



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE TITULACIÓN BAJO LA MODALIDAD DE PROYECTO
TÉCNICO**

TEMA:

**ESTUDIO DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL Y SUS EFECTOS EN
LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RECTIFICADORA GONZÁLEZ
DE LA CIUDAD DE EL PUYO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor(a)

Piedra Mora William Alexis

Tutor(a)

Ing. Moreno Medina Victor Hugo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Piedra Mora William Alexis, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ESTUDIO DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL Y SUS EFECTOS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RECTIFICADORA GONZÁLEZ DE LA CIUDAD DE EL PUYO”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 16 días del mes de mayo de 2019, firmo conforme:

Autor: Piedra Mora William Alexis

Firma:

Número de Cédula: 160062782-0

Dirección: Pastaza, Puyo, Barrio Miraflores.

Correo Electrónico: willydh_73@hotmail.com Teléfono: 0998642766

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL Y SUS EFECTOS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RECTIFICADORA GONZÁLEZ DE LA CIUDAD DE EL PUYO”., presentado por William Alexis Piedra Mora, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 22 de abril del 2019

.....

Ing. Moreno Medina Victor Hugo Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 16 de mayo 2019

.....

Piedra Mora William Alexis
160062782-0

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESTUDIO DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL Y SUS EFECTOS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RECTIFICADORA GONZÁLEZ DE LA CIUDAD DE EL PUYO.”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 16 de mayo 2019

.....

Cáceres Miranda Lorena Elizabeth, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Lara Calle Andrés Rogelio, Mg.

VOCAL

.....

Fuentes Pérez Esteban Mauricio PhD.

VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres, Leonel y Elisa, a mis hermanas Tania y Diana, que han sido un apoyo incondicional, durante esta etapa de mi vida, con su cariño y consejos han complementado mi etapa de formación profesional

AGRADECIMIENTO

Mis sentimientos de gratitud, a la Universidad Tecnológica Indoamérica, en cuyas aulas recibí valores, educación y amor por mi profesión, a sus autoridades y docentes, que han inculcado en mí, saberes basados en la teoría y la práctica, a mi tutor, al Ing. Victor Moreno, por su dedicación y acompañamiento en la realización de este en este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiv
INDICE DE ANEXOS	xv
INDICE DE ECUACIONES.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN	2
Introducción.....	2
Análisis crítico.....	4
Antecedentes.....	5
Justificación.....	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio.....	9
Enfoque.....	9
Justificación de la metodología.....	10
Tipos de investigación.....	10
Población y muestra	11
Diseño del trabajo.....	12
Variable independiente: Ruido Laboral.....	12
Variable dependiente: Efectos en los trabajadores (Hipoacucia)	13
Procedimiento para obtención y análisis de datos.....	14
Procedimientos y protocolos de uso de métodos de evaluación.....	15
Técnicas para recolección de información	15
Estrategias de muestreo	15
Muestras consecutivas de periodo completo	15
Audiometría.....	16
Forma en que se realiza el examen.....	17
Razones por las que se realiza el examen.....	18
Resultados normales.....	18
Consideraciones.....	19
Procedimiento de Medición y Evaluación del Ruido Laboral.....	20
Estrategia de Medición	22
Instrumentos para recolección de información.....	24
Estudio Previo.....	25
Pregunta de Investigación:	25

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Recepción de Motores y Partes:	28
Elaboración de la Orden de Trabajo:.....	28

Rectificadora de Discos y Tambores:.....	28
Esmeril:.....	29
Limpieza por Presión:.....	30
Máquina de Limpieza por Ultrasonido:.....	31
Máquina Rectificadora de Válvulas:	32
Tornos:.....	33
Rectificadora de Cilindros:.....	34
Registro de equipos para la medición y selección de estrategias.....	36
Realización de las mediciones in situ, y cálculo del nivel de ruido ambiental LA (eq).....	37
Medición y evaluación del ruido laboral por puesto de trabajo	39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de los resultados.....	59
Resultados Mediciones Higiénicas	¡Error! Marcador no definido.
Análisis e interpretación de resultados	59
Respuesta a la pregunta de investigación.	72
Contraste con otras investigaciones.....	72

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	75
recomendaciones	77
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Área de estudio	9
Tabla 2- Población y Muestra	11
Tabla 3- Operacionalización de la variable independiente	12
Tabla 4- Operacionalización de la variable dependiente	13
Tabla 5 - Actividades para recolectar información	14
Tabla 6 - Estrategias para la Medición de Ruido Laboral.....	22
Tabla 7- Equipos para la medición y selección de la tarea	36
Tabla 8 - Medición de Ruido Limpieza a Presión.....	39
Tabla 9 - Medición de Ruido Esmerilado	41
Tabla 10 - Medición de Ruido Rectificadora de Discos	43
Tabla 11- Medición de Ruido Ultra Sonido.....	45
Tabla 12 - Medición de Ruido Rectificadora de Partes Planas	47
Tabla 13- Medición de Ruido Torno.....	49
Tabla 14- Medición de Ruido Rectificado de Frenos	51
Tabla 15- Rectificado de Cigüeñales	53
Tabla 16- Medición de Ruido Rectificado de Cilindros	55
Tabla 17- Medición de Ruido Prueba Hidrostática de Fisuras	57
Tabla 18- Resultados Estudio de Ruido	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 19 - Audiometría Trabajador 1.....	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 20 - Audiometría Trabajador 2.....	63
Tabla 21- Audiometría Trabajador 3.....	64
Tabla 22 - Audiometría Trabajador 4.....	65
Tabla 23 - Audiometría Trabajador 5.....	66
Tabla 24- Audiometría Trabajador.....	67
Tabla 25- Tabla de Comparación de Resultados.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Árbol de Problemas	3
Figura 2 - Tipos de Muestras	16
Figura 3- Distribución de Planta – Rectificadora Gonzalez.....	26
Figura 4 - Flujograma de Proceso Rectificadora Gonzalez	27

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1- Rectificadora de Discos	29
Imagen 2- Esmeril	30
Imagen 3- Lavadora a Presión.....	31
Imagen 4- Lavado por Ultrasonido	32
Imagen 5- Rectificadora de Válvulas	33
Imagen 6 - Torno I	34
Imagen 7- Rectificadora de Cilindros	35
Imagen 8 - Simbología Resultados para Audiometria Laboral.....	61
Imagen 9 - Resultados Audiometria Trabajador 1	62
Imagen 10 - Resultados Audiometria Trabajador 2	63
Imagen 11- Resultados Audiometria Trabajador 3	64
Imagen 12- Resultados Audiometria Trabajador 4	65
Imagen 13- Audiometria Trabajador 5.....	66
Imagen 14- Audiometria Trabajador 6.....	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 . Registro de equipos para la medición y selección de estrategias.	82
Anexo 2. Tabla de Resultados de la Audiometría	84
Anexo 3. Ficha de Observación.....	85

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. El índice de ruido Equivalente LA.....	38
--	----

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ESTUDIO DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL Y SUS EFECTOS EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RECTIFICADORA GONZÁLEZ DE LA CIUDAD DE EL PUYO.”

AUTOR: Piedra Mora William Alexis

TUTOR: Ing. Moreno Medina Victor Hugo Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto investigativo está basado en el desarrollo de un estudio que enfoca dos variables, la primera es el ruido laboral presente en el área de producción de la empresa “Rectificadora González” de la ciudad del Puyo y los efectos del mismo en la pérdida auditiva de los trabajadores de dicha empresa. Para la obtención de datos se realizó una serie de mediciones higiénicas industriales basados en un protocolo de medición de ruido, diseñado según las necesidades de la empresa, buscando determinar las diversas frecuencias y la cantidad de ruido, en decibeles (dB), presentes en el ambiente laboral, además se ejecutaron audiometrías laborales con el fin de fijar el grado de pérdida del sentido auditivo de los trabajadores del área de producción. Con el estudio de ruido laboral se demostró que los valores de ruido están en el rango de 87,78 – 98,95 dB (A) en promedio. Por lo analizado, se concluye que dichos niveles de ruido son la posible causa por la que se genera la enfermedad profesional conocida como hipoacusia.

DESCRIPTORES: Audiometrías, Hipoacusia, medición higiénica laboral, Ruido Laboral

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: “NOISE STUDY IN THE WORK ENVIRONMENT AND ITS EFFECTS ON THE WORKERS AT GONZÁLEZ GRINDING COMPANY IN THE CITY OF PUYO”.

AUTHOR: Piedra Mora William Alexis

TUTOR: Ing. Moreno Medina Victor Hugo Mg.

ABSTRACT

The present research is based on the development of a study that is focused on identifying two variables; the first one is the occupational noise present in the production area at González Grinding Company in Puyo and its effects in the hearing loss of the workers of the company. To obtain the data, a series of industrial hygienic measurements were carried out based on a noise measurement protocol, which was designed according to the needs of the company, seeking to determine the different frequencies and the amount of noise, in decibels (dB), present in the work environment. Also, audiometry work was performed in order to determine the degree of loss of the auditory sense of the workers in the production area. With the study of occupational noise at work it was shown that the noise values are in the range of 87,78 – 98,95 dB (A) on average. It was concluded that the noise levels are the possible cause that generates a professional disease known as hearing loss

KEYWORDS: audiometry, hearing loss, occupational noise, occupational hygienic measurement.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

Las primeras referencias médicas al problema de hipoacusia generado por el ruido proceden del antiguo Egipto, en el siglo XVII AC describen de una forma no muy clara y detallada, el tinnitus (como la palabra asociada al malestar en el aparato auditivo). Luego de varios años en el siglo V AC el filósofo Hipócrates, fue el primero en describir, de una forma más clara y concisa esta patología como “un zumbido ligero”, además de ello fue el primero en recomendar que los afectados se mantuvieran lejos de las fuentes de ruido (Dixon, 1982, p. 1772-88).

Pero fue hasta la Revolución Industrial, en la que la comunidad médica en Inglaterra empezó a reconocer que el ruido como una fuente que generaba un riesgo para la salud de las personas en general, y teniendo una consideración especial en los trabajadores en los cuales se encontraban expuestos a grandes cantidades del contaminante higiénico industrial. La primera referencia de la que se reconoce su publicación apareció en la prestigiada revista médica “The Lancet” entre 1830 y 1831, cuando John Fosbroke afirmó que “la sordera” de los herreros era consecuencia de su trabajo y que los afectaba de manera gradual, sin que ellos lo notaran, hasta que los daños eran prácticamente irreversibles. (Gilbert, 2004).

La sordera ocupacional, patología incluida dentro de la lista de enfermedades profesionales de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) referida allí como “Deterioro de la audición causada por ruido” se ha asociado fuertemente a hipoacusia

neurosensorial o sordera en los casos más extremos. Aunque en la actualidad también se han realizado estudios en los que muestran que además del ruido la exposición a ciertas sustancias químicas en el ambiente laboral, pueden contribuir al desarrollo de esta patología. La sordera ocupacional que ocurre predominantemente en personas mayores de 40 años, conlleva a ser un grave problema, pues en la edad adulta, hay mayor dificultad psicológica para aceptar una limitación funcional, que no se circunscribe solamente al oído, pues la audición además de ser una función de primer orden en la vida de relación social, de comunicación con el entorno y con las demás personas, es también un sistema de alerta relacionado con otros órganos. Por lo que una excesiva exposición al ruido puede desencadenar trastornos acústicos, psicológicos y cardiovasculares, lo que se traduce en poca productividad, ausentismo laboral aumento del gasto en salud, conflictos familiares, baja autoestima, hasta pérdida del empleo. (Medina, 2013)

La empresa Rectificadora González, de la ciudad del Puyo, es una empresa del sector privado la que se especializa en la realización de rectificación de motores y todas sus partes móviles ubicada entre las de mayor importancia dentro de la ciudad y provincia de Pastaza, estas actividades que se desarrollan con la utilización de máquinas herramientas, equipos que realizan las tareas de rectificación mediante abrasión, desbaste y pulido por acción mecánica, la misma que genera gran cantidad de energía, sonora, lumínica y térmica entre otras. El presente trabajo de investigación pretende cuantificar la cantidad de ruido laboral en el ambiente de trabajo dentro de las instalaciones de la Rectificadora González, además de cualificar el nivel de riesgo al que los trabajadores están expuestos, identificar cuáles son las condiciones actuales del aparato auditivo de los trabajadores a través de la realización de audiometrías y el posterior análisis entre el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores, determinado por el nivel y tiempo de exposición al ruido, además de las condiciones de salud acústica de cada uno de los trabajadores de la Rectificadora González de la ciudad del Puyo.

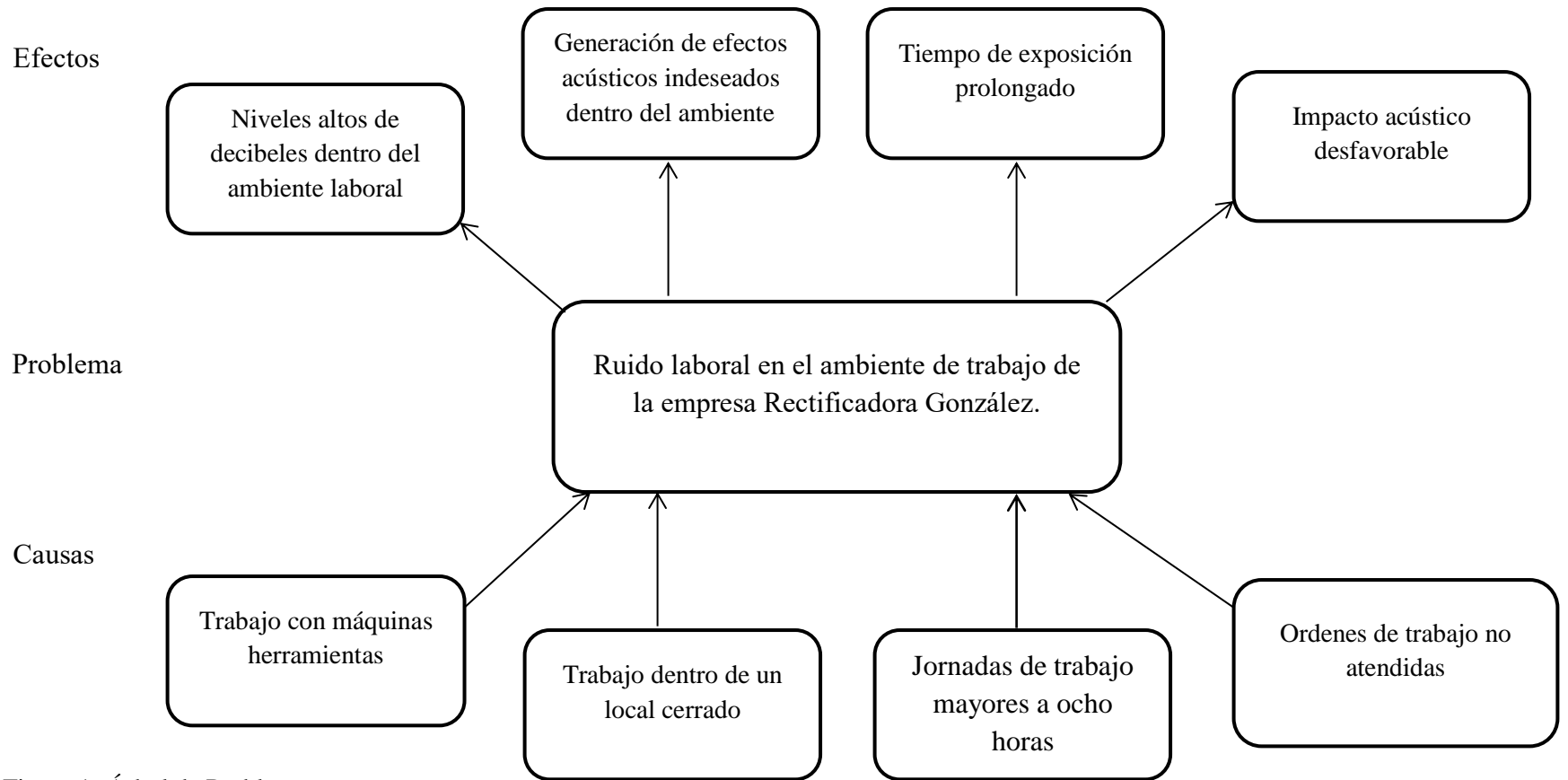


Figura 1- Árbol de Problemas

Elaborado por: William Piedra (2019)

Análisis crítico

En la EMPRESA RECTIFICADORA GONZALEZ , existen varias máquinas herramientas que se requieren para realizar los trabajos para la rectificación, reparación o fabricación de piezas automotrices y/o industriales, además, el proceso productivo propio de la organización que depende del desbaste controlado de piezas metálicas, hace que se genere gran cantidad de contaminante acústico de diferente naturaleza, es decir ruido de impacto y ruido continuo en frecuencias altos y bajas, además de diferentes niveles de presión sonora.

Además de la situación en mención, también se ha identificado que las jornadas de trabajo, se extienden por varias horas, más allá de la jornada nominal de trabajo de 8 horas diarias, o que hace que la exposición al contaminante higiénico industrial sea un factor a tomar en cuenta, como factor atenuante para un posible daño a los trabajadores.

En las temporadas altas de producción, los trabajadores no poseen de un descanso apropiado entre labores productivas, lo que hace que su recuperación en el tema fisiológico de su sistema auditivo, no sea el idóneo, es decir no existe una ruptura en monotonía del trabajo realizado lo que, sumado al factor del tiempo de exposición, hace que los posibles efectos al sentido auditivo del trabajador sean potencialmente mayores.

En la actividad productiva de la empresa, a menudo, se posponen trabajos de menor envergadura, por la realización de trabajos que requieren algún tipo de atención prioritaria, debido a esto, los trabajos considerados pequeños sufren retrasos, que a su vez obligan a ser entendidos posteriormente, este factor se ve reflejado en una de las razones de aumentar la jornada laboral y por tanto una mayor exposición al contaminante higiénico industrial, lo que acompañado con el abandono de los equipo de protección personal, con el que se dota al personal operativo por parte de la empresa, hace que los trabajadores estén expuestos a generar algo tipo de disfunción en el sistema auditivo.

Antecedentes

En el trabajo “Diseño y Aplicación del Programa de Conservación Auditiva para la Prevención de Alteraciones de los Trabajadores Expuestos a Ruido en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador”, realizado en el campo Shushufindi de EPP, se desarrolló para los trabajadores que están dedicados a las actividades en las áreas de equipo pesado y turbina; se establece los factores de riesgo que puede afectar a la salud y el bienestar, permite implementar los controles de prevención y protección, por lo tanto, los trabajadores pueden desempeñar sus actividades en un centro laboral adecuado. Para realizar el trabajo se realizó una revisión bibliográfica y mediante la utilización de una matriz se identificó el factor de riesgos, ruido al cual los trabajadores están expuestos, con la utilización del método del triple criterio (PGV) se realizó la estimación del riesgo; determinándose que el valor de riesgo de ruido corresponde a 9 considerado un riesgo intolerable, con ello se permite su gestión preventiva. El programa de conservación auditiva implantado en forma sistemática para proteger la audición de los empleados, permite prevenir los efectos en la salud, reducir el ausentismo laboral, mejorar la productividad industrial y mejorar las condiciones laborales de la empresa. (Arellano et al. 2019)

En el estudio llamado “El ruido en el ambiente laboral estomatológico” Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 59 trabajadores que se encontraban laborando físicamente en el Servicio de Estomatología del Policlínico Docente “Julián Grimau García” de Santiago de Cuba, desde julio de 2015 hasta igual mes de 2016, con el objetivo de identificar los niveles de ruido existentes en el ambiente laboral de dicho Servicio. En la serie se obtuvo que los departamentos de mayor nivel de ruido resultaron ser: Prótesis (73,2 dB), Ortodoncia y Periodoncia (72,7 dB) y Conservadora (71,2 dB), en ese orden; asimismo, en cuanto al ruido de fondo, las mayores mediciones se registraron en los departamentos de Conservadora y de Prótesis (68,6 y 68,1 dB, respectivamente). Por otra parte, 62,7% del total de trabajadores

presentaron problemas de hipoacusia por estar expuestos permanentemente a este agente físico negativo. (Grass et al. 2017)

El estudio bibliográfico llamado Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico se recopiló diferentes de las denominadas enfermedades ocupacionales, y entre ellas la hipoacusia inducida por ruido, adquiere en la actualidad una importancia relevante dado en primer lugar, por el aumento de su incidencia y costo económico. Se realizó una revisión de literatura de la base de datos Scielo, Redalyc y Sáciense Direct, se empleó para la búsqueda y creación de la bibliografía el gestor personal de bases de datos ProCite, referencias al tema en libros, revistas, cursos y referencias en Internet mediante el buscador Google Scholar. Esta revisión pretende abordar la definición, epidemiología, clasificación, cuadro clínico, tratamiento, prevención y rehabilitación, con el objetivo de brindar información actualizada de dicha entidad que sirva de guía para aquellos profesionales de la salud, ciencias e ingenierías que, de una forma u otra, se relacionan con el manejo de esta afección, y favorecer con su accionar la calidad de vida de aquellos que la padecen. (Severiche Sierra, Perea Medina y Sierra Calderón 2018)

Justificación

El trabajo a desarrollar es de vital **importancia** debido a que el mismo permite conocer las condiciones actuales en las que los trabajadores realizan sus tareas en el área de producción de la empresa Rectificadora González, en cuanto al nivel de riesgo que presentan y los efectos relacionados a sintomatología de dolor y lesiones en el sistema auditivo, además permite cumplir con la legislación vigente en el tema de la mitigación de riesgos de origen físico, con la realización de mediciones higiénicas industriales.

El estudio acústico con respecto a las posibles afectaciones del ruido laboral a la salud auditiva de los trabajadores, es el para los mismos, una herramienta de

diagnóstico de la situación real de trabajo, además del inicio de una vigilancia de la salud de los trabajadores.

Para la empresa Rectificadora González, el estudio tiene **impacto** positivo ya que contribuye en el mejoramiento del ambiente laboral que en la actualidad realizan sus actividades diarias los trabajadores además de los propietarios y la visita momentánea de clientes, los cuales dejan o retiran los trabajos realizados en el taller

Los **beneficiarios** de este proyecto en estudio son: los trabajadores que laboran en los diferentes puestos de trabajo del área de producción ya que con los resultados se pretenden establecer acciones de mejora a través de planes de vigilancia del ambiente laboral como de la salud de los trabajadores y la empresa porque dispondrá de evidencias en gestión de riesgos ante las autoridades de control en materia de riesgos laborales y de vigilancia de la salud de los mismos, haciendo que la imagen de la empresa se vea beneficiada de forma clara.

La presente investigación es **factible** de realizarla ya que se dispone de los conocimientos teóricos necesarios, facilidad para acceder a información dentro de la organización y a recursos técnicos y tecnológicos necesarios para su realización; además se cuenta con el apoyo de docentes especializados en el tema; además se tiene la apertura por parte de la dirección de la empresa Rectificadora González y el apoyo de los trabajadores, que laboran en las mismas

Objetivo General

- Estudiar el ruido laboral y sus efectos en los trabajadores de la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo.

Objetivos Específicos

- Realizar las mediciones higiénicas de ruido en las instalaciones de la empresa Rectificadora González.

- Realizar las audiometrías laborales a los trabajadores que desarrollan sus actividades dentro de los ambientes laborales con mayor prevalencia de ruido laboral en la empresa.
- Realizar una comparación entre los valores de ruido laboral obtenidos y las audiometrías realizadas a los trabajadores de la empresa Rectificadora González

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

En la tabla 1 descrita a continuación se detallan los lineamientos para la realización del presente estudio.

Tabla 1- Área de estudio

Área de estudio	Delimitación del objeto de estudio
Dominio:	Tecnología y Sociedad.
Línea de investigación:	Medio ambiente y Gestión de Riesgos.
Campo:	Ingeniería Industrial.
Área:	Ruido Laboral.
Aspecto:	Efectos en los trabajadores (Hipoacusia).
Objeto de estudio:	El ruido laboral y su incidencia en la salud acústica de los trabajadores
Periodo de análisis:	Junio 2018 – febrero 2019

Elaborado por: Piedra William (2019)

Enfoque

El enfoque del trabajo de investigación es de tipo cualitativo y cuantitativo.

Cuantitativo debido a que se realizará una medición de la presión sonora con instrumental de medición higiénica industrial (sonómetro), el cual presenta un dato numérico, que representa la magnitud del ruido laboral

Cualitativo por qué se realizarán audiometrías, las mismas que darán un resultado cualitativo de las condiciones de la salud acústica de los trabajadores de la empresa Rectificadora González.

Justificación de la metodología

Tipos de investigación

El proyecto se basa en una investigación aplicada, para su desarrollo se ejecuta un estudio de campo, debido a que se va a obtener información dentro de las instalaciones del área de producción de la empresa Rectificadora González, permitiendo investigar con el fin de recabar información que sirve para el cumplimiento del alcance de los objetivos.

La investigación es de tipo descriptivo, porque determina las condiciones actuales en que los trabajadores del área de empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo, desarrollan sus labores diarias, analiza la magnitud del ruido presente en el ambiente laboral y las posibles afecciones de los trabajadores de la empresa.

La investigación también es de campo, ya es un método que permite recolectar los datos en el lugar donde se realizan los trabajadores y por ende se presentan los riesgos.

Se utiliza además la investigación tipo bibliográfica documental, debido a que se realiza una investigación mediante libros, revistas científicas, documentos indexados, trabajos de investigación, publicaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y demás documentos para tener un sustento teórico, de antecedentes, los mismos que son de fuentes bibliográficos válidos y confiables.

Finalmente, la investigación tiene un carácter transversal, ya que se lo realiza en un periodo de tiempo delimitado por la complejidad de las variables propias del estudio.

Población y muestra

En el caso del presente estudio de investigación, que se realizará en la Rectificadora González, según la tabla 2, se efectuó con la totalidad de la población de los trabajadores de dicha empresa, descrita a continuación:

Tabla 2- Población y Muestra

PUESTO DE TRABAJO	NUMERO DE TRABAJADORES
Operarios	7
Rectificadores	
TOTAL	7

Elaborado por: Piedra William (2019)

Diseño del trabajo

Se realiza la operacionalización de la variable independiente y dependiente. (Ver tabla 3 y 4)

Variable independiente: Ruido Laboral

Tabla 3- Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas	Instrumento
Movimiento de ondas con una intensidad y frecuencia determinada que es transmitido acústicamente a diferentes niveles, la cual se convierte en un sonido que puede llegar a ser desagradable y perjudicial a la salud del trabajador en jornadas laborales por su tiempo de exposición. (Alarcón, 2009)	Nivel de ruido Laboral	Número de decibeles frecuencia	¿El nivel y la frecuencia pueden afectar negativamente a la salud del trabajador?	Medición de Ruido Laboral	Protocolo de Medición de Ruido (anexo 1) Sonómetro Integrador en bandas de octavas
	Exposición al ruido en la jornada laboral	Tiempo de exposición al ruido laboral	¿El tiempo de exposición al ruido laboral afecta a la salud del trabajador?	Observación	Ficha de Observación (anexo 3)

Elaborado por: William Piedra (2019)

Variable dependiente: Efectos en los trabajadores (Hipoacusia)

Tabla 4- Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas	Instrumento
Problema en la salud que afecta la capacidad auditiva del trabajador, que se ve incrementado con la exposición continua al ruido, comparando la capacidad y el tiempo al que está sometido a dicha exposición de ruido. (UGT de Catalunya 2016)	Capacidad auditiva.	Nivel de sensibilidad acústica	¿El trabajador tiene afectación en la salud auditiva? ¿Existe relación entre la pérdida de audición del trabajador y la naturaleza del ruido?	Audiometría Realizar una Comparación entre los valores de ruido laboral obtenidos y las audiometrías realizadas a los trabajadores de la empresa Rectificadora González	Equipo de audiometría Ficha de resultados (anexo 2) Tabla comparativa de resultados (anexo 4)

Elaborado por: William Piedra (2019)

Procedimiento para obtención y análisis de datos

Para recolectar la información de las variables de estudio, se basa en lo estipulado en la Tabla 5, en la cual se establece las técnicas, herramientas y métodos a utilizar.

Tabla 5 - Actividades para recolectar información

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos propuestos en el estudio de variables investigativas.
2. ¿De qué personas u objetos?	De la población de estudio 7 personas De los puestos de trabajo de la empresa Rectificadora González
3. ¿Sobre qué aspectos?	Ruido Laboral. Efectos en los trabajadores (Hipoacusia).
4. ¿Quién, quienes?	Investigador.
5. ¿Cuándo?	Noviembre 2018
6. ¿Dónde?	Área de Producción de la empresa Rectificadora González
7. ¿Cuántas veces?	Las veces que sean necesarias
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Medición de Ruido Laboral Observación Audiometría Realizar una Comparación entre los valores de ruido laboral obtenidos y las audiometrías realizadas a los trabajadores de la empresa Rectificadora González
9. ¿Con qué equipos, técnicas y herramientas?	Protocolo de Medición de Ruido Sonómetro Integrador en bandas de octavas Ficha de Observación Equipo de Audiometría Ficha de Resultados Tabla Comparativa de Resultados
10. ¿En qué situación?	Condiciones normales de trabajo.

Elaborado por: William Piedra (2019)

Procedimientos y protocolos de uso de métodos de evaluación

Técnicas para recolección de información.

Estrategias de muestreo

La aplicación de las diferentes estrategias de muestreo es definida por el técnico prevencionista de acuerdo con el objetivo final definido en el estudio, los equipos de medición que se va a utilizar, la exposición en el ambiente laboral al que se encuentran los trabajadores,

Estas estrategias de muestreo se pueden definir como sigue:

- Muestra única de periodo completo.
- Muestras consecutivas de periodo completo.
- Muestras consecutivas de periodo especial.
- Muestras puntuales

Muestras consecutivas de periodo completo

Según la figura 2, se puede observar que corresponde a varias muestras que se toman durante la totalidad de la jornada laboral. Éstas pueden ser de tiempo iguales o tiempos diferentes de acuerdo a las condiciones y objetivos del estudio. En el caso del ruido laboral, es necesario además regirse a los protocolos de medición de ruido laboral en los que se sostiene que la duración de las medidas debe ser representativa de las condiciones de exposición (se tomará un ciclo de trabajo o varios) y deberá permitir la determinación del Nivel Diario Equivalente y del Nivel de Pico. El tamaño de la muestra se elegirá en función del número de trabajadores y de modo que exista una alta probabilidad de que, al menos, un trabajador con la exposición más alta esté incluido en la misma. (Mancera, 2013)

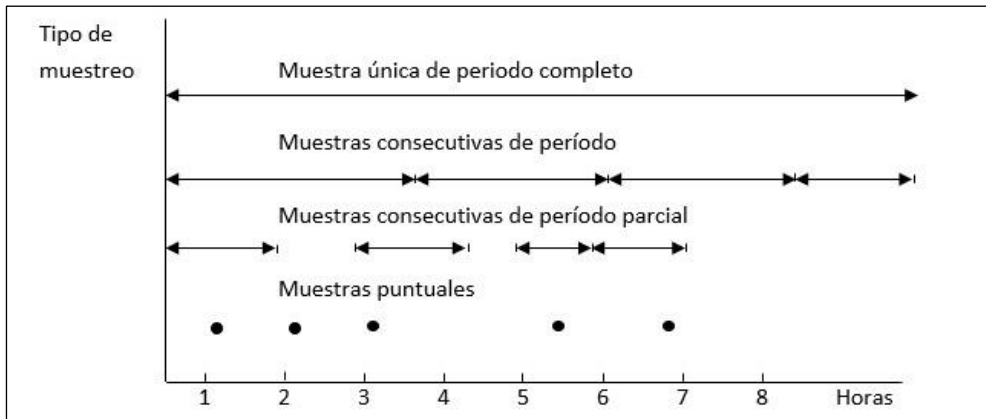


Figura 2 - Tipos de Muestras

Elaborado por: William Piedra (2019)

Fuente: Mancera, 2013

Se medirá el nivel del ruido, el nivel de frecuencias y el tiempo de exposición al cual el trabajador se encuentra expuesto por las maquinarias del taller en condiciones normales de trabajo, dichas mediciones serán tomadas en las jornadas en las que realizan las actividades los obreros de la empresa Rectificadora González por el lapso de 20 días laborables

Además, se utilizará la técnica de audiometría para que se pueda identificar la capacidad auditiva de los trabajadores, que será realizado por una empresa certificada en dichos trabajos, se realizará una sola vez, al finalizar el protocolo de medición y así poder comparar dichos resultados obtenidos.

Este examen evalúa su capacidad para escuchar sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con el volumen o fuerza (intensidad) y con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono).

Audiometría.

La audición se produce cuando las ondas sonoras estimulan los nervios del oído interno. El sonido luego viaja a lo largo de las rutas nerviosas hasta el cerebro.

Las ondas sonoras pueden viajar hasta el oído interno a través del conducto auditivo externo, el tímpano y los huesos del oído medio (conducción del aire).

También pueden pasar a través de los huesos que se encuentran alrededor y detrás del oído (conducción ósea). (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017).

La Intensidad del sonido se mide en decibeles (dB):

- Un susurro es aproximadamente 20 dB.
- La música fuerte (algunos conciertos) es alrededor de 80 a 120 dB.
- El motor de un jet es más o menos de 140 a 180 dB.

Los sonidos con más de 85 dB pueden ocasionar pérdida de la audición después de unas pocas horas. Los sonidos más fuertes pueden ocasionar dolor inmediato y la pérdida de la audición se puede presentar en muy poco tiempo. (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017)

El TONO del sonido se mide en ciclos por segundo (cps) o Hertz:

- Los tonos graves de un bajo fluctúan entre 50 a 60 Hz.
- Los tonos agudos de máxima elevación son de aproximadamente 10,000 Hz o más.

El rango normal de audición de los humanos es de aproximadamente 20 a 20,000 Hz. Algunos animales pueden escuchar hasta 50,000 Hz. El lenguaje humano está generalmente entre 500 y 3,000 Hz.

Forma en que se realiza el examen

El proveedor de atención médica puede evaluar su audición con pruebas simples que pueden realizarse en su consultorio. Estas pueden incluir leer un cuestionario y escuchar susurros, diapasones o tonos de un otoscopio.

Un examen especializado con diapasón puede determinar el tipo de pérdida auditiva. El diapasón se golpea y se sostiene en el aire de cada lado de la cabeza para evaluar la capacidad de audición por conducción aérea. Se golpea y se coloca contra el hueso detrás de cada oído (hueso mastoideo) para evaluar la conducción ósea. La audiometría proporciona una medición más precisa de la audición.

También se pueden realizar otros exámenes, la misma prueba de todos puros (audiograma).

En esta prueba se le colocan audífonos conectados a un audiómetro. Se transmiten tonos puros a cada oído, uno a la vez. Se le pide que haga una señal cuando escuche un sonido. Se realiza una gráfica del volumen mínimo requerido para escuchar. Se coloca un dispositivo llamado oscilador óseo contra el hueso mastoideo para evaluar la conducción ósea. (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017)

Impedanciometría o inmitancia acústica. Esta prueba mide la función del tímpano y el flujo del sonido a través del oído medio. Se inserta una sonda en el oído y se bombea aire para cambiar la presión dentro del mismo a medida que se producen los sonidos. Un micrófono monitorea la manera en la que los sonidos son conducidos a través del oído bajo diferentes presiones. (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017)

Razones por las que se realiza el examen

Esta prueba puede detectar la pérdida auditiva en una etapa temprana. Puede ser utilizada cuando tiene problemas auditivos de cualquier índole, incluyendo los trastornos que se adquieran por exposición laboral o extra laboral.

Resultados normales

Los resultados normales incluyen: La capacidad para escuchar un susurro, el habla normal y el tictac de un reloj es normal, la capacidad para escuchar un diapasón a través del aire y el hueso es normal.

En la audiometría detallada, la audición es normal si uno puede escuchar tonos desde 250 a 8000 Hz a 25dB o menos.

Significado de los resultados anormales

Existen muchos tipos y grados de pérdida de la audición. En algunos tipos, sólo se pierde la capacidad para escuchar tonos altos o bajos o se pierde únicamente la

conducción aérea o la conducción ósea. La incapacidad para escuchar tonos puros que están por debajo de 25 dB indica cierto grado de pérdida auditiva. La magnitud y el tipo de pérdida auditiva pueden dar indicios de la causa y las posibilidades de recuperar la audición.

Las siguientes enfermedades pueden afectar los resultados de los exámenes:

- Neuroma acústico
- Trauma acústico ocasionado por un estallido o sonido muy fuerte o intenso
- Pérdida auditiva relacionada con la edad
- Síndrome de Alport
- Infecciones crónicas del oído
- Laberintitis
- Enfermedad de Ménière
- Exposición permanente a ruidos fuertes, como por trabajo o por escuchar música
- Crecimiento anormal del hueso del oído medio, llamado otosclerosis
- Perforación o ruptura del tímpano. (Josef Shargorodsky 2018).

Consideraciones

Se pueden realizar otros exámenes para determinar qué tan bien funcionan los conductos del oído interno con el cerebro. Uno de estos es la evaluación de las emisiones otacústicas (OAE, por sus siglas en inglés), que detecta los sonidos emitidos por el oído interno como respuesta al sonido. Esta prueba generalmente se realiza como parte de las pruebas de detección en recién nacidos. Se puede realizar una RM de la cabeza para diagnosticar pérdida auditiva causada por un neuroma acústico.(De Campos 2012).

Procedimiento de Medición y Evaluación del Ruido Laboral

El proceso de medición y evaluación del ruido laboral está establecido en metodologías técnico legales a nivel nacional e internacional como es el tema de la utilización de la norma técnica de prevención española NTP 951 (INSHT) que establece los aspectos fundamentales como es la estrategia de medición basada en la tarea, las operaciones y la jornada laboral, mientras que el art. 55 del Decreto Ejecutivo 2393 (IESS) asigna una ecuación para realizar el cálculo de tiempos límites de exposición al ruido laboral en ausencia de la utilización de equipos de protección personal. (Cabrera, 2015).

Las etapas del diseño del procedimiento de medición y evaluación comprenden el análisis de las condiciones laborales por cada uno de los puestos de trabajo pertenecientes al proceso de fabricación de cuero, que mediante los resultados analizados por los registros de identificación inicial de riesgos se puede conocer que puestos necesitan de una evaluación del riesgo ruido, la mayoría de las instalaciones están siendo afectadas por la contaminación acústica, por lo que, el presente procedimiento abarca no solo el reconocimiento de las fuentes sonoras sino además el tipo de ruido que está generando para poder determinar que metodología de muestreo, medición, evaluación y selección de equipos son suficientes para cada determinado caso. (Cabrera, 2015).

El proceso de medición está basado en la estrategia de muestreo de la NTP 950 (INSHT) y el proceso de evaluación en base a los parámetros legales a nivel nacional Decreto Ejecutivo 2393 (IESS), cada uno de los puestos de trabajo se establece si los operarios están o no sobre expuestos al agente acústico, para ello se demuestra con la creación de registros de medición y evaluación del ruido laboral con los respectivos certificados de calibración. (Cabrera, 2015)

Definiciones:

Según el instituto de INSHT, que es el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, se España, tomamos las definiciones básicas en nuestro estudio y se menciona a continuación:

- Ruido laboral: Sonido molesto no deseado incómodo a la percepción del oído humano, resultado de las actividades propias de los trabajadores o procesos de producción de la empresa.
- Medición del ruido: Patrones de comparación de magnitudes que valoran la sensación auditiva humana.
- Muestreo: Selección de una muestra a partir de una población representativa que poseen en común la exposición al ruido laboral.
- Decibel: Unidad de medida acústica.
- Nivel de presión sonora: Es la intensidad del sonido que es generado por una presión sonora en un instante determinado, que se mide en decibelios dB.
- Nivel de presión sonora continua equivalente: Es el nivel de presión sonora constante expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo contiene la misma energía total que el ruido medido.
- Ponderado (A): Es una escala de ponderación que asimila el instrumento de medición, considerando lo que oído humano puede soportar a sonidos o ruidos, dentro de un intervalo de frecuencias de 20 Hz (graves) a 20000 Hz (agudos)
- Sonómetro promediado integrador CLASE 2: Son los que se emplean para la medición del nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado (A) de cualquier tipo de ruido.

Para la medición y evaluación se aplicará lo que se establece, según NTP 951, que detalla lo siguiente:

- Si las actividades o tarea duran más o menos un lapso de 5 minutos la medición perdurará al menos 5 minutos.
- Durante al número de mediciones y muestras a realizar, la norma establece que debe llevarse a cabo 3 medidas como un mínimo.
- Las mediciones se ejecutarán en abandono de los colaboradores que se encuentren expuestos, ubicando el micrófono a la altura de su oído, si la presencia del trabajador es requerida, el micrófono se ubica frente al oído del obrero, a una separación de 10 cm aproximadamente, una vez que el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo, en este se deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea parecido, al que se obtendría si se realizara un campo sonoro no perturbado.
- Se debe apuntar el micrófono del sonómetro hacia el origen de mayor ruido y situar también en dirección del oído más perjudicado para tener una información mayor psico acústica de cada colaborador de la empresa en su puesto de trabajo.

Estrategia de Medición

Elección de la estrategia para la medición.

Para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo a la organización deberá seleccionar un formato para la elección de medición según el siguiente razonamiento que se presenta a continuación:

Tabla 6 - Estrategias para la Medición de Ruido Laboral

Características del puesto de trabajo		Elección de la Estrategia para la Medición		
		Características del puesto de trabajo		
Tipo de puesto	Tipo o pauta de trabajo	Basada en la tarea	Basadas en muestreos durante el trabajo (función)	Basada en la jornada completa
FIJO	Tarea simple o una única operación	Recomendada	-	-

Elección de la Estrategia para la Medición

Características del puesto de trabajo		Características del puesto de trabajo		
Tipo de puesto	Tipo o pauta de trabajo	Basada en la tarea	Basadas en muestreos durante el trabajo (función)	Basada en la jornada completa
FIJO	Tarea compleja o varias operaciones	Recomendada	Aplicable	Aplicable
MÓVIL	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	Recomendada	Aplicable	Aplicable
MÓVIL	Trabajo definido con muchas tareas o un patrón de trabajo complejo	Recomendada	Aplicable	Recomendada
MÓVIL	Patrón de trabajo impredecible	-	Aplicable	Recomendada
FIJO o MÓVIL	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	-	Recomendada	Aplicable
FIJO o MÓVIL	Sin tareas asignadas, a demanda	-	Recomendada	Aplicable

Elaborado por: William Piedra (2019).

Fuente: (Cabrera, 2015)

En la tabla 6, se determina el proceso de medición y evaluación a desarrollar por parte del área de Seguridad y Salud de la empresa o asesor externo, según sea la necesidad, donde se puede determinar aspectos como:

El tipo de puesto de trabajo según las actividades desarrolladas con la identificación del riesgo propio de la actividad laboral, caracterizándolas como móviles o fijas, tipo y/o pauta de trabajo y las características comunes del puesto de trabajo que conllevan exposición al ruido laboral.

Para los equipos de medición, en nuestro caso el sonómetro, se basará en tabla 6, donde se verifica la información de aplicación por la norma NTP 270 (INSHT) que indica lo siguiente:

Sonómetros.

Podrán emplearse para la medición del LA. (eq) cuando el ruido sea estable, siempre que se ajusten a las prescripciones establecidas por la norma CEI-804, procurando apuntar con el micrófono o sensor de sonido a la zona donde se obtenga mayor lectura, a unos 10cm de la oreja del operario, y si es posible, apartando a dicho operario para evitar apantallamientos con su cuerpo. Teniendo en cuenta el objetivo principal de la medición y las características del sonido se seleccionan el o los equipos necesarios para su realización y se debe observar que los mismos deben cumplir con los requisitos de las normas internacionales en cuanto a precisión y homologación por lo que se determinará según los siguientes criterios. (Cabrera, 2015)

Instrumentos para recolección de información.

Se utiliza un sonómetro integrador, un protocolo de medición en bandas de octava el mismo que será empleado en las jornadas de la mañana y tarde para obtener el nivel de ruido laboral de la empresa y así comparar con la normativa vigente que regula el país, este protocolo será empleado en las jornadas de trabajo de la mañana y de la tarde por un lapso de tiempo para que se compruebe si el ruido laboral es un factor determinante en la pérdida auditiva de los trabajadores.

Se usa una ficha de observación en la cual se encuentren reflejados los diversos procesos que realiza cada trabajador en la empresa Rectificadora González, que se levantarán por un lapso de 1 mes.

Se utilizan fichas de resultados audio métricos como instrumento en la pérdida auditiva de los trabajadores, en el cual este identificado las diversas frecuencias a las que son percibidas por el oído del empleado, que será emitida por un médico ocupacional.

Se realiza una tabla de comparación en la cual conste los resultados de las audiometrías y las mediciones de ruido del personal evaluado, para de esta manera se pueda corroborar si el ruido laboral afecta al trabajador en la pérdida auditiva.

Estudio Previo

El ruido impulsivo no está presente en todos los puestos de trabajo, en consecuencia, para caracterizar de manera integral la exposición del trabajador a este tipo de ruido, se debe planificar eficientemente la medición, seleccionando la metodología más adecuada para ello. En este sentido, el primer paso a ejecutar corresponde a la realización de un reconocimiento previo de las actividades realizadas en la empresa. Debido a que un completo levantamiento de la información puede involucrar un tiempo considerable, siempre que sea posible, dicho reconocimiento se realizará un día previo a la jornada de medición. Con esto se pretende no interferir con el tiempo que se debe destinar a la medición y de esta forma obtener niveles de ruido que sean representativos desde el punto de vista temporal. (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017)

Pregunta de Investigación:

Como fue descrito anteriormente, la Rectificadora González de la ciudad del Puyo, es una empresa que se dedica a la rectificación y reconstrucción de partes metálicas de vehículos, principalmente a la reparación de partes planas y cilíndricas de motores de combustión interna de automotores Diesel y/o gasolina, para la realización de dichas tareas se utilizan varias máquinas herramientas, que a partir del desbaste superficial de las partes metálicas, logran cumplir con los trabajos de rectificación y/o maquinado solicitado los clientes, en virtud de lo expuesto en el presente trabajo de investigación buscará contestar la siguiente pregunta de investigación:

¿El ruido en el ambiente laboral tiene efectos en los trabajadores de la empresa Rectificadora González de la ciudad de el Puyo?

CAPÍTULO III DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Desarrollo del estudio

El estudio de ruido laboral que se realizó en la empresa Rectificadora González, inicia con una descripción del proceso productivo y la identificación de las zonas en donde se encuentran ubicadas las máquinas, las mismas que se utilizan en el proceso de reparación de motores en la empresa:

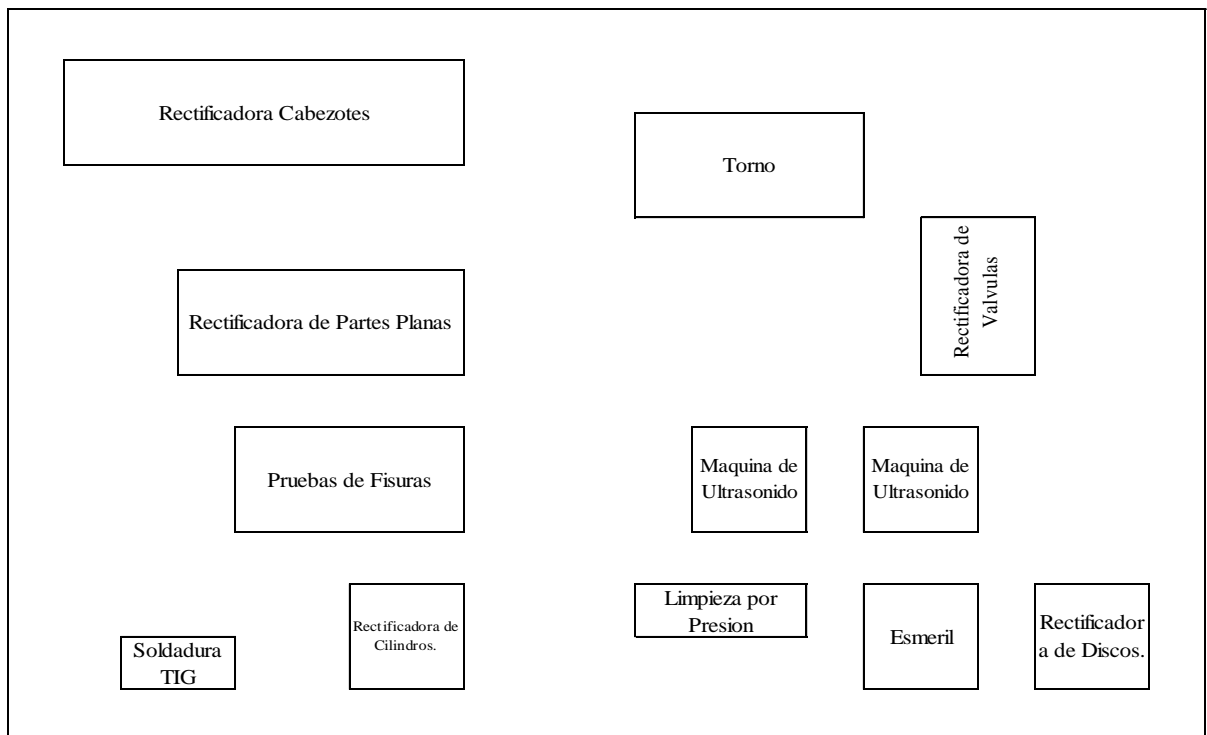


Figura 3- Distribución de Planta – Rectificadora González

Realizado por: William Piedra

Según la figura 3, se puede observar la distribución de la maquinaria, que, en el presente estudio, son la fuente del contaminante higiénico (ruido), el mismo que será el objeto de estudio, para identificar si el personal de la rectificadora González, se encuentra en exposición laboral desfavorable.

A continuación, en la figura 4, se describirá las actividades que realizan los trabajadores en las diferentes estaciones de trabajo, en las mismas que se realizaran las mediciones higiénicas:

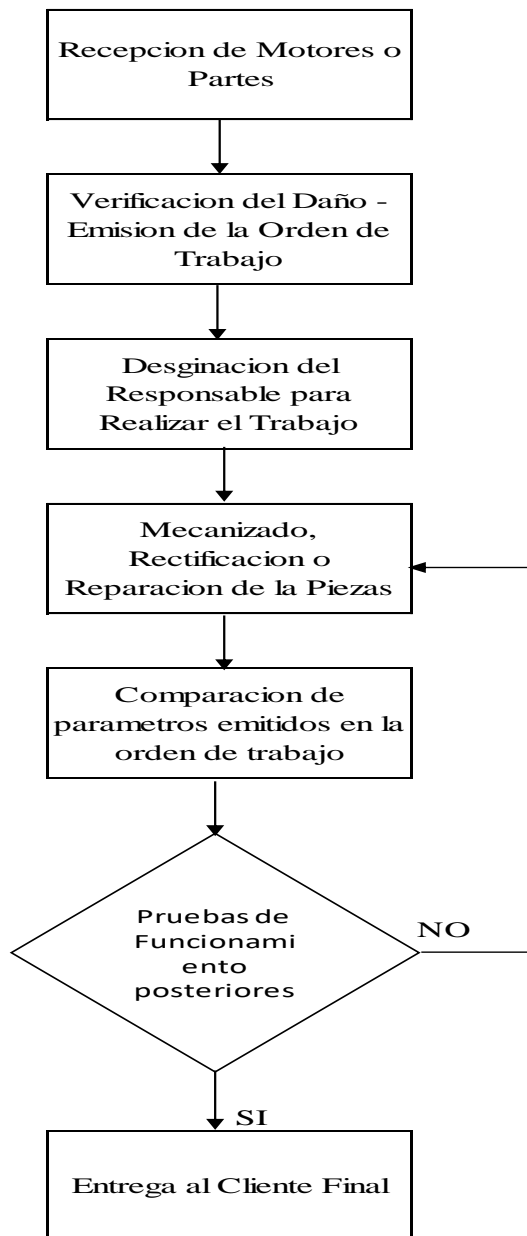


Figura 4 - Flujograma de Proceso Rectificadora González

Realizado por: William Piedra (2019)

Recepción de Motores y Partes:

En la primera sección de la empresa, se ubica el lugar en donde se realiza la primera tarea del proceso de la Rectificadora González, el mismo que es la recepción de las piezas que necesitan, rectificación, reparación y/o manufactura de partes metálicas de motores de combustión interna de vehículos a gasolina o Diesel, así mismo como otras partes mecánicas de dichos vehículos, como frenos de disco y tambor, resortes de suspensión, muelles de suspensión y partes livianas de chasis de vehículos.

Elaboración de la Orden de Trabajo:

La siguiente tarea, con la que se continua el proceso productivo de la Rectificadora González, es la elaboración de la orden de trabajo, en el cual se especifica cual es el daño de la pieza automotriz, o en su defecto, las características de la pieza que se va a realizar o mecanizar en el taller, dentro de esta orden de trabajo, se especifica también el o los responsables de la realización de el o los trabajo/s en las diferentes estaciones de trabajo, las mismas que describiremos a continuación.

Rectificadora de Discos y Tambores:

En este proceso se realiza un bastaste superficial de los discos o tambores de los sistemas de freno del vehículo, sea gasolina o Diesel, dicha maquina puede rectificar discos con un diámetro de 7 hasta 18 pulgadas, y tambores de vehículos livianos de 5 hasta 12 pulgadas, y de vehículos pesados que tengan tambores de hasta 35 pulgadas. (Ver Imagen 1)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Recepción de la pieza.
- Colocación de la pieza a rectificar en el mandril de giro.
- Comprobación del radio de corbatera y deformación de la pieza
- Ajuste de la cuchilla de bastaste según la especificación del trabajo
- Realización del trabajo.
- Comprobación de que no exista deformación en la pieza.

- Entrega de la pieza.

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 2 a 7 minutos.

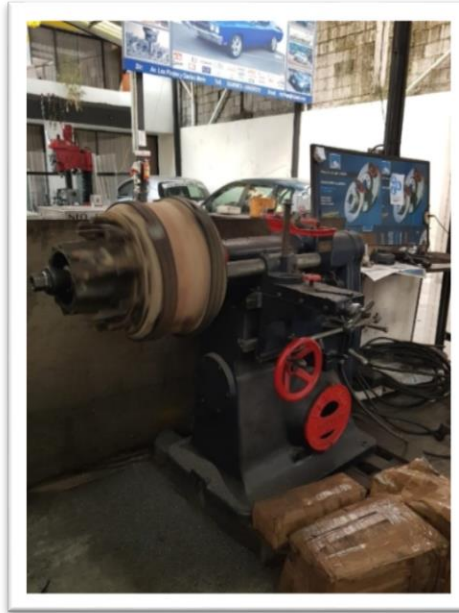


Imagen 1- Rectificadora de Discos

Realizado por: William Piedra

Esmeril:

En la estación de esmerilado, como se la muestra en la imagen 2, acuden varios trabajadores, el fin de dicha estación de trabajo es dar pequeños toques de terminado, abrasión de pequeñas imperfecciones de piezas menores, corrección de detalles menores. (Ver Imagen 2)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Inspección visual de la pieza.
- Escoger que tipo de desbaste o lijado se necesita
- Desbastes menores por imperfecciones.
- Retirado de material sobrante
- Entrega de la pieza.

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 1 a 3 minutos en promedio.



Imagen 10- Esmeril

Realizado por: William Piedra

Limpieza por Presión:

En dicha estación, hay la máquina de limpieza por presión, la misma que permite la limpieza de las piezas que necesitan ser maquinadas en las otras estaciones de trabajo de la empresa Rectificadora González, por medio de la inducción de un chorro de agua más un solvente químico, que facilita el desprendimiento de material como grasa, aceite y/o combustibles, que son residuales propios del funcionamiento de estas piezas en la maquinaria y vehículos. (Ver Imagen 3)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Inspección visual de la pieza.
- Colocación de la pieza o piezas que se necesita lavar.
- Aseguramiento de las piezas móviles dentro de la máquina.
- Dosificación de la cantidad y tipo de solvente que se va utilizar.
- Calibración de la presión y salida del agua más el solvente que se va a utilizar

- Calibración del tiempo para el lavado y enjuague de las piezas.
- Terminación y entrega de la pieza.

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 2 a 10 minutos en promedio, dependiendo de la cantidad de piezas, la cantidad de hidrocarburo, o suciedad presente en la pieza.



Imagen 19- Lavadora a Presión

Realizado por: William Piedra

Máquina de Limpieza por Ultrasonido:

En casos, las piezas con pequeñas hendiduras o que deben tener una mayor grado de limpieza, o a su vez existan impurezas que puedan afectar al proceso de mecanizado o posterior al opreso de mecanizado, se utiliza la limpieza por ultrasonido, el mismo que funciona mediante la inmersión de la o las piezas maquinadas o por maquinar, en un solvente universal, acompañado de un tratamiento de vibraciones de alta frecuencia o ultrasónicas, las misas que ayudan a una mayor penetración del solvente en las hendiduras de la pieza además de que las vibraciones ayudan al desprendimiento de los contaminantes indeseados. (Ver Imagen 4)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Inspección visual de la pieza.
- Colocación de la pieza o piezas que se necesita lavar.
- Aseguramiento de las piezas móviles dentro de la máquina.
- Dosificación de la cantidad y tipo de solvente que se va utilizar.
- Calibración del tiempo para el lavado y enjuague de las piezas.
- Terminación y entrega de la pieza.

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 2 a 10 minutos en promedio, dependiendo de la cantidad de piezas, la cantidad de hidrocarburo, o suciedad presente en la pieza.



Imagen 28- Lavado por Ultrasonido
Realizado por: William Piedra

Máquina Rectificadora de Válvulas:

Esta máquina tiene como función realizar la rectificación, de los “asientos” de válvulas tanto de admisión como de escape, la misma que ejerce una fuerza para la colocación de los sellos mecánicos de las válvulas, colocación de la válvula en si,

además del asentamiento de las mismas en el cabezote del motor, permitiendo el correcto funcionamiento de las mismas. (Ver Imagen 5)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Inspección visual de la pieza.
- Aseguramiento del cabezote al mandril.
- Colocación de las válvulas metálicas.
- Colocación de los sellos de válvulas en el cabezote.
- Prensado de las válvulas, hasta llegar al cierre requerido.
- Comprobación del nivel cierre y apertura de las valladas
- Comprobación de la hermeticidad en el cierre de las válvulas

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 6 a 25 minutos en promedio.



Imagen 37- Rectificadora de Válvulas

Tornos:

En esta estación de trabajo, existen dos máquinas herramientas, las cuales permiten maquinar y las diferentes piezas que llegan al taller, dependiendo de la complejidad, dureza, rigidez, y tamaño de la pieza a maquinar, hay dos tornos de diferente

capacidad en el taller, esto lo debemos señalar debido a que todos los aspectos señalados anteriormente se pueden considerar para la generación de ruido. (Ver Imagen 6)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:

- Inspección visual de la pieza.
- Centrado de la pieza en el mandril giratorio.
- Aseguramiento de la pieza al mandril.
- Elección de la herramienta de desbaste, según el tipo de trabajo que se va a realizar.
- Aseguramiento de la herramienta de desbaste
- Maquinado de la pieza.
- Comprobación de las medidas y tolerancias según las especificaciones originales.
- Terminado superficial de la pieza.
- Entrega de la pieza al cliente interno o final,

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 5 a 25 minutos en promedio.



Imagen 46 - Torno I
Realizado por: William Piedra

Rectificadora de Cilindros:

En esta estación de trabajo, se realizan los trabajos en la apertura de las tuberías internas del bloque del motor y del cabezote, además de las corrección o rectificación de las aperturas de los cilindros, la colocación de los pistones y bielas, que sirven para el funcionamiento interior del motor. (Ver Imagen 7)

Dicho proceso se realiza de la siguiente forma:


- Inspección visual de la pieza.
- Aseguramiento del bloque en la mesa de trabajo.
- Escojitemeinto de la herramienta de desbaste, según el tipo de trabajo que se va a realizar.
- Aseguramiento de la herramienta de desbaste
- Maquinado de la pieza.
- Comprobación de las medidas y tolerancias según las especificaciones originales.
- Terminado superficial de la pieza.
- Entrega de la pieza al cliente interno o final,

Dicho trabajo toma un tiempo de entre 5 a 25 minutos en promedio, dependiendo del número de cilindros que posea el motor.



Imagen 54- Rectificadora de Cilindros

Registro de equipos para la medición y selección de estrategias

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-1
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR: _____

En la siguiente tabla se puede observar los diferentes: Puestos de Trabajo, Tipo de Puesto, Tipo de Trabajo, Estrategia de Medición y el Equipo de Medición. (Ver Tabla 7)

Tabla 7- Equipos para la medición y selección de la tarea

Puesto de Trabajo	Tipo de puesto	Tipo de trabajo	Estrategia de medición seleccionada	Equipo de medición
Rectificadora de discos	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Esmeril	Fijo	Tarea simple con única operación	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Limpieza a Presión	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Máquina de Ultra Sonido	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Rectificadora de Válvulas	Fijo	Tarea simple con única operación	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Tornos	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado

Puesto de Trabajo	Tipo de puesto	Tipo de trabajo	Estrategia de medición seleccionada	Equipo de medición
Rectificadora de Cilindros	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Soldadura TIG	Móvil	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Pruebas de Fisura	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Rectificadora de Partes Planas	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado
Rectificadora de Cigüeñales	Fijo	Tarea compleja con varias operaciones	Basada en la tarea	Sonómetro integrador promediado

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Realización de las mediciones in situ, y cálculo del nivel de ruido ambiental LA (eq)

Para la interpretación de los resultados de las mediciones higiénicas industriales de la se utilizará el cálculo del índice de ruido LAeq.

El índice de ruido LAeq, T (ecuación 1), es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de T segundos, definido en la norma ISO 1996-1: 1987.

$$L_{Aeq} = 10 L_g \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1 \times L_{An}} \right] \text{ (ecuación 1)}$$

Fuente: (Cabrera, 2015)


Donde:

- Si T = d, LAeq,d es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período 1;

- Si $T = e$, $L_{Aeq,e}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período 2;
- Si $T = n$, $L_{Aeq,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período 3.

Cuyos resultados serán calculados en las tablas 8-17 siguientes y todos los resultados se describirán en la tabla 18.

Medición y evaluación del ruido laboral por puesto de trabajo

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-1
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra Fecha: FR: _____	Revisa: Ing. Víctor Moreno Fecha: FR: _____	Aprueba: Gerente Fecha: FR: _____
---	--	--

Tabla 8 - Medición de Ruido Limpieza a Presión

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA	
Puesto de trabajo: Operario Limpieza a Presión Número de trabajadores: 1 Tiempo de exposición: 8 horas.	
Exposición a ototóxicos: No	Fecha de medición: 05/05/2018
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 24 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4	
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Limpieza a Presión Duración de la tarea: 4 horas Altura de medición: 50 cm del oído	Fotografías:  Medición del ruido: Limpieza a Presión

Elaborado por: William Piedra
Fuente: (Cabrera, 2015)

Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	70,1	72,8	74,4	72,2	71,4	74,9	73,4	75,1	82,36
2	71,2	72,1	74,5	74,3	73,2	75,5	73,9	75,3	82,99
3	70,9	73,5	75,6	75,1	73,3	75,9	74,8	74,9	83,51

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} [1/N \sum 10^{0.1xL_{A,n}}] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x72,8} + 10^{0.1x74,4} + 10^{0.1x72,2} + 10^{0.1x71,4} + 10^{0.1x74,9} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x75,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 82,36 \text{ dB (A)}$$


Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} [\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0.1xL_{A,n}}] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x82,36} + 10^{0.1x82,99} + 10^{0.1x83,51}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 87,74 \text{ dB (A)}$$

Elaborado por: William Piedra
Fuente: (Cabrera, 2015)

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-2
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR: _____

Tabla 9 - Medición de Ruido Esmerilado

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Esmerilador Número de trabajadores: 1 Tiempo de exposición: 2 horas.									
Exposición a ototóxicos: No					Fecha de medición: 05/05/2018				
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Desbaste de piezas en esmeril Duración de la tarea: 2. horas Altura de medición: 10 cm del oído					Fotografías: 				
Medición del ruido: Esmeril									
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	60,4	62,7	70,7	71,3	73,3	74,2	74,7	70,1	80,63
2	61,7	63,6	71,3	71,9	73,8	74,5	75,3	69,2	81,04
3	62,4	63,5	71,6	72,4	74,1	74,7	75,5	67,9	81,22

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} [1/N \sum 10^{0.1xL_{A,n}}] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x60,4} + 10^{0.1x62,7} + 10^{0.1x70,7} + 10^{0.1x71,3} + 10^{0.1x73,3} \\ + 10^{0.1x74,2} + 10^{0.1x74,7} + 10^{0.1x70,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 80,63 \text{ db (A)}$$


Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \overline{\text{Lg}} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x80,63} + 10^{0.1x81,04} + 10^{0.1x81,22}) \quad [dB (A)] \\ L_{Aeq} = 85,74 \text{ db (A)}$$


Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

	RECTIFICADORA GONZALEZ	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-3
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR: _____

Tabla 10 - Medición de Ruido Rectificadora de Discos

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Rectificadora de Discos									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 2 horas.									
Exposición a ototóxicos: No					Fecha de medición: 05/05/2018				
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Rectificador de Válvulas Duración de la tarea: 2 horas Altura de medición: 10 cm del oído					Fotografías: 				
Medición del ruido: Rectificador de Válvulas									
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	<i>L_{Aeq}</i>
1	69,9	71,8	71,4	73,2	76,5	78	77,2	75,6	84,08
2	68,8	70,2	71,9	73	76,3	78	76,9	77,8	84,28
3	68,9	72,5	72,9	73,9	76,5	78,3	77,6	78,9	85,01

Elaborado por: William Piedra

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x69,9} + 10^{0.1x71,8} + 10^{0.1x71,4} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x76,5} \\ + 10^{0.1x78} + 10^{0.1x77,2} + 10^{0.1x75,6}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 85,08 \text{ db (A)}$$

Ruido de fondo:


$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x84,08} + 10^{0.1x84,28} + 10^{0.1x85,01}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 89,24 \text{ db (A)}$$


Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-4
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR:

Tabla 11- Medición de Ruido Ultra Sonido

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Maquina de Ultra Sonido									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 6 horas.									
Exposición a ototóxicos: No					Fecha de medición: 05/05/2018				
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Limpieza de Ultra Sonido Duración de la tarea: 6.15 horas Altura de medición: 10 cm del oído					Fotografías:  <p style="text-align: center;">Medición del ruido: Puesto de piquelado</p>				
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	70,1	73,2	72,9	77,7	73,4	76,2	78,8	80,1	85,45
2	70,3	74,4	72,1	77,5	73,2	75,4	79,8	82,7	86,51
3	70,3	73,4	73,1	76,1	72,9	75,5	78,8	82,1	85,87

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} \\ + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$


$$L_{Aeq} = 85,45 \operatorname{db} (A) \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1} 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x84,08} + 10^{0.1x84,28} + 10^{0.1x85,01}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 90,37 \operatorname{db} (A)$$

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-5
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR:	FR:	FR:

Tabla 12 - Medición de Ruido Rectificadora de Partes Planas

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Rectificadora de Partes Planas									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 6 horas.									
Exposición a ototóxicos: No					Fecha de medición: 05/05/2018				
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Rectificador de Partes Planas Duración de la tarea: 6.15 horas Altura de medición: 10 cm del oído					Fotografías:				
									
Medición del ruido: Rectificador de Partes Planas									
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	85,1	73,2	76,9	77,7	73,4	76,2	78,8	83,1	85,45
2	85,3	74,4	76,1	77,5	73,2	75,4	79,8	82,7	86,51
3	85,3	73,4	76,1	76,1	72,9	75,5	78,8	83,1	85,87

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \text{ Lg} [L_{Aeq} = 86,45 \text{ db (A)}] \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 93,51 \text{ db (A)}$$

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)


	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-6
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Tabla 13- Medición de Ruido Torno

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR: _____

MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA

Puesto de trabajo: Torno
Número de trabajadores: 1
Tiempo de exposición: 7 horas.

Exposición a ototóxicos: No Fecha de medición: 05/05/2018

Equipo de medición:
 Marca: CESVA
 Modelo: SC102 clase 2
 Precisión: +/- 0,5 dB
 Rango: 94 a 114dB
 Tipo: 2
 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4

Estrategia de medición:
 Basada en la tarea
Tarea: Torneado
Duración de la tarea: 7 horas
Altura de medición: 10 cm del oído

Fotografías:



Medición del ruido: Puesto de engrasado

Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min

No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	60,3	62	65,4	70,3	72,2	73	74,4	69,1	79,49
2	61,1	62,5	65,3	71,2	71,2	73,2	73,9	68,5	79,31
3	61,5	63	65,9	70,7	71,2	73,5	75	69,4	79,77

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \operatorname{Lg} [L_{Aeq} = 85,45 \operatorname{db} (A)] \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 87,94 \operatorname{db} (A)$$


	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-6
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Tabla 14- Medición de Ruido Rectificado de Frenos

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente							
Fecha:	Fecha:	Fecha:							
FR: _____	FR: _____	FR: _____							
MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Rectificado de Discos									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 7 horas.									
Exposición a ototóxicos: No		Fecha de medición: 05/05/2018							
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Rectificado de Discos Duración de la tarea: 7 horas Altura de medición: 10 cm del oído	Fotografías:  Medición del ruido: Rectificador de Discos								
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	70,8	71,3	76,8	74,3	78,8	77,8	74,4	79,1	81,45
2	71,5	68,9	75,6	76,2	79,2	79,2	78,9	78,5	82,45
3	71,3	73,4	77,8	77,7	79,2	78,5	78,9	79,4	81,34

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} \\ + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 85,45 \operatorname{db} (A) \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 85,94 \operatorname{db} (A)$$

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)


	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-6
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Tabla 15- Rectificado de Cigüeñales

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente							
Fecha:	Fecha:	Fecha:							
FR: _____	FR: _____	FR: _____							
MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Rectificado de Cigüeñales									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 7 horas.									
Exposición a ototóxicos: No		Fecha de medición: 05/05/2018							
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Rectificado de Cigüeñales Duración de la tarea: 7 horas Altura de medición: 10 cm del oído	Fotografías:  Medición del ruido: Rectificador de Discos								
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}
1	70,8	71,3	76,8	74,3	78,8	77,8	74,4	79,1	81,45
2	71,5	68,9	75,6	76,2	79,2	79,2	78,9	78,5	82,45
3	71,3	73,4	77,8	77,7	79,2	78,5	78,9	79,4	81,34

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \text{ Lg} [L_{Aeq} = 83,57 \text{ db (A)}] \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:



$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 87,78 \text{ db (A)}$$

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

	Rectificadora González		Versión: 01						
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Código: CC-6						
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS									
<i>Tabla 16- Medición de Ruido Rectificado de Cilindros</i>									
Elabora: William Piedra		Revisa: Ing. Víctor Moreno		Aprueba: Gerente					
Fecha:		Fecha:		Fecha:					
FR: _____		FR: _____		FR: _____					
MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Rectificado de Cilindros									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 7 horas.									
Exposición a ototóxicos: No			Fecha de medición: 05/05/2018						
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB									
Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Rectificado de Cilindros Duración de la tarea: 7 horas Altura de medición: 10 cm del oído			Fotografías:  Medición del ruido: Rectificador de Discos						
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	<i>L_{Aeq}</i>
1	80,8	81,3	86,8	84,3	88,8	87,8	84,4	89,1	95,45
2	81,5	78,9	85,6	86,2	89,2	89,2	88,9	88,5	92,45
3	81,3	83,4	87,8	87,7	89,2	88,5	88,9	89,4	94,34

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \operatorname{Lg} [L_{Aeq} = 93,57 \text{ db (A)}] \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \operatorname{Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 97,45 \text{ db (A)}$$

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)



	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-6
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Tabla 17- Medición de Ruido Prueba Hidrostática de Fisuras

Elabora: William Piedra	Revisa: Ing. Víctor Moreno	Aprueba: Gerente							
Fecha:	Fecha:	Fecha:							
FR: _____	FR: _____	FR: _____							
MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA									
Puesto de trabajo: Pruebas de Hidrostáticas de Fisuras									
Número de trabajadores: 1									
Tiempo de exposición: 7 horas.									
Exposición a ototóxicos: No		Fecha de medición: 05/05/2018							
Equipo de medición: Marca: CESVA Modelo: SC102 clase 2 Precisión: +/- 0,5 dB Rango: 94 a 114dB Tipo: 2 Cumple con: IEC 61672, ANSI S1.4									
Estrategia de medición: Basada en la tarea Tarea: Pruebas de Hidrostáticas de Fisuras Duración de la tarea: 7 horas Altura de medición: 10 cm del oído	Fotografías:  <p style="text-align: center;">Pruebas de Hidrostáticas de Fisuras</p>								
Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min									
No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	<i>L_{Aeq}</i>
1	83,8	85,3	86,8	85,3	87,8	88,8	86,4	87,1	88,65
2	83,5	84,9	85,6	86,2	89,2	89,2	87,9	88,5	91,75
3	83,3	83,4	87,8	88,7	87,2	87,5	87,9	89,4	89,94

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x70,1} + 10^{0.1x73,2} + 10^{0.1x72,9} + 10^{0.1x77,7} + 10^{0.1x73,4} + 10^{0.1x76,2} + 10^{0.1x78,8} + 10^{0.1x80,1}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{AeqT,m} = 10 \text{ Lg} [L_{Aeq} = 89,70 \text{ db (A)}] \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1xL_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg} (10^{0.1x85,08} + 10^{0.1x83,28} + 10^{0.1x85,67}) \quad [dB (A)]$$

$$L_{Aeq} = 90,50 \text{ db (A)}$$

Elaborado por: William Piedra

Fuente: (Cabrera, 2015)

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de los resultados

El empleo de los métodos de evaluación sobre el ruido laboral permitió identificar y valorar los factores de riesgo físicos (ruido) existentes en los puestos de trabajo y las secciones dentro del área de producción donde se ven afectados los sentidos auditivos de los trabajadores.

Se evaluaron los puestos de trabajo mediante la medición de ruido laboral, a través de un sonómetro, para identificar los decibeles a los que están expuestos, y se compararon con las audiometrías realizadas a los trabajadores para identificar el grado de pérdida de audición.

Resultados Mediciones Higiénicas

Las mediciones realizadas en las instalaciones de la empresa Rectificadora Gonzales, arrojaron datos del nivel de ruido que provocan las diferentes maquinas herramientas durante una jornada de trabajo promedio, dándonos un valor promedio de entre 87 a 97 dB (A), estos valores sobre pasan el nivel de ruido de 85 dB, para una jornada de 8 horas diarias, por lo que hay la certeza de que el ambiente laboral no es el más adecuado, en temas de ruido laboral, a continuación se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los puestos de trabajo de la Rectificadora Gonzales:

Tabla 23- Resultados Estudio de Ruido

No	Área de trabajo/ Proceso	Puesto de trabajo	LAeq, d dB (A)	Resultado de evaluación (Decreto Ejecutivo 2393)	Se encuentra dentro del rango (*)
1	Área 1	Rectificador Cigüeñal	87,78	85	NO
2	Área 2	Rectificador Discos	89,01	85	SI
3	Área 3	Rectificador Cilindros	97,45	85	NO
4	Área 4	Máquina de Ultra Sonido	90,37	85	NO
5	Área 5	Rectificador Válvulas	98,95	85	NO
6	Área 6	Rectificador de partes Planas	93,51	85	NO
7	Área 7	Tornos	87,94	85	NO

Elaborado por: William Piedra

Resultados Audiometrías

Las audiometrías laborales, es un examen de diagnóstico del sistema auditivo del trabajador, el mismo que se realiza en una cabina insonorizada, donde se mide la sensibilidad de oído del trabajador a diferentes sonidos que varían en nivel sonoro (dB) y frecuencia (Hz), y según sus resultados se pueden evidenciar daños al sistema auditivo del trabajador, mientras la pérdida de sensibilidad acústica se de a una mayor frecuencia, el daño se puede catalogar por daño a la exposición ocupacional. (Anexo 2)

Los resultados son inmediatos. Cuando las vías aéreas y óseas están entre 0 y 20 dB de pérdida auditiva, una persona con capacidad auditiva normal, es capaz de escuchar pequeños susurros o sonidos muy leves. (Bravo 2017)

La pérdida es leve cuando la pérdida de audición está entre los 20 y 40 dB. Aparecen dificultades para escuchar y entender a distancia o con ruido. (Bravo 2017)

Hay pérdida moderada cuando existe una pérdida de la audición de 40 a 60 dB. En este caso, el paciente no puede mantener y seguir una conversación con ruido de fondo, algo que puede conducir al aislamiento. (Bravo 2017)

Por último, la pérdida es severa cuando llega a ser de entre 60 y 80 dB. Aparecen dificultades para escuchar en prácticamente todas las situaciones y/o ambientes, con ruido o sin él. La pérdida es profunda si ha llegado, o sobrepasa los 80 dB. (Bravo 2017)

Imagen 58 - Simbología Resultados para Audiometría Laboral

Leyenda	Dx	Iz
Aerea	○	×
Aerea/Mascarado	△	□
Osea	<	>
Osea/Mascarada	[]
MCL	M	M
UCL	m	m
Campo Libre	∅	⊗
Campo Libre/Auxiliar	A	A
Binaural	B	
No respuesta	↓	

Elaborado por: William Piedra

Las Audiometrías se las realizo a los trabajadores de la empresa Rectificadora Gonzales, con el fin de evaluar la condición del sistema auditivo de los mismos, este tipo de pruebas dan un diagnostico confiable, a continuación, en la siguiente tabla dan los resultados obtenidos en las audiometrías realizadas a los trabajadores, por área de trabajo, cabe mencionar que los nombres de los trabajadores se los mantendrá con el sigilo médico, por la naturaleza del estudio.

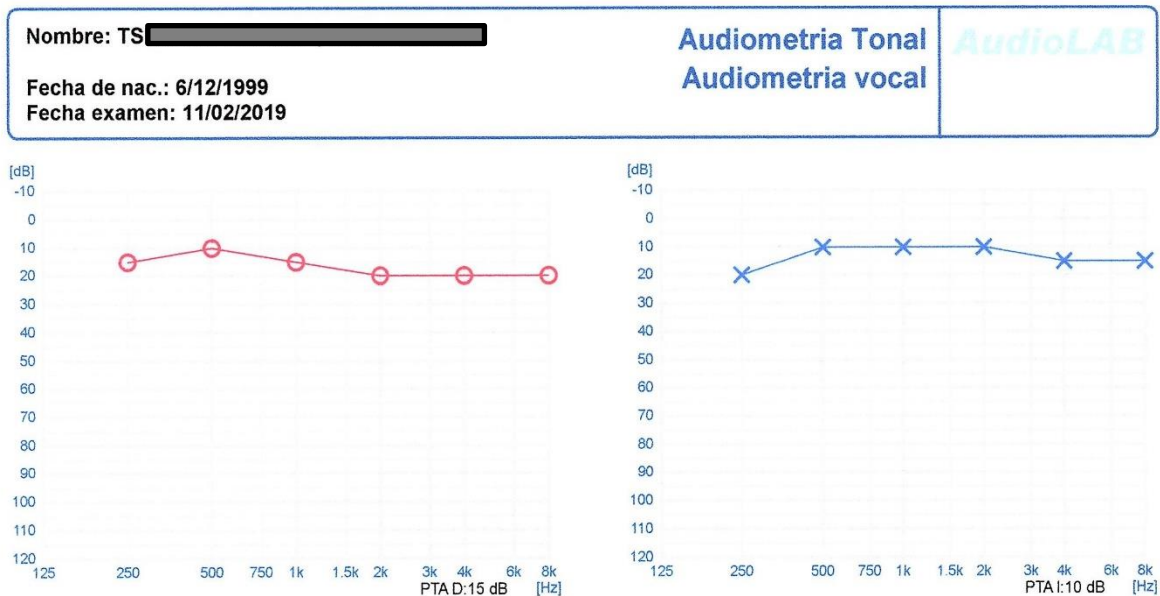
Tabla 24 - Audiometría Trabajador 1

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 1	250 Hz	15	20
	500 Hz	10	10
	1000 Hz	15	10
	2000 Hz	20	10
	3000 Hz	20	10
	4000 Hz	20	20
	6000 Hz	20	20
	8000 Hz	20	20

Diagnóstico: No existe perdida significativa de sensibilidad en la audición del trabajador.

Elaborado por: William Piedra

Imagen 59 - Resultados Audiometría Trabajador 1



Elaborado por: William Piedra

Como se observar en la tabla 19 e imagen 9, en donde se describen los resultados de la audiometría del trabajador N° 1, presenta parámetros normales de audición y sensibilidad acústica.

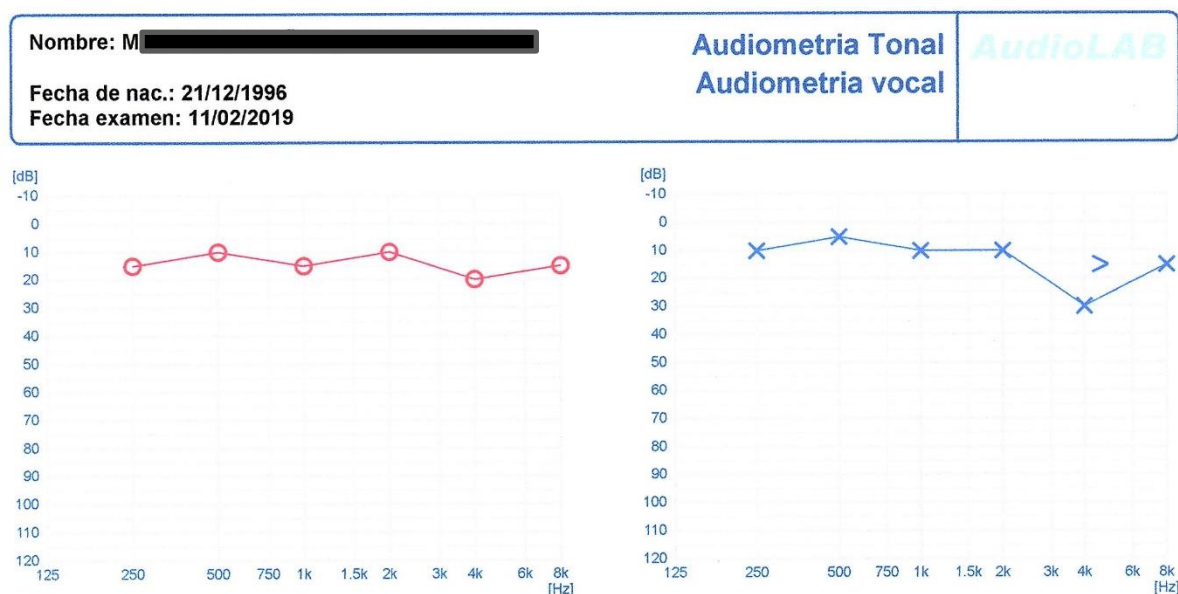
Tabla 25 - Audiometría Trabajador 2

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 2	250 Hz	10	15
	500 Hz	5	10
	1000 Hz	10	15
	2000 Hz	10	20
	3000 Hz	22,5	20
	4000 Hz	30	20
	6000 Hz	25	20
	8000 Hz	22,5	15

Diagnóstico: Pérdida de sensibilidad acústica moderada unilateral, por exposición laboral mayor a 85dB

Elaborado por: William Piedra

Imagen 60 - Resultados Audiometría Trabajador 2



Elaborado por: William Piedra

En la tabla 20 junto a la imagen 10, podemos ver los resultados de la audiometría del trabajador 2, el mismo que se evidencia que el mencionado trabajador, una pérdida de sensibilidad acústica en el oído izquierdo en la frecuencia de 4000 Hz, esto debido a un posible golpe acústico por exposición laboral, a un ambiente laboral mayor a los 85 dB, cabe mencionar que el presente trabajador tiene una antigüedad dentro de la organización mayor a 5 años.

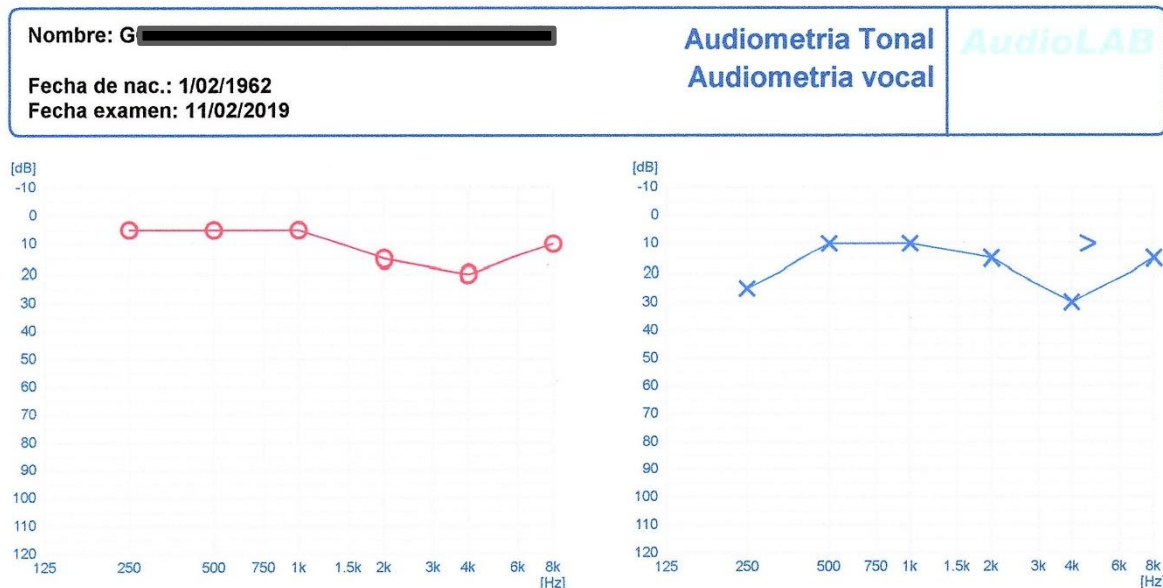
Tabla 26- Audiometría Trabajador 3

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 3	250 Hz	25	5
	500 Hz	10	5
	1000 Hz	10	5
	2000 Hz	15	15
	3000 Hz	25	20
	4000 Hz	30	20
	6000 Hz	25	20
	8000 Hz	15	20

Diagnóstico: Pérdida de sensibilidad acústica unilateral, por exposición laboral mayor a 85dB

Elaborado por: William Piedra

Imagen 61- Resultados Audiometría Trabajador 3



Elaborado por: William Piedra

En la tabla 21 y la imagen 11, podemos evidenciar que los resultados de la audiometría del trabajador 3, el mismo que tiene una pérdida de sensibilidad acústica, atribuida a un proceso combinado, es decir, en las frecuencias bajas debido al deterioro natural producto de la edad del trabajador, además, de una pérdida de sensibilidad del oído izquierdo, por causa de trauma acústico de origen laboral, producto de la exposición a un ambiente acústico que excede los 80dB, cabe mencionar que el presente trabajador tiene mayor tiempo siendo colaborador dentro de la empresa.

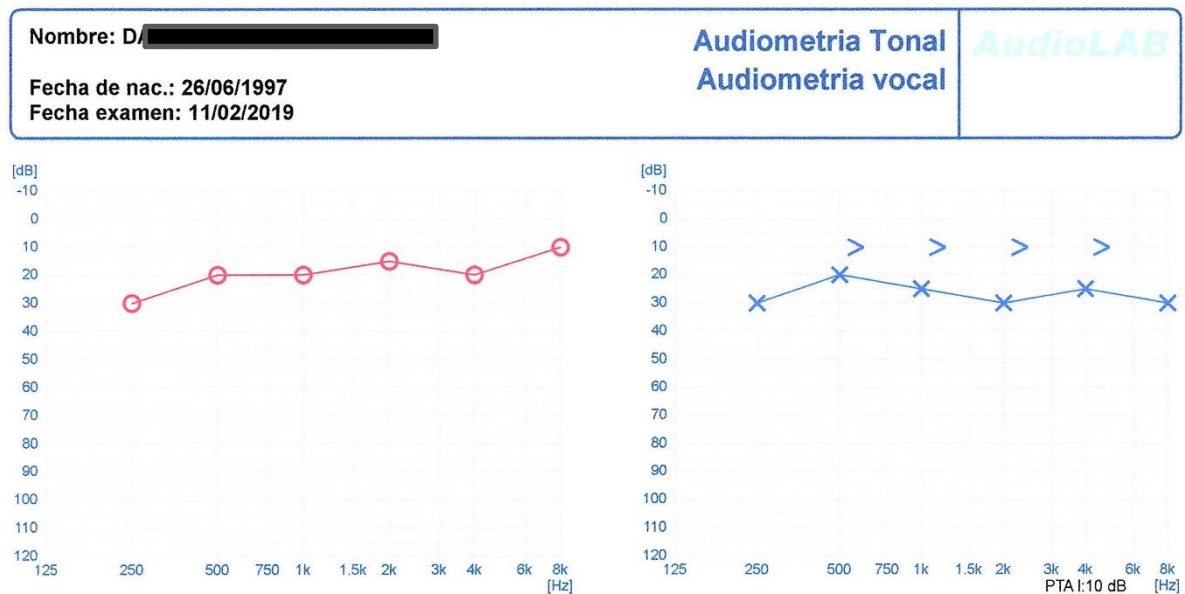
Tabla 27 - Audiometría Trabajador 4

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 4	250 Hz	30	30
	500 Hz	20	20
	1000 Hz	25	20
	2000 Hz	30	15
	3000 Hz	27,8	17,5
	4000 Hz	25	20
	6000 Hz	28,8	12,6
	8000 Hz	30	10

Diagnóstico: Pérdida de sensibilidad acústica moderada con tendencia a importante en oído izq., pérdida de sensibilidad leve en oído der., causas presumibles por exposición laboral mayor a 85dB

Elaborado por: William Piedra

Imagen 62- Resultados Audiometría Trabajador 4



Elaborado por: William Piedra

Por su parte en la tabla 22 e imagen 12, se puede evidenciar los resultados de la audiometría del trabajador 4, donde se puede ver que, en este caso, existe un daño en los dos oídos, es decir el daño fue provocado por una exposición laboral, debido a la pérdida de sensibilidad en las frecuencias de 6 y 8 mil Hz, y presumiblemente exista una exposición extra laboral, el trabajador tiene una antigüedad mayor a 5 años en la empresa.

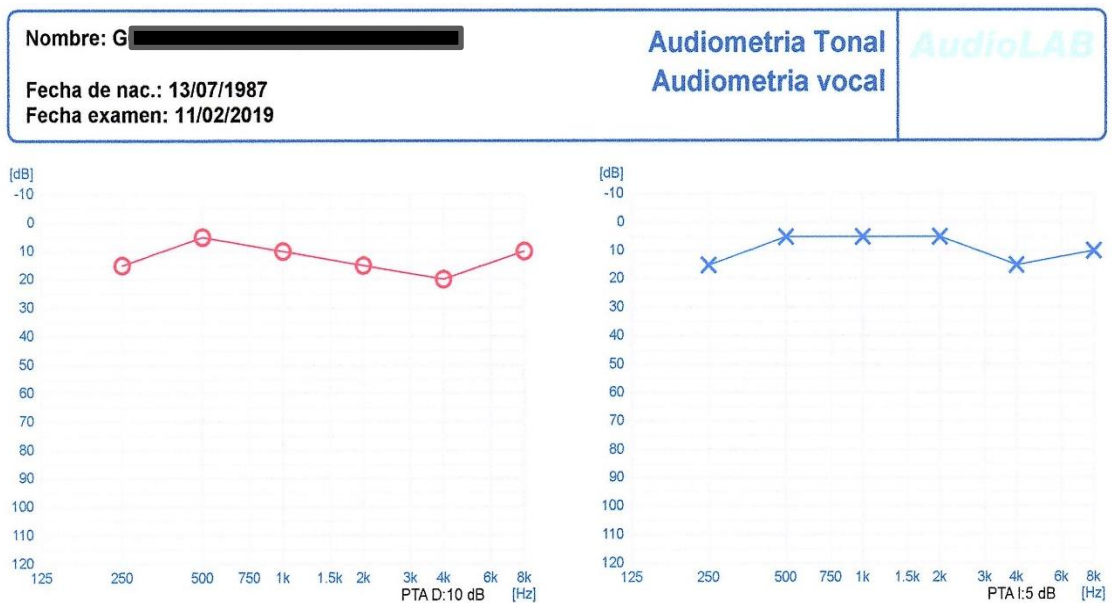
Tabla 28 - Audiometría Trabajador 5

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 5	250 Hz	15	15
	500 Hz	10	10
	1000 Hz	10	15
	2000 Hz	10	20
	3000 Hz	10	20
	4000 Hz	15	20
	6000 Hz	20	25
	8000 Hz	25	20

Diagnóstico: Pérdida de sensibilidad acústica leve, provocada por la exposición laboral a un ambiente acústico que supera los 85dB.

Elaborado por: William Piedra

Imagen 63- Audiometría Trabajador 5



Elaborado por: William Piedra

En la imagen 13 y la tabla 23, se exponen los resultados de la audiometría del trabajador 5, donde se puede evidenciar que existe una pérdida de cesibilidad acústica leve, la misma que puede empeorar si la exposición laboral aumenta o no se toman acciones preventivas adecuadas y con premura.

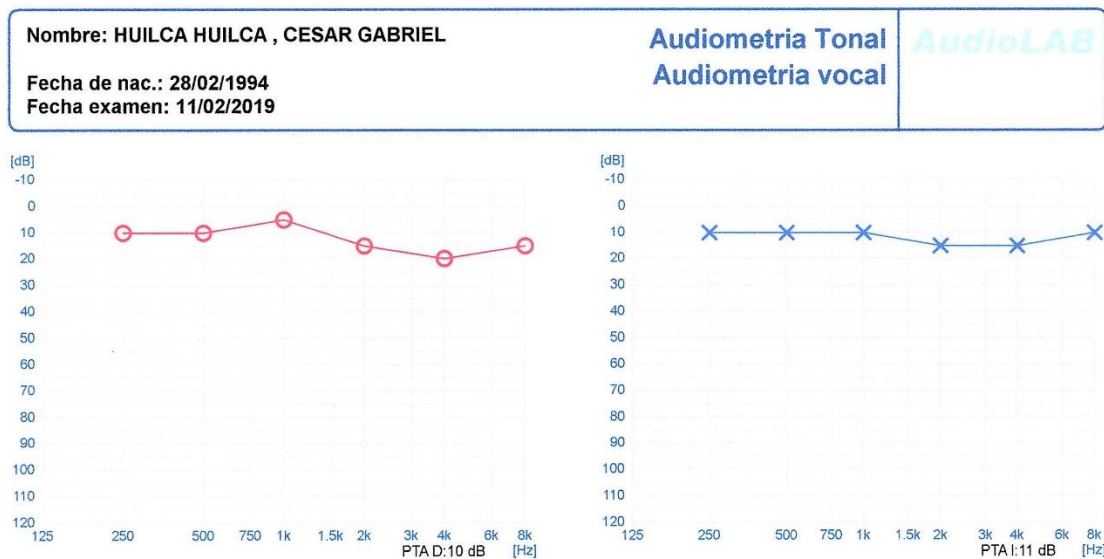
Tabla 29- Audiometría Trabajador

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
Trabajador 6	250 Hz	10	10
	500 Hz	10	10
	1000 Hz	10	5
	2000 Hz	10	15
	3000 Hz	20	17,5
	4000 Hz	20	20
	6000 Hz	10	20
	8000 Hz	20	15

Diagnóstico: No existe perdida significativa de sensibilidad en la audición del trabajador.

Elaborado por: William Piedra

Imagen 64- Audiometría Trabajador 6



Elaborado por: William Piedra

Tanto en la imagen 14 como en el tabal 24, podemos observar los resultados del examen audiométrico del trabajador 6, donde podemos evidenciar que los parámetros de audición son normales por tanto no existe daño, sin embargo, es necesaria la intervención para preservar la salud del sistema auditivo del trabajador

Análisis e interpretación de resultados

En la Tabla 25 se realiza un análisis de los resultados obtenidos en las mediciones que se realizaron en la empresa Rectificaroa González

Tabla 30- Tabla de Comparación de Resultados

Nombre	Puesto de Trabajo	Edad del Trabajador	Tiempo de exposición	Exposición Ruido (Sonometría)	Resultado Audiométrico	Conclusión
Trabajador 1	Rectificador Cigüeñal	20 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 87,78 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	No existe pérdida significativa de sensibilidad en la audición del trabajador.	Aunque la exposición laboral, basada en el tiempo y el nivel de ruido, es mayor a la recomendada, el trabajador no presenta daño a su sistema auditivo.
Trabajador 2	Tornos	23 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 87,94 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	Perdida de sensibilidad acústica moderada unilateral, por exposición laboral mayor a 85dB	En el caso de trabajador 2, existe una pérdida de audición moderada, esta puede ser provocada por la exposición laboral sin protección auditiva, el trabajador tiene una permanecía en la empresa un tiempo de 4 años

Nombre	Puesto de Trabajo	Tiempo de Trabajo en la Empresa	Tiempo de exposición	Exposición Ruido (Sonometría)	Resultado Audiométrico	Conclusión
Trabajador 3	Rectificador de Cilindros	57 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 87,45 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	Perdida de sensibilidad acústica unilateral, por exposición laboral mayor a 85dB.	Basado en los resultados de las audiometrías, y en comparación con los resultados de la medición de la cantidad de ruido, se puede observar que el trabajador 3 tiene una pérdida de sensibilidad acústica unilateral atribuida a la exposición al ambiente acústico antes mencionado.
Trabajador 4	Rectificador de partes Planas	22 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 93,51 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	Perdida de sensibilidad acústica moderada con tendencia a importante en oído izq., pérdida de sensibilidad leve en oído der., causas presumibles por exposición laboral mayor a 85dB	En el caso de trabajador 4, existe una pérdida de audición moderada, la misma que, por la valoración médica se puede decir, que tiende a empeorar, en la edad del trabajador.

Elaborado por: William Piedra

Nombre	Puesto de Trabajo	Tiempo de Trabajo en la Empresa	Tiempo de exposición	Exposición Ruido (Sonometría)	Resultado Audiométrico	Conclusión
Trabajador 5	Rectificador Válvulas	32 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 85,45 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	Perdida de sensibilidad acústica unilateral, por exposición laboral mayor a 85dB.	Basado en los resultados de las audiometrías, y en comparación con los resultados de la medición de la cantidad de ruido, se puede observar que el trabajador 3 tiene una pérdida de sensibilidad acústica unilateral atribuida a la exposición al ambiente acústico antes mencionado.
Trabajador 6	Rectificador Discos	25 años	8 horas diarias	La medición de ruido resultate equivalente es de 89,21 dB (A), lo que está por encima del límite de exposición laboral para una jornada de 8 horas.	No existe perdida significativa de sensibilidad en la audición del trabajador	Con el trabajador 6 basados en el resultado de la audiometría, no existe daño alguno, sin embargo, el trabajador está expuesto a ruido excesivo en las condiciones de trabajo diarias, el trabajador lleva menos de 3 años de trabajo

Elaborado por: William Piedra

Respuesta a la pregunta de investigación.

Previo a la realización de la presente trabajo de titulación, se había planteado la pregunta de investigación ¿El ruido en el ambiente laboral tiene efectos en los trabajadores de la empresa Rectificadora González de la ciudad de el Puyo?, cuya contestación se dará soporte mediante los datos citados en la tabla 25, de allí se puede decir que, el ruido laboral presente en la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo, tiene una afectación directa a la salud de los trabajadores, debido a que aquellos colaboradores que se encuentran laborando por periodos mayores a 5 años (tres trabajadores en total), ya tienen un daño en su sistema auditivo, los mismos que están diagnosticados en los resultados del estudio audio métrico realizado en un laboratorio clínico de la ciudad del Puyo.

Dicho diagnóstico médico, sustentado en los exámenes audio métricos, constituyen la razón legal, para que, en la Rectificadora González de la ciudad del Puyo, se tomen las medidas correctivas necesarias, con el fin de precautelar a la integridad de los trabajadores que aún están sanos y evitar que la perdida de sensibilidad acústica en los trabajadores que ya están afectados, avance y resulte en la pérdida total de la audición en ellos.

Contraste con otras investigaciones.

En el trabajo Diseño y Aplicación del Programa de Conservación Auditiva dará la Prevención de Alteraciones de los Trabajadores Expuestos a Ruido en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador de varios autores se propone un programa de mitigación de riesgos laborales físicos (ruido laboral) esto debido a que el ambiente laboral se encuentra contaminado con un alto nivel de ruido laboral, de igual forma en la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo, es necesario un plan de

mitigación de este tipo de riesgos laborales, este debido a que los trabajadores están dentro de un ambiente laboral donde existe ruido laboral, el mismo que sobrepasa los 80 dB (A), que establece la norma como límite máximo para la exposición laboral a una jornada de 8 horas diarias.

Con respecto al estudio llamado “El ruido en el ambiente laboral estomatológico” Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 59 trabajadores que se encontraban laborando físicamente en el Servicio de Estomatología del Policlínico Docente “Julián Grimau García” de Santiago de Cuba, en donde se obtuvo que los departamentos de mayor nivel de ruido resultaron ser: Prótesis (73,2 dB), Ortodoncia y Periodoncia (72,7 dB) y Conservadora (71,2 dB), en ese orden; asimismo, en cuanto al ruido de fondo, las mayores mediciones se registraron en los departamentos de Conservadora y de Prótesis (68,6 y 68,1 dB, respectivamente). (Grass et al. 2017), en nuestro estudio se puede observar que los niveles de ruido laboral se encuentran entre 87 a 97, siendo las áreas con mayor cantidad de ruido las Reactivadoras de Cilindros con 97,45 dB(A), la Rectificadora de Válvulas con 98,95 dB(A) y la Rectificadora de partes Planas con 93,45 dB(A), todas estas máquinas herramientas que realizan trabajos de desbaste de metales, en el proceso de reparación de motores de combustión interna.

En el estudio bibliográfico llamado “Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico” se recopiló diferentes de las denominadas enfermedades ocupacionales, y entre ellas la hipoacusia inducida por ruido, adquiere en la actualidad una importancia relevante dado en primer lugar, por el aumento de su incidencia y costo económico, (Severiche Sierra, Perea Medina y Sierra Calderón 2018), estos efectos están claramente relacionados con exposición a un ambiente laboral contaminado con ruido laboral que excede el límite laboral recomendado (80 dB(A), durante una jornada de 8 horas diarias), además de aquello el tiempo de exposición a lo largo de la vida del trabajador hacen que estén en un grado mayor de desarrollar estas

enfermedades laborales, en nuestro caso de estudio, en al Rectificadora González, se evidencia mediante los resultados de las audiometrías de los trabajadores, que evidentemente hay trabajadores (tres) que están desarrollando hipoacusia, los mismos que tiene un periodo de exposición laboral importante (de 3 o más años en la empresa), además que hasta la actualidad no se han tomado acciones correctivas para mitigar estos efectos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Mediante las mediciones de ruido laboral que se realizaron en la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo, se puede evidenciar que los niveles de generación de ruido por las maquinas herramientas que intervienen en el proceso productivo de la organización, sobre pasa los niveles permisibles para una jornada de 8 horas diarias, los mismos que son Rectificador Cigüeñal 87,78 dB(A), Rectificador Discos 89,01 dB(A), Rectificadora Cilindros 97,45 dB(A), Máquina de Ultra Sonido 90,37 dB(A), Rectificadora Válvulas 98,95 dB(A), Rectificadora de partes Planas 93,51dB(A), Tornos 87,94 dB(A).
- A través las audiometrías laborales que se realizaron a los trabajadores de la empresa se puede evidenciar que 3 de los 7 trabajadores de la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo, sufren de algún tipo de disfunción sensorial en el aparato aditivo, esto debido a la exposición laboral excesiva a los niveles de ruido laboral, dando como diagnostico la perdida de la audición de forma moderara en un trabajador y perdida leve de sensibilidad en dos trabajadores, y dando parámetros normales en los restantes 4 trabajadores.

- Una vez realizadas las mediciones higiénicas laborales de ruido laboral y las audiometrías a los trabajadores, se pudo establecer que existe una relación directa entre el nivel de ruido existente dentro del ambiente laboral de la empresa Rectificadora González de la ciudad del Puyo y la pérdida de la sensibilidad del sistema auditivo presente en algunos trabajadores que laboran dentro de esta empresa, la misma que por diagnóstico médico, basado en la ubicación de la pérdida de la audición que se ubica en las bandas de frecuencia superiores, se tribuyen al trauma sonoro debido a la exposición laboral.

Recomendaciones:

- Realizar controles de ruido laboral en la empresa Rectificadora González para tratar de disminuir la cantidad de decibeles y de esta manera garantizar la salud y seguridad del trabajador, de acuerdo con lo que establece el decreto ejecutivo 2393 art. 55, que indica que para una jornada de 8 horas no se deberá sobrepasar de los 80 decibeles.

- Realizar la dotación y buen seguimiento al uso de los equipos de protección personal de los trabajadores, con el fin de tener acciones preventivas y así evitar la pérdida auditiva de los trabajadores.

- Realizar las audiometrías de forma anual, con el fin llevar un control más adecuado y específico de la salud de los trabajadores con el fin de mitigar los efectos adversos presentes ya en algunos trabajadores y precautelar la salud de la población de trabajadores que todavía no se ve afectada por el ruido laboral, esto debido a que en el presente estudio se ha demostrado la incidencia directa del contaminante acústico presente en el ambiente laboral y la pérdida paulatina de sensibilidad al sonido presente ya en tres trabajadores de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- ARELLANO, M.H.V., TORRES, J.F.A., GUADALUPE, C.S.A., MURILLO, P. del L.G. y AUQUILLAS, A.P.G., 2019. Diseño Y Aplicación Del Programa De Conservación Auditiva Para La Prevención De Alteraciones De Los Trabajadores Expuestos A Ruido En La Empresa Pública De Hidrocarburos Del Ecuador. *European Scientific Journal, ESJ*, vol. 13, no. 2, pp. 113. ISSN 18577881. DOI 10.19044/esj.2017.v13n2p113.
- BRAVO, J., 2017. Audiometría: Los valores normales - Inicio Blog Beltone. [en línea]. [Consulta: 29 marzo 2019]. Disponible en: <http://blog.beltone.es/audiometria-los-valores-normales-una/>.
- CASTILLO CABRERA, J.S.I. y VACA LOPEZ, J.F., 2017. *EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MECÁNICOS EN LA ELABORACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE*. S.l.: s.n.
- CABRERA, ANDRÉS. 2015. La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa Aluvidglass Cia. Ambato : s.n., 2015.
- CARRASCO SÁNCHEZ, EMILIO. 2006. Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros. España : Tebar, 2006.
- CATALUNYA, UGT de. 2010. Hipoacusia laboral por ruido. Cataluña : Acen, 2010.
- DEL CARMEN MARTÍNEZ , Efectos del ruido por exposición laboral. ., M^a. 1995. Carácas, Venezuela : Vargas, UCV, 1995, Vol. 3.
- DE CAMPOS, P.C.M., 2012. *Ruido Laboral*. S.l.: s.n. ISBN 9788478676279.
- FRANCO DUEÑAS, DIANA GABRIELA. 2017. Ruido laboral y su incidencia en desarrollo de la hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocerías

- Patricio Cepeda CÍA, LTDA. Ambato : s.n., 2017.
- GRASS, Y., CASTAÑEDA, M., PEREZ, G., ROSELL, L. y ROCA, L., 2017. El ruido en el ambiente laboral estomatológico Noise in the stomatological working environment Dra. Yadia Grass Martínez,. *Medisan* [en línea], vol. 21, no. 5, pp. 527-533. DOI S0002939402016495 [pii]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v21n5/san03215.pdf>.
- GARCÍA CARDONA, HERNÁN. 2012. <http://hdl.handle.net/10946/617>. [En línea] 20 de Septiembre de 2012. <http://hdl.handle.net/10946/617>.
- MARZO UCEDA, FERNANDO MARÍA. 1998. Ruido industrial: aspectos médicos. España : Ecoe, 1998. ISBN 9788477536925.
- MORALES, DIEGO. 2016. Condiciones de ruido industrial y su incidencia en las afecciones auditivas de los trabajadores de la empresa carrocierias impa. Ambato : s.n., 2016.
- NTP 270 . Gil Fisa, Antonio y Luna Mendaza, Pablo. 1993. España : s.n., 1993.
- NTP 951. Ruiz-Bazán, Julia García y Luna Mendaza, Pablo. 2012. España : s.n., 2012.
- PAZ, JUAN CARLOS GIMENES DE. 2012. Ruido: para los posgrados en higiene y seguridad industrial. Bogotá, Colombia : Nobuko S.A., 2012. ISBN.978-958-762072-6.
- Pérdida auditiva: la lesión laboral más común en Estados Unidos. The Barrera Law Firm, PLLC. 2016. 2016.
- RAMÍREZ, CÉSAR. 2005. Seguridad industrial: un enfoque integral. México : Limusa, 2005. ISBN: 968-18-3856-4.
- REJANO DE LA ROSA, MANUEL. 2000. Ruido industrial y urbano. España: S.A. EDICIONES PARANINFO, 2000.


SEVERICHE SIERRA, C.A., PEREA MEDINA, V. y SIERRA CALDERÓN, D.,
2018. Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmecánico. *Ciencia y
Salud Virtual*, vol. 9, no. 1, pp. 31-41. DOI 10.22519/21455333.776.

UGT DE CATALUNYA, 2016. *Hipoacusia Laboral por Ruido*. S.l.: s.n.

http://ingenieriaacustica.cl/documentos/hipoacusia/efectos_del_ruido.pdf. [En línea]

ANEXOS

Anexo 1. REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS.

	Rectificadora González	Versión: 01
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código: CC-6
REGISTRO DE EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN Y SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS		

Elabora:	Revisa:	Aprueba:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR: _____	FR: _____	FR: _____
MEDICIÓN DEL RUIDO LABORAL BASADO EN LA TAREA		
Puesto de trabajo: Número de trabajadores: Tiempo de exposición:		
Exposición a ototóxicos:		Fecha de medición:
Equipo de medición: Marca: Modelo: Precisión: Rango: Tipo: Cumple con:		
Estrategia de medición: Tarea: Duración de la tarea: Altura de medición:		Fotografías:

Análisis en bandas de octava Número de mediciones = 3, Tiempo de la medición 5min

No Mediciones	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz	L_{Aeq}

Ruido equivalente por banda de octava (Equipo)

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg } \frac{1}{N} \sum 10^{0.1 \times L_{A,n}} \quad [dB (A)]$$

Ruido de fondo:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Lg } \left[\frac{1}{N} \sum 10^{0.1 \times L_{A,n}} \right] \quad [dB (A)]$$

Anexo 2. Tabla de Resultados de la Audiometría

Nombre	Frecuencia	O-I	O-D
	250 Hz		
	500 Hz		
	1000 Hz		
	2000 Hz		
	3000 Hz		
	4000 Hz		
	6000 Hz		
	8000 Hz		

Diagnóstico:

Anexo 2. Tabla de Resultados de la Audiometría

Ficha para el Levantamiento de Información				
Lugar	Área de Trabajo	Riesgo Asociado a la Operación	Máquina Herramienta Utilizada	Observaciones Adicionales
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:

Anexo 4. – Tabla Comparativa de Resultados

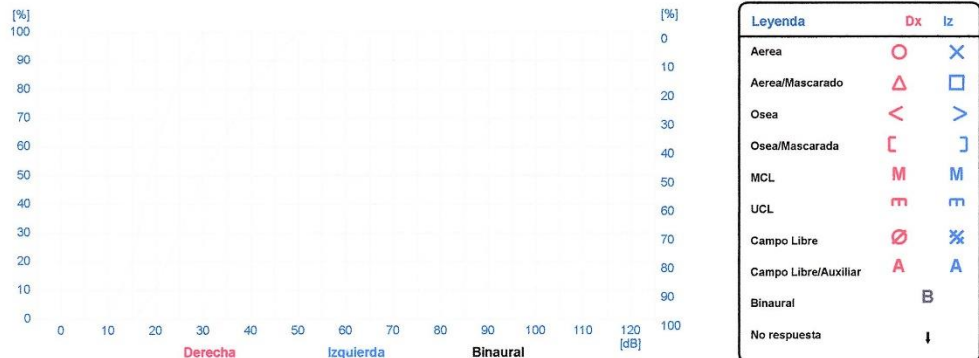
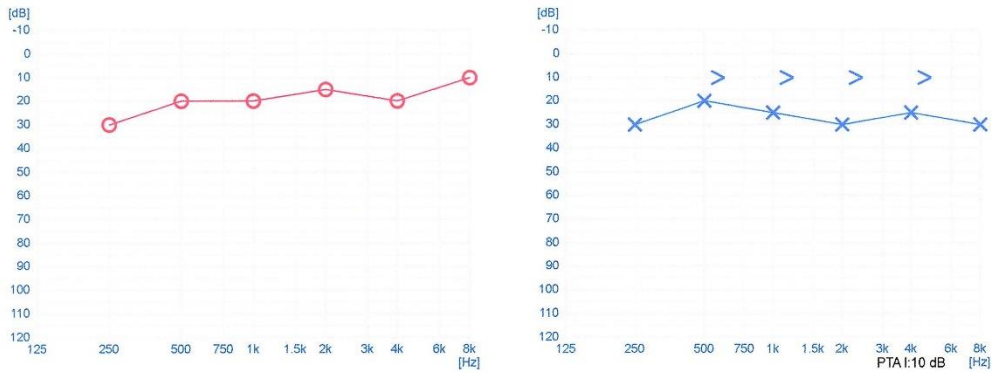
Nombre	Puesto de Trabajo	Edad del Trabajador	Tiempo de exposición	Exposición Ruido (Sonometría)	Resultado Audiométrico	Conclusión

Anexo 5. Audiometrías de los Trabajadores Rectificadora González

AUDIOMETRIA

PUYO

Nombre: D [REDACTED]	Audiometria Tonal Audiometria vocal	AudioLAB
Fecha de nac.: 26/06/1997		
Fecha examen: 11/02/2019		



Comentarios

Firma: *GABRIELA ARCE*

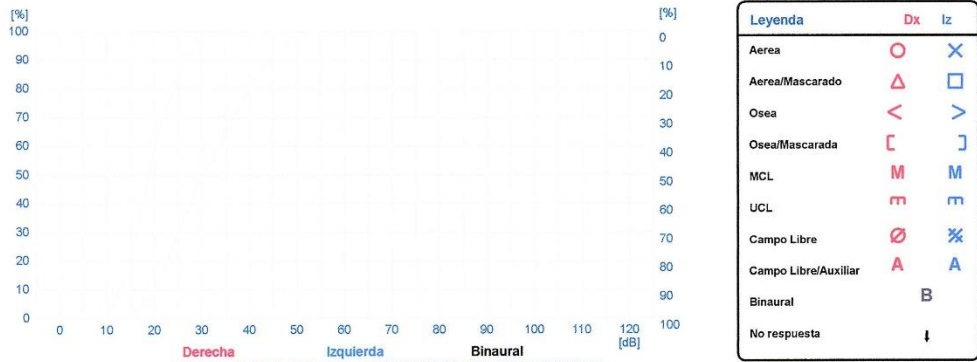
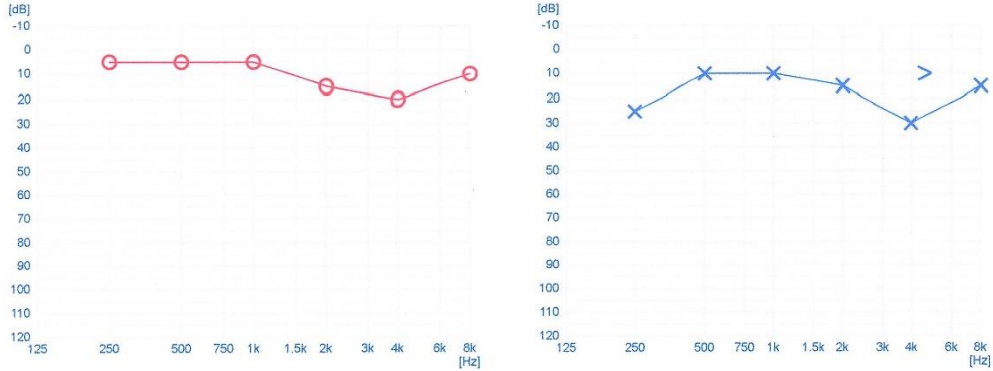
Fecha:

Gabriela Arce S.
 Psg. Inf. Psico-rehabilitador.
 Reg. MSP L2 - F 99 - N° 343

AUDIOMETRIA

PUYO

Nombre: G [REDACTED] Fecha de nac.: 1/02/1962 Fecha examen: 11/02/2019	Audiometria Tonal Audiometria vocal	AudioLAB
--	--	-----------------



	Derecha		Izquierda		Binaural	
	dB	Mask	dB	Mask	dB	
SRT	%	dB	%	dB	%	dB
WRA	%	dB	%	dB	%	dB
SDS	%	dB	%	dB	%	dB
SDS		dB		dB		dB
MCL		dB		dB		dB
UCL		dB		dB		dB

Comentarios

Firma: **Fecha:**

AUDIOMETRIA

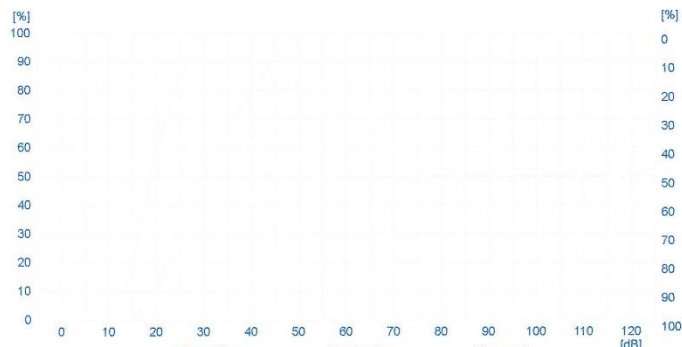
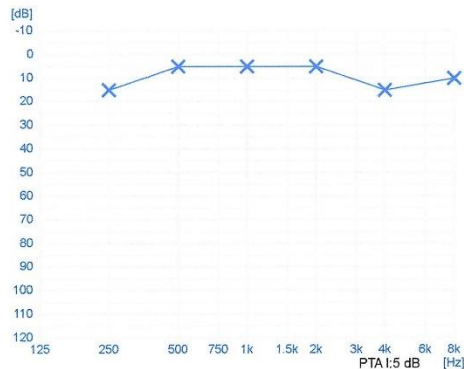
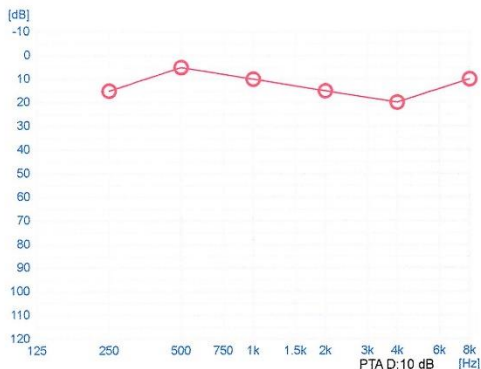
PUYO

Nombre: G [REDACTED]

Audiometria Tonal
Audiometria vocal

AudioLAB

Fecha de nac.: 13/07/1987
Fecha examen: 11/02/2019



Leyenda	Dx	Iz
Aerea	O	X
Aerea/Mascarado	△	□
Osea	<	>
Osea/Mascarada	[]
MCL	M	M
UCL	m	m
Campo Libre	∅	⊗
Campo Libre/Auxiliar	A	A
Binaural	B	
No respuesta	↓	

	Derecha		Izquierda		Binaural	
	dB	Mask	dB	Mask	dB	
SRT	%	dB	Mask	%	dB	Mask
WRA	%	dB	Mask	%	dB	Mask
SDS	%	dB	Mask	%	dB	Mask
SDS	dB		dB		dB	
MCL	dB		dB		dB	
UCL	dB		dB		dB	

Comentarios

Firma: GABRIELA ARCE

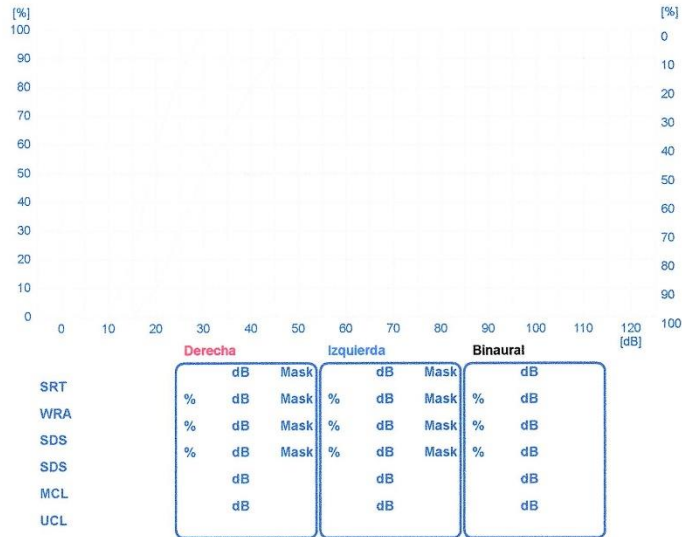
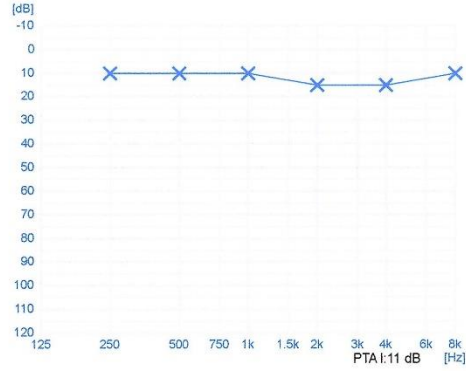
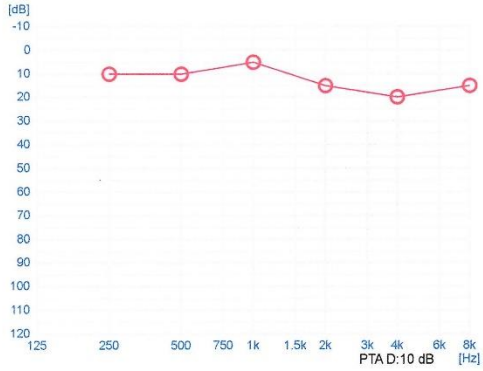
Gabriela Arce S.
Psg. Int. Psicorehabilitador
(Reg. MSP L2 - F 99 - N° 343)

Fecha:

AUDIOMETRIA

PUYO

Nombre: H [REDACTED]	Audiometria Tonal	AudioLAB
Fecha de nac.: 28/02/1994	Audiometria vocal	
Fecha examen: 11/02/2019		



Leyenda	Dx	Iz
Aerea	○	×
Aerea/Mascarado	△	□
Osea	<	>
Osea/Mascarada	[]
MCL	M	M
UCL	m	m
Campo Libre	∅	⊗
Campo Libre/Auxiliar	A	A
Binaural		B
No respuesta		↓

Comentarios

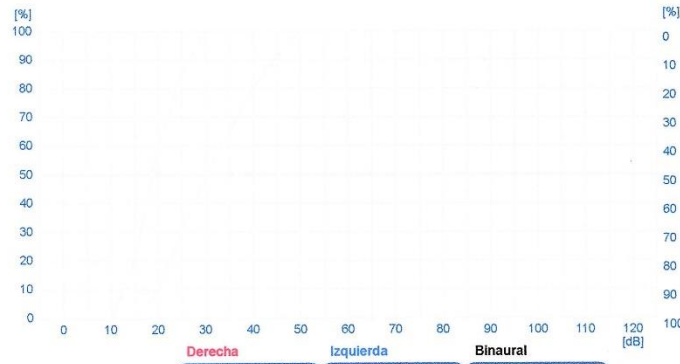
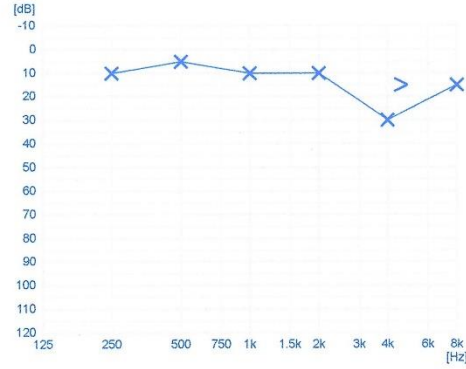
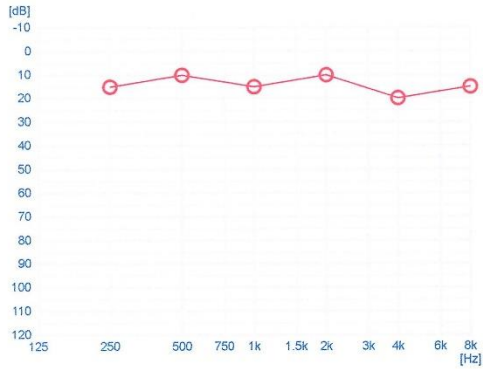
Firma: *GABRIELA ARCE*

Fecha:

AUDIOMETRIA

PUYO

Nombre: M [REDACTED] Fecha de nac.: 21/12/1996 Fecha examen: 11/02/2019	Audiometria Tonal Audiometria vocal	AudioLAB
---	--	-----------------



Leyenda	Dx	Iz
Aerea	○	×
Aerea/Mascarado	△	□
Osea	<	>
Osea/Mascarada	[]
MCL	M	M
UCL	m	m
Campo Libre	∅	⊗
Campo Libre/Auxiliar	A	A
Binaural	B	
No respuesta	↓	

	Derecha			Izquierda			Binaural		
	dB	Mask		dB	Mask		dB	Mask	
SRT	%	dB	Mask	%	dB	Mask	%	dB	Mask
WRA	%	dB	Mask	%	dB	Mask	%	dB	Mask
SDS	%	dB	Mask	%	dB	Mask	%	dB	Mask
SDS	dB			dB			dB		
MCL	dB			dB			dB		
UCL	dB			dB			dB		

Comentarios

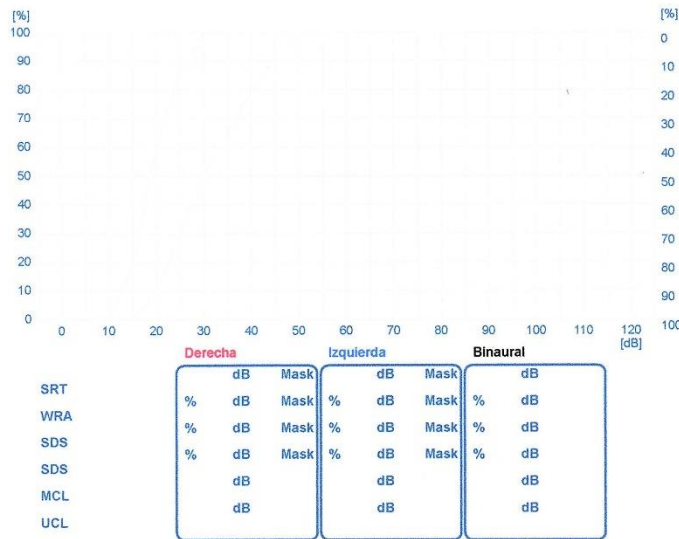
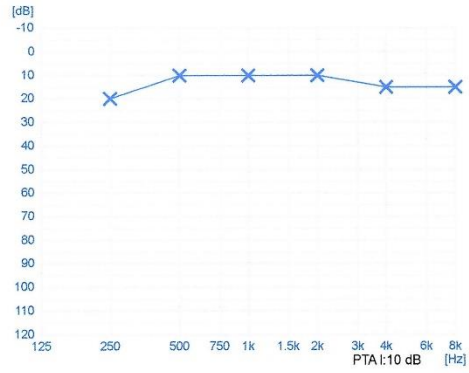
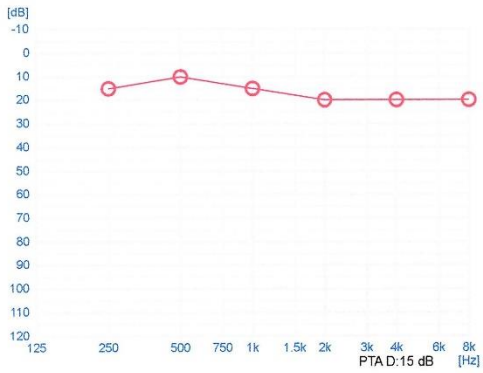
Firma:

Fecha:

AUDIOMETRIA

PUYO

Nombre: TS [REDACTED] Fecha de nac.: 6/12/1999 Fecha examen: 11/02/2019	Audiometria Tonal Audiometria vocal	AudioLAB
---	--	-----------------



Leyenda	Dx	Iz
Aerea	○	×
Aerea/Mascarado	△	□
Osea	<	>
Osea/Mascarada	[]
MCL	M	M
UCL	m	m
Campo Libre	∅	⊗
Campo Libre/Auxiliar	A	A
Binaural	B	
No respuesta	↓	

Comentarios

Firma: *GABRIELA ARCE*

Ψ Gabriela Arce S.
 Psg. Inf. Psicorehabilitador:
 Reg. MSP L2 - F 99 - N° 343

Fecha: