



**Evaluación del ruido laboral en las operaciones realizadas por los técnicos EOD para la
prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 "Cotopaxi".**

Colcha Guamushig, Henry Paul

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

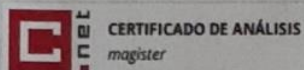
Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior
en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Reyes Segovia, Mercedes Elizabeth

16 de febrero del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Tesis Cbos.Colcha Henry

2%
Similitudes

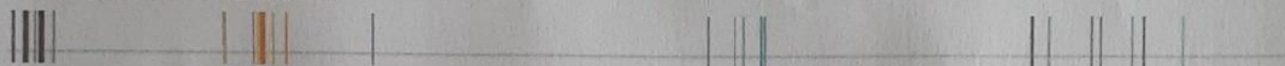
7% Texto entre comillas
< 1% similitudes entre comillas
0% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Tesis Cbos.Colcha Henry.docx
ID del documento: ed2d25c712c83d957d9b156cc28852e52f72fd70
Tamaño del documento original: 15,22 Mo

Depositante: DANIEL GUSTAVO TOBAR HERRERA
Fecha de depósito: 8/2/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 8/2/2023

Número de palabras: 10.934
Número de caracteres: 79.513

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.espe.edu.ec Análisis térmico de los procesos de carga y descarga contr... 14 fuentes similares	1%		Palabras idénticas : 1% (118 palabras)
2	repositorio.espe.edu.ec Desorganización en la distribución de rutas para el proces... 12 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (108 palabras)
3	repositorio.espe.edu.ec Implementación un sistema de dirección para un Go-Kart ... 8 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (102 palabras)
4	repositorio.uteq.edu.ec Repositorio Digital UTEQ: "Evaluación del ruido en los pues... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (93 palabras)
5	repositorio.uisek.edu.ec 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (82 palabras)

Mercedes Reyes

Ing. Reyes Segovia, Mercedes Elizabeth MSc.
C.C.: 0503861536



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Evaluación del ruido laboral en las operaciones realizadas por los Técnicos EOD para la prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 “Cotopaxi”**, fue realizado por el señor **Colcha Guamushig, Henry Paul**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Ing. Reyes Segovia, Mercedes Elizabeth MSc
C.C.: 0503861536



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, *Colcha Guamushig, Henry Paul*, con cédula de ciudadanía n°0502944242, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **“Evaluación del ruido laboral en las operaciones realizadas por los Técnicos EOD para la prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 “Cotopaxi”**”, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Colcha Guamushig, Henry Paul

C.C: 0502944242



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo, **Colcha Guamushig, Henry Paul**, con cédula de ciudadanía n°0502944242 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el presente trabajo de integración curricular: **“Evaluación del ruido laboral en las operaciones realizadas por los Técnicos EOD para la prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 “Cotopaxi””** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Colcha Guamushig, Henry Paul

C.C.: 0502944242

Dedicatoria

Dedico este logro a mi familia, a mi madre María Herminia Guamushig quien ha sabido brindarme una educación llena de valores y respeto, además de su esfuerzo diario para impulsarnos a mis hermanas y a mí en toda decisión que tomamos.

A mi esposa Paola Ordoñez e hijo José Colcha por ser esa compañía y apoyo incondicional que siempre me impulsan a ser mejor.

Colcha Guamushig Henry Paul

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios que me ilumina día a día en mi camino. A mi madre María y a mi hermana por brindarme su amor y su apoyo incondicional. A mi esposa e hijo por estar siempre junto a mí y ser mi inspiración para seguir adelante.

A mi querido Ejército Ecuatoriano por haberme brindado a través de mi esfuerzo y dedicación una oportunidad de ser un mejor profesional al servicio de mi Patria.

A la prestigiosa Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, que me han abierto sus puertas para adquirir los conocimientos necesarios para desenvolverme de la mejor manera en el mundo laboral y profesional.

Colcha Guamushig Henry Paul

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Indice de contenido	8
Índice de figuras	12
Índice de tablas.....	13
Resumen	14
Abstract.....	15
Capítulo I: Introducción	16
Antecedentes.....	17
Planteamiento del problema.....	19
Justificación	21
Objetivos	23
<i>Objetivo General</i>	23
<i>Objetivos Específicos</i>	23
Alcance.....	23
Capítulo II: Marco Teórico.....	24

Marco Legal	24
Marco Teórico.....	25
<i>Seguridad Industrial.....</i>	25
<i>Salud Ocupacional.....</i>	25
<i>Peligro.....</i>	25
<i>Riesgo.....</i>	25
<i>Tipos de Riesgo.....</i>	26
<i>Factores de Riesgo.....</i>	26
<i>Evaluaciones de Riesgo.....</i>	26
<i>Instrumentos de Medición.....</i>	26
<i>Decibeles.....</i>	27
<i>Enfermedades Ocupacionales.....</i>	27
<i>Enfermedades Profesionales por el Ruido.....</i>	27
<i>Identificación de peligros:</i>	27
<i>Material explosivo:</i>	27
<i>Muestreo:</i>	27
<i>Estimación:</i>	28
<i>Exposición al ruido:</i>	28
<i>Cargas explosivas.....</i>	28
<i>Mechas.....</i>	28
<i>Cordones detonantes.....</i>	28
<i>Detonadores.....</i>	28
<i>Multiplicadores.....</i>	28
<i>Accesorios de voladuras.....</i>	29
<i>Dinamita.....</i>	29
<i>Velocidad de detonación.....</i>	29

<i>Técnicos EOD:</i>	29
<i>Trastornos auditivos:</i>	29
<i>TLV:</i>	29
<i>Procedimientos:</i>	29
<i>Medidas Correctivas:</i>	30
Capítulo III: Desarrollo del Tema	31
Descripción de la Empresa	31
Identificación de puestos de trabajo y sus actividades	32
Identificar las fuentes de ruido a los que son expuestos los técnicos EOD	34
Determinar los diferentes tipos de explosivos que son empleados por los técnicos. ..	34
Cuestionario	37
Mediciones.	45
<i>Selección de la estrategia de Medición</i>	<i>45</i>
<i>Datos del Muestreo.</i>	<i>45</i>
<i>Cálculos</i>	<i>46</i>
Plan de Acción	52
<i>Objetivo del plan.</i>	<i>52</i>
<i>Política de SST.</i>	<i>52</i>
<i>Planificación y control para el riesgo.</i>	<i>54</i>
<i>Equipo de Protección Personal</i>	<i>55</i>
<i>Rotación del Personal</i>	<i>55</i>
<i>Capacitación</i>	<i>56</i>
<i>Audiometrías</i>	<i>58</i>
<i>Cronograma de Actividades</i>	<i>59</i>
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones	60

Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	62
Bibliografía.....	63
Anexos	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	20
Figura 2 <i>Ubicación Geográfica del Batallón N°68 COTOPAXI</i>	31
Figura 3 <i>Molestias del ruido</i>	37
Figura 4 <i>Perturbación de la concentración</i>	38
Figura 5 <i>Interferencia en la comunicación verbal</i>	39
Figura 6 <i>Factores de Riesgo</i>	40
Figura 7 <i>Características del ruido</i>	41
Figura 8 <i>Fuentes de ruido</i>	42
Figura 9 <i>Procedencia del ruido</i>	43
Figura 10 <i>Programa de mantenimiento</i>	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Funciones Equipo EOD</i>	33
Tabla 2 <i>Fuentes de Ruido</i>	34
Tabla 3 <i>Tipos de Material explosivo</i>	35
Tabla 4 <i>Muestreo</i>	46
Tabla 5 <i>Cálculos del nivel de ruido promedio</i>	48
Tabla 6 <i>Tiempo de exposición</i>	49
Tabla 7 <i>Cálculo del tiempo de exposición permitida</i>	49
Tabla 8 <i>Cálculo de la Dosis</i>	50
Tabla 9 <i>Cálculos de Atenuación</i>	51
Tabla 10 <i>Distribución de Grupos de Trabajo</i>	55

Resumen

En el Batallón de Ingenieros N°68 "Cotopaxi" el ruido es uno de los riesgos que se encuentra con mayor presencia en las operaciones que son realizadas por los técnicos EOD, provocando malestar en el personal militar, es por ello que se ha visto la necesidad de realizar el presente estudio que tiene como finalidad evaluar el ruido laboral en las operaciones realizadas por los técnicos EOD para la prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 "Cotopaxi", generalmente los Técnico EOD son personas que se encargan de realizar el control y la desactivación del material explosivo que se clasifica en altos explosivos, propulsores y pirotecnia, cada uno tiene su división y representa las fuentes principales de ruido, para realizar el estudio se utilizó equipos de medición como el sonómetro DELTA OHM HD2110L que da sus valores en decibeles permitiendo obtener 5 muestras de ruido: 102 dB, 106 dB, 105 dB, 108 dB y 110 dB en las actividades que realizan los técnicos EOD, al obtener las muestras se procede a calcular el nivel de ruido promedio para ello se utilizó normativas como la NTE INEN ISO 9612 que sirvió de guía para realizar los cálculos y determinar valores en que el personal se encuentra expuesto a un nivel de riesgo alto y necesita adoptar acciones que permitan minimizar el impacto del ruido, de manera inmediata se estableció un plan de acción con una variedad de actividades como: cálculos de atenuación, rotación del personal, capacitaciones, audiometrías, entre otras actividades que ayudan a prevenir afecciones auditivas, garantizando un buen estado de salud del personal militar y un mejoramiento significativo en el puesto de trabajo de los Técnicos EOD.

Palabras clave: afecciones auditivas, material explosivo, nivel de ruido, plan de acción.

Abstract

In the Engineers Battalion No. 68 "Cotopaxi" noise is one of the risks that is found with greater presence in the operations that are performed by EOD technicians, causing discomfort in military personnel, which is why it has been necessary to conduct this study that aims to evaluate the occupational noise in the operations performed by EOD technicians for the prevention of hearing disorders, in the Engineer Battalion N 68 "Cotopaxi", generally the EOD Technicians are people who are in charge of performing the control and deactivation of explosive material that is classified in high explosives, propellants and pyrotechnics, each one has its division and represents the main sources of noise, to carry out the study we used measuring equipment such as the DELTA OHM HD2110L sound level meter that gives its values in decibels allowing to obtain 5 noise samples: 102 dB, 106 dB, 105 dB, 105 dB, 108 dB and 110 dB in the activities performed by the EOD technicians, upon obtaining the samples we proceed to calculate the average noise level for this we used regulations such as NTE INEN ISO 9612 which served as a guide to perform the calculations and determine values in which the staff is exposed to a risk level something and need to take actions to minimize the impact of noise, immediately an action plan was established with a variety of activities such as: attenuation calculations, personnel rotation, training, audiometries, among other activities that help prevent hearing affections, guaranteeing a good state of health of the military personnel and a significant improvement in the work place of the EOD Technicians.

Key words: hearing disorders, explosive material, noise level, action plan.

Capítulo I

Introducción

El ruido en todo el mundo es considerado un factor inherente en cualquier ámbito desde todos los tiempos, lo que influye de manera directa en el desarrollo de actividades laborales, por tal razón diferentes países estudian este factor como España que a través de su Norma Española establece procesos para realizar un estudio riguroso del ruido donde toma en cuenta aspectos importantes como la identificación del lugar de trabajo, tareas específicas, selección de una metodología, mediciones y finalmente analiza los resultados obtenidos con el fin de proponer mejoras que ayuden a controlar el ruido, evitando daños y alteraciones de la salud de los trabajadores.

Varias entidades internacionales como el INSHT han propuesto diferentes metodologías que facilitan el estudio del ruido a través de Normas Técnicas de Prevención y Guías Técnicas que orientan un estudio adecuado del ruido. En nuestro País también se ha considerado importante estudiar el ruido por el número elevado de actividades laborales que se llevan a cabo diariamente en el país. Y cada actividad presenta características importantes de presencia del ruido.

Por tal razón en el año 1986 se oficializa el Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, con normas y fundamentos para la gestión de la seguridad en las empresas del Ecuador, documento legal que rige hasta la actualidad, lo que establece acciones y procedimientos para un manejo apropiado de la seguridad a través de diferentes medidas preventivas y correctivas que ayudan a mantener un cuidado integral de la salud de cada uno de los trabajadores, para que su desempeño sea eficaz y productivo.

El Ministerio del Trabajo en el Ecuador a través del IESS regula la actividad laboral y exigen la presencia de una persona responsable de la gestión de la seguridad de acuerdo al número de trabajadores, con el fin de garantizar un ambiente laboral óptimo y apropiado para quienes prestan sus servicios en diferentes actividades, en el Ejército Ecuatoriano se encuentra conformado el SIS Sistema Integrado de Seguridad que se encarga de gestionar la seguridad del Personal Militar.

Antecedentes

En la actualidad el ruido es considerado un factor disruptivo a nivel global en los sectores laborales que demanden el uso de maquinaria, dispositivos o equipos que sobrepasen el valor de los 85 dB. El ruido es una exposición de la energía liberada por los mismos, induciendo afecciones físicas y mentales de los trabajadores.

Según lo establece la Organización Internacional del Trabajo en el Boletín Estadístico de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales realizada por el (INEC, 2022) señala que: “En Ecuador, alrededor del 0,2% de los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos físicos (ruido y/o vibraciones), asimismo el 33,7% de las empresas legalmente registradas, tienen responsabilidad solidaria con el medio ambiente, el 19,5% en consumo de energía y el 18,5% para el ahorro de agua. Como resultado, en un menor porcentaje de inversión empresarial el 9,3 va dirigido a reducir la generación de desechos, finalmente con 1, 4% para medidas de corrección y prevención de ruido y vibraciones.”

A continuación, se presentan trabajos de investigación que han servido como fuente de consulta para el presente estudio: En primer lugar, se menciona al trabajo:

“EVALUACIÓN DEL RUIDO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PERSONAL DEL ÁREA DE MOLINO Y MINERÍA SUBTERRÁNEA DE LA EMPRESA PROMINE CIA. LTDA, BASADO EN LA NORMA ISO 9612:2009”. Obtenido del repositorio de la Universidad Estatal de Quevedo, el tema se basa en la evaluación del ruido que influye en el ambiente laboral del personal del área de molino e interior mina de la empresa Promine Cía. Ltda.; a través del estudio minucioso se determinó que el personal que realiza sus actividades en las áreas de molino y minería se encuentran expuestos a niveles críticos de ruido considerado como la fuente principal de lesiones auditivas en los trabajadores, recomendando de forma inmediata implementar programas de gestión del ruido (Cañadas Fajardo & Jiménez Zambrano, 2016).

Finalmente, se presenta el trabajo: “EVALUACIÓN DEL RUIDO LABORAL PRODUCIDO POR LA UNIDAD DE REMOCIÓN DE SÓLIDOS (S.R.U) EN LOS TRABAJADORES DE LA PLATAFORMA PERFORACIÓN #2 PROYECTO “PEPITA DE ORO” EN IBARRA, IMBABURA, ECUADOR”. Investigación presentada por Ligia Guadalupe, Muyulema Masaquiza, el trabajo citado pone en manifiesto que el operador de la plataforma de perforación se encuentra expuesto a un nivel de ruido superior a los límites permitidos, provocando alteraciones en la salud auditiva, indicando la necesidad de realizar audiometrías constantemente, rotaciones de jornadas y capacitación sobre el uso de EPP, para minimizar el impacto del ruido en los operadores (Muyulema Masaquiza, 2021).

La contribución de estos estudios se refiere a los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dB. Los trabajos anteriormente mencionados analizan la incidencia del factor ruido laboral en sus operarios tomando en cuenta diferentes sectores de trabajo.

Planteamiento del problema

Una de las problemáticas que afecta la estabilidad y calidad de vida de los trabajadores, está relacionado a la contaminación acústica laboral, siendo el mismo catalogado como un riesgo latente a nivel nacional e internacional, atentando contra la integridad física y mental de los trabajadores. Existen casos donde las personas padecen hipoacusia es decir sufren una pérdida auditiva que no supera los 70 dB.

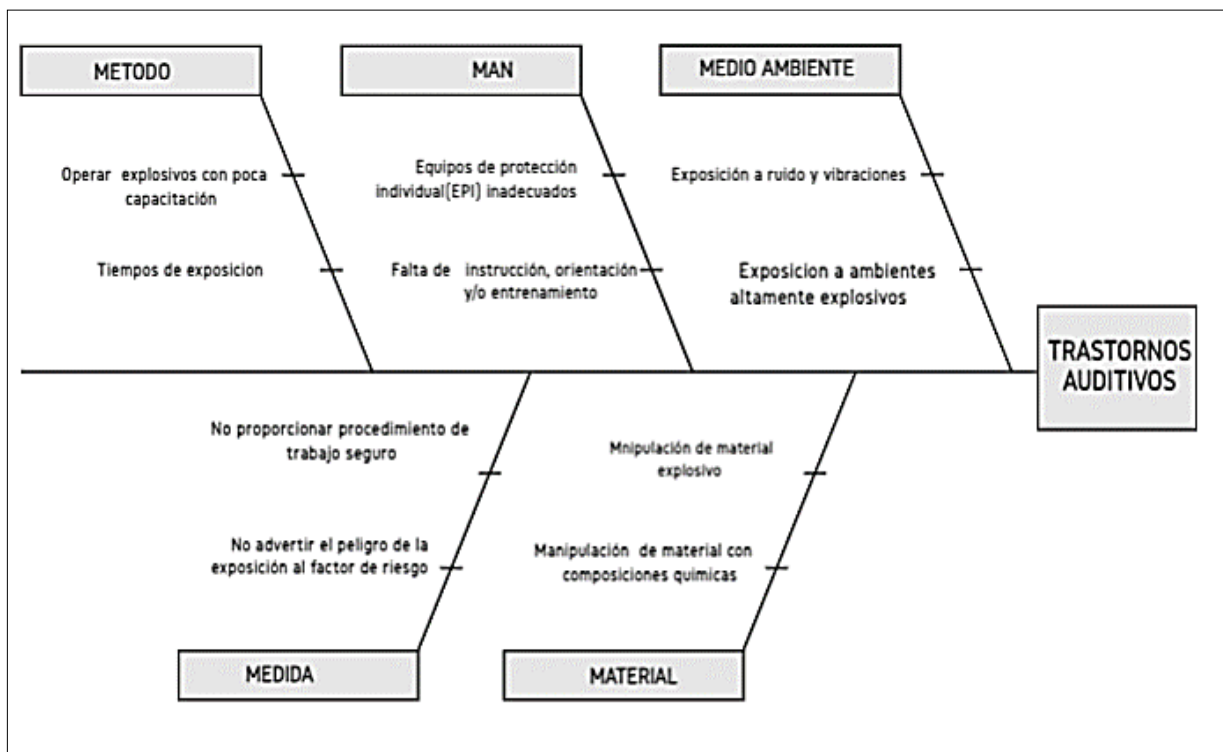
Según lo establece la (OMS, 2021): “más del 5% de la población mundial, es decir 466 millones de personas en el mundo tienen pérdida auditiva relacionado al trabajo, proyectando al 2050 que más de 900 millones de personas serán afectados, es decir 1 de cada 10 personas sufrirá de este problema auditivo”.

En Ecuador la principal finalidad de la Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales es garantizar que los trabajadores desempeñen sus actividades en un ambiente laboral adecuado, mediante diferentes acciones que permitan diseñar un puesto de trabajo de acuerdo a las características del trabajador. Los avances tecnológicos han permitido concientizar a los empleadores sobre la importancia del confort en los trabajadores con el objetivo de mejorar los procesos y productividad dentro de las empresas.

El Personal del Ejército Ecuatoriano especializado en el manejo de material explosivo se encuentra expuesto constantemente a diferentes factores de riesgo, entre ellos el factor de riesgo físico como el ruido y las vibraciones producida por las explosiones y el uso de armamento militar. Para identificar fácilmente la problemática existente, se elaboró el diagrama de Ishikawa:

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. La Figura 1 representa el diagrama de Ishikawa que permite identificar las principales problemáticas.

De acuerdo a un estudio realizado por (Suter, 2018) se ha evidenciado que cuando los niveles de ruido es igual a 80 dB requiere hablar muy alto, cuando estos superan los 85 dB hay que gritar y superiores a 95 dB es necesario acercarse a la otra persona para poder dialogar generando incomodidad en la comunicación. Si el personal militar especializado en desactivación y control de material explosivo no está entrenada física y psicológicamente a medida que aumenta el ruido, el especialista reacciona y ejecuta más lento y se vuelve menos preciso, lo que representa una clara amenaza para la integridad de las personas que realizan dicha actividad.

El efecto negativo que puede producir el ruido es la presencia de trastornos auditivos (Figura 1), entre los aspectos que intervinieron para determinar el efecto del ruido, es la manipulación continua de material explosivo, mismos que producen altos niveles de ruidos y vibraciones que provocan de manera directa la aparición de trastornos auditivos, además de esto influye mucho la poca capacitación e instrucción en el manejo y procedimientos a seguir con este tipo de materiales y el desconocimiento de los equipos de protección que deben ser utilizados para el desarrollo de estas actividades.

Justificación

Las Fuerzas Armadas del Ecuador ha venido innovando sus procedimientos en temas de seguridad en cumplimiento de la Constitución del Estado Ecuatoriano y la Normativa legal vigente que señala como eje fundamental dentro de cualquier institución la prevención y capacitación, para lo cual se ha considerado pertinente realizar un estudio en los servidores especiales EOD del Batallón de Ingenieros N° 68 de Cotopaxi, por ser considerados una unidad de alto riesgo al realizar actividades específicas como la detección, neutralización y desactivación de artefactos explosivos que ponen en riesgo la salud y la vida del personal militar.

El presente estudio será de gran utilidad para el Batallón de Ingenieros N° 68 de Cotopaxi, se beneficiarán de manera directa los servidores militares especialistas EOD quienes mantendrán un cuidado integral de la salud a través de actividades que permitan desarrollar una constante mejora continua y el uso de dispositivos que reduzcan la exposición a altos niveles de ruido.

Una de las primordiales justificaciones de este análisis se puede mencionar las siguientes:

- La intranquilidad de los trabajadores por la exposición a los factores de riesgo, tal como lo demuestran organismos nacionales reguladores como el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ha enfatizado en los últimos años la necesidad de reducir los riesgos laborales al mínimo.
- La preexistencia de ruido en el ambiente laboral hace que el tema de investigación sea totalmente vigente y necesario.
- Ser un referente en cuanto a la metodología, equipamiento y tratamiento de datos que se deben aplicar para conocer la exposición a ruido en los técnicos EOD del Batallón de Ingenieros N°68 "Cotopaxi".
- La aplicación de un procedimiento de cálculo de la exposición sonora a la que se encuentran expuestos los técnicos EOD teniendo en cuenta la incertidumbre para compararlos con los valores límite de exposición de la normativa legal vigente.

El presente trabajo es considerado un aporte al desarrollo y mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de las Fuerzas Armadas, especialmente del personal técnico EOD del Batallón de Ingenieros N°68 "Cotopaxi", que a través del estudio de la problemática se generará acciones para obtener espacios libres de ruido donde se garantice el completo bienestar del personal militar en la ejecución de sus funciones.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar el ruido laboral en las operaciones realizadas por los técnicos EOD para la prevención de afecciones auditivas, en el Batallón de Ingenieros N 68 "Cotopaxi"

Objetivos Específicos

- Identificar las fuentes de ruido a los que son expuestos los técnicos EOD.
- Determinar los diferentes tipos de explosivos que son empleados por los técnicos.
- Medir si el nivel de ruido en la zona de seguridad no afecta a los técnicos.
- Comparar los resultados con el valor umbral limite (TLB) a los que están expuestos los técnicos EOD.
- Proponer acciones correctivas para prevenir los trastornos auditivos en base a procedimientos.

Alcance

El presente trabajo de investigación se realizará a la primera compañía conformada por 37 Técnicos EOD del Batallón de Ingenieros N 68 "Cotopaxi", debido a que no existe ningún tipo de investigación sobre este grupo poblacional. En base a los resultados obtenidos, se pretende adoptar medidas preventivas de seguridad con el fin de garantizar la integridad física y mental al desarrollo de sus funciones.

Capítulo II

Marco Teórico

Marco Legal

Constitución del Ecuador, Artículo 326 Numeral 5: Establece como derecho fundamental de todo trabajador desarrollar su trabajo en un lugar donde se garantice el completo bienestar y el cuidado de la salud de quienes desempeñan sus actividades y funciones.

Convenio Internacional 148 sobre el medio ambiente de trabajo, Artículo 4: Determina que en cualquier puesto de trabajo se debe contar con medidas preventivas frente al ruido y vibraciones, mismas que ponen en riesgo la salud de los trabajadores.

Decisión 584 Capítulo III, Artículo 11: Estipula que en todo lugar de trabajo se deben ejecutar acciones de prevención y protección que disminuyan los riesgos laborales identificados y su impacto.

Decreto Ejecutivo 2393, Artículo 11: Indica como obligación del empleador adoptar medidas de prevención que garanticen el bienestar del personal.

Decreto Ejecutivo 2393, Capítulo V, Artículo 55 Ruidos y Vibraciones: Define los niveles sonoros permisibles de acuerdo al tiempo de exposición y horas de trabajo donde establece lo siguiente: 85 dB-8 horas, 90 dB-4 horas, 95 dB-2 horas, 100 dB-1 hora, 110 dB - 0.25 horas, 120 dB-0.125 horas.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución CD 513: Pone en manifiesto los aspectos principales que se debe tomar en cuenta para considerar enfermedades profesionales y que en algunos de los casos generan incapacidades en el trabajador.

Primer Anexo de la Resolución CD 513: Enlista las enfermedades que son calificadas como enfermedades profesionales de acuerdo a diversos factores 'presentes en el trabajo.

NTE INEN 2216: Comprende la información apropiada para el uso y manejo adecuado de material explosivo, bajo parámetros de seguridad antes, durante y después de las operaciones realizadas.

Normativa ISO 9612: Especifica una serie de procedimientos que ayudan a definir la exposición al ruido en un puesto de trabajo

NTP 270: La Norma Técnica instruye y detalla los pasos a seguir para realizar una correcta evaluación del ruido bajo parámetros establecidos.

Marco Teórico

Seguridad Industrial

La Seguridad Industrial se ha establecido como “las normas y principios que aportan en la parte Industrial de manera significativa y a través de su cumplimiento se evitan o minimizan las consecuencias de los riesgos presentes en un lugar de trabajo”. (Kiligann, 2022)

Salud Ocupacional

La Decisión 584 del año 2004 define a la Salud Ocupacional “una área inmersa en la salud de los trabajadores que busca garantizar el completo bienestar en el desempeño laboral, con el fin de prevenir alteraciones o daños de la salud durante la ejecución de sus funciones”. (IESS, 2004)

Peligro

Diariamente los peligros se encuentran inmersos en las actividades cotidianas y con mayor énfasis en la actividad laboral lo que resulta indispensable saber identificar el peligro como toda fuente que provoca daños o afecciones en la salud. (IESS, 2004)

Riesgo

Los riesgos se determinan como la consecuencia principal a la exposición de un peligro, generando una alta probabilidad de ocasionar daños o lesiones en un trabajador. (IESS, 2004)

Tipos de Riesgo

Los 6 tipos de riesgo se encuentran clasificados de acuerdo a sus características y particularidades entre ellos se puede mencionar: los riesgos físicos donde forma parte el ruido y las vibraciones; riesgos mecánicos que comprende todo lo relacionado con la utilización de máquinas y herramientas; riesgos químicos que engloba la parte química en todas sus formas sean estos líquidos, sólidos, vapores; riesgos biológicos como virus, bacterias, protozoos; riesgo ergonómico incluye los problemas y trastornos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, PDV; y finalmente los riesgos psicosociales que incluye los problemas por explotación laboral, monotonía, relaciones interpersonales, entre otros. (UNIR, 2021)

Factores de Riesgo

Los factores de riesgos engloban los actos inseguros (comportamientos y actitudes del trabajador) y condiciones inseguras (características del lugar de trabajo), que influyen de manera directa en la materialización de un riesgo. (UNIR, 2021)

Evaluaciones de Riesgo

Tomando en cuenta la problemática es necesario realizar evaluaciones de ruido que corresponde a la aplicación de una metodología que ayuda a establecer los niveles de exposición al ruido en un puesto de trabajo, utilizando instrumentos de medición y estimaciones. (NTP244, 1989)

Instrumentos de Medición

Los instrumentos de medición de ruido son diversos entre ellos los más conocidos y utilizados es el sonómetro y dosímetro, cada uno con su propia forma de empleo. (EC, 2020)

El sonómetro corresponde a un instrumento que se utiliza en puntos específicos del puesto de trabajo, a través de varias muestras se procede a determinar el cálculo del nivel de ruido presente en dicho lugar. (EC, 2020)

Decibeles

Para obtener los valores del ruido en los diferentes instrumentos se debe conocer los Decibelios que es la unidad de medida del ruido y viene dada en dB. (ERGOLOGICO, 2017)

Enfermedades Ocupacionales

De acuerdo a la Resolución CD 513 emitida por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social establece como enfermedad profesional u ocupacional a toda afección que presenta el trabajador en ejercicio de su trabajo. Mismo que para ser considerada enfermedad profesional debe contar con la validación de los criterios clínico, ocupacional e higiénico. De ser el caso y ser considerada una enfermedad ocupacional debe ser catalogada entre el listado de enfermedades que se encuentra definidas en el Primer Anexo. (IESS, 2016)

Enfermedades Profesionales por el Ruido

En el Primer Anexo de la Resolución CD 513 indica el listado de enfermedades profesionales donde se encuentra el deterioro auditivo por agentes físicos como el ruido, además se especifica nombres de enfermedades auditivas entre ellas la sordera completa y también la sordera incompleta, pudiendo ser estas unilateral o bilateral (IESS, 2016).

Identificación de peligros

Actividad que permite establecer las fuentes de peligro inherentes en un determinado lugar de trabajo. (INSHT, 1996)

Material explosivo

Es considerado una sustancia en cualquiera de sus estados capaz de producir efectos rápidos y violentos en el entorno. (INEN2266, 2013)

Muestreo

Consiste en recopilar datos de forma aleatoria y en el caso de estudio obtener datos del ruido presente en el lugar de trabajo. (NTP244, 1989)

Estimación

Comprende todo cálculo numérico que a través de fórmulas y datos permite obtener un valor determinado. (NTP244, 1989)

Exposición al ruido

Condición en que un trabajador se encuentra presente frente al ruido en su lugar de trabajo. (NTP244, 1989)

Cargas explosivas

Material explosivo que contiene diferentes cargas como la carga demolición, cargas huecas, cargas para corte de metales y otros cartuchos de perforación para investigaciones. (INEN743, 2013)

Mechas

Se compone por un alma de pólvora negra con envoltura flexible, manejado para transferir el encendido a la carga explosiva. (INEN743, 2013)

Cordones detonantes

Cordones detonantes: Material constituido por un alma de detonante recubierta de una envoltura rígida o flexible que son empleados para reforzar el encendido. (INEN743, 2013)

Detonadores

Detonadores: Corresponde al material que se encuentra diseñado para la iniciación de los explosivos, mismos que pueden detonar instantáneamente o de forma retardada. Para que puedan iniciar se lo puede hacer mediante corriente eléctrica, mecha, tubo conductor, cordón detonante, u otro material de iniciación. (INEN743, 2013)

Multiplicadores

Multiplicadores: Material detonante utilizado para transmitir la detonación y aumentar la potencia. (INEN743, 2013)

Accesorios de voladuras

Aparatos adicionales para las voladuras como se manifiesta a continuación: detonadores, mechas, explosores, cables eléctricos, entre otros. (INEN2216, 2013)

Dinamita

Material explosivo de alta potencia, compuesto que se utiliza de manera especial en voladuras. (INEN2216, 2013)

Velocidad de detonación

Viene dada en (m/s) y es considerada la velocidad con que se propaga la onda de detonación. (INEN2216, 2013)

Técnicos EOD

Personal Especializado que cumple las funciones de identificar, contrarrestar y desactivar todo tipo de material explosivo. (EJERCITOEC, 2021)

Trastornos auditivos

Problemas de la salud que afecta de manera especial la parte auditiva, esto puede ser causada por una variedad de factores y requiere una atención rápida y especializada. (MEDLINE, 2021)

TLV

El valor umbral límite es considerado un criterio de valoración higiénica en el ambiente de trabajo, indican los niveles permisibles en factores físicos y químicos en un puesto de trabajo. (NTP244, 1989)

Procedimientos

Documento que indica las actividades a considerar para desarrollar de forma segura un trabajo, dicho documento contiene información que facilita la ejecución de la tarea. (AEPSAL, 2016)

Medidas Correctivas

Todo tipo de acciones que se realizan frente a una problemática identificada, con el fin de corregir y crear mejoras. (ISO9001, 2016)

Capítulo III

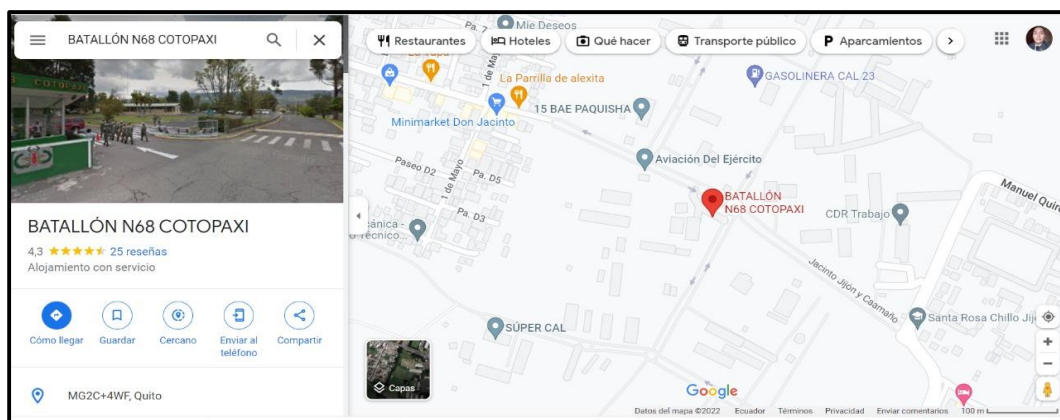
Desarrollo del Tema

Descripción de la Empresa

El Batallón de Ingenieros N°68 “COTOPAXI” fue creado el 10 de diciembre de 1973, mediante el Decreto No. 47. Se encuentra ubicado geográficamente en las coordenadas $0^{\circ}20'59.1''S$ $78^{\circ}28'38.7''W$ sector la Balvina, Cantón Quito, Provincia de Pichincha (Figura 2). Encontrándose al Mando del Batallón el Sr. Tcrn EM Joffre Eduardo Aragón Taco.

Figura 2

Ubicación Geográfica del Batallón N°68 COTOPAXI



Nota. La Figura 2 presenta la georeferenciación del Batallón N°68 COTOPAXI

Dicha Institución se encuentra representado con un escudo de forma circular donde resalta el color verde en su margen superior el arma de ingeniería, en el centro el castillo dorado que expresa el poder de combate y sobre el castillo se encuentra un yelmo que faculta la defensa ante el enemigo, parte clave para la destrucción.

Dentro la unidad labora el personal EOD que se encarga de la manipulación y control de material explosivo. El personal militar especializado del presente estudio está conformado por 37 técnicos que se encuentra constantemente expuestos a distintos factores de riesgos, por el material altamente peligroso que se maneja en el lugar y el ruido que está ligado con los procesos de detonación que son desarrollados diariamente en el Batallón.

Identificación de puestos de trabajo y sus actividades

El Equipo EOD se encuentra constituido por varios miembros del ejército ecuatoriano que está altamente calificado y capacitado en la desactivación y destrucción de material explosivo. Para conformar los equipos EOD se analiza las operaciones a desarrollar, es decir las cantidades que se manejarán durante los procesos, sean estas destrucciones NOEX aislados o destrucciones en Masa.

Cuando son consideradas cantidades pequeñas siempre existe 1 Supervisor EOD, 1 comandante de equipo con 2 Técnicos EOD y cuando son destrucciones en Masa está presente 1 Supervisor EOD, 1 Comandante con 4 Técnicos EOD (Tabla 1). Los Técnicos EOD son las personas que realizan con mayor frecuencia las actividades de campo lo que implica una mayor exposición al ruido. Adicionalmente se contempla equipos de apoyo tales como: Supervisor EOD, Equipo Médico, Equipo Aéreo, Equipo Contra Incendios, Estibadores, Comunicación y Grabación, es importante resaltar que estos equipos no se encuentran directamente en campo, pero están contemplados en el desarrollo de estas actividades para llevar a cabo su intervención en caso de ser necesario y la situación lo amerite.

El personal militar que cumple las funciones principales tiene establecido una serie de responsabilidades como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 1*Funciones del Equipo EOD*

CARGO	FUNCIÓN
Supervisor EOD	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica el cumplimiento del procedimiento de desactivación • Supervisa que todo el material y el personal esté listo para las operaciones • Inspecciona que las rutas de evacuación estén habilitadas • Al finalizar la operación constata que el personal EOD haya realizado el barrido visual
Comandante	<ul style="list-style-type: none"> • Lidera el proceso de destrucción • Avala las condiciones del personal que lo ayudará en el proceso • Organiza para que todos dispongan de E.P.I • Instruye previamente al personal sobre el explosivo a denotar • Organiza y delega funciones a los Técnicos EOD • Coordina con los Equipos Auxiliares • Lleva el control antes, durante y después de la detonación
Técnicos EOD	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir rigurosamente los procedimientos de la operación y las instrucciones del comandante • Manifestar de forma inmediata al comandante cualquier novedad o anomalía identificada. • Utilizar correctamente los Equipos de Protección • Al finalizar la operación realizar un barrido visual de superficie.

Nota. La Tabla 1 muestra las funciones principales que desempeñan el Personal Militar en sus diferentes cargos, esta información se ha obtenido de un Manual EOD.

Identificar las fuentes de ruido a los que son expuestos los técnicos EOD

En el Batallón de Ingenieros N°68 “COTOPAXI específicamente en la actividad de desactivación y destrucción de material explosivos ejecutadas por el Personal Técnico EOD, las principales fuentes de ruido comprenden lo detallado en la tabla 2.

Tabla 2

Fuentes de Ruido

Fuentes de Ruido	
Altos Explosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciadores o primarios • Rompedores o Secundarios de uso militar: • Rompedores o Secundarios de uso comercial
Propulsores	➤ Pólvoras
Pirotecnia	➤ Fuegos Artificiales

Nota. La Tabla 2 presenta las fuentes de ruido identificadas en las actividades de los Técnicos EOD.

Determinar los diferentes tipos de explosivos que son empleados por los técnicos.

El Personal Militar especializado EOD constantemente utiliza diferentes tipos de material explosivos (ANEXO 1) como altos explosivos, propulsores y pirotecnia (Tabla 3) mismos que se encuentran divididos y categorizados de la siguiente manera:

Tabla 3*Tipos de Material explosivo*

Clasificación	Tipos de Material Explosivo
Altos Explosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciadores o primarios: Nitruros, Fulminatos, Tetraceno y Mezclas • Rompedores o Secundarios de uso militar: TNT, RDX, HMX, H6, OCTOL, AMONAL
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rompedores o Secundarios de uso comercial: Dinamita, Anfo, Hidrogeles, Emulsiones, Anfo Pesados.
Propulsores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pólvoras: Simple Base, Doble Base, Multi Base, De Baja Vulnerabilidad, Compositas, Colados y Líquidos.
Pirotecnia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuegos Artificiales

Nota. La Tabla 3 muestra la clasificación del material explosivo

Los altos explosivos se encuentran dividido en dos grupos importantes Primarios y Secundarios (Tabla 3). Los Primarios o iniciadores son aquellos que requieren de una pequeña acción de cualquier tipo por chispa o fuego para entrar en detonación. Entre los más destacados están: Nitruros, Fulminatos, Tetraceno y Mezclas.

Mientras que los Secundarios requieren de un contacto importante con un explosivo primario para su detonación. Dentro de este grupo se encuentran TNT que es utilizado en granadas, multiplicadores y también para la demolición, Tetralita es empleado en las cabezas de guerra, RDX tiene el mismo empleo del TNT con la diferencia que viene de forma diédricas y laminadas, HMX especializado para misiles, PETN es aquel material que se maneja en cordones detonantes. La Dinamita, Anfo, Hidrogeles, Emulsiones, Anfo Pesados. Son considerados de tipo comercial por su composición y su empleo común en minería y obras civiles.

Los propulsores comprenden aquellas sustancias que permiten deflagrar de forma lenta y propulsar todo tipo de proyectiles, con la actuación de gases que ayudan en el proceso.

Los propulsores como la pólvora se encuentran dividida en Simple Base que su componente únicamente es la nitrocelulosa, mientras que la de Doble Base se encuentra constituida por nitrocelulosa y nitroglicerina, finalmente las de Múltiple Base está conformada por más de los dos componentes anteriores es decir puede contener adicionalmente dinitrato, metriol, nitroguanidina, entre otros.

La Pirotecnica comprende una variedad de materiales que actúan por combustión misma que ocasionan humos, chispas y llamas como efectos visuales. La mayor parte son utilizadas de forma controlada para festejos o exhibiciones, entre ellos se puede mencionar las camaretas, bengalas, petardos, castillos, baterías y muchos juegos pirotécnicos o artificiales que comúnmente se conocen en el medio social.

Tomando en cuenta los tipos y la clasificación del material explosivo es importante poner en manifiesto que en el Batallón de Ingenieros N°68 "COTOPAXI", el explosivo que constantemente se utiliza para las actividades es la Pentolita correspondiente al grupo de altos explosivos.

Cuestionario

El Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo presenta un cuestionario (ANEXO 2) que permite evaluar el ruido y el confort acústico de los trabajadores, tomando en consideración dos aspectos importantes:

- A. Identificación de efectos sobre la persona trabajadora (Molestias, Perturbación de la concentración, Interferencia en la comunicación verbal)
- B. Factores de Riesgo (Características de las tareas realizadas, Características del ruido, Fuentes de ruido)

Una vez aplicado la encuesta a los 37 Técnicos EOD que laboran en el Batallón de Ingenieros N 68 "COTOPAXI", se obtuvieron los siguientes resultados:

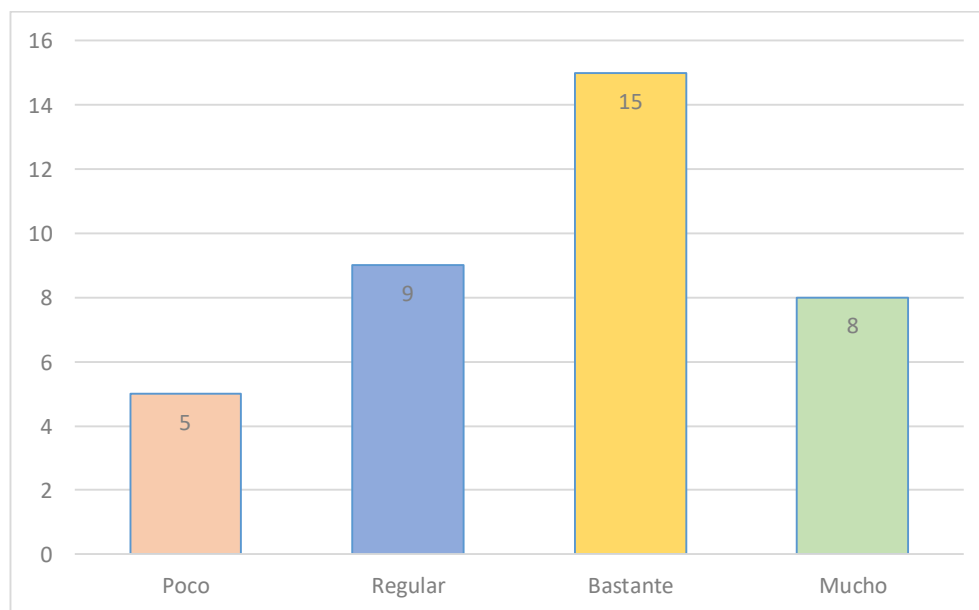
A. IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS SOBRE LA PERSONA TRABAJADORA

1. MOLESTIAS

¿Le molesta el ruido en su puesto de trabajo?

Figura 3

Molestias del ruido



Nota. La Figura 3 muestra el número de trabajadores que presentan molestias por el ruido.

En la figura 3 se puede observar que al 22 % de los Técnicos EOD les molesta mucho el ruido en su puesto de trabajo, al 40% les molesta bastante, al 25 % les molesta regular y al 13 % les molesta poco.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Molestia: Incomodidad, perturbación, impedimento y genera cierta intranquilidad. (RAE, 2013)

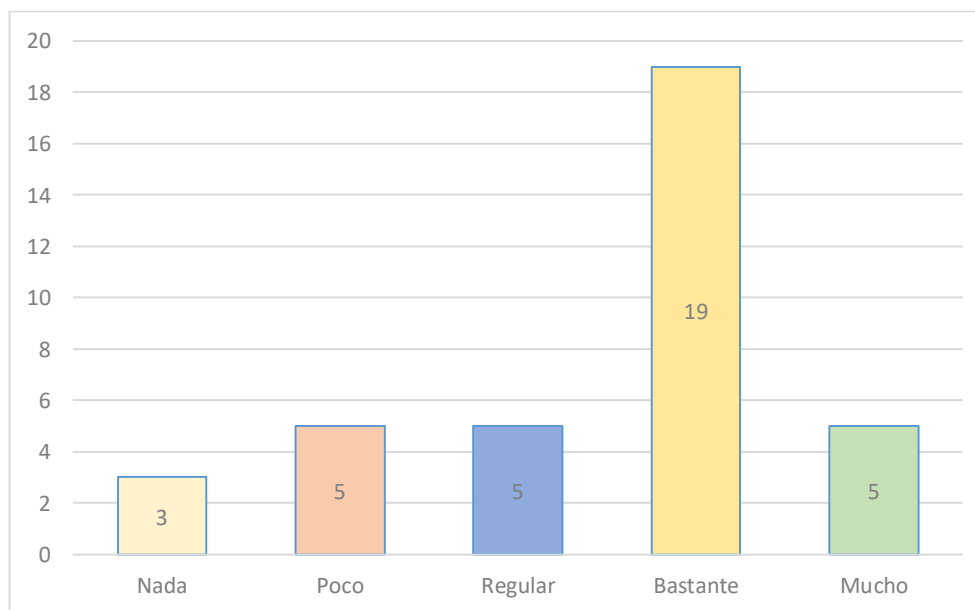
Ruido: Sonido particular originario de cualquier fuente que puede generar impacto al sistema auditivo. (RAE, 2013)

2. PERTURBACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN

¿El ruido dificulta su concentración o le distrae al momento de desarrollar sus actividades?

Figura 4

Perturbación de la concentración



Nota. La Figura 4 muestra el número de trabajadores que presentan perturbación en su concentración

En la Figura 4 el 13% de los Técnicos EOD presentan mucha distracción o dificultad de concentración por el ruido, el 51% bastante, el 14 % regular, el 14% poco y el 8% no les dificulta.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Perturbación: Acción que modifica o altera las condiciones iniciales de una cosa o de un ser. (Gardey, 2011)

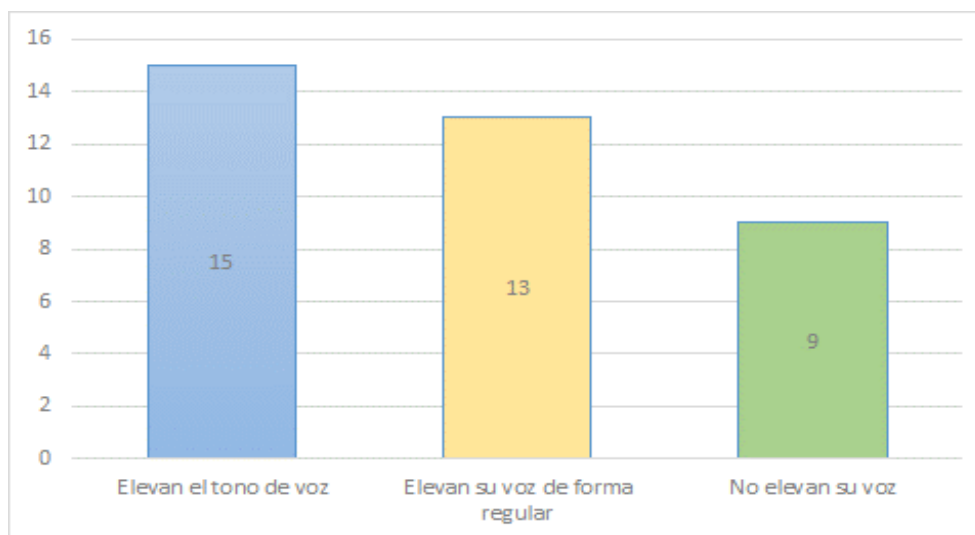
Concentración: Facultad para conservar la atención de algo peculiar o particular. (Pérez, 2010)

3. INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN VERBAL

¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo?

Figura 5

Interferencia en la comunicación verbal



Nota. La Figura 5 muestra el número de trabajadores que presentan interferencia en la comunicación

La Figura 5 indica que el 41 % de los Técnicos EOD necesitan elevar su tono de voz para hacerse entender, el 35% elevan su voz de forma regular y el 24 % no elevan su voz.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Interferencia: Injerencia, obstrucción, obstaculización o interrupción de algo en específico. (Merino, 2018)

Comunicación Verbal: Engloba todo aquello que se expresa a través de la palabra. (Santander, 2021)

B. FACTORES DE RIESGO

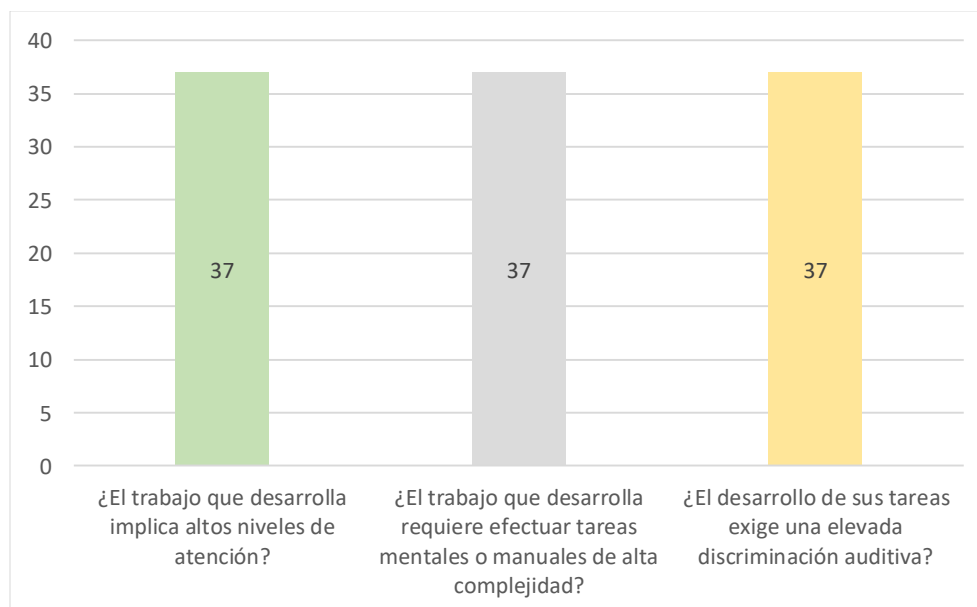
¿El trabajo que desarrolla implica altos niveles de atención?

¿El trabajo que desarrolla requiere efectuar tareas mentales o manuales de alta complejidad?

¿El desarrollo de sus tareas exige una elevada discriminación auditiva?

Figura 6

Factores de Riesgo



Nota. La Figura 6 muestra el número de trabajadores que presentan los factores de riesgo.

En la figura 6 se muestra que el 100 % de los Técnicos EOD manifiestan que en el desarrollo

de su trabajo si implica altos niveles de concentración, el 100 % de los Técnicos EOD requieren efectuar tareas mentales o manuales de alta complejidad en su trabajo y el 100 % de los Técnicos EOD manifiestan que en el desarrollo de sus tareas exige una elevada discriminación auditiva.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

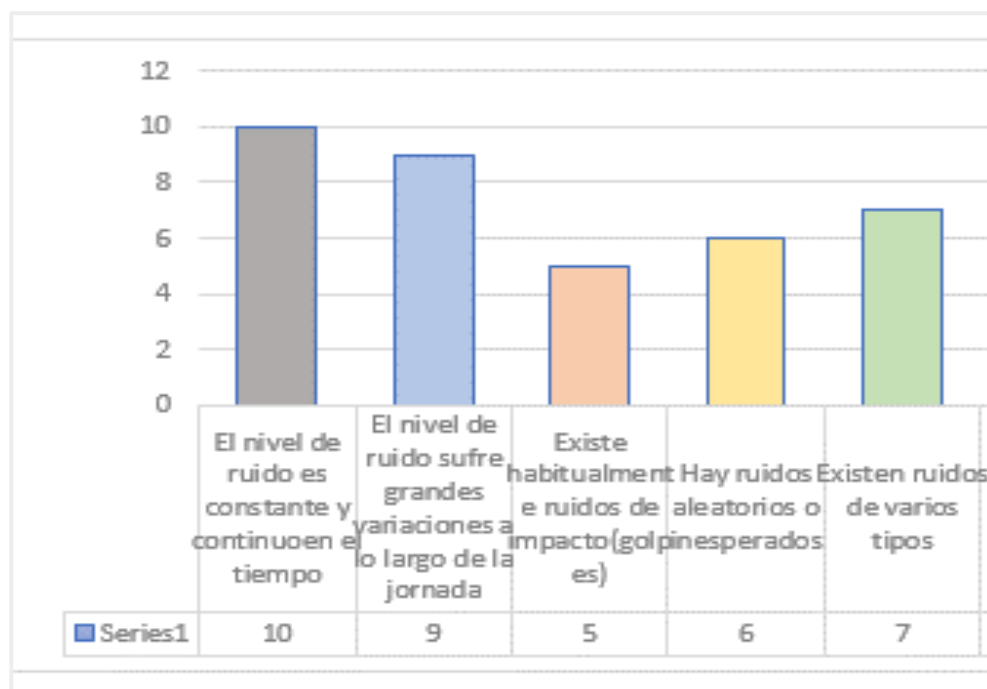
Complejidad: Dificultad, complicación, confusión, problema para realizar o desarrollar una actividad. (Merino, 2018)

Discriminación auditiva: Facultad para diferenciar los sonidos (Miller, 2015)

5. CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO

Figura 7

Características del ruido



Nota. La Figura 7 muestra el número de trabajadores que presentan los factores de riesgo.

En la figura 7, el 27% de los Técnicos EOD menciona que el nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo, el 24% indica que el nivel de ruido sufre grandes variaciones, el 14% manifiestan que existen ruidos de impacto, el 16% indican que hay ruidos aleatorios y el 19% mencionan que existen ruidos de varios tipos.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Ruido constante: Ruidos que permanecen y no presentan interrupciones. (BAGAJE, 2014)

Ruido de impacto: Comprende todo tipo de ruidos breves y abruptos. (BAGAJE, 2014)

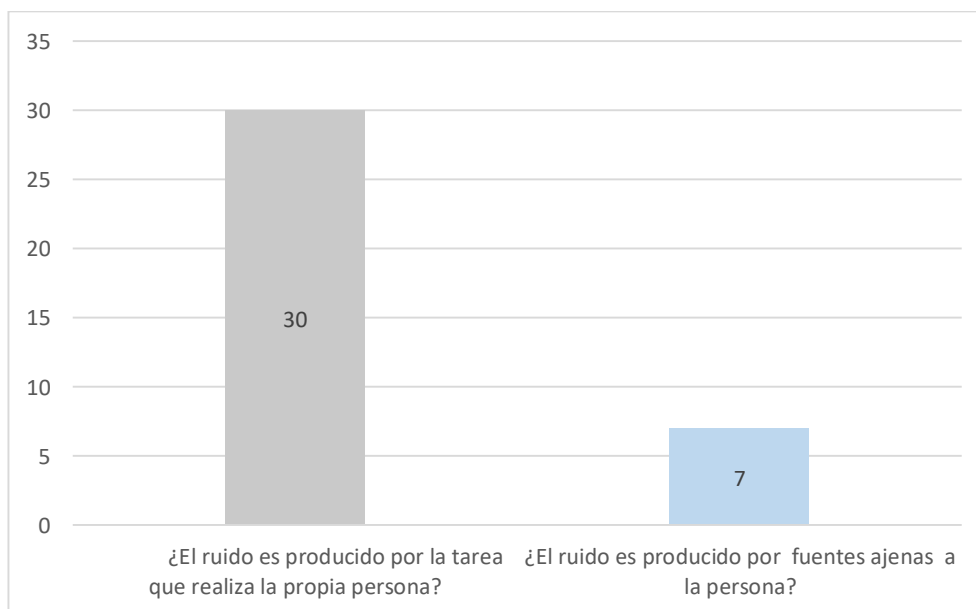
6. FUENTES DE RUIDO

¿El ruido es producido por la tarea que realiza la propia persona?

¿El ruido es producido por fuentes ajenas a la persona?

Figura 8

Fuentes de ruido



Nota. La Figura 8 muestra el número de trabajadores que se encuentran expuestos a las fuentes de ruido.

En la figura 8, el 81% de los Técnicos EOD indican que el ruido es producido por la tarea que realizan y el 19% dicen que es producido por fuentes ajenas.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta.

Fuente de ruido: Es considerado como todo aquello que origina y produce un sonido particular. (ALLPE, 2017)

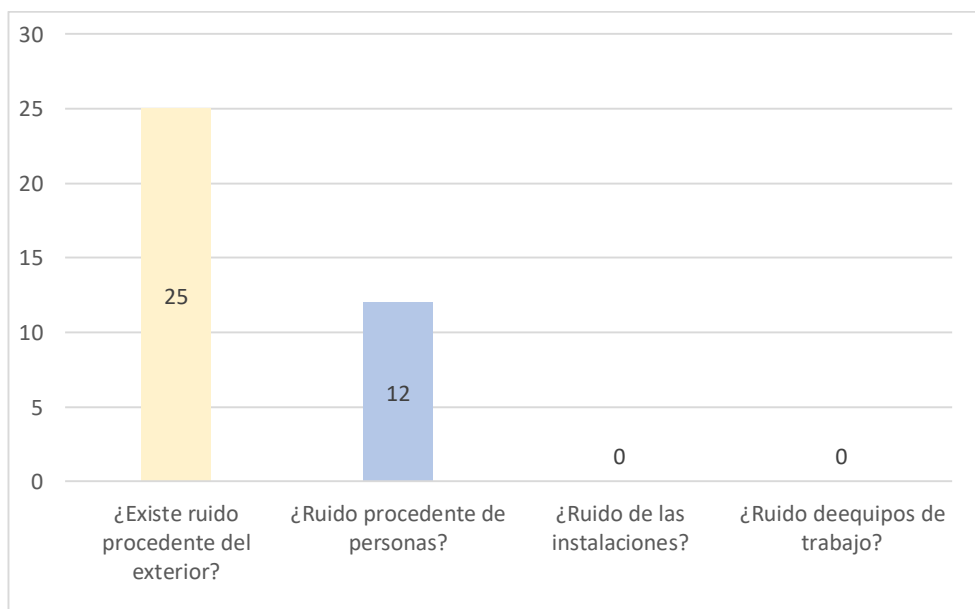
¿Existe ruido procedente del exterior?

¿Ruido procedente de personas?

¿Ruido de las instalaciones?

Figura 9

Procedencia del ruido



Nota. La Figura 9 muestra la procedencia del ruido a los que están expuestos los trabajadores

En la gráfica 9, el 68% de los Técnicos EOD indican que existe la presencia de ruido procedente del exterior (calle, tráfico, etc.) y el 32% manifiestan que el ruido es procedente de las personas.

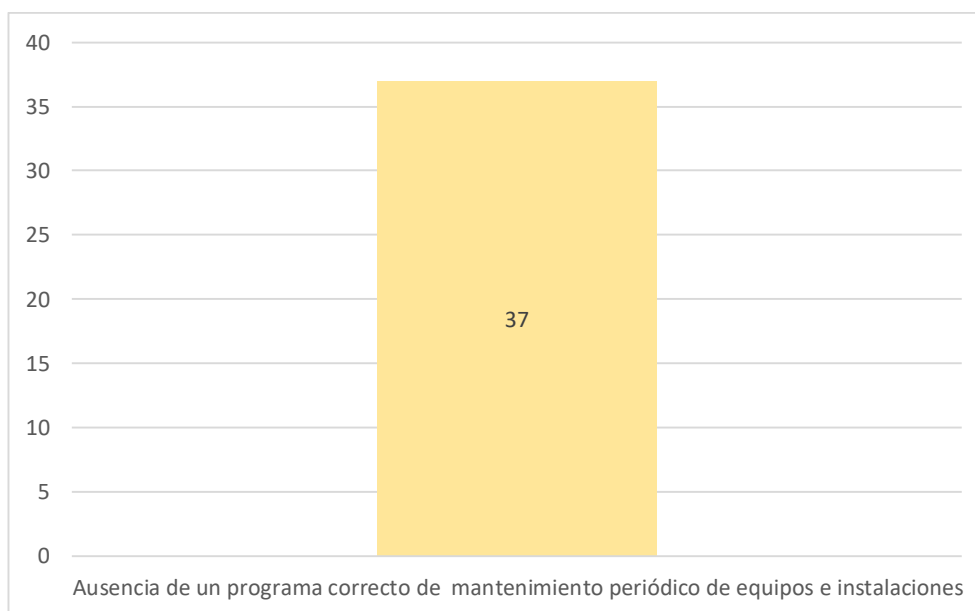
Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Procedencia: Contempla el origen o procedencia donde nace o se deriva algo muy importante. (RAE, 2013)

¿Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones?

Figura 10

Programa de mantenimiento



Nota. La Figura 10 muestra si existen programas de mantenimiento.

En la figura 10, el 100% de los Técnicos EOD manifiestan que existe la ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones.

Definiciones o conceptos referentes a la pregunta

Ausencia: Falta o privación de algo (Merino, 2018)

Mantenimiento periódico: Proceso que se realiza con el fin de prevenir o corregir anomalías presentadas en las máquinas y herramientas. (Safety, 2022)

Conclusión final del cuestionario aplicado

La Encuesta realizada a los 37 Técnicos EOD del Batallón de Ingenieros N°68 “COTOPAXI”, ha reflejado un alto impacto del ruido en la ejecución de sus actividades que requieren de absoluta concentración y atención, siendo evidente la vulnerabilidad de la salud del personal militar durante sus tareas, además de esto se suman otros factores externos como ruido de tráfico, personas, sistemas de climatización, entre otros, que aumentan el nivel de ruido al que se encuentran expuestos diariamente, razón por la cual es necesario realizar la evaluación del ruido en este puesto de trabajo y plantear acciones que ayuden a minimizar su impacto.

Mediciones

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9612 presenta la metodología de Ingeniería que permite evaluar el ruido en un puesto de trabajo, misma que será aplicada en el desarrollo del presente estudio y se encuentra dividida en varias etapas:

Selección de la estrategia de Medición

La estrategia seleccionada se centra en una medición basada en la tarea, por ser considerado un trabajo en puesto fijo (NTE INEN ISO 9612, 2014) , que debe ser medida con un sonómetro y en este caso de estudio se utilizó el sonómetro DELTA OHM HD2110L.

Una vez listo el instrumento de medición se procedió a ubicar el sonómetro en el punto fijo donde se encuentra el Técnico EOD a la altura de sus hombros durante las detonaciones desarrolladas, para determinar los niveles de ruido al cual se encuentran expuestos durante la ejecución de sus funciones (ANEXO 3).

Datos del Muestreo

Luego de haber ubicado el instrumento en un puesto fijo el sonómetro empieza a indicar los niveles de ruido que son registrados durante las detonaciones donde el personal EOD se encuentra expuesto (ANEXO 3).

En la siguiente tabla se recopila los datos obtenidos en el muestreo:

Tabla 4*Muestreo*

MUESTREO		
	LAeq,t(i)	DURACION
TECNICOS	102 dB	
EOD	106 dB	0.02 horas
	105 dB	
	108 dB	
	110 dB	

Nota. La Tabla 4 presenta los valores en dB que se han obtenido del muestreo realizado en las operaciones de los Técnicos EOD.

Cálculos

Luego de haber realizado el muestreo se procede a calcular el nivel de ruido promedio para cada medición, utilizando la fórmula que lo establece en la INEN ISO 9612:

$$L_{eq,t} = 10 * \log \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{\infty} \left(10^{\frac{LA_{eqti}}{10}} \right)$$

Ecuación 1: Nivel de ruido promedio por muestra

Fuente: (NTE INEN ISO 9612, 2014)

Donde:

$L_{eq,t}$ = Nivel de ruido promedio por muestra

$10 * \log \frac{1}{n}$ = *Logaritmo de las muestras*

$\sum_{n=1}^{\infty} \left(10^{\frac{LA_{eqti}}{10}} \right)$ = *Sumatoria del numero de muestras*

Otro de los datos que se requiere para el cálculo es el tiempo de exposición permitido con la fórmula:

$$TEP = \frac{8}{2^{\left(\frac{LA_{eq,t}-85}{5}\right)}}$$

Ecuación 2: Tiempo de exposición permitido

Fuente: (NTE INEN ISO 9612, 2014)

Donde:

$TEP =$ Tiempo de exposicion permitida

$LA_{eq,t} =$ Nivel de ruido promedio

Con los datos previamente calculados se procede a calcular el nivel de ruido para la jornada de trabajo, empleando la siguiente formula:

$$L_{eq,d} = 10 * \log \frac{1}{8} \sum_{n=1}^{\infty} \left(10^{\frac{LA_{eq,t}i}{10}} \right) * ti$$

Ecuación 3 Nivel de Ruido Promedio

Fuente: (NTE INEN ISO 9612, 2014)

Donde:

$L_{eq,t} =$ Nivel de ruido promedio

$10 * \log \frac{1}{n} =$ Logaritmo de las muestras

$\sum_{n=1}^{\infty} \left(10^{\frac{LA_{eq,t}i}{10}} \right) =$ Sumatoria del numero de muestras

$ti =$ Tiempo

Finalmente para obtener la Dosis a la cual se encuentra expuesta el trabajador se utiliza:

$$D = t. \text{exposición real} / TEP$$

Ecuación 4 Dosis de Ruido

Fuente: (ISPCH, 2014)

Donde:

$D = \text{Dosis}$

$t = \text{Tiempo exposición real}$

$TEP = \text{Tiempo de exposición Permitida}$

Para saber si los valores de exposición al ruido de los Técnicos se encuentran dentro del VLA se considera las siguientes condiciones:

Si la $(D) \leq 0,99$ No se encuentra sobreexposición al ruido.

Si la $(D) \geq 1$ Se encuentra sobreexposición al ruido.

En el ANEXO 4 se representa los valores de las muestras obtenidas del sonómetro y se procede a realizar el cálculo del nivel de ruido promedio con la ecuación 1 y ecuación 3 por cada muestra obteniendo un valor de 113.41 dB como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Cálculos del nivel de ruido promedio

PUESTO	Leq.ti.(dB)	Leq.ti.(dB) promedio
	102.03	
	106.01	
TÉCNICO EOD	105.01	113.41
	108.01	
	110.00	

Nota. La Tabla 5 corresponde a los cálculos promedios del nivel de ruido.

Aplicando los pasos que propone la NTE INEN 9612 se establece el tiempo real de exposición mismo que se lo representa en la Tabla 6 con un valor de 0.02 segundos lo que demora las detonaciones.

Tabla 6

Tiempo de exposición

Tiempo real de exposición (TRE)(h)
0.02

Nota. La Tabla 6 muestra el tiempo real de exposición de los Técnicos EOD

Para obtener el tiempo de exposición permitida se aplica la ecuación 2 tomando en cuenta los valores anteriores, dando como resultado 0.01 segundos como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7

Cálculo del tiempo de exposición permitida

Tiempo de exposición permitido (TEP)
0.01

Nota. La Tabla 7 muestra el cálculo del tiempo de exposición permitido.

Finalmente para determinar si existe un riesgo higiénico resulta necesario establecer la dosis de ruido bajo la ecuación 3 que da un resultado de 1.77 que se muestra en la Tabla 8 lo que representa un riesgo crítico y el personal se encuentra sobreexposto al ruido, por lo tanto se plantea las siguientes fórmulas de atenuación del ruido con la utilización de Tapones Auditivos de Silicon Quantum Dispenser.

Tabla 8

Cálculo de la Dosis

Dosis total (D)	Nivel de Riesgo
1.77	Riesgo alto, nivel de control

Nota. La Tabla 8 muestra el cálculo de la Dosis de Ruido

Fórmula de la incertidumbre estándar: Es aquella formula que permite determinar cuánto se encuentra disperso del valor inicial.

$$u = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Ecuación 5 Incertidumbre estándar

Fuente: (NTP 638, 2003)

Donde:

u = incertidumbre estándar

σ = Desviación estándar

\sqrt{N} = Numero total de muestras

Fórmula de la incertidumbre expandida: Indica el nivel de confianza existente en los valores obtenidos.

$$U = u * k$$

Ecuación 6 Incertidumbre expandida

Fuente: (NTP 638, 2003)

Donde:

U = incertidumbre expandida

u = incertidumbre estándar

k = constante

Fórmula para determinar el valor de RUIDO con la incertidumbre: Valor del ruido incluido los valores de confianza.

$$LA_{eq,d} \pm U$$

Ecuación 7 Nivel de Ruido incluido incertidumbre

Fuente: (NTP 638, 2003)

Donde:

$LA_{eq,d}$ = Nivel de ruido final

$\pm U$ = Mas, menos incertidumbre

En el ANEXO 5 se puede identificar claramente los valores promedios del nivel de ruido por bandas, que bajo la aplicación de la incertidumbre estándar e incertidumbre expandida se obtiene el valor final del ruido con la atenuación de los tapones auditivos, es decir a través de los cálculos realizados donde se utiliza los datos de los Tapones Auditivos de Silicon Quamtum Dispenser, se puede manifestar que si reducen el impacto del ruido al momento en que los Técnicos EOD realizan sus actividades como se indica en la Tabla 9.

Tabla 9

Cálculos de Atenuación

		NPSE
TECNICOS EOD	Frecuencia	125.00
	Leqdi(dB)	113.40
	NTP 638f(dB)	-16.1
	LA (dB)	97.30
	Nar	34.5

Σ	4.7
A*vef	29.8
	22.35
COEFICIENTE SEGURIDAD EPP	7.45
LA (dB)	89.85

Nota. La Tabla 9 muestra el cálculo de la atenuación del Ruido con los Tapones Auditivos de Silicon Quamtum Dispenser.

Plan de Acción

Con las mediciones se comprobó que los técnicos EOD se encuentran expuestos a un nivel de riesgo alto por lo que se realiza un plan de acción para reducir el nivel de riesgo.

Objetivo del plan

Establecer acciones de seguridad que permitan minimizar el impacto del ruido y el mejoramiento de las condiciones del puesto de trabajo en que desempeñan sus actividades los Técnicos EOD.

Política de SST




Los Técnicos EOD del Batallón de Ingenieros N°68 "COTOPAXI" realizan actividades como la desactivación y control de material explosivos bajo condiciones laborales que garanticen el cuidado de su salud, a través del S.IS se coordinan actividades que evitan la materialización de riesgos y posibles accidentes dando cumplimiento a las Normativas de Seguridad Vigentes como el Decreto Ejecutivo 2393 y Decisión 584.

Para que la presente Política se lleve a cabo el Alto Mando del Ejército Ecuatoriano debe brindar los recursos económicos, humanos y técnicos necesarios que permitan dar cumplimiento las diferentes actividades que se establece en los siguientes Ítems:

- Identificar y evaluar los riesgos inherentes en el puesto de Trabajo de los Técnicos EOD del Batallón de Ingenieros N°68 "COTOPAXI"

- Desarrollar acciones que ayuden a prevenir accidentes, incidentes o posibles enfermedades laborales.
- Establecer medidas de control y seguimiento.

Planificación y control para el riesgo.

PLANIFICACION DE CONTROL PARA LA GESTION DEL RUIDO			Código:	SIS-01-22	
			Fecha de Emisión:	27/12/2022	
Actividad	Metas	Recursos	Responsable	Nivel de Prioridad	
MEDIDAS TECNICAS	Sugerir la utilización de Tapones Auditivos de Silicon Quantum Dispenser bajo normas y estándares.	Adquirir equipos de protección individual que permitan disminuir el impacto del ruido en la ejecución de actividades de los Técnicos EOD	Cálculos de atenuación.	CBOS.COLCHA HENRY	1
	Sugerir la rotación de los Tecnicos EOD en su puesto de trabajo	Evitar que los Técnicos EOD se expongan diariamente al ruido en su puesto de trabajo.	Recursos Tecnológicos	CBOS.COLCHA HENRY	1
MEDIDAS ORGANIZATIVAS	Capacitar a los Técnicos EOD sobre el Ruido y los riesgos en su puesto de trabajo	Mantener al personal capacitado sobre su puesto de trabajo	Recursos Tecnológicos, Diapositivas	CBOS.COLCHA HENRY	2
	Coordinar audiometrias periódicas a los Técnicos EOD.	Evitar problemas auditivos en los Técnicos EOD	Fichas Médicas	CBOS.COLCHA HENRY	1
	Definir el perfil que debe tener un Técnico EOD .	Mejorar la organización y tener un personal acorde al puesto de trabajo.	Recursos Tecnológicos	CBOS.COLCHA HENRY	3
NIVEL DE PRIORIDAD:					
 Necesario		 Urgente		 Emergente	

Equipo de Protección Personal

Una vez desarrollados los cálculos de atenuación es importante recomendar la utilización de Tapones Auditivos de Silicon Quantum Dispenser bajo certificaciones ANSI 3.19, IRAM EN 352 y Nch1331, que permite dar cumplimiento al Decreto Ejecutivo 2393 que indica que para actividades de aproximadamente 1 hora el trabajador puede encontrarse expuesto hasta 100 dB y los cálculos de atenuación permitieron reducir hasta 89,95 dB. Generalmente los EPP se recomiendan cambiar cada seis meses por seguridad, pero puede variar de acuerdo a su uso o debido a la presencia de diferentes anomalías.

Rotación del Personal

Otra de las actividades que se debe tomar en consideración es la rotación del personal militar que labora como Técnico EOD, para ello se debe ir alternando su operación mediante grupos de trabajo para evitar una prolongada exposición al ruido y que su trabajo se realice bajo un cronograma de rotación del personal (ANEXO 6)

Tabla 10

Distribución de Grupos de Trabajo

GRUPO 1	7 TECNICOS EOD
GRUPO 2	7 TECNICOS EOD
GRUPO 3	7 TECNICOS EOD
GRUPO 4	8 TECNICOS EOD
GRUPO 5	8 TECNICOS EOD

Nota. La Tabla 10 muestra la distribución del personal por grupos de trabajo.

Capacitación

En el ANEXO 7 se establece una planificación de las capacitaciones que se encuentran dirigidas a los 37 Técnicos EOD, con la finalidad de aportar en su formación y mejorar las condiciones de su puesto de trabajo.

La capacitación es fundamental por lo tanto se ha realizado un cronograma de capacitación con los siguientes temas: Ruido Laboral, Sordera Profesional, Correcta utilización de EPP y Manejo de material explosivo.

FORMATO DE FICHA DEL PERSONAL

	FICHA DEL PERSONAL		CÓDIGO:
			EDICIÓN:
			PÁGINA:
DATOS PERSONALES			
NOMBRES Y APELLIDOS:			
DNI:		FECHA DE NACIMIENTO:	
DOMICILIO:		TELEFONO:	
FORMACIÓN ACADÉMICA			
INSTITUCIÓN:		TÍTULO:	FECHA INICIO/FIN:
EXPERIENCIA LABORAL			
EMPRESA:	PUESTO:	FUNCIONES:	FECHA INICIO/FIN:
CAPACITACIONES			
INSTITUCIÓN CAPACITADORA:		CURSO:	FECHA :

FORMATO PARA VERIFICAR EL PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO

	PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGO:
		EDICIÓN:
		PÁGINA:
NOMBRE DEL PUESTO:		
PUESTO SUPERIOR:		
PUESTO INFERIOR:		
DESCRIPCION DEL PUESTO:		
RESPONSABILIDADES:		
REQUISITOS MINIMOS DEL PUESTO		
FORMACIÓN:		
EXPERIENCIA:		
OTROS:		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA:		

FICHA DE CAPACITACIONES

	FICHA DE CAPACITACIONES	CÓDIGO:		
		EDICIÓN:		
		PÁGINA:		
CURSOS EXTERNOS				
TEMA:	AUDIENCIA:	RECURSOS:	RESPONSABLE:	FECHA:
CURSOS INTERNOS				
TEMA:	AUDIENCIA:	RECURSOS:	RESPONSABLE:	FECHA:
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:		
FECHA:				

Audiometrías

Para llevar a cabo las audiometrías es fundamental coordinar con el médico ocupacional que bajo análisis auditivos puede determinar las afecciones que presentan los Técnicos EOD por su exposición al ruido y se puede establecer audiometrías de seguimiento.

FICHAS DE AUDIOMETRIAS SEGÚN LA NTP 85

SERVICIO O.R.L.

E.T.B.	O.R.L.	EXPLORACION COCLEAR	
FECHA		Nº	

APELLIDOS	NOMBRE
EDAD	

O.I.

O.D.

ENMASCARAMIENTOS			
VALORACION DEL TRAUMA SONORO (Según la National Safety Council. For Hearing Conservation Program)			
a	D.	L	global
ELI	SAL	% pérdida conversacional	

EXPLORACION

HISTORIA LABORAL

Actual

- Empresa _____ años _____
- Actividad _____ horas/día _____
- Puesto trabajo _____
- Protección SI NO Utilización: siempre
- tipo _____ a veces
- Otro empleo con ruido SI NO ¿Cuál? _____ nunca

Anteriores _____ años _____

_____ años _____

_____ años _____

Horas sin exposición _____

Descripción del ruido _____

RUIDO EXTRALABORAL

Discooteca, música muy fuerte, cazador, tirador deportivo, servicio militar (cañones, tiro, aviación), motociclismo, automovilismo, aviación, submarinismo. . .

Frecuencia _____

ANTECEDENTES FAMILIARES

Padre, madre, abuelos, tíos, hermanos. _____

TOXICOS LABERINTICOS

Estreptomicina, gentamicina, salicilatos, quininas, Kanamicina, tobramicina, furosemida, ac. etacrínico, vancomicina. (Paludismo, reuma, tuberculosis, otitis, insuficiencia cardíaca o hipertensión tratada con diuréticos).

Tabaco _____ Alcool _____ Café _____

Cuál y durante cuanto tiempo (si es posible dosis) _____

ENFERMEDADES GENERALES CON AFECTACION OTICA (caso de déficit posterior)

Traumas craneales, meningitis, parálisis facial, herpes zoster, parotiditis, rubeola, sarampión, fiebre tifoidea, tífus exantemático.

ANTECEDENTES OTOLOGICOS

Acúfenos _____ Otolgia _____

Vértigo _____ Otorrea _____

AUDICION

Oye bien _____ Si no oye bien, desde cuando _____

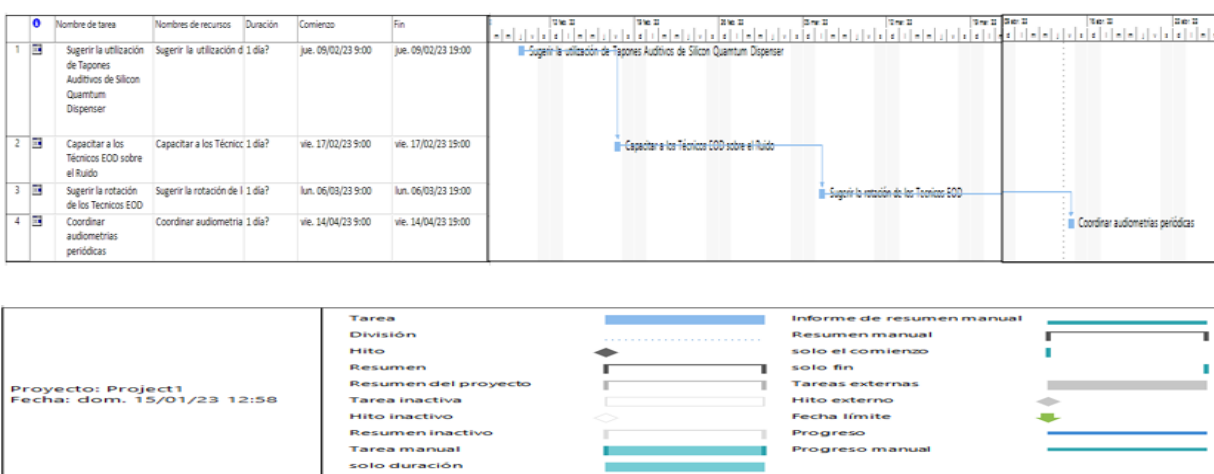
Debe hacerse repetir _____ Debe aumentar el Vol. T.V. _____

Oye mejor cuando hay ruido _____ Le molestan los ruidos intensos _____

OBSERVACIONES

Cronograma de Actividades

Empleando la herramienta Tecnológica Project se elaboró un cronograma de actividades que inicia el día jueves 09 de febrero con la sugerencia de la utilización de Tapones Auditivos, el día Viernes 17 de febrero se planifica capacitar a los Técnicos EOD sobre el ruido, el lunes 06 de marzo se plantea realizar la sugerencia de rotación del personal y finalmente se prevé coordinar con el medico ocupacional para realizar audiometrías el día 14 de abril.



Para llevar el control de las actividades planteadas es necesario establecer indicadores para conocer su efectividad.

N°	Indicadores	Medio de verificación	Responsable
1	$\frac{N^{\circ} \text{ de Tapones entregados}}{\text{Total de Tapones Adquiridos}} * 100$	Registros de entrega	Jefe del SIS
2	$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que realizaron la rotación}}{\text{Total de Técnicos EOD}} * 100$	Registros de asistencia	Jefe del SIS
3	$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que recibieron las capacitaciones}}{\text{Total de Técnicos EOD}} * 100$	Registros de asistencia	Jefe del SIS
4	$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que se realizaron las audiometrías}}{\text{Total de Técnicos EOD}} * 100$	Registros de asistencia	Jefe del SIS
5	$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que cumplen el perfil de Técnico EOD}}{\text{Total de Técnicos EOD}} * 100$	Registros de asistencia	Jefe del SIS

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- En el Batallón de Ingenieros N°68 “COTOPAXI”, específicamente en las actividades que realizan los Técnicos EOD se logró identificar las principales fuentes de ruido que están presentes en su labor diaria, clasificándose en grupos como altos explosivos, propulsores y pirotecnia, cada uno con particulares características que son manejados bajo condiciones de absoluto cuidado y concentración.
- Las actividades Militares en las que se detonan material explosivo se generan altos niveles de ruido por tal razón se realizó muestreos durante las detonaciones que realizan los Técnicos EOD con el sonómetro DELTA OHM HD2110L que permitieron conocer los valores reales del nivel de ruido que se encuentra en un valor promedio de 113.41 dB, superando los niveles que se señala en el Decreto Ejecutivo 2393.
- Es indispensable saber diagnosticar a tiempo la presencia de riesgos higiénicos en los puestos de trabajo, por los daños irreversibles que pueden llegar a ocasionar en la salud de los trabajadores, en el presente caso al comparar los resultados con el valor umbral limite (TLB) a los que están expuestos los técnicos EOD se puede indicar que la dosis de ruido está en un valor de 1.77 lo que significa un riesgo higiénico alto, por lo tanto se requiere implementar medidas urgentes que ayuden en la gestión de la seguridad del personal militar.
- En las operaciones EOD los cálculos de atenuación no son tomados en cuenta para el EPP ya que utilizan de manera empírica o en ocasiones ni siquiera utilizan tapones auditivos, por tal razón se demuestra que a través de cálculos los Tapones Auditivos de Silicon Quantum Dispenser son recomendados porque

ayudan a disminuir el impacto directo de los altos niveles de ruido evitando lesiones y trastornos auditivos.

Recomendaciones

- El S.I.S debe tomar en cuenta las acciones sugeridas en el documento para gestionar de forma adecuada la seguridad del personal militar en sus diferentes actividades, uno de los aspectos esenciales es la capacitación que se debe realizar sobre temas de importancia y relacionados a la problemática principal en este caso las capacitaciones deben ser referentes al ruido con la única finalidad de instruir y mejorar las condiciones en las actividades diarias de los Técnicos EOD.
- Los Técnicos EOD realizan sus actividades diariamente, lo que evidencia una alta exposición al ruido, por tal razón es importante se realice la rotación del personal de forma semanal tomando en cuenta grupos de trabajo como se distribuye en el cronograma de rotación para que los Técnicos se puedan alternar y disminuyan considerablemente su exposición a las fuentes de ruido identificadas.
- Una buena gestión de la seguridad implica el compromiso de todas las partes, en este caso el aporte de los Técnicos EOD es significativo lo que se requiere del compromiso individual para utilizar adecuadamente los equipos de protección personal con el fin de evitar trastornos auditivos por la exposición a altos niveles de ruido.
- El médico ocupacional constituye una parte importante de la seguridad es por ello que se debe trabajar de forma coordinada, todo el personal que labora como Técnicos EOD tiene la facultad de realizarse audiometrías periódicas y mantener una buena vigilancia de su salud para evitar y diagnosticar a tiempo afecciones auditivas.

Bibliografía

- AEPSAL. (14 de MARZO de 2016). *AEPSAL*. Obtenido de PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: <https://www.aepsal.com/procedimientos-de-trabajo-seguro-necesarios-y-eficaces-en-la-gestion-preventiva/>
- Alfredo Miguel, J. P. (mayo de 2018). *Repositorio Digital Universidad Tecnológica Equinoccial*. Recuperado el 1 de octubre de 2022, de Determinantes de riesgo físico y exposición a ruido de impacto personal operativo del grupo de operaciones especiales (GOE) Quito se usa armas de fuego de dotación en sus prácticas e incursiones reales: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/21381/1/67723_1.pdf
- ALLPE. (18 de 8 de 2017). *ALLPE*. Obtenido de FUENTE DE RUIDO: <https://www.allpe.com/acustica/ingenieria-acustica/mediciones-acusticas/fuentes-de-ruido/#:~:text=Una%20fuente%20de%20ruido%20es,las%20caracter%C3%ADsticas%20geom%C3%A9tricas%20del%20mismo.>
- BAGAJE. (01 de Septiembre de 2014). *MIDE BIEN*. Obtenido de TIPOS DE RUIDO: <https://midebien.com/tipos-de-ruido/>
- Cañadas Fajardo, S. R., & Jiménez Zambrano, A. R. (2016). *Repositorio Digital UTEQ*. Recuperado el 1 de octubre de 2022, de Evaluación del ruido en los puestos de trabajo del personal del área de molino y minería subterránea de la empresa Promine Cia. Ltda, basado en la norma ISO 9612:2009. Quevedo UTEQ: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3788>
- Dirección General de Aviación Civil. (2012). *Creación de la Dirección General de Aviación Civil*. Recuperado el 17 de 09 de 2020, de Dirección General de Aviación Civil: <https://www.aviacioncivil.gob.ec/institucion/>
- EC. (03 de Agosto de 2020). *El Confidencial*. Obtenido de Sonometro y Dosimetro: <https://www.elconfidencial.com/decompras/2020-08-03/mejores-sonometros-medir->

ruido_2259880/#:~:text=Un%20son%C3%B3metro%20es%20un%20aparato,ac%C3%B3stica%20en%20ciudades%20o%20edificios.

EJERCITOEC. (13 de Mayo de 2021). *EJERCITO ECUATORIANO*. Obtenido de

Reentrenamiento Técnico EOD-QBR:

<https://ejercitoecuadoriano.mil.ec/informativo/noticias-fftt/se-realizo-ejercicio-final-del-i-reentrenamiento-tecnico-eod-qbr>

ERGOLOGICO. (23 de AGOSTO de 2017). *ERGOLOGICO*. Obtenido de DECIBELES:

<http://www.ergologico.com/que-nivel-de-ruido-hay-en-tu-casa-midelo-y-compruebalo/>

Gardey. (29 de Marzo de 2011). *Definición de perturbación - Qué es, Significado y Concepto*.

Obtenido de Definiciones: <https://definicion.de/perturbacion/>

IESS. (04 de MARZO de 2016). *RESOLUCION CD 513 REGLAMENTO DEL SEGURO*

GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Obtenido de ENFERMEDADES

PROFESIONALES U OCUPACIONALES:

https://sart.iesgob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

IESS. (14 de 05 de 2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de

Salud Ocupacional: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>

IESS. (04 de Marzo de 2016). *Resolución No. CD 513 Reglamento del Seguro General de*

Riesgos del Trabajo. Obtenido de Primer Anexo: Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes:

https://sart.iesgob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

INEC. (12 de marzo de 2022). *Creative Commons Atribución 4.0 Internacional*. Recuperado el 1

de octubre de 2022, de Medio ambiente y otras encuestas:

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ambiente-y-agropecuaria-2/>

INEN2216. (MAYO de 2013). *INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION*. Obtenido de

EXPLOSIVOS: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2216-1.pdf>

- INEN2266. (03 de 07 de 2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSAS: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/NTE-INEN-2266-Transporte-almacenamiento-y-manejo-de-materiales-peligrosos.pdf>
- INEN743. (15 de MAYO de 2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXPLOSIVOS.: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-743-PREVENCI%C3%93N-DE-INCENDIOS.-CLASIFICACI%C3%93N-DE-LOS-MATERIALES-EXPLOSIVOS.pdf?x42051>
- INSHT. (1996). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO*. Obtenido de EVALUACION DE RIESGOS: https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d
- ISO9001. (16 de ENERO de 2016). *ISO 9001*. Obtenido de ACCIONES CORRECTIVAS: <https://www.isotools.org/2016/01/17/algunos-ejemplos-de-acciones-correctivas-en-gestion-de-calidad/>
- ISPCH. (Agosto de 2014). *METODOLOGÍAS PARA OBTENER LA DOSIS DE RUIDO DIARIA*. Obtenido de ISPCH: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/MethodologiaDosisOK.pdf>
- Kiligann, A. (21 de 05 de 2022). *El Blog de Seguridad del Consejo del Salvador*. Obtenido de ¿Qué es la seguridad industrial?: <https://elconsejosalvador.com/trabajo/que-son-las-normas-de-seguridad-industrial.html>
- MEDLINE. (10 de AGOSTO de 2021). *MEDLINE PLUS*. Obtenido de TRASTORNOS AUDITIVOS: <https://medlineplus.gov/spanish/hearingdisordersanddeafness.html>
- Merino. (17 de Agosto de 2018). *Definición de interferencia - Qué es, Significado y Concepto*. Obtenido de Definiciones: <https://definicion.de/interferencia/>

Miller, C. (2015). *childmind*. Obtenido de Discriminación auditiva:

<https://childmind.org/es/articulo/que-es-el-trastorno-del-procesamiento-auditivo/#:~:text=Discriminaci%C3%B3n%20auditiva%3A%20Es%20la%20capacidad,pata%2C%20o%20setenta%20y%20sesenta.>

Muyulema Masaquiza, L. G. (27 de septiembre de 2021). *Repositorio Digital de la Universidad Internacional SEK*. Recuperado el 1 de octubre de 2022, de Evaluación del ruido laboral producido por la unidad de remoción de sólidos (S.R.U) en los trabajadores de la plataforma perforación #2 proyecto "Pepita de Oro", en Ibarra - Imbabura - Ecuador:

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4411/1/EVALUACI%C3%93N%20DEL%20RUIDO%20LABORAL%20Muyulema%2C%20Ligia%20Guadalupe.pdf>

NTE INEN ISO 9612. (25 de 01 de 2014). *NTE INEN-ISO 9612*. Obtenido de ACÚSTICA.

DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN EL TRABAJO. MÉTODO DE INGENIERIA:

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_9612_extracto.pdf

NTP 638. (2003). *INSHT*. Obtenido de Estimación de la atenuación efectiva de los protectores:

https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_638.pdf/ec7cda7b-d636-48de-8d05-020cd25857a9

NTP244. (21 de NOVIEMBRE de 1989). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO*. Obtenido de Criterios de valoración en Higiene Industrial:

[https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_244.pdf/b853aaf2-955b-41d7-b021-7bd702ecdd9d#:~:text=Los%20TLV%20\(Valores%20L%C3%ADmite%20Umbral,exponerse%20sin%20sufrir%20efectos%20adversos.](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_244.pdf/b853aaf2-955b-41d7-b021-7bd702ecdd9d#:~:text=Los%20TLV%20(Valores%20L%C3%ADmite%20Umbral,exponerse%20sin%20sufrir%20efectos%20adversos.)

OMS. (2 de marzo de 2021). Recuperado el octubre de 2 de 2022, de Sordera y pérdida de la audición: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

- Pérez. (10 de Junio de 2010). *Definición de concentración*. Obtenido de Qué es, Significado y Concepto.: <https://definicion.de/concentracion/>
- RAE. (2013). *DEL RAE*. Obtenido de PROCEDENCIA: <https://dle.rae.es/procedencia>
- Safety. (22 de Julio de 2022). *Safetyc*. Obtenido de Tipos de Mantenimiento: <https://safetyculture.com/es/temas/mantenimiento-periodico/>
- Santander. (07 de Mayo de 2021). *Santander*. Obtenido de Comunicacion Verbal: <https://www.becas-santander.com/es/blog/comunicacion-verbal-y-no-verbal.html>
- Suter, A. H. (2018). *INSHT*. Obtenido de EL RUIDO: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+47.+Ruido>
- UNIR. (11 de 03 de 2021). *UNIR REVISTA*. Obtenido de Ruido y riesgo laboral: efectos sobre los trabajadores y cómo minimizarlo: <https://www.unir.net/empresa/revista/ruido-riesgo-laboral/#:~:text=El%20ruido%20laboral%20se%20define,o%20interferencias%20en%20la%20comunicaci%C3%B3n.>
- UNIR. (21 de 03 de 2021). *Universidad Internacional de La Rioja en Ecuador*. Obtenido de ¿Qué son los riesgos laborales y qué tipos existen?: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/#:~:text=Tipos%20de%20riesgos%20laborales&text=Qu%C3%ADmicos%3A%20son%20producidos%20por%20ser%20vivos,o%20exposici%C3%B3n%20a%20animales%20selv%C3%A1ticos.>
- Vicente, V. G. (2021). *Repositorio Digital UADE*. Recuperado el 1 de octubre de 2022, de Evaluación de Ruido Laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión sonora en una industria alimenticia de Guayaquil: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VASQUEZ%20GUERRA%20DOUGLAS%20VICENTE.pdf>

ANEXOS