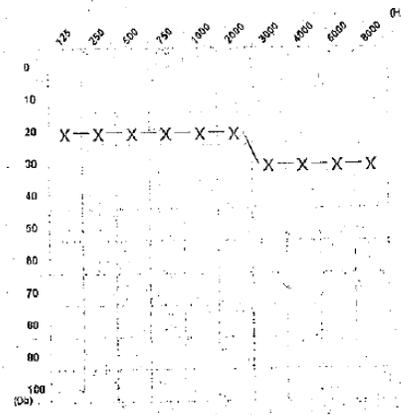
RECOMENDACIONES: AUDIOMETRÍA ANUAL
USO DE PROTECCION AUDITIVA ACORDE A NORMAS INTERNACIONALES

Médico: DR. VLADIMIR MELO DURAN
Otorrinolaringología
Cod. Med.: MSP L18 F63 N189
MSP: L18 - F63 - No. 189
CMP: 9576

VALORACION AUDIOLOGICA OCUPACIONAL

Fecha: sábado 26, abril 2014

Paciente:		Id Historia: 168409	Empresa:	Identificación:
Id Orden: 234168	Estado Civil: SÓLTERO	Sexo: MASCULINO	Edad: 63 AÑOS	Profesión:
Momento del examen: Ocupacional		Area de Trabajo: DESPACHADOR		
Protección Auditiva: SI		Tipo: OREJERAS		
Exposición anterior a ruido: SI	Tiempo de exposición previa (meses - años):		25 AÑOS	
Exposición actual a ruido: SI				
Tiempo de exposición actual (años / horas):		IDEM		
Tiempo de descanso auditivo previo al examen (horas - días):		8 HORAS		
APP: N/R				
APF: N/R				
Síntomas: N/R				
Exámenes previos:				

OIDO DERECHO

OIDO IZQUIERDO

OTOSCOPIA: CAE PERMEABLE MT INTEGRAL BILATERAL

DIAGNOSTICO: OD NORMAL
 OI HIPOACUSIA LEVE EN FRECUENCIA 3000 A 8000 HZ

RECOMENDACIONES: AUDIOMETRÍA ANUAL, USO DE PROTECCION AUDITIVA ACORDE A NORMAS INTERNACIONALES

Médico: DR. VLADIMIR MELO DURAN
Otorrinolaringología
Cod. Med.: MSP L18 F63 N189
MSP: L18 - F63 - No. 189
CMP: 9576

ANEXO 4

DECRETO EJECUTIVO

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medido en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro Tiempo de exposición/dB (A-lento) por jornada/hora

85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto Nivel de presión por jornada de 8 horas sonora máxima (dB)

100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.