



“Evaluación de ruido laboral mediante la norma ISO 9612 para determinar las posibles afectaciones a la salud de los aerotécnicos en el Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército Paquisha, Sangolquí”.

Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline

Departamento De Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología en Ciencias de Seguridad Mención Aérea Y Terrestre

Trabajo de monografía previo a la obtención de Tecnólogo en Ciencias de la Seguridad
Mención Aérea y Terrestre

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

LATAGUNGA

2023

TAPIA ORTIZ JENNY JAQUELINE antipl...

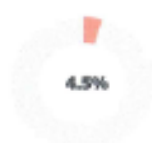
Scan details

Scan time:
August 2th, 2023 at 13:58 UTC

Total Pages:
69

Total Words:
17154

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	4.5%	768
Minor Changes	0%	0
Paraphrased	0%	0
Omitted Words	1.6%	273

AI Content Detection



Text coverage
 ● AI text
 ● Human text

Plagiarism Results: (117)

📄 **Reglamento de seguridad y salud de los trabajador...** **1.3%**

<https://1library.co/artide/reglamento-seguridad-salud-trabaj...>

📄 **59645_1.pdf** **1.3%**

<https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17759/1...>

Dorys

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL DIRECCIÓN GENERAL DE
POSGRADOS MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL...

📄 **SEINSAA - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - RUI...** **1.3%**

<https://www.seinsaa.com/medic%3fb3n-laboral/ruido-lab...>

Search this site Skip to main content Skip to navigation SEINSAA - SEGURID...

Ing. Daniel Gustavo, Tobar Herrera

C. C: 0503129751

Director



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Ciencias de la Seguridad Mención a Aérea y Terrestre

Certificación

Certifico que la monografía: “Evaluación del ruido laboral con la Norma ISO 9612 para determinar las Posibles afectaciones a la Salud de los Aerotécnicos del Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército” fue realizada por la señorita Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada 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 la sustente públicamente.

Latacunga ,07 de Agosto del 2023

Ing. Daniel Gustavo, Tobar Herrera

C. C: 0503129751



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Ciencias de la Seguridad Mención a Aérea y Terrestre

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline**, con cédula de ciudadanía N°1718425562, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **"Evaluación del ruido Laboral con la norma ISO 9612 para Determinar Posibles Afectaciones a la Salud en los Aerotécnicos en el centro de mantenimiento de aviación de Ejército Paquisha, Sangolquí"** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga ,07 de Agosto del 2023

Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline

C.C.:1718425562



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Ciencias de la Seguridad Mención a Aérea y Terrestre

Autorización de Publicación

Yo, **Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline** con cédula de ciudadanía N°1718425562, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **"Evaluación del ruido laboral con la norma ISO 9612 para determinar posibles afectaciones a la salud en los aerotécnicos en el Centro de Mantenimiento de aviación del Ejército Paquisha, Sangolquí"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga ,07 de Agosto del 2023

Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline

C.C.:1718425562

Dedicatoria

Dedico mi tesis a Padres Pedro Tapia e Hilda Ortiz que nunca me faltó su apoyo y su amor incondicional en este largo transcurso de mi vida y de mis estudios por su perseverancia y por qué siempre me han sabido levantar cuando me he tratado de rendir y por siempre inculcarme con valores y sobre todo con humildad.

A mis hermanos Hilda, Verónica, Fernando, Cristhian, Yoysi que siempre me han apoyado en todas las circunstancias de mi vida por que al igual que mis padres siempre están presentes.

A mi cuñado Freddy y mi cuñada Jessica de los cuales siempre he recibido buenos deseos, buenos consejos y una amistad sincera.

A mis abuelitos Salome, Rosa y en especial a mi abuelito que están en el cielo Pedro Pablo Ortiz, a mi primo Rolando por su lucha y perseverancia, mi prima Miriam, mi primo Pato, a mi querido Tío Ángel Rodrigo Tapia que siempre me cuidan y me dan sus bendiciones, me cuidan desde el cielo su recuerdo y sus consejos los llevo siempre presentes.

A mi Madrina Roció y tía Carmen, que a pesar de la distancia siempre ha estado presente en mi vida por sus buenos consejos y siempre escucharme.

A mis tías de parte materna y parte paterno por sus palabras de aliento y siempre sus buenos deseos hacia mi persona

A mis amigos que a pesar del tiempo y la distancia los llevo presente en mi corazón, Fernando, Santi, Steven, Jennifer, Erika y a mis amigos de AIRMEC, GRACIAS AMIGOS.

A mi querido Enamorado gracias por todo este tiempo de habernos conocido y por siempre apoyarme y no dejarme rendir, por los momentos difíciles y por la distancia.

Tapia Ortiz, Jenny Jaqueline

Agradecimiento

Un agradecimiento especial y sincero a Dios por darme la vida ya que nunca me ha faltado y siempre está conmigo a lo largo de mi vida.

Un agradecimiento especial a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y a mis queridos docentes por compartir su tiempo y conocimientos siendo excepcionales profesionales a lo largo de mi formación.

Agradezco infinitamente al ejército ecuatoriano en especial a la compañía 15BAE (Brigada de Aviación del Ejército) y al CEMAE (Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército) por abrirme las puertas de su casa para yo poder realizar este proyecto y a todo el personal por brindarme la información y su experiencia necesaria.

Un agradecimiento especial a mi querido Tutor Daniel Tobar por impartir sus conocimientos por el tiempo y su paciencia a lo largo de este proyecto GRACIAS.

Agradezco a mi director de carrera Msc. Roberto Saavedra por impartir sus conocimientos como docente y como amigo, por su perseverancia y paciencia.

Agradezco a mi mascota Canela mi compañera de vida y mi can-hija porque siempre me ha acompañado a lo largo de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad	4
Autorización	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
Índice de Contenidos	8
Índice de Tablas	15
Índice de Figuras	17
Resumen.....	19
Capítulo I: Tema	21
Antecedentes.....	21
Planteamiento del Problema	23
Justificación	26
Objetivos	28
<i>Objetivo General.....</i>	28
<i>Objetivos Específicos</i>	28

Alcance	28
Capítulo II: Marco legal	30
Constitución de la republica del ecuador-2008	30
Marco Teórico de la variable dependiente	38
Conceptos Básicos	38
Contaminante Físico	39
Peligro	39
Riesgo	40
Consecuencia.....	40
Amenaza.....	40
Vulnerabilidad	40
Incidente	41
Accidente	41
Riesgo físico.....	41
Clasificación de los riesgos físicos y sus efectos	43
Ruido	43
Vibraciones.....	43
Radiación no ionizantes.....	43
Temperatura y Humedad.....	44
Efectos en ambientes fríos	44
Riesgos químicos	44

Riesgos mecánicos	47
Ruido	48
Tipos de ruido	48
<i>Ruido Continuo</i>	49
<i>Ruido intermitente o discontinuo</i>	49
<i>Ruido impactante o impulsivo</i>	49
Escala de ponderación.....	49
Nivel de presión sonora	50
Frecuencia	50
Escala de decibeles	51
Descripción metodológica.....	54
Sonómetro	54
Métodos de medida	55
Métodos	55
El método de control	56
Método de ingeniería.....	56
Método de precisión.....	56
Técnicas de medición	57
Efectos del ruido sobre los trabajadores	57
Disminución de la capacidad auditiva	58
Acúfenos.....	58

Alteración de la comunicación oral.....	58
Estrés	59
Equipos de Protección Personal	59
Para los ojos.....	59
<i>Peligros</i>	59
Recomendaciones para cabeza y el cuello	60
<i>Peligros</i>	60
Recomendaciones Para los oídos	60
<i>Peligros</i>	60
Recomendación para los pulmones.....	60
<i>Equipos de protección respiratoria</i>	61
Descripción metodológica.....	61
Modalidad de la investigación.....	61
Tipos de investigación	61
<i>Investigación aplicada</i>	61
<i>Investigación documental</i>	62
<i>Investigación exploratoria</i>	62
<i>Investigación descriptiva</i>	62
Métodos de investigación.....	63
<i>Método deductivo</i>	63
<i>Método cuantitativo</i>	63

<i>Etnografía</i>	64
Diseño de la investigación	64
<i>Diseño de exploración</i>	64
<i>Diseño documental</i>	65
<i>Diseño Exploratorio</i>	65
<i>Diseño descriptivo</i>	66
Niveles de la investigación.....	66
Población y muestra.....	66
Técnicas de recolección de datos	67
<i>Instrumentos</i>	68
<i>Observación</i>	68
<i>Encuestas</i>	69
<i>Entrevistas</i>	69
<i>Lista de verificación</i>	69
Capítulo III: Desarrollo	71
Descripción de la empresa	71
<i>Reseña histórica</i>	71
<i>Arma de aviación</i>	71
<i>Misión</i>	72
<i>Visión</i>	72
Ubicación Geográfica.....	72

Proceso Productivo.....	73
Detalle de las Áreas del Hangar de Mantenimiento Aeronáutico	73
Oficina Matriz	74
Estructura Matriz.....	75
Aviónica Matriz.....	76
Lama Matriz, B3 Matriz (helicóptero Ecuriel), Super Puma Matriz, Puma Matriz, MI-171 Matriz (modelo del helicóptero), Gazelle Matriz (todos estos son series de helicópteros).	77
Motores Matriz.....	78
Suelda Y Torno	79
Pintura.....	80
Equipo de tierra.....	81
Desarrollo del Tema.....	82
Desarrollo del objetivo uno	83
Desarrollo del objetivo dos	99
Áreas de medición.....	99
<i>Descripción de la medición.....</i>	99
Descripción de la oficina Matriz.....	100
Descripción de estructura	102
Suelda	104
<i>Descripción de suelda Matriz.....</i>	104
Torno	106

Pintura.....	108
Equipo de tierra.....	110
Resumen por puestos de trabajo	112
Desarrollo del objetivo tres	114
Propuesta.....	115
Costo - Beneficio	116
Análisis de resultados.....	119
Capitulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	121
Conclusiones	121
Recomendaciones	122
Bibliografía	123
Anexos.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tiempo de exposición por jornada de trabajo</i>	52
Tabla 2 <i>Nivel máximo de presión sonora</i>	54
Tabla 3 <i>Uso de chorros de aire comprimido</i>	83
Tabla 4 <i>Emisiones de aire comprimido</i>	84
Tabla 5 <i>Martilleo</i>	85
Tabla 6 <i>Choques intensos</i>	86
Tabla 7 <i>Uso ocasional de máquinas y herramientas muy ruidosas</i>	87
Tabla 8 <i>Paso de vehículos muy ruidosos</i>	88
Tabla 9 <i>¿Presenta alguna de estas situaciones?</i>	89
Tabla 10 <i>Al final del turno</i>	90
Tabla 11 <i>Durante la fase de ajuste o suministro</i>	91
Tabla 12 <i>Durante las actividades de arranque o paro en la producción</i>	92
Tabla 13 <i>Durante la fase de limpieza</i>	93
Tabla 14 <i>Presenta algún tipo de situaciones relacionadas con eventos de ruido</i>	95
Tabla 15 <i>¿Se produce operaciones muy ruidosas durante determinadas fases?</i>	96
Tabla 16 <i>Matriz Insht</i>	98

Tabla 17 <i>Oficinas</i>	100
Tabla 18 <i>Estructuras Matriz</i>	102
Tabla 19 <i>Área de estructura</i>	103
Tabla 20 <i>Suelda matriz</i>	104
Tabla 21 <i>Torno Matriz</i>	106
Tabla 22 <i>Pintura Matriz</i>	108
Tabla 23 <i>Equipo de tierra</i>	110
Tabla 24 <i>Resumen por puestos de trabajo</i>	112
Tabla 25 <i>Tabla de costo-beneficio</i>	117
Tabla 26 <i>Pérdida auditiva</i>	118
Tabla 27 <i>Costo – beneficio de la implementación</i>	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Actos y condiciones inseguras</i>	38
Figura 2 <i>Señalética de advertencia</i>	39
Figura 3 <i>Gráfica de cómo se expresa el riesgo</i>	40
Figura 4 <i>Tipos de riesgo físico</i>	42
Figura 5 <i>Vías de ingreso de los riesgos químicos</i>	45
Figura 6 <i>Órganos y tejidos que pueden resultar afectados productos químicos industriales tóxicos</i>	46
Figura 7 <i>Imagen referencial al nivel de ruido en dB</i>	51
Figura 8 <i>Arma de aviación</i>	71
Figura 9 <i>Ubicación del hangar</i>	72
Figura 10 <i>Oficina Matriz</i>	74
Figura 11 <i>Estructura Matriz</i>	75
Figura 12 <i>Aviónica</i>	76
Figura 13 <i>Helicópteros: lama, Ecuriel, super puma, MI-171, Gazelle</i>	78
Figura 14 <i>Motores</i>	79
Figura 15 <i>Suelda y torno</i>	80

Figura 16 <i>Pintura</i>	81
Figura 17 <i>Equipo de tierra</i>	82
Figura 18 <i>Área de Oficinas</i>	101
Figura 19 <i>Área de estructura</i>	103
Figura 20 <i>Área de suelda</i>	105
Figura 21 <i>Área de Torno</i>	107
Figura 22 <i>Área de Pintura</i>	109
Figura 23 <i>Área de Equipo de tierra</i>	111
Figura 24 <i>Cronograma</i>	120

Resumen

El presente trabajo se enfoca en verificar los niveles de afectaciones en la salud de los aerotécnicos tanto en el personal de servicio administrativo, como el personal militar técnico están expuestos a riesgo por el ruido interno, una de las causas físicas de lesiones ocupacionales es la hipoacusia o pérdida auditiva, y más si en este centro de mantenimiento operan vehículos de gran magnitud como lo son los helicópteros y dependiendo de su serie o marca el nivel de ruido que generan va de intenso a extremadamente intenso provocando sordera biológica en humanos (en este caso trabajadores, especialmente mecánicos de vuelo hasta el personal administrativo), hasta la fecha no se ha determinado o se ha realizado estudios de ruido ambiental para determinar el daño temporal de este peligro. Esta investigación es necesaria para respaldar un enfoque integrado que ayude a desarrollar medidas para mitigar estos riesgos, con la medición del ruido tendrá un mejor enfoque y se podrá determinar la magnitud del daño que está causando este agente del ruido para mediante estos datos que nos arroja el sonómetro podremos determinar las medidas preventivas y por medio de esto las capacitaciones y uso adecuado de los equipos de protección personal.

Palabras claves: Riesgos laborales, efectos en el ambiente, consecuencia, sonómetro integrador

Abstract

The present work focuses on verifying the levels of affectation in the health of the aviators, both the administrative service personnel and the military-technical personnel are exposed to risk due to internal noise, and one of the physical causes of occupational injuries is hearing loss or hearing loss, especially if large vehicles such as helicopters operate in this maintenance center and depending on their series or brand, the noise level they generate goes from intense to extremely intense, causing biological deafness in humans (in this case workers, especially flight mechanics to administrative personnel), to date no environmental noise studies have been determined or carried out to determine the temporary damage of this hazard. This research is necessary to support an integrated approach that helps develop measures to mitigate these risks, with the measurement of noise a better focus will be had and the magnitude of the damage that this noise agent is causing can be determined through the data that we lance. the sound level meter we can determine the preventive measures and through this the training and proper use of personal protection equipment.

Key words: Occupational risks, effects on the environment, consequence, integrating sound level meter.

Capítulo I

Tema

“Evaluación de ruido laboral mediante la norma ISO 9612 para determinar las posibles afectaciones a la salud de los Aerotécnicos en el Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército PAQUISHA, Sangolquí”.

Antecedentes

La indagación se enmarca en la descripción de la sordera o pérdida auditiva es la condición de salud crónica más común en América del Norte, superando a la diabetes y el cáncer, al final de la Segunda Guerra Mundial el ejército de los EE. UU, lanzó medidas preventivas en todo el mundo, ya que se vieron gravemente afectados por tal motivo existió excesivas demandas por parte de militares para lo cual se generó campañas sobre prevención en Irak y Afganistán. Las medidas constituidas en el país del norte han valido de base para la expedición de normativas en otros países, y encabezadas principalmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las principales medidas arrojadas congregan un uso de elementos de protección auditiva, sean simples o dobles, como los tipos orejera, tapones de inserción o el uso combinado de ambos, pese a que internacionalmente no existe una estandarización para el cálculo de la atenuación proporcionada por estos dispositivos, existen diferencias sustanciales en los métodos aplicados. Que dependen de si estos están sometidos a bajas o altas frecuencias, finalmente, puede elegir otros tipos de barreras acústicas que no son de aplicación general. del caso (Ortiz Rodríguez, 2021 pp.139-148).

La hipoacusia o más común conocida sordera o pérdida auditiva es una de las enfermedades profesionales más comunes en la actualidad. Estas enfermedades reducen significativamente la calidad de vida de la población activa y provocan importantes perjuicios

económicos a las empresas. Esto no solo dificulta las relaciones interpersonales, sino que también reduce la calidad de vida de los trabajadores y las oportunidades de empleo con el desarrollo de la industria, hay un gran aumento en el ruido ambiental, la contaminación vehicular, etc. La pérdida auditiva recurrente (llamada PAIR) es una pérdida auditiva parcial o total permanente y acumulativa en uno o ambos oídos con el desarrollo gradual de una alergia. Nivel de sonido anormal en un ambiente continuo o ruidoso, especialmente alto (> 85 dB) Los datos sugieren que los cambios patológicos causados por la exposición temprana al ruido pueden aumentar el riesgo de envejecimiento coclear y, por lo tanto, el riesgo de pérdida de audición. No hay pérdida auditiva neurosensorial de gravedad variable según la exposición. Mortalidad irreversible, daño a los órganos receptores puede o no acompañarse de otros síntomas locales y sistémicos, la Organización Mundial de la Salud (OMS); menciona que más de 360 millones de individuos en todo el mundo sufren de discapacidad auditiva, por otra parte el 10% de la población mundial está expuesta a estrés por ruido que puede causar daños auditivos En los grandes centros urbanos, el 75% de la población se ve afectada por la contaminación acústica, la Directiva 49/2002 de la Comunidad Europea (CE) sobre la gestión del ruido ambiental define el grupo como "ruido indeseable o nocivo procedente de las actividades humanas, incluido el ruido del tráfico de vehículos, trenes, aeropuertos y zonas industriales. (Hernández Peña et al., 2019, pp. 929-939)

En un estudio realizado se evidencio que alrededor de 19 factores de riesgo ocupacional, tienen consecuencias como la exposición a largas jornadas laborales y la muestra en el puesto de trabajo a los agentes del aire o contaminación atmosférica, a riesgos ergonómicos y al ruido. El principal riesgo fue la exposición a extensas jornadas laborales, que quedó vinculada a unas 750 000 muertes, por otro lado la contaminación del aire es decir las (partículas en suspensión, gases y humos) provocó 450 000 muertes en los años entre el 2000 al 2016 en todo el mundo, las muertes relacionadas con el trabajo se redujeron en un 14 %

según el informe, esto podría deberse a mejoras en la salud y la seguridad en el lugar de trabajo sin embargo, las tasas de mortalidad por enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares asociadas con largas horas de trabajo acrecentaron en el 41% y un 19 %, proporcionalmente esto indica una inclinación ascendente de este agente de riesgo ocupacional y psicosocial comparativamente nuevo este primer informe global conjunto de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo permitirá a los responsables políticos monitorear las pérdidas de salud relacionadas con el trabajo a nivel nacional, regional y mundial. Esto permitirá una cobertura más enfocada, planificación, priorización, implementación y evaluación de las intervenciones necesarias para mejorar la equidad en salud y la salud de la población activa. El informe destaca la necesidad de tomar más medidas para garantizar lugares de trabajo saludables, seguros, resilientes y sostenibles, con el desarrollo de la salud en el lugar de trabajo y los servicios de salud ocupacional como documentos clave cada elemento de riesgo, tiene un vínculo único de operaciones preventivas, que se relatan en un informe de seguimiento que los gobiernos deben consultar con los empleadores y los empleados. Por ejemplo, para evitar largas horas de trabajo, acuerde un límite superior razonable para las horas de trabajo. Para minimizar el impacto de la contaminación del aire en los lugares de trabajo, se deben controlar los niveles de polvo, la ventilación y el uso de equipos de protección. (OMS/OIT, 2021)

Planteamiento del Problema

Los daños que ocasiona el ruido industrial a la salud de los trabajadores en diversas empresas ellos muestra indicadores que no solo afectan la salud física y mental, sino que el más evidente y el más estudiado es la hipoacusia en los trabajadores, el cual ellos indica la magnitud del daño que existe entre los trabajadores los cuales están expuestos al ruido industrial y los mismos que fueron analizados a través de estudios audiométricos, el total de trabajadores expuestos al ruido industrial fue de 58.821, de los cuales todos fueron analizados,

y de ellos 19.234 fueron diagnosticados con deficiencia auditiva o pérdida auditiva asociado a la exposición a ruido industrial equivalente al 32,75% de la población total encuestada en los países evaluados. El estudio arrojó que el mayor número de trabajadores expuestos a este problema se encuentra en Estados Unidos con un 88,36%, continuo de Colombia con un 6,12%, Perú se encuentra con un porcentaje del 2,62% y Ecuador con solo un 0,18% de la población expuesta al ruido en consecuencia los niveles expuestos por los trabajadores superan los (91 a 100 dB), seguidos por los trabajadores que estuvieron expuestos a condiciones de ruido entre los (86 y 90 dB). (Flores Pilco, 2021)

El problema se generó hace alrededor de 6 años cuando en Centro De Mantenimiento de Aviación del Ejército PAQUISHA existía un solo hangar cuando al expandir y crear un segundo hangar empiezan los problemas de ruido laboral ya que al momento de realizar el mantenimiento respectivo a las aeronaves se genera un eco extremadamente fuerte que va del hangar hacia las oficinas del personal por lo cual ya existe un índice elevado del personal que piden la baja por problemas de hipoacusia los cuales siguen acciones legales por daños permanente o cuando existe este tipo de problema les hacen el cambio de puesto de trabajo pero sin embargo el daño hacia la persona ya está hecho y la persona no volverá a recuperar su audición por lo que tendrá que ocupar un aparato para poder mejorar su audición.

En la actualidad el ruido ambiental se ha convertido en un agresor físico más propagado en el ámbito aeronáutico, afectando a los trabajadores que desempeñan diversas actividades laborales dentro del Hangar de mantenimiento, por tal motivo las aeronaves generan un ruido que supera los 85 dB al momento de realizar las diferentes operaciones aéreas provocando en el área un efecto campana el cual ocasiona una variedad de decibeles ya sea inferiores o superiores a los límites permisibles establecidos.

Efectos perjudiciales del ruido en el trabajo según “El ruido es considerado un contaminante que tiene efectos nocivos para el ser humano. Así que este es un tema ecológico

y social. La exposición prolongada al ruido aumenta la presión arterial y la fatiga” (kiversal, 2019).

Pérdida auditiva se considera permanente y tarda de 12 a 16 horas en recuperarse de acuerdo con los cambios persisten después de este tiempo, el daño se considera permanente. Pérdida de audición la incapacidad para escuchar sonidos fuertes suele ser el primer síntoma. Si este ruido continúa en la vida cotidiana; Esto puede reducir el nivel de ruido. La pérdida de audición también puede ser causada por la exposición a pulsos cortos pero intensos, como el de una pistola de clavos. Estos impulsos pueden viajar a través del tímpano y causar zumbidos en los oídos, acufenos: la exposición excesiva al ruido puede ser el primer síntoma de pérdida de audición, lo que aumenta el riesgo de accidentes: los trabajadores pueden distraerse y cometer errores de pequeñas o grandes magnitudes. Así como ocultar el sonido de alguna señal de advertencia o impedir escuchar o comprender las instrucciones sonoras.(kiversal, 2019)

La alteración de la comunicación oral tiene como consecuencia y el entorno físico puede ser estresante para los trabajadores, por ejemplo, tener que alzar la voz, presionar sonidos fuertes de fondo, tener dificultad para concentrarse o tener que hablar fuertemente para ser escuchados, también puede provocar sensaciones físicas como presión arterial que dadas las circunstancias es altamente peligrosa, algunos de estos entornos puede causar falta de sueño, y los trastornos del sueño pueden perturbar el cuerpo y causar enfermedades crónicas como las cardiovasculares o estrés, depresión y ansiedad.

Si el ambiente y las condiciones en las que los trabajadores efectúan sus actividades diariamente no son las más adecuadas o seguras existiría una inconformidad en el personal y un descenso en la productividad de las mismas ya que no se efectuarían sus actividades, es común que el personal que labora en el área de mantenimiento sienta una inseguridad al momento de realizar sus actividades por lo que ocasionaría un descenso en la productividad y

a su vez un déficit de personal por lo que no se completarían sus actividades por lo que es necesario realizar una intervención en este Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército PAQUISHA, Sangolquí.

Justificación

Por otra parte menciona que no existe una correlación significativa entre los daños del ruido Industrial a la salud de los trabajadores se toma en cuenta los diferentes puestos de trabajo solo cuando se trata de cambios en la salud física y mental, la hipoacusia es la más estudiada debido a sus diferentes efectos en las personas ya que puede variar pero el peligro de presentar este tipo de enfermedad profesional es grave ya que no existe cura para este problema lo que se puede realizar es la prevención.

Las Fuerzas Armadas estadounidenses a finales de la Segunda Guerra Mundial iniciaron medidas preventivas en el ámbito global como afirma debido al alto índice de afectaciones en la percepción sonora de sus combatientes luego de la intervención en dicho conflicto, lo cual inclusive, llegó a ser motivo de millonarias demandas luego de operaciones más recientes como las de Irak y Afganistán. Las medidas constituidas en el país del norte han valido de base para la expedición de normativas en otros países, y encabezadas principalmente por la Organización Mundial de la Salud. (139-148) Las principales medidas arrojadas agrupan un uso de elementos de protección auditiva, sean simples o dobles, como los tipos orejera, taponos de inserción o el uso combinado de ambos, esta investigación beneficiará a los aerotécnicos. (Ortiz Rodríguez, 2021)

El ruido es un sonido desagradable que es perjudicial para la salud y es un factor de riesgo para la hipertensión en que la aviación produce el ruido y la contaminación del aire son molestos y un problema que debe abordarse, así como para la población en general y los trabajadores aeroportuarios, por lo que es necesario analizarlo. Se han publicado varios

trabajos sobre este tema, pero se investiga menos en las zonas próximas a los aeropuertos y la población empleada allí está menos protegida preventivamente. (Sánchez-Domínguez & Cruz-Pérez, 2022)

La pérdida auditiva ocupacional ocurre en el 7-21% de los casos de pérdida auditiva los grupos en alto riesgo son los militares, los trabajadores de la construcción, la agricultura y los profesionales médicos. En nuestro país, dos leyes mexicanas regulan el aspecto de “seguridad y salud en el trabajo donde se publica un libro” y la cantidad máxima de exposición permitida durante la jornada laboral a un nivel sonoro razonable, el cual se fija en 80 dB o más además menciona que los niveles de ruido en ambientes abiertos afecta directamente a la salud y los cuales establecen exenciones de ruido exterior y un límite de 70 dB (exposición de 24 horas) entendiéndose que ese es el nivel de ruido que una persona puede tolerar a lo largo de su vida sin perder la audición en estas áreas ha alcanzado niveles peligrosos debido al aumento de los niveles de ruido en el entorno, la industria, el uso de la maquinaria y otros ruidos del suelo otro factor es la Contaminación del aire, especialmente por el ruido de los aviones.

Por lo tanto, considerando el ciclo de vida de las obras públicas, es necesaria la determinación sistemática de los niveles de exposición al ruido y los efectos sobre la salud asociados para comprender la contribución relativa de esta restricción ambiental en áreas sin estatus. Tripulaciones y operadores que laboran en bases y lugares públicos de la Fuerza Aérea Mexicana. (Sánchez-Domínguez & Cruz-Pérez, 2022, pp.1-16)

El objeto del Anteproyecto corresponde a Evaluar de ruido laboral mediante la norma ISO 9612 para determinar las posibles afectaciones a la salud de los Aerotécnicos en el Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército PAQUISHA, Sangolquí generado por los helicópteros, con esto buscamos mejora la calidad de vida de los mecánicos de vuelo o aerotécnicos, para que con ello existan menos casos y problemas de audición ya que al tener este problema los daños son irreversibles en el Ejército ecuatoriano y sus efectos en el

personal de causar un descenso en la productividad tanto para mecánicos e ingenieros de vuelo, así como analizar las evidencias sustentadas mediante la medición del ruido generado por estos medios de transporte.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el ruido laboral mediante la norma ISO 9612 para determinar las posibles afectaciones a la salud de los Aerotécnicos en el Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército PAQUISHA, Sangolquí.

Objetivos Específicos

- Analizar e Identificación de Peligro y Evaluación de Riesgos mediante la matriz IPER en el área de mantenimiento aeronáutico para precautelar la integridad física de los aerotécnicos.
- Medir el ruido generado por las operaciones aéreas los procesos de producción que se desarrollan en el mantenimiento de aviación del Ejército PAQUISHA de Sangolquí mediante un sonómetro integrador tipo A.
- Establecer un programa de prevención para minimizar la exposición de ruido en los trabajadores en el área de mantenimiento de aviación del Ejército PAQUISHA de Sangolquí.

Alcance

El presente proyecto se enfoca en las necesidades de la evaluación del ruido laboral mediante la normativa vigente en las instalaciones del CEMAE (Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército) por lo que se realizará una observación de campo mediante esta observación identificaremos los problemas que se presentan a diario como por ejemplo y el

más importante el ruido generado por los helicópteros, se realizara una encuesta al azar para identificar las afectaciones que les genera a cada trabajador que labora en este centro de mantenimiento, seguido de esto se deberá realizar una matriz de identificación de riesgos para así poder determinar los lugares o áreas donde más índice tiene el ruido seguido de esto se realizara la medición de ruido con el sonómetro integrador tipo A con esto se identificara a cuantos decibeles se encuentra expuesto los trabajadores también se debe realizar un check list de los distintos puestos de trabajo en el área de mantenimiento aéreo y se establecerá un programa de prevención para precautelar su integridad física y así evitar posibles daños personales y daños económicos siendo beneficioso para todos los que laboran en esta sección y todo el cuartel serán los principales beneficiarios.

Capítulo II

Marco legal

Constitución de la republica del ecuador-2008

Capítulo sexto trabajo y producción sección tercera; En el artículo 326 el derecho al trabajo en el numeral quinto indica que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (Constitución de la República del Ecuador, 2021, p.162)

“Mientras que el numeral sexto indica que “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”. (Constitución de la República del Ecuador, 2021, p.162)

Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional Capítulo II Política de prevención de riesgos laborales Política de Prevención De Riesgos Laborales.

En el artículo número cuatro, en el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.5)

En el artículo cinco indica que los países miembros establecerán servicios de salud en el trabajo que podrán ser organizados por las empresas o grupos de empresas interesadas, por el sector público, por las instituciones de seguridad social o cualquier otro organismo competente o por la combinación del enunciado. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.5)

En el artículo número seis indica que el desarrollo de las políticas nacionales gubernamentales de prevención de riesgos laborales estará a cargo de los organismos competentes en cada País Miembro. Los Países Miembros deberán garantizar que esos organismos cuenten con personal estable, capacitado y cuyo ingreso se determine mediante sistemas transparentes de calificación y evaluación. Dichos organismos deberán propiciar la participación de los representantes de los empleadores y de los trabajadores. A través de la consulta con sus organizaciones más representativas. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.5)

En el Artículo 10 menciona que los Países Miembros deberán adoptar las medidas necesarias para reforzar sus respectivos servicios de inspección de trabajo a fin de que éstos orienten a las partes interesadas en los asuntos relativos a la seguridad y salud en el trabajo, supervisen la adecuada aplicación de los principios, las obligaciones y derechos vigentes en la materia y, de ser necesario, apliquen las sanciones correspondientes en caso de infracción. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018)

Capítulo III Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo - Obligaciones de los Empleadores (Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional).

En el Artículo numeral 11 indica lo siguiente, en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.6)

Para esto es importante tener en cuenta que se debe realizar la socialización de las políticas de la empresa como así también fomentar programas en materia de seguridad y salud en el trabajo se debe identificar y evaluar los riesgos de forma permanente tanto al inicio y al

final, con esto se podrá planificar medidas preventivas mediante sistemas de vigilancia esto se debe basar en un mapa de riesgos, una manera de combatir los riesgos de origen son mediante la proporción de equipos de protección individual en caso de que las medidas de prevención colectiva sean inadecuadas.

En el artículo 12 “los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo” (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.7).

El artículo 13 indica que los empleadores deberán propiciar la participación de los trabajadores y de sus representantes en los organismos paritarios existentes para la elaboración y ejecución del plan integral de prevención de riesgos de cada empresa. Asimismo, deberán conservar y poner a disposición de los trabajadores y de sus representantes, así como de las autoridades competentes, la documentación que sustente el referido plan (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.7).

El artículo 14 indica que los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.7).

En el artículo 15 indica que todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. En los lugares de trabajo donde se desarrollen actividades de alto riesgo o en donde lo determine la legislación nacional, deberá garantizarse la atención

por servicios médicos, de servicios de salud en el trabajo o mediante mecanismos similares. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018 p.7).

El código de trabajo título IV de los riesgos de trabajo capítulo I Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador artículo 353 indica que las indemnizaciones a cargo del empleador. - El empleador está obligado a cubrir las indemnizaciones y prestaciones establecidas en este Título, en todo caso de accidente o enfermedad profesional, siempre que el trabajador no se hallare comprendido dentro del régimen del Seguro Social y protegido por éste, salvo los casos contemplados en el artículo siguiente. (Código del Trabajo, 2021, p.85)

En el artículo 359 desde el punto de vista indica que las indemnizaciones por accidente de trabajo. - Para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo “uno. -Muerte”, “dos. - Incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo”, “tres. - Disminución permanente de la capacidad para el trabajo” “cuatro. - Incapacidad temporal”. (Código del Trabajo, 2021, p.86)

En el artículo 360 indica que la Incapacidad permanente y absoluta. - Producen incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo las lesiones siguientes “uno. - La pérdida total, o en sus partes esenciales, de las extremidades superiores o inferiores; de una extremidad superior y otra inferior o de la extremidad superior derecha en su totalidad. Son partes esenciales la mano y el pie”, “dos. - La pérdida de movimiento, equivalente a la mutilación de la extremidad o extremidades en las mismas condiciones indicadas en el numeral anterior”, “tres. - La pérdida de la visión de ambos ojos, entendida como anulación del órgano o pérdida total de la fuerza visual”, “cuatro. - La pérdida de un ojo, siempre que el otro no tenga acuidad visual mayor del cincuenta por ciento después de corrección por lentes”, “cinco. - La disminución de la visión en un setenta y cinco por ciento de lo normal en ambos ojos, después de corrección por lentes”, “seis. - La enajenación mental incurable”, “siete. - Las lesiones

orgánicas o funcionales de los sistemas cardiovascular, digestivo, respiratorio, etc., ocasionadas por la acción mecánica de accidente o por alteraciones bioquímicas fisiológicas motivadas por el trabajo, que fueren declaradas incurables y que, por su gravedad, impidan al trabajador dedicarse en absoluto a cualquier trabajo”, “ocho. - La epilepsia traumática, cuando la frecuencia de la crisis y otros fenómenos no permitan al paciente desempeñar ningún trabajo, incapacitándole permanentemente”. (Código del Trabajo, 2021 p.86)

En el artículo 361 indica que la disminución permanente, se “producen disminución permanente de la capacidad para el trabajo las lesiones detalladas en el cuadro valorativo de disminución de capacidad para el trabajo”. (Código del Trabajo, 2021, p. 86)

En el artículo 362 indica que la “incapacidad temporal, ocasiona incapacidad temporal toda lesión curada dentro del plazo de un año de producida y que deja al trabajador capacitado para su trabajo habitual”. (Código del Trabajo, 2021, p.86)

Decreto Ejecutivo 2393- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores título II Condiciones Generales de los Centros de trabajo capítulo V Medio ambiente y riesgos laborales.

El artículo 55 RUIDOS Y VIBRACIONES indica los siguientes “uno. - La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53”, “dos. - El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de estructura o empleo de soportes anti vibratorios”, “tres. - Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicará en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos”, “cuatro. - Se prohíbe instalar máquinas

o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas”. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

Acústica, determinación de la exposición al ruido en el trabajo método de ingeniería esta norma internacional especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido. Esta norma internacional trata de los niveles ponderados A, pero también es aplicable a los niveles ponderados “C” se especifican tres estrategias diferentes de medición. (Norma Técnica Ecuatoriana INEN- ISO 9612, 2014 p.4)

Resolución C.D. Artículo 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. En el artículo número seis. - Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), así como las que determinare la CVIRP (Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal) para lo cual se deberá comprobar la relación causa - efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT (Seguro General Riesgos del Trabajo). (Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017)

En el Artículo siete menciona lo siguiente los criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios:

- a) Criterio clínico: Presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionado con la posible Enfermedad Profesional en estudio.
- b) Criterio ocupacional: Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el Afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro General Riesgos del Trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este Seguro a partir de un diagnóstico.
- c) Criterio higiénico-epidemiológico: El criterio higiénico se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente, causante de la enfermedad. Para documentar la exposición se podrán utilizar resultados basados en estudios o mediciones previas. El criterio epidemiológico determinará la presencia de casos similares en la Empresa, puesto de trabajo o exposiciones al factor de riesgo motivo de estudio (morbilidad por puesto de trabajo) o si es el primer caso en la Empresa se corroborará mediante estudios epidemiológicos científicamente sustentados que describen la existencia de una relación causa-efecto.
- d) Criterio de Laboratorio: Incluyen los exámenes complementarios: laboratorio clínico, toxicológico, anatómico-patológico, imagenológico, neurofisiológico entre otros, que determinen la presencia y severidad de la enfermedad en estudio.
- e) Criterio Médico-legal: Se fundamenta en la normativa legal vigente que corrobore que la Enfermedad en estudio se trata de una Enfermedad Profesional. (Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017)

En el artículo 14.- los parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo.- Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en

instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte (Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017).

331. Pérdida auditiva: Las hipoacusias que causen incapacidades permanentes parciales debidas a sordera profesional se graduarán en base al porcentaje de pérdida auditiva bilateral del individuo lesionado en las frecuencias de la voz hablada: 500 -1000 - 2000 y 3000 ciclos por segundo (cps), considerando el rango entre quince y ochenta y dos decibeles de pérdida a cero y cien por ciento respectivamente.(Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017)

Para obtener el porcentaje de pérdida auditiva bilateral, se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) Promedio de la pérdida de decibeles de las cuatro frecuencias citadas;
- b) Por cada decibel de pérdida que pase de quince (15) decibeles se aumenta uno coma cinco por ciento (1,5%);
- c) El porcentaje encontrado en el oído mejor, se multiplica por cinco (5), el resultado se añade al porcentaje encontrado en el oído más afectado y la suma total se divide por seis (6), cuyo cociente es la pérdida auditiva bilateral para la conversación normal.

Porcentaje de pérdida..... 15 a 60% como máximo. (Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017)

Capítulo III Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo - Obligaciones de los Empleadores.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como

responsabilidad social y empresarial. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018)

Marco Teórico de la variable dependiente

La aviación militar ha cambiado drásticamente en las últimas décadas, lo que significa que, con las nuevas tecnologías en producción, ha tenido que proporcionar un entorno de trabajo mucho más saludable para su tripulación y, por lo tanto, en la aviación militar a menudo se provoca enfermedades en la tripulación al implementar programas de control para sus fabricantes con el único resultado de un entorno de trabajo mucho más saludable y seguro. La evaluación del ruido no solo tiene beneficios significativos para los procesos de mantenimiento de una empresa, sino que también cumple con las regulaciones gubernamentales vigentes.

Conceptos Básicos

Figura 1

Actos y condiciones inseguras



Nota. El gráfico representa el acto y condición insegura. Tomada de (Seguridad en Estaciones de Servicio, 2018)

En otras palabras, se refieren a todas las acciones y decisiones humanas que pueden conducir a situaciones inseguras o incidentes con consecuencias para los trabajadores, la

producción, el medio ambiente y otros. El comportamiento inseguro también incluye la falta de acción para informar o corregir una situación insegura.(Méndez & Ruiz, 2022)

Lo que quiere decir es que las condiciones inseguras es cualquier elemento de mecanismo, materia prima, herramientas, máquinas, instalaciones o el medio ambiente que suponga un peligro para las personas, la propiedad, las operaciones y el medio ambiente y que pueda ser peligroso en determinadas condiciones.(Méndez & Ruiz, 2022)

Contaminante Físico

Un contaminante físico es cualquier forma de energía que provoca cambios en el medio ambiente y afecta la salud humana. Las principales formas de energía que afectan la salud humana son la radiación, el ruido, la vibración (energía de vibración) y la energía térmica (aumento de la temperatura del aire ambiente). (Contaminación ambiental debida a factores físicos, 2018)

Peligro

Es una propiedad o atributo interno de un agente o un estado que existe en el entorno operativo. El grado de riesgo se determina evaluando los efectos potenciales que las propiedades o características de la sustancia o condición pueden causar o provocar. (Herberto, 2019)

Figura 2

Señalética de advertencia



Nota. Señalética de advertencia. Tomado de (Señales de Advertencia, 2019).

Riesgo

“El riesgo se define como la muestra del peligro de algún acontecimiento o daño por la exposición a la cual se encuentre presente la cual puede causar daños con consecuencias mortales”. (Herberto, 2019).

Figura 3

Gráfica de cómo se expresa el riesgo



Nota. El grafico representa el riesgo. Tomado de (Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018)

Consecuencia

“Es todo hecho resultante de otro, que se constituye en su causa. Es lo que acontece con necesidad lógica como derivación de otro hecho o situación” (Comunidad Andina 525, 2018).

Amenaza

“Causa, anomalía o acción condesciende que puede causar accidentes, lesiones u otros efectos en la salud, perjuicios a los bienes inmuebles u artefactos, afectaciones sociales y perdidas económicas o daños ambientales” (Pérez Porto & Merino, 2022).

Vulnerabilidad

“Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una persona, comunidad, bienes o sistemas al impacto de amenazas” (Comunidad Andina 525, 2018).

Incidente

“Se definen como un acontecimiento no deseado o provocado durante el desempeño normal de las actividades laborales que se realicen normalmente y que podría desembocar en un daño físico, una lesión o una enfermedad ocupacional, del trabajador en cuestión”

(Ministerio de trabajo migraciones y seguridad social, 2019).

Accidente

Se puede interpretar como accidente a todo suceso o alteraciones, posibles lesiones físicas o mentales, o accidentes con resultado de muerte, también resultará en el trabajo de un empleado, especialmente en ocupaciones de alto riesgo como obreros, empleados de empresas de energía que trabajan a gran altura, mineros, guardias de seguridad, etc. Eso no significa que algunas profesiones no se vean afectadas por accidentes o negligencias en el lugar de trabajo pueden causar daños graves y potencialmente irreversibles (Rivera García & Loo Loo, 2021).

Clasificación de los riesgos laborales

Partiendo de la clasificación de los riesgos laborales tenemos una gran variedad de factores de riesgos los cuales se indicarán a continuación para tener una idea más clara de cada riesgo y cómo afecta en nuestra salud.

Riesgo físico

Figura 4

Tipos de riesgo físico



Nota. Tipos de riesgo físico. Tomado de (Agentes de Riesgos Físicos, 2017)

Esto es causado por la presión física, por ejemplo, la pérdida de audición debido a un ruido o vibración excesivos en el lugar o puesto de trabajo también producida por efectos de iluminación como deslumbramiento o pérdida de visión adicional a este tenemos, lo que es temperaturas extremas las cuales pueden ir desde calores intensificante o fríos extremos los cuales pueden causarnos fatiga y pérdida de energía o a su vez ellos tendrían problemas de articulaciones por falta de movilidad del cuerpo. (Portal de Salud, 2018)

Teniendo en cuenta el significado de riesgos físicos se puede decir que este riesgo es uno de los principales porque transmite un sonido desagradable para el oído en este caso un claro ejemplo sería el ruido en la aviación ya que al momento de realizar maniobras de vuelo el nivel de ruido es incontrolable por otro lado las vibraciones que transmiten cada máquina afectan gravemente con el paso del tiempo a los trabajadores como por ejemplo lesiones en columna o malestares en otras partes de su cuerpo dependiendo de su actividad.

Clasificación de los riesgos físicos y sus efectos

Ruido

Hay muchas fuentes de ruido en la industria, pero la mayor parte del trabajo se realiza en carpintería, textiles, acero y otras industrias.

Efectos

Trastorno de la comunicación, demencia, somnolencia, alteraciones funcionales, hipoacusia, taquicardia, hipertensión, trastornos del sueño, etc.

Vibraciones

Se puede tener en cuenta los siguientes equipos que originan vibraciones como vehículos, aviones, barco, camiones, tractores y maquinaria agrícola, maquinaria y transporte público; plataforma vibratoria; herramientas rotatorias y de impacto como amoladoras, pulidoras, motosierras, trituradoras de hormigón; etc.

Efectos secundarios

Dolor de espalda, cuello y brazos, piernas, hinchazón, ampollas en las manos, calambres, fuerza de agarre reducida, etc.

Radiación no ionizantes

Son las que emiten radiación ultravioleta como la soldadura y el corte con arco eléctrico, lámparas incandescentes, lámparas fluorescentes,

Efectos

Como quemaduras en la piel superficiales esto varia del lugar donde llegue la partícula, enrojecimiento en la piel adicional en algunos casos ardor y sensación molesta y lesiones en los ojos, cataratas.

Temperatura y Humedad

Son aquellas actividades industriales que involucran altas temperaturas y condiciones de calor entre estas se puede encontrar metalurgia y fundición de hornos, prensado en caliente, tratamiento térmico, limpieza industrial, trabajos al aire libre, etc.

Efectos en ambientes fríos

Se pueden presentar resfriados, uso reducido de las manos, sensibilidad al frío, muerte por infartos. Efectos en ambientes calientes pueden ser estreñimiento, fatiga, sequedad, fiebre, irritabilidad. (Portal de Salud, 2018)

Riesgos químicos

Los riesgos químicos afectan a todos los sectores empresariales en diversos grados. Los productos químicos están en todas partes, desde los productos que usamos todos los días hasta los sistemas industriales que impulsan nuestras economías desde artículos domésticos comunes hasta polvo de asbesto, pintura, solventes u otros contaminantes, estos peligros están en todas partes hay muchos incidentes/riesgos asociados con los peligros químicos en las organizaciones de hoy, por lo tanto, es importante reconocerlos y prevenirlos para protegerse adecuadamente. (CONTRERAS, 2023)

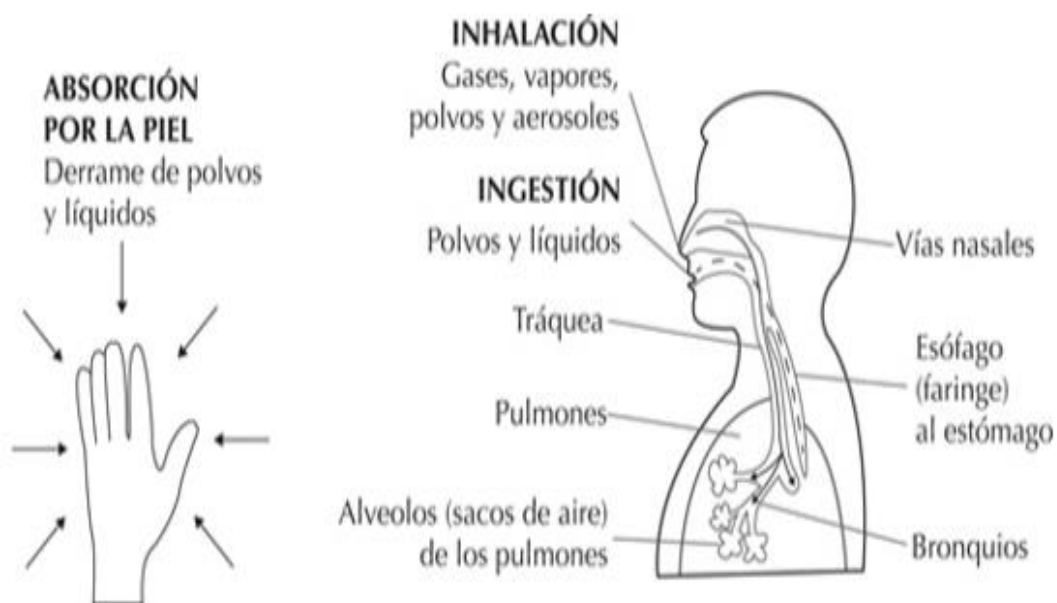
Por definición, los peligros químicos son cualquier sustancia química gaseosa, líquida o sólida que puede ser dañina para los seres humanos, los animales o el medio ambiente. Causan una variedad de efectos negativos en la salud humana, que incluyen “toxicidad aguda”, “enfermedades crónicas como destrucción total o parcial de tejidos”, “neumoconióticos es la alteración crónica pulmonar por inhalación de partículas”, “cáncer y defectos de nacimiento”. Provocan graves daños al medio ambiente y destruyen algunos ecosistemas a estos riesgos químicos se los clasifica dependiendo sus propiedades como inflamable, corrosivo, reactivo, explosivo y tóxico. (CONTRERAS, 2023)

Uno de los productos químicos o contaminantes químicos está presentes en forma de gases, líquidos, humos, vapores, polvo y pueden causar problemas por inhalación, también en muchos de los casos y más comunes por la ingesta de (alimentos o líquidos), por absorción (por contacto con la piel) Al considerar una aplicación, es importante considerar todas las fuentes el control de la contaminación química del aire a través de la limpieza ocupacional requiere una comprensión de cómo estas sustancias interactúan con el cuerpo. (Robledo, 2016)

Para comprender la contención de la respiración, es necesario conocer los mecanismos de la respiración y la circulación sanguínea y su papel en la circulación y limpieza de la sangre. Es necesario investigar las propiedades físicas y químicas de estas sustancias, sus efectos específicos sobre los organismos, la naturaleza y el alcance de diversas reacciones biológicas. (Robledo, 2016)

Figura 5

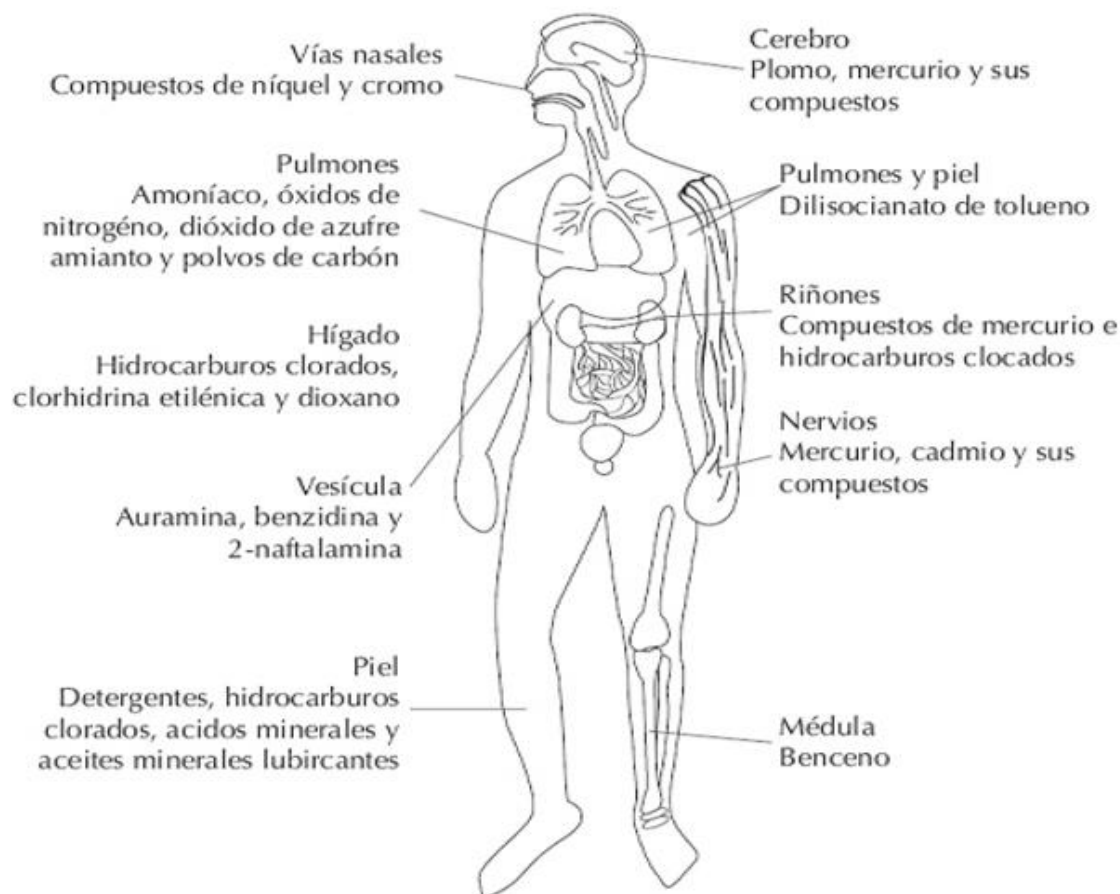
Vías de ingreso de los riesgos químicos



Nota. Vías de ingreso de los riesgos químicos. Tomado de (Robledo, 2016)

Figura 6

Órganos y tejidos que pueden resultar afectados productos químicos industriales tóxicos



Nota. Órganos y tejidos. Tomado de (Robledo, 2016)

Una manera efectiva de reducir estos efectos indicados anteriormente es mediante la sustitución de los productos, pero teniendo en cuenta que no siempre se puede cambiar de producto lo más recomendable es la prevención de estos riesgos a su vez realiza acciones que pueden generar gastos importantes los mismos que tiene protocolos de compra y utilización los mismos que deberá utilizar en la institución que lo requiera.

En el artículo 181 del decreto ejecutivo 2393 menciona lo siguiente la protección de los miembros superiores, en particular se debe realizar por medio de equipos de protección personal como zapatos, guantes, mandiles, almohadillas, seleccionados de diversos

materiales, ya que este trabajo, entre otras cosas, implica el peligro como en el caso de productos químicos o "agentes biológicos agresivos", "cortes, picaduras o quemaduras", "contacto eléctrico", "superficie o contacto superficial". temperaturas".(Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

Riesgos mecánicos

Los peligros mecánicos incluyen muchas cosas que pueden causar daños a la maquinaria, el equipo, la elevación, la construcción, los sitios de trabajo, los edificios y la limpieza. Cuando se trata de seguridad laboral, las empresas ecuatorianas son conscientes de los problemas mecánicos del aumento de los requisitos legales, pero es posible que no hablen de ello con buenos ojos. Debido a esta debilidad y a todo el sistema de gestión de la empresa, los trabajadores enfrentaron accidentes graves. Los automóviles son un factor de riesgo para los trabajadores en lugares de trabajo peligrosos. (Tinillo León, 2019)

Se determina riesgo mecánico a cualquier condición física que perjudique el funcionamiento de piezas de máquinas, equipos, unidades de proceso, sólidos o líquidos. Puede causar lesiones como cortes, pinchazos, enganches, tirones, caídas, pinchazos, caídas o desplazamiento. Los accidentes mecánicos ocurren en todas las actividades, incluidas las herramientas manuales (eléctricas o no), las máquinas (máquinas, tornos, prensas), el trabajo mecánico y el uso de elevadores como grúas y puestos de grúa. (Tinillo León, 2019)

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) del 2011 indica que "Uno de cada 5 accidentes está involucrado con máquinas o con el uso de equipos". "En 4 de cada 10 accidentes, las manos poseen la parte del cuerpo más afectada", "El 30% de los incidentes o afectaciones severas son causados por mal uso de los equipos", "La falta de capacitación o preparación, sigue siendo la causa principal de los accidentes en la operación de los equipos", "El 75% de los accidentes con máquinas se evitarían si estas contaran con sus respectivas

guardas de seguridad”, “En el 60% de las maquinas, no cuentan con los sistemas de seguridad ya sea por falta de información o por falta de adecuación para la seguridad de los operadores”. (Jaimes Sánchez & Aragón Cepeda, 2018)

Estos tipos de riesgos mecánicos son impredecibles, pero se puede controlar con elementos de protección colectiva como barreras o resguardos los cuales permitirán y brindaran protección estos resguardos son clasificados en 2 entes los resguardos fijos, móviles, enclavamiento, regulables y autorregulables de esta manera el operario tendrá prevención y protección al momento de manipular este equipo. (NTP 552 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2000)

Esto está regulado y estipulado en el decreto ejecutivo 2393 en el artículo 77 que menciona lo siguiente los resguardos deben estar diseñados, construidos o usados de manera que: suministren una protección eficaz, prevención en la zona de peligro, que no ocasionen molestias al operario, tampoco interferencia en la producción y finalmente que sea de material resistente o metálico. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

Ruido

El sonido es una vibración en el aire que es percibida por el oído y el cerebro. A menudo hablamos de ruido cuando se trata de sonidos no deseados y molestos. Al igual que el sonido, varía en frecuencia, velocidad de propagación y amplitud, produciendo diferentes sonidos. (Espada, 2021)

Desde un punto de vista acústico, el ruido y el sonido son objetos físicos. Sin embargo, el ruido se puede definir como una colección de sonidos que no tienen "musicalidad" o connotaciones agradables, es decir, el ruido es un sonido no deseado, desagradable dependiendo del oído de la persona que lo escuche. («Mejor SIN Ruido», 2019)

Tipos de ruido

Ruido Continuo

El ruido continuo se produce perennemente, por ejemplo, por una máquina que funciona sin interrupción. Esto puede derivarse de equipo de fábrica, el ruido de un motor, la calefacción y la ventilación. Este tipo de medidor de nivel de ruido puede medir durante varios minutos y dar lecturas de nivel de sonido adecuadas. La banda de octava le permite dividir el sonido en frecuencias separadas. Esta información le dice exactamente qué frecuencia está causando el sonido. La prueba de sonido con un rango de octava de 1:3 puede ser útil ya que le dará más detalles sobre la frecuencia del sonido que está midiendo (Espada, 2021).

Ruido intermitente o discontinuo

El ruido discontinuo es un sonido que sube y baja rápidamente. Por ejemplo, puede ser cuando pasa un tren o los equipos que fabrican ciclos como los aviones que vuelen sobre su casa o las bicicletas. El ruido discontinuo se mide como antes de usar el medidor de audífonos. Pero también necesitamos saber la hora de cada evento y la hora del evento. Para obtener una estimación más fiable del nivel de ruido, se deben realizar varias mediciones para calcular el valor medio. (Espada, 2021)

Ruido impactante o impulsivo

El ruido impactante se asocia más a menudo con la fabricación, edificación y los derrumbes. Estos ruidos repentinos pueden asustar debido a su naturaleza rápida y sorprendente. Los ruidos emocionantes a menudo son causados por estallidos o máquinas de construcción. Para medir el ruido de impacto, necesita un medidor de nivel de sonido o un dosímetro de ruido personal que pueda calcular los valores máximos. (Espada, 2021)

Escala de ponderación

La escala de ponderación comprende la relación tono/ruido es uno de los aspectos más importantes de la medición del sonido. Sin embargo, medir el volumen incorrecto según los

parámetros de audio dará resultados incorrectos, en el peor de los casos (ilegal). Estas ponderaciones las se puede considerar como ponderación A y ponderación C. («Mediciones de ruido», 2021)

En la ponderación A el peso del audiómetro hace que sus lecturas sean fundamentales para el discurso teórico de la audición humana. Estos se definen en varios estándares IEC 61672. El oído humano es más sensible a las frecuencias de sonido entre 500 Hz y 6 kHz (que también es de unos 4 kHz) y menos sensible a las frecuencias más bajas. Debido a que A-ajusta las lecturas de presión sonora para reflejar la sensibilidad del oído humano, es necesario medir el riesgo de daño auditivo. Cada medidor de nivel de ruido certificado según IEC 61672 debe tener al menos un filtro clasificado A. Los valores generalmente se expresan en decibelios (A), dB. («Mediciones de ruido», 2021)

En la ponderación C la frecuencia C se adapta mejor al oído humano que la frecuencia A y es plana o plana de 31,5 Hz a 8 kHz con dos niveles de 3 dB o media potencia. Se utiliza un medidor C para medir la dureza. («Mediciones de ruido», 2021)

Nivel de presión sonora

El sonido (es un tipo de nivel ligero) es visto de modo desigual por diferentes personas, por lo que cuando se mide el sonido este debe poder ser claro y expresado en términos numéricos, se define como el nivel de presión sonora (SPL), la presión del sonido (p) es el cambio promedio en la presión del aire causado por el sonido. La unidad de medida de la presión es el Pascal (Pa). NOTA: La palabra "presión de sonido" puede aparecer antes que otros términos de medición de sonido como "instantáneo", "máximo" y "pico" (por ejemplo, alta presión de sonido). (pulsar instruments, 2019)

Frecuencia

“Trata sonidos graves (baja frecuencia) o fuertes (alta frecuencia). El sonido varía de 20 Hz a 20 000 Hz, con 20 a 20 000 vibraciones por segundo. Hablando de frecuencias infrarrojas por debajo de los 20 Hz (aerogeneradores, por ejemplo)”. (Espada, 2021)

“Se indica que el NPS variación acústica la cual se encarga en medir, en graduación logarítmica, la relación entre su presión sonora P y una presión sonora de referencia Pref. Su unidad de medida es el decibel (dB)” (física del sonido, 2020).

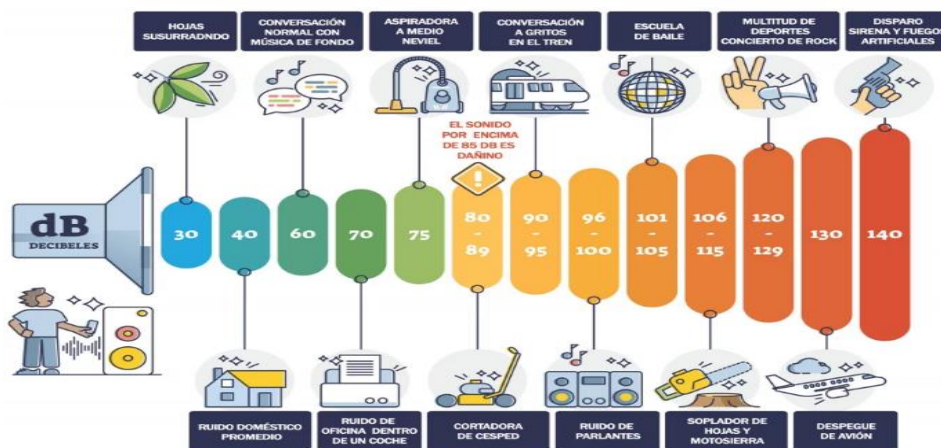
$$\text{NPS (dB)} = 20 \log_{10} (P / \text{Pref})$$

Escala de decibeles

Para evaluar el nivel de ruido en el lugar de trabajo, el nivel de sonido se mide en una unidad llamada decibelios (DB). En pocas palabras, el nivel de decibelios es una medida de la intensidad del sonido que aumenta la velocidad del sonido y aumenta el volumen. No olvide definir cuidadosamente la escala de decibelios. (Escobar García, 2022)

Figura 7

Imagen referencial al nivel de ruido en dB



Nota. Referencia al nivel de ruido. Tomada de (Surair, 2022)

Decreto Ejecutivo 2393- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores título II
Condiciones Generales de los Centros de trabajo capítulo V Medio ambiente y riesgos
laborales.

“cinco. - Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques”, “seis. - Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido”, “siete. - Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla”. (Decreto Ejecutivo 2393, 2003, p.21)

Tabla 1

Tiempo de exposición por jornada de trabajo

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Nota. Tiempo de exposición. Tomado de (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

“Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1” (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Dosis de ruido

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

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1 (Decreto Ejecutivo 2393, 1986):

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

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

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

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

Fórmulas para determinar el nivel de ruido

Cálculo del nivel de presión sonora

$$NSP(LP) = 10\log (10^{\frac{x1}{10}} + 10^{\frac{x2}{10}} + 10^{\frac{x3}{10}} \dots)$$

Tiempo máximo de exposición

$$T_{max} = \frac{8}{2(ref - 85dB)/3}$$

Para realizar el cálculo de dosis se aplicó la siguiente fórmula que está estipulada en el decreto ejecutivo 2393 en el artículo 55.

Dosis de ruido

$$D = \frac{C1}{T1}$$

RUIDO DE IMPACTO. -Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo. Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2

Nivel máximo de presión sonora

<i>Número de impulso o impacto por jornada de trabajo por jornada de 8 horas de trabajo</i>	<i>Nivel de presión sonora máxima (dB)</i>
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Nota. Nivel máximo de presión sonora. Tomado de (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

Descripción metodológica

Sonómetro

“Un sonómetro es una herramienta (generalmente portátil) diseñada para medir con precisión la calidad del sonido. Responde al sonido de la misma manera que el oído humano y proporciona una medición precisa y repetible del nivel de presión sonora” (Midebien, 2022).

Un sonómetro es un dispositivo de medición para medir el nivel de sonido. Más concretamente, un sonómetro mide el nivel sonoro en un momento y un punto determinado. Un decibelio es una medida utilizada por un medidor de nivel de sonido. Los sonómetros se utilizan a menudo para medir la contaminación acústica, es decir, la cantidad de ruido producido por un lugar o evento. Para determinar qué sonidos afectan la salud auditiva, el equipo utiliza una escala ponderada A que permite que el oído humano transmita solo las frecuencias más sensibles que suenan como el oído humano. (Audiocentro Federópticos, 2017)

El equipo de medición llamado sonómetro integrador marca Delta OHM se utilizará para realizar las mediciones y así poder determinar datos reales de la situación que presentan en el centro de mantenimiento de aviación del ejército para lo cual se ejecutó la intervención para calibrar el equipo y poder determinar las mediciones con mucha más precisión. Anexo A

Métodos de medida

Elija el equipo adecuado y tome medidas para minimizar los efectos negativos del ruido en los empleados las dimensiones y los métodos permiten tener en cuenta el ruido el estudio detallado de ciertos tipos diferentes de sonido (continuo, intermitente o dinámico), diferentes espectros de frecuencia y diferentes entornos de sonido adecuados para la metalurgia, talleres de compresores, sistemas de soldadura ultrasónica, se deben considerar diferentes niveles de actividad. Los principales son la evaluación del ruido “identificar y cuantificar a los trabajadores más expuestos al ruido”, “evaluar la necesidad de medidas específicas de protección acústica y otras medidas específicas de control”.

Métodos

Partiendo de la norma técnica ISO 2204 menciona tres clases de métodos de medida las cuales se interpretará según lo establecido como es el método de control, el método de ingeniería y el método de precisión.(Suter, 2018)

El método de control

Este método requiere una cantidad mínima de tiempo y equipo. Los niveles de ruido en los lugares de trabajo se pueden medir con un sonómetro utilizando un número limitado de puntos de medición. Aunque el entorno acústico no se ha estudiado en detalle, se deben considerar factores de tiempo, por ejemplo, si el ruido es continuo o intermitente, y el tiempo que estuvieron expuestos los trabajadores. Por lo general, se usa una cuadrícula ponderada A, pero en presencia de un componente de baja frecuencia, puede ser apropiado usar una cuadrícula ponderada C o una respuesta lineal. (Suter, 2018)

Método de ingeniería

De esta forma, el nivel sonoro se mide en metros los contactos pesados u otros contactos pesados se agregan a la escala utilizando filtros de paso de banda de octava o tercio de octava el número de mediciones y el rango de frecuencia se determinan de acuerdo con el propósito de la medición. La situación debe ser registrada. Este método es útil para evaluar la interferencia del habla mediante el cálculo del nivel de interferencia del habla (SIL), así como para realizar proyectos de ingeniería de control de ruido y evaluar los efectos acústicos y no acústicos. (Suter, 2018)

Método de precisión

Este enfoque es importante en situaciones complejas donde los temas conflictivos requieren una mayor aclaración. Agregue mediciones de nivel de sonido total a mediciones de octava o tercio de octava y analice las curvas registradas en intervalos de tiempo apropiados. Duración y conversión del sonido. Por ejemplo, es posible que necesite medir niveles de alto voltaje utilizando captadores o medidores de nivel de sonido que tengan capacidades específicas para la frecuencia, la orientación del micrófono, etc. Para evitar la sobrecarga al medir la velocidad y la respuesta, el método correcto es asegurarse de que el instrumento

tenga rango dinámico suficiente. La frecuencia de las mediciones de infrarrojos o ultrasonidos es demasiado alta. El dispositivo debe poder medir infrasonidos hasta 2 Hz y ultrasonidos hasta 16 kHz con un micrófono relativamente pequeño. (Suter, 2018)

Técnicas de medición

Como técnicas tenemos diferentes pasos a seguir como “uno escucha la voz perdida Estas mediciones (continuas, intermitentes o en tiempo real como pulsos; frecuencias conocidas como ondas sonoras, ondas sonoras, infrasonidos, ultrasonidos, etc.). Debe escribir documentos importantes”, “dos se selecciona el equipo adecuado (tipo de cinta métrica, escala, filtro, cinta, etc.), “tres verificar equipos y operaciones (batería, datos de calibración, calibración principal”

“Cuatro crear una tabla (si se utiliza el sistema) Un dispositivo que muestra el estado y la hora”, “Cinco midas el nivel de ruido y registre el nivel medido para cada red” los parámetros definen la principal fuente de ruido y el tamaño y la calidad de la habitación o entorno además la información meteorológica se considera precisa como el viento, el calor y la humedad. aprox. afuera, incluso el funcionamiento interno siempre estaba parado. La administración siempre está en contra del dispositivo los efectos de cosas como el viento, la humedad y el polvo los campos eléctricos y magnéticos pueden afectar la medición. (Suter, 2018)

Efectos del ruido sobre los trabajadores

Un estudio realizado a 56 productos lácteos estuvo expuestos a una pérdida de audición por encima de los niveles aceptables durante 3 años debido al ruido industrial. En primer lugar, se realizó una evaluación del ruido, seguida de una entrevista, un examen físico y pruebas de desarrollo. La mayoría de las personas son hombres de 40 a 49 años, y la mayoría de los votantes tienen entre 11 y 15 años (30,2%). Los efectos secundarios en las categorías de pérdida auditiva y auriculares fueron del 15,1 % y el 11,3 %, respectivamente. El 71,7% no

utilizó equipo de protección personal. La mayoría de los trabajadores están expuestos al ruido durante más de 10 años, siendo la pérdida auditiva la condición más común y la hipertensión la condición más común. Se ha demostrado que el uso de precauciones mínimas prolonga la vida de los trabajadores. (Santiesteban Ladrón de Guevara et al., 2021)

Los efectos al ruido son perjudiciales para el ser humano estos efectos no tienen cura y son irreversibles por eso hay que tener en cuenta los siguientes efectos para la salud como son:

Disminución de la capacidad auditiva

La pérdida de audición puede ser el resultado de un retraso mecánico en la transmisión del sonido al oído interno. En casos raros, hay una pérdida leve de la audición (si afecta el centro auditivo del cerebro). (FACTS, 2020)

Acúfenos

Los acúfenos es una impresión de zumbido fuerte en los oídos, hormigueo se ve exacerbado por la exposición excesiva al ruido si el sonido es molesto (como una explosión), el riesgo puede ser alto teniendo en cuenta el indicio esto puede ser una alerta para el punto indica que el ruido daña nuestra audición. Estos efectos dificultan considerablemente a los trabajadores a su vez que aumenta el riesgo de accidentes ya que estos no pueden escuchar e interpretar de mejor manera las indicaciones y señales. (FACTS, 2020)

Alteración de la comunicación oral

Una mejor comunicación es esencial en lugares de trabajo como fábricas, sitios de construcción, centros de llamadas y escuelas. El sonido en los oídos del oyente debe estar al menos 10 dB por encima del campo de sonido ambiental para la transmisión del sonido. Como se menciona es esencial tener un ambiente adecuado para no hacer esfuerzos como alzar la voz al momento de dar una orden, al no poder tener una buena interpretación se puede

efectuar mal el trabajo y puede causar daños materiales y en el peor de los casos pérdidas humanas. (FACTS, 2020)

Estrés

El estrés ocurre cuando las demandas del lugar de trabajo exceden las capacidades de los empleados para lidiar con ellos (o controlarlos). Hay muchos factores que provocan estrés en el lugar de trabajo, depende del lugar ya sea un lugar caluroso o frío el cual puede generar estrés térmico además el ejercicio puede ser una fuente de estrés entre colaboradores los niveles de ruido en el lugar de trabajo pueden ser un problema incluso en ausencia de medidas para prevenir la pérdida de audición (como tocar el timbre con regularidad o aire acondicionado regular), aunque estos efectos se deben en gran medida a una combinación de factores como la naturaleza el volumen de esta o su tono. (FACTS, 2020)

Equipos de Protección Personal

El EPP (Equipo de Protección Personal) es un equipo que protege al usuario de peligros u otros tipos de riesgos esto puede incluir elementos como cascos, guantes, anteojos de seguridad, ropa protectora, zapatos de seguridad, cinturones de seguridad y respiradores. (Organización Internacional del Trabajo- OIT, 2023)

Para los ojos

Peligros

Son exposiciones a partículas, también el polvo representa un riesgo, los gases y vapores representan en gran parte un peligro ya que al ser absorbidos puede traer repercusiones en la salud y por casos extremos la muerte, las radiaciones generadas por productos químicos o metales se debe asegurar que se debe utilizar, gafas protectoras, mascarillas faciales o de media cara dependiendo de la labor que se vaya a efectuar. Además, se debe asegurar de que la protección visual recomendada tenga la combinación apropiada de

protección contra impactos, polvo, salpicaduras y partículas de metal la cual se debe adecuar al usuario para una mejor intervención (Organización Internacional del Trabajo- OIT, 2023)

Recomendaciones para cabeza y el cuello

Peligros

Impacto de objetos que caen o salen proyectados, riesgo de sufrir un golpe en la cabeza, de que el pelo se enrede en la máquina, de recibir gotas o salpicaduras de productos químicos, el clima o la temperatura. Cascos de seguridad profesionales, gorras antigolpes, redecillas para el pelo y cascos de bombero. Algunos cascos de seguridad disponen o pueden ir equipados de protecciones oculares y auditivas especiales. No se olvide de la protección del cuello (por ejemplo, bufandas para utilizar durante los trabajos de soldadura). Deben sustituirse todas las protecciones de la cabeza que estén defectuosas. (Organización Internacional del Trabajo- OIT, 2023)

Recomendaciones Para los oídos

Peligros

Ruido una combinación de nivel de ruido y tiempo de exposición, el ruido muy fuerte representa un riesgo, incluso si dura poco tiempo. Los tapones para los oídos, auriculares y tapones para los oídos. Obtenga la protección auditiva adecuada para el trabajo y asegúrese de que le quede bien al trabajador. Elija protección auditiva que reduzca el ruido a un nivel aceptable mientras le permite trabajar y comunicarse de manera segura. (Organización Internacional del Trabajo- OIT, 2023)

Recomendación para los pulmones

Peligros

Atmósferas con falta de oxígeno, polvos, gases y vapores.

Equipos de protección respiratoria

Algunos respiradores, como máscaras faciales, respiradores con filtro y respiradores mecánicos, se utilizan para filtrar partículas del aire del lugar de trabajo. Las personas que usen equipo de protección respiratoria deben asegurarse de estar a gusto con el equipo para que proporcione seguridad y no incomodidad este dispositivo respiratorio especialmente ajustado (respiradores, medias máscaras y máscaras completas). También hay respiradores que proporcionan un suministro independiente de aire respirable, como mangueras de aire fresco, aparatos de respiración de aire comprimido y aparatos de respiración autónomos.

(Organización Internacional del Trabajo- OIT, 2023)

Descripción metodológica

Modalidad de la investigación

La investigación que emprenderá facilitara y ayuda a difundir una serie de estrategias metodológicas también conocida como investigación aplicada ya que interviene una serie de análisis y conocimientos para llegar a un resultado y una pronta solución a las variables.

Tipos de investigación

Investigación aplicada

“La investigación aplicada ofrece soluciones a cuestiones o problemas específicos identificables esta parte de un conocimiento básico de investigación y ayuda a definir estrategias para dar solución a diferentes tipos de problema”. (Huairé Inacio, 2019)

Esta investigación aplicada servirá para poder intervenir de mejor manera y dar soluciones a problemas dentro del hangar de mantenimiento basándonos en estrategias como es la de generar pausas activas o generar un tiempo determinado para el puesto de trabajo y mitigar su nivel de incidencia que genera el ruido.

Investigación documental

“La investigación documental se aplica en la obtención de datos y se recopila información de los antecedentes y fuentes bibliográficas”.(Huairé Inacio, 2019)

La investigación se basa en bibliografías y la identificación de datos para realizar el marco legal y para recopilar información sobre investigaciones pasadas hechos que con el paso del tiempo marcan historia en nuestro presente ya que deja un precedente de cuáles podrían ser de gran ayuda a nuestra investigación actual.

Investigación exploratoria

Esta determinación se considera un estudio preliminar. Se utiliza cuando el problema no se resuelve o se investiga profundamente y la situación aún no está clara. El título se refiere a la investigación realizada para determinar la importancia del problema y encontrar vías adecuadas para futuras investigaciones. Realizar este tipo de investigación es muy beneficioso porque es fácil abrir la investigación y hacer investigaciones adicionales con los resultados. (Cuáles son los diversos tipos de investigación científica, 2019)

Esta investigación sirve para poder determinar una adecuada evaluación ya que conocemos el problema de la empresa y mediante una adecuada investigación llegar a resolver este problema que es el ruido y que afecta a los trabajadores que día a día laboran allí.

Investigación descriptiva

La investigación descriptiva se enfoca en redactar y elaborar un informe detallado sobre el fenómeno estudiado o fenómeno a estudiar y sus características, métodos no importa por qué o por qué no, solo quiere una visión clara para comprender su naturaleza. (Cuáles son los diversos tipos de investigación científica, 2019)

Este método ayuda a describir nuestro informe del estudio de ruido y dar una forma más estética a la estructura de la evaluación siguiendo la normativa vigente para tener mejores resultados y dar un argumento, una respuesta lo más exacta posible.

Métodos de investigación

Método deductivo

“El Método deductivo se lo considera en sacar conclusiones generales para obtener explicaciones específicas. Este método utiliza suposiciones, teoremas, reglas, principios verificables, y aplicables a una decisión o hecho particular. iniciar el análisis (Bernal, 2010)”.

Como se mencionó anteriormente este método se utilizará para la recolección de datos y para poder establecer las normas y los niveles permisibles para determinar el nivel de ruido además se puedo realizar hipótesis del por qué se genera el ruido se puede escuchar un nivel de ruido no adecuado para nuestro oído y con esto llegar a la conclusión de que es necesario un estudio más a profundidad sobre los niveles de ruido y el equipo para realizar las mediciones.

Método cuantitativo

El Método cuantitativo o método de escala: basado en la medición de características de las actividades sociales, por ejemplo, investigación basada en el proceso mental de resolución de problemas, es decir, un conjunto de enunciados que evalúan la relación entre las variables de objeto de estudio. Este enfoque generalmente produce resultados similares. (Bernal, 2010)

Este método será utilizado para la recolección de información y cuantificar el nivel de vulnerabilidad al cual está expuesto el personal en el área de mantenimiento de aviación del ejército.

Etnografía

Se refiere a la descripción del estilo de vida de un grupo de personas que alguna vez convivieron. Por tanto, en la sociedad moderna, la familia, cualquier organización, y en general toda organización donde interactúa constantemente un grupo de personas, es una unidad que puede ser estudiada etnográficamente. (Bernal, 2010)

Mediante esta investigación observamos y analizamos a los grupos de aerotécnicos que trabajan en las diferentes áreas y en los diferentes puestos de trabajo ya que ellos se encuentran expuestos directamente al ruido que generan estas máquinas y equipos y a su vez al ritmo de trabajo.

Diseño de la investigación

Diseño de exploración

El diseño de la exploración es una destreza que adopta el investigador debe asegurarse de que las respuestas a las preguntas de investigación sean válidas, precisas y factibles para sus propósitos. Implica seleccionar o desarrollar y aplicar uno o más métodos de investigación dependiendo de la situación de investigación específica. El término "diseño" se refiere a un plan o proceso destinado a obtener la información necesaria para abordar un problema, la aptitud del diseño que empleemos se relaciona con el valor del que aplicaremos el diseño. (Fidias G, 2012)

Si el proyecto se evalúa adecuadamente, el aprendizaje eventualmente tendrá más posibilidades de generar conocimientos al momento de elegir un diseño para cada uno tiene sus propias características, que se mostrarán más adelante, la precisión, el alcance y el detalle de los datos recopilados variarán de un proyecto a otro.

Diseño documental

El diseño documental es un proceso basado en datos secundarios. Este proceso, como toda investigación, es contribuir examinando, analizando, evaluando, criticando e interpretando lo obtenido y registrado a partir de fuentes audiovisuales impresas. o dispositivos electrónicos desarrollados por otros investigadores. (Fidias G, 2012 p.27)

Teniendo en cuenta en el presente proyecto se llevará a cabo mediante este diseño el cual trata de recopilar información de otros autores y poder realizar una mejor investigación y determinación de resultados los cuales se obtendrá mediante las visitas técnicas y recolección de información como publicaciones de libros, tesis de otros autores, revistas científicas, entrevistas, conversaciones con el personal que labora en hangar de mantenimiento adicional a este existen videos los cuales se puede escuchar el ruido generado por estas máquinas al momento de realizar su trabajo y encuestas que ya se detalla más adelante.

Diseño de campo

El diseño de campo recopila datos directamente de las personas que se estudian o recopila datos donde ocurren los eventos sin manipular o controlar ninguna variable, es decir, el investigador obtiene los datos, pero no cambia la situación actual.(Fidias G, 2012 p.31)

En la investigación se recopiló información importante para la presente investigación la cual ayuda a distribuir y realizar un plan de acción para mitigar los riesgos registrados anteriormente, los cuales se realiza un nivel exploratorio de esta manera se podrá realizar las muestras.

Diseño Exploratorio

Este diseño se conoce como una variable o un conjunto de variables que trata de realizar una exploración inicial en un determinado momento la cual se aplica a problemas de investigación poco conocidos. (Fidias G, 2012)

En el proyecto sé que está realizado este diseño exploratorio permitirá analizar de mejor manera la calidad de vida de los aerotécnicos y verificando los problemas que ellos diariamente tienen que pasar para poder realizar sus actividades.

Diseño descriptivo

“Este diseño tiene como objetivo investigar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una localidad para lo cual se identifica y se describe los niveles de determinado objeto” (Fidias G, 2012).

En el proyecto que se está desarrollando se tiene en cuenta los niveles de incidencia con estos se podrá determinar los niveles permisibles de la exposición al ruido ya que el ruido es constante y al no poder detener la exposición al ruido un mecanismo es la prevención.

Niveles de la investigación

Es la división del aprendizaje en niveles y se refiere al grado de profundidad con el que aborda un fenómeno u objeto de estudio, una condición recomendada para las decisiones, en ciencia, cada uno de estos elementos es una disciplina, por lo que la dirección académica es una extensión de disciplinas ya establecidas. El liderazgo en investigación es la razón de ser de los científicos que realizan investigaciones de vanguardia para definir, explicar y resolver problemas. A medida que avance la investigación se reúne más información antes de planificar el estudio se denominan información de referencia.

Con estos niveles se podrá realizar la presente investigación de manera más ordenada y con ideas más claras para una mejor investigación la cual ya tiene una estructura definida para realizar este trabajo.

Población y muestra

La población se denomina a una población, universo o colectivo el cual puede llamarse o conocerse como colección o población finita o infinita de objetos, ideas o eventos, pero datos mucho más grandes se refiere a las mismas características o combinaciones de características. (Soliz Palta, 2019)

Como se puede ver cuenta la denominación de la población es muy importante ya que con esto se puede determinar los niveles de afectación de acuerdo con el número de afectados dentro de un entorno.

Para lo cual esta investigación se basa en el personal militar que pertenece a la rama de aviación y la cual cumple diferentes funciones con su personal los mismos que están expuestos al ruido generado por los helicópteros trabajan alrededor de 83 personas, pero se tomó en consideración y por su carga laboral a 7 personas todos militares.

“La Muestra es una parte seleccionada de la población, no presenta características significativas que la distinguan del resto. Se utiliza cuando se necesita una parte representativa de la población, la muestra se puede seleccionar de forma aleatoria o no aleatoria” (Soliz Palta, 2019).

Con en esta muestra podremos analizar y cuantificar el nivel de afectación en los aerotécnicos y de esta manera poder realizar un mejor análisis de datos y determinar soluciones a este problema que es el ruido laboral.

Técnicas de recolección de datos

Para esta investigación se realizó las encuentra las cuales ayudaran a recolectar y verificar los lugares donde más incide y se escucha el ruido lo cual repercute en su día a día y con el paso del tiempo puede dejar grandes secuelas tales como perder su audición en un 100% o con otro tipo de afectaciones.

Luego de realizar las encuestas se procedió a elaborar la matriz de identificación de riesgos INSHT con esto se obtendrá mejores resultados y poder identificar el nivel de tolerabilidad de cada actividad.

Instrumentos

Esta herramienta facilitara el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para comprender y entender el contexto en el que se realizó el estudio. Esta herramienta facilita el análisis de datos para comprender el contexto en el que se realizó el estudio.(Santos, 2023)

Observación

Si desea ver el movimiento de un objeto directamente, el seguimiento es uno de los mejores métodos. Es una forma fácil e inteligente de verificar la información sin depender de intermediarios. Este proceso es consistente y continúa sin interferir con la evaluación del comportamiento del sujeto. Para hacer esto de manera eficiente, puede registrar sus observaciones de campo en notas, notas o en una plataforma en línea o fuera de línea (preferiblemente en un dispositivo móvil, donde los resúmenes estarán disponibles a medida que los vea). Si bien este método es uno de los más utilizados, su naturaleza superficial a menudo omite información importante que le brindará una imagen completa de su investigación. Le recomendamos que escriba correctamente y evite buscar. Esto te ayudará a pensar en las consecuencias, ya que tendrás información clara para tomar la decisión correcta.(Santos, 2023)

En esta investigación se basa en la observación de las áreas afectadas por el ruido teniendo en cuenta que el nivel de ruido se escucha en todo el hangar para un mejor enfoque se realizó preguntas en los diferentes puestos de trabajo para garantizar una mejor medición y un mejor esquema, y así poder tener in mejor informe.

Encuestas

Las encuestas se enfocan en realizar preguntas a las personas directamente y obtenga su opinión o consejo. Para poder utilizar este método en otros contextos, es importante definir claramente el propósito de la investigación. Los cuestionarios o encuestas proporcionan mucha información. Sin embargo, debe usarse con precaución. Para hacer esto, debe decidir qué tipo de pregunta es adecuada para usted. (Santos, 2023)

En esta investigación las encuestas sirven para poder realizar preguntas directas al personal y saber las áreas donde más incide el ruido y de qué manera les está afectado, también con estas encuestas se puede determinar y tener una estadística más detallada de este proyecto.

Entrevistas

Las entrevistas consisten en recopilar información sobre distintos temas a través de la comunicación social, el emisor recibe retroalimentación verbal del receptor sobre un tema o pregunta en particular. Las entrevistas pueden realizarse en persona o por teléfono y requieren la presencia tanto del entrevistador como del informante. Para realizar una entrevista efectiva, piense en la información que desea extraer del tema de investigación para centrar la conversación en el tema que desea investigar.

En esta investigación se basó en preparar una serie de preguntas reuniendo información sobre el tema, escuchando atentamente se acercó al entrevistador con delicadeza y al hacerle las preguntas pertinentes.

Lista de verificación

Esto le permite crear listas de verificación para tareas repetitivas, como monitorear el cumplimiento o recopilar datos de manera ordenada y sistemática. Se utiliza para realizar

inspecciones periódicas o de rutina de artículos o productos para garantizar que los operadores o inspectores no pasen por alto ningún detalle importante.

Teniendo en cuenta que la lista de verificación es importante para la realización en este proyecto será de gran utilidad al momento de realizar una lista de verificación del equipo de protección que se va utilizando también será de gran utilidad para realizar los check list.

Capítulo III

Desarrollo

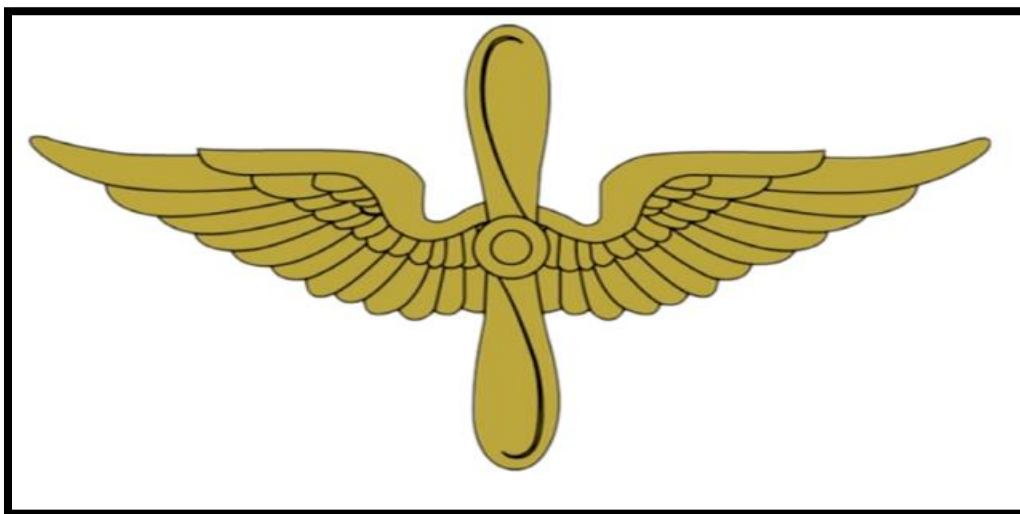
Descripción de la empresa

Reseña histórica

La Aviación del Ejército nació en 1954 y con esto la creación de nuevos campos como fue el caso de la creación de SAE (Servicio Aéreo del Ejército) y aviación del Ejército dio paso y nació (CEMAE) Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército a partir de ahí, se incrementó el personal y los procedimientos en esta área técnica, y la Aviación Militar creó una oficina administrativa que pudiera realizar operaciones, incluido el IV Escalón, que fue aprobado por los fabricantes de aeronaves. Dentro de este campo tenemos la inspección de helicópteros de diferentes categorías, mantenimientos y reparación de motores, mantenimiento del sistema hidráulico para lo cual este centro de mantenimiento dispone de personal y equipo especializado como son los campos de prueba. (Ejército Ecuatoriano, 2020)

Figura 8

Arma de aviación.



Nota. Arma de aviación. Tomado de (Ejército Ecuatoriano, 2020)

Misión

La Fuerza Terrestre desarrolla el poder militar, para la planificación y conducción de las operaciones en el espacio terrestre, contribuyendo en la defensa de la soberanía e integridad territorial, apoyando a la seguridad integral del Estado, al desarrollo nacional y a la paz regional y mundial. (Ejército Ecuatoriano, 2020)

Visión

Al 2033 ser una Fuerza Terrestre disuasiva, con características multimisión, con personal polivalente y medios multipropósito; promoviendo de forma permanente los principios, los valores y el comprometimiento con la sociedad, observando el respeto a los derechos humanos y garantías de los ciudadanos, contribuyendo a la integración, defensa, seguridad del Estado y posicionada en la cooperación internacional para el mantenimiento de la paz. (Ejército Ecuatoriano, 2020)

Ubicación Geográfica

El hangar de mantenimiento CEMAE (Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército) se encuentra ubicado en el cantón Quito, parroquia de Amaguaña chillo Jijón en el sector la Balbina del valle de los chillos, dentro de la Brigada de Aviación del Ejército PAQUISHA (15 BAE). En esta misma sección trabajan 2 compañías las cuales están conformadas por el batallón Chimborazo y el Batallón Cotopaxi.

Figura 9

Ubicación del hangar



Nota. Ubicación satelital del hangar de Mantenimiento. Tomado de (Google maps)

Proceso Productivo

Detalle de las Áreas del Hangar de Mantenimiento Aeronáutico

Para poder tener una adecuada perspectiva del hangar de mantenimiento es indispensable interpretar y poder manifestar las áreas, las cuales se dividen en diferentes secciones o como las conocen en el CEMAЕ como matrices a como por ejemplo Oficina Matriz, Estructura Matriz, Aviónica Matriz, Lama Matriz, Super Puma, Motores Matriz, Suelda Y Torno, B3 Matriz, MI-171 Matriz, Abastecimiento Matriz, Bodega Matriz, Equipo Matriz, Pintura, a continuación detallaremos una a una estos puestos de trabajo y además detallaremos las funciones que se cumplen.

Oficina Matriz

La Oficina Matriz se encuentra dentro del hangar de mantenimiento en el segundo piso en la cual se desarrolla funciones de talento humano administrativas apoyo logístico, sistema de información del personal, archivo de las aeronaves, realizan lo que es planes de mantenimiento , autorización u ordenes de vuelo, actualización de la documentación, desempeño del personal, en el área del SIS(Sistema Integrado de Seguridad) se realizan planes de evacuación y planes de seguridad además se encuentra la oficina del comandante general de esta unidad.

En esta oficina matriz laboran alrededor de 16 personas(militares) y una persona civil durante una jornada completa, en estas oficinas pudimos observar que no existe una adecuada socialización sobre el uso de equipos de protección personal cuando los helicópteros están en funcionamiento o cuando los helicópteros están en mantenimiento ya que las oficinas al estar en el mismo hangar generan ruido efecto campana.

Figura 10

Oficina Matriz



Estructura Matriz

En este puesto de trabajo laboran alrededor de 12 personas (militares) los cuales están encargados de la estructura de los helicópteros, dar mantenimiento a partes estructurales de las aeronaves como por ejemplo daños profundos al fuselaje del helicóptero se procede a remachar huecos que se generan a causa de objetos, también se realiza el remplazo de paneles, reparación visual, mantenimiento de micas y remplazo de las mismas, adicional se realiza la inspección y mantenimiento preventivo de las estructuras.

Figura 11

Estructura Matriz



Aviónica Matriz

En este puesto de trabajo aviónica laboran alrededor de 8 personas(militares) están capacitados, tienen la práctica para realizar tareas y ser los encargados de todo el equipo eléctrico interno de los helicópteros además están en la capacidad de realizar inspecciones preventivas, correctivas de los helicópteros igualmente de verificar los sistemas electrónicos que controla y regulan el funcionamiento de los helicópteros, estos sistemas incluyen diversas unidades como instalaciones de iluminación.

Figura 12

Aviónica



Lama Matriz, B3 Matriz (helicóptero Ecuriel), Super Puma Matriz, Puma Matriz, MI-171 Matriz (modelo del helicóptero), Gazelle Matriz (todos estos son series de helicópteros).

En este puesto de trabajo labora 2 mecánicos de vuelo o conocidos como aerotécnicos todos militares los mecánicos de mantenimiento aéreo están especializados y capacitados para Pre-claim, post flare, inspecciones mayores, inspecciones menores por ejemplo inspecciones de 30 horas, y así las horas van subiendo o bajando dependiendo del nivel de inspección que se vaya a realizar a la aeronave.

Inspecciones de 1200 horas y es una de las más completas y las inspecciones son planificadas y otras no son planificadas por ejemplo un caso sería que el helicóptero sufra algún percance o daño en sus hélices los mecánicos tienen que trasladarse hasta el sitio donde se encuentra la aeronave,

También son los encargados de realizar la línea de vuelo los cuales comprenden sobre la seguridad y el control de los de acceso a los recintos aeroportuarios, los mecánicos están encargados del gaseo de la aeronave los cuales comprenden y tienen capacitaciones para realizar este tipo de trabajos, cabe recalcar que ellos también son encargados de llenar los libros de vuelo o conocida como documentación técnica.

Figura 13

Helicópteros: lama, Ecuriel, super puma, MI-171, Gazelle.

**Motores Matriz**

En este puesto de trabajo laboran 16 técnicos aeronáuticos especializados los cuales se dedican y están encargados de la repotenciación del mantenimiento preventivo y correctivo de motores de ala fija y ala rotatoria se realizan inspecciones menores, mayores, inspecciones de chequeo, inspecciones de rutina, con esto verifican que estén en condiciones óptimas para el vuelo.

Figura 14*Motores***Suelda Y Torno**

En este puesto de trabajo laboran 2 personas las cuales están encargadas de construcción de herramientas especiales para los helicópteros Ala fija y Ala móvil, Fabricación de piezas necesarias para ciertos mantenimientos preparación y mantenimiento mediante la aplicación de calor intenso para tener un cuerpo unido u homogéneo.

Figura 15*Suelda y torno***Pintura**

Trabajo de correcciones visuales, adicional a esto se encargan en enmascarar, lijar y realizar la limpieza del fuselaje del helicóptero para poder así realizar la pintura de alguna pieza como por ejemplo: el ala del helicóptero o coger algún tipo de falla que requiera el piloto o en sí que ya necesite un cambio de pintura para que no afecte su fuselaje por los altos niveles de

rayos UV o los cambios de temperatura para que la aeronave no pierda su funcionamiento adicional se realiza recubrimiento orgánico con material Aeronáutico teniendo en cuenta el peso y balance de estas.

Figura 16

Pintura



Equipo de tierra

El equipo de tierra se encarga de dar apoyo en tierra esta generalmente asociado con operaciones de energía en tierra, también son los encargados de dar soporte y movilidad a los helicópteros en tierra, como también está en la capacidad de realizar operaciones de carga y

descarga, adicional trabajan en equipo de tierra los encargados de dar autorización de planes de vuelo y dan guía a los helicópteros por la pista de aterrizaje

Figura 17

Equipo de tierra



Desarrollo del Tema

El problema actual inicia desde que se encienden los helicópteros ya que estos generan una cantidad de ruido excesiva para lo cual todo el personal no está capacitado para tal actividad para lo cual se vio en la necesidad de evaluar y dar atención a sus molestias las cuales con el paso del tiempo pueden generar grandes afectaciones a la salud al ser este un centro de mantenimiento preventivo y correctivo las actividades se realizan a diario lo cual afecta al resto del personal que no cuentan con el respectivo equipo de protección personal.

Es así como actualmente para poder escuchar algún tipo de orden o llamamiento el personal tiene que alzar la voz afectado el entorno y este cambia de tener un ambiente laboral tranquilo a un ambiente inquieto ya que al generarse el ruido afecta directa o indirectamente al personal y sus alrededores lo cual baja el rendimiento de su personal de mantenimiento.

Para tener una visión más clara y en beneficio de la investigación se realizó una matriz de identificación de riesgos de trabajo, con el objetivo de evidenciar el malestar del personal por el ruido generado durante su jornada laboral que son de 8 horas.

Desarrollo del objetivo uno

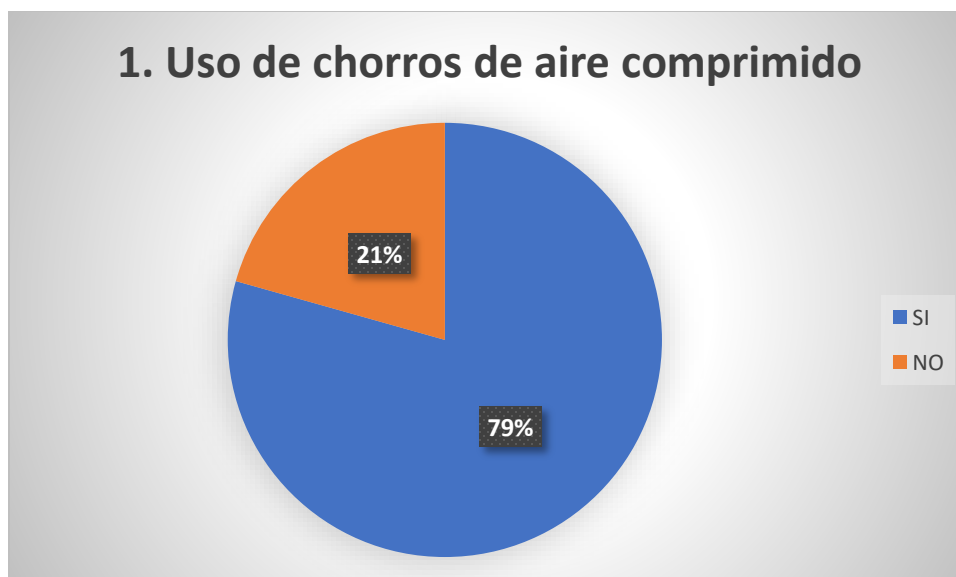
Para el levantamiento de la Matriz de identificación de peligro y riesgo (MIPER) se basará en la aplicación de una lista de verificación como la encuesta que se encuentra en la norma ISO 9612 en la que existen preguntas específicas referentes al problema del ruido mediante esta encuesta se realiza la tabulación para determinar el porcentaje de las preguntas hechas anteriormente con esto se podrá dar un resultado más concreto sobre este problema de ruido se va para determinar las condiciones inadecuadas referente al ruido laboral existe en las operaciones del CEMAE (Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército) para lo cual se utilizará la lista de chequeo para obtener los siguientes datos:

Pregunta uno ¿Se presenta alguna de estas situaciones?

Tabla 3

Uso de chorros de aire comprimido

<i>Se presentan alguna de estas situaciones</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
<i>1. Uso de chorro comprimido</i>	50	13

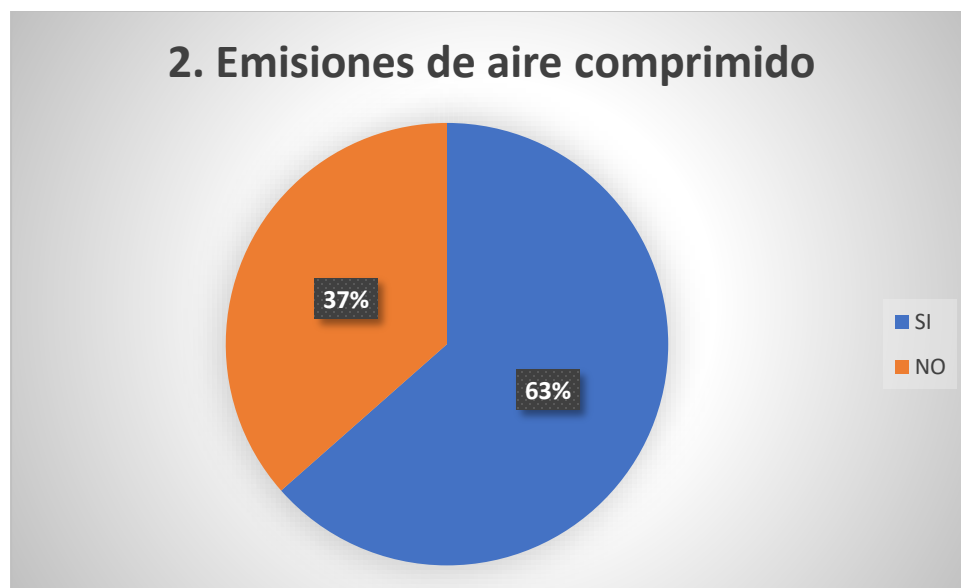


El resultado de esta encuesta indica que el 79% de los trabajadores si usan y utilizan aire comprimido para sus jornadas de trabajo ya que dependiendo su actividad ya sea esta al momento de realizar algún tipo de estructura, o cambio de piezas que así lo requiera son de gran utilidad, a comparación de que el 21% de los trabajadores encuestados indican que no trabajan con aire comprimido porque trabajan en las oficinas o son personal de paso esto quiere decir que solo vinieron a reparar o arreglar una determinada pieza o verificar en qué estado se encuentra el helicóptero que da servicio en otra compañía y necesita algún tipo de reparación en este centro de mantenimiento.

Tabla 4

Emisiones de aire comprimido

<i>Se presentan alguna de estas situaciones</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
<i>2. Emisiones de aire comprimido</i>	40	23

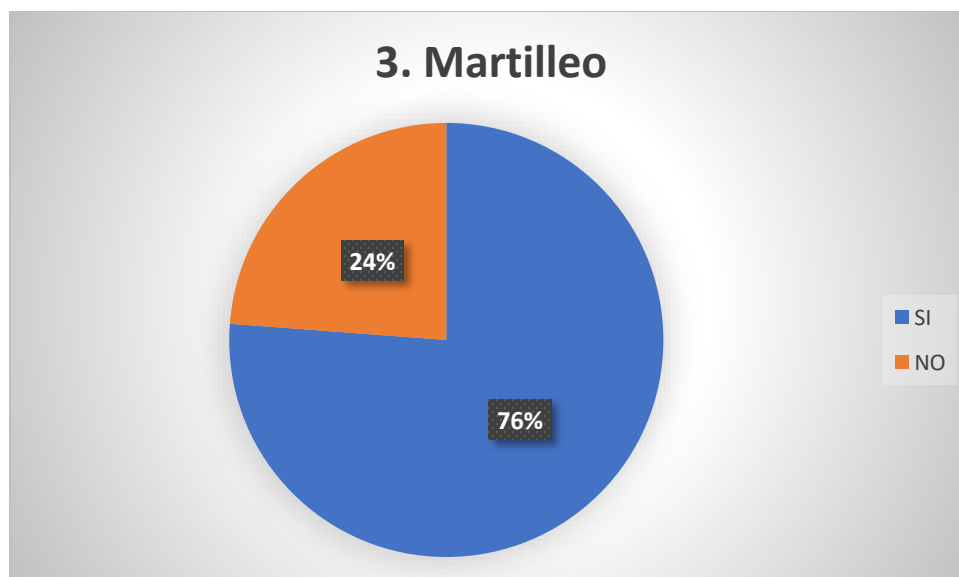


El 63% de los encuestados manifiesta que existe un alto índice de emisiones de aire comprimido provocado por las maquinas que se utilizan en el centro de mantenimiento pese a que el personal utiliza el equipo de protección el ruido emitido por las maquinas es bastante fuerte ya que dependiendo de su uso y de su mantenimiento las emisiones varían, mientras que el 37% de los encuestados afirman que no les afecta las emisiones de aire comprimido porque ellos se desempeñan en otras funciones como son en oficinas o al cargo de mensajería.

Tabla 5

Martilleo

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
3. Martilleo	48%	15%

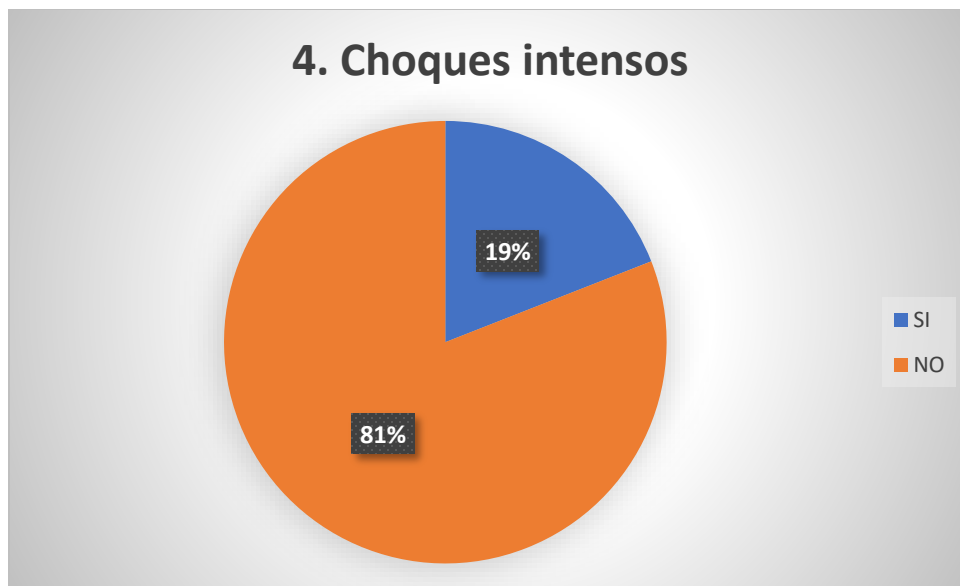


El 76% de los encuestados afirman que, si se escucha frecuentemente el sonido de martillos porque para poder enderezar o quitar una pieza que no es de fácil manipulación tienden a realizar este tipo de maniobra para poder realizar un adecuado control, mientras que el 24% de los encuestados dicen que no les incomoda o no lo les afecta ya que se encuentran en las oficinas o en otras áreas de trabajo pues no tienen ninguna reacción o malestar por este sonido.

Tabla 6

Choques intensos

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
4. Choques intensos	12	51

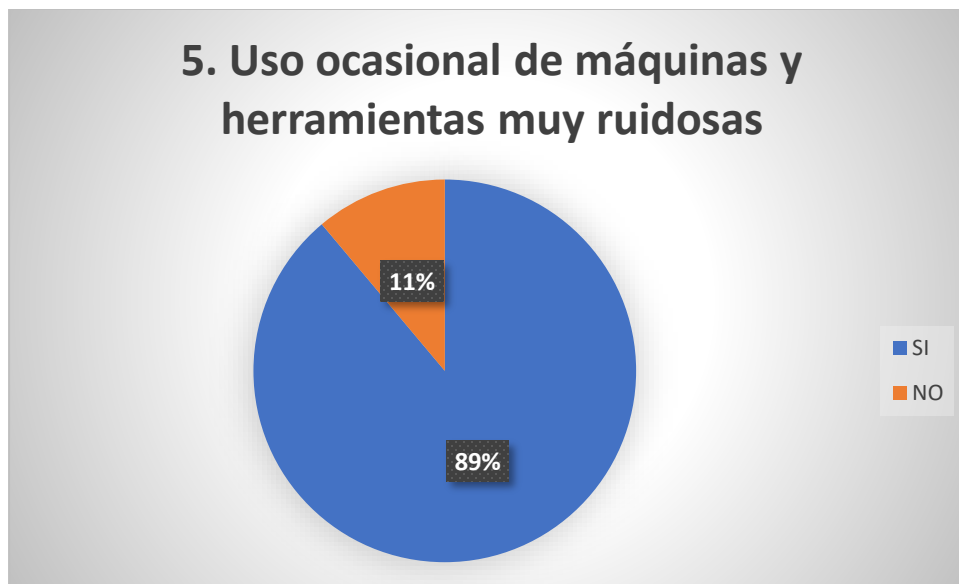


El 81% de los encuestados afirman que si existe un efecto fuerte de ruido emitido por las máquinas y estas son provocadas por el mantenimiento de los helicópteros ya que al estar dentro del hangar el efecto campana se siente con gran amplitud y se escucha con mucha frecuencia y su nivel de ruido es intenso mientras que el 19% de los encuestados indica que no repercute o no afecta en sus actividades ya que ellos se encuentran de visita o se desplazan de áreas en particular.

Tabla 7

Uso ocasional de máquinas y herramientas muy ruidosas

<i>Se presentan alguna de estas situaciones</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
<i>5. Uso ocasional de máquinas y herramientas muy ruidosas</i>	56	7

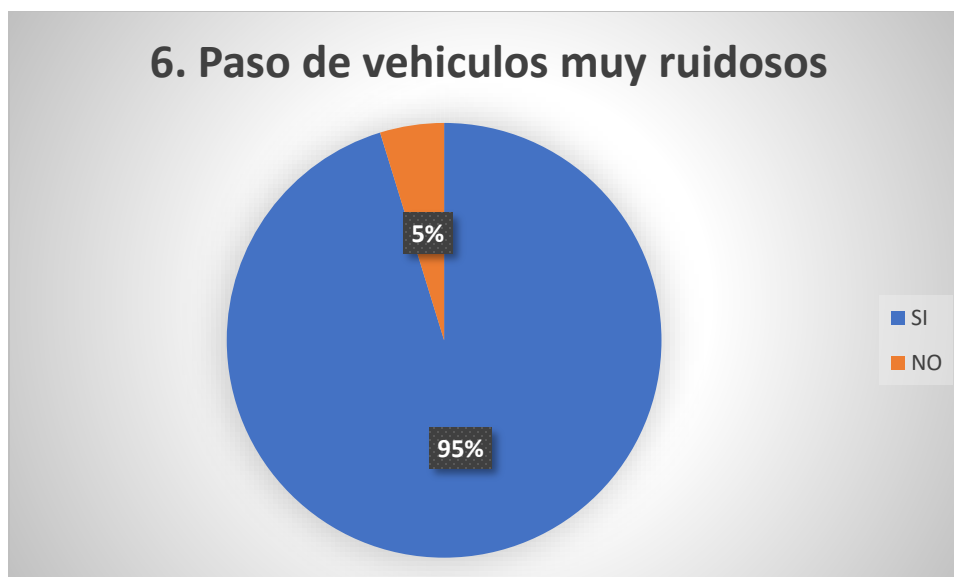


Para efecto el 89% de los encuestados están de acuerdo que existe ruido provocado por las maquinas como por ejemplo los taladros, la pistola de impacto neumática de presión esta sirve y se desempeña para realizar el cambio de llantas del tren de aterrizaje del helicóptero, el aire comprimido ente otros mientras que el 11% dice que no es tan fuerte el nivel de ruido ya que estos se desempeñan en las oficinas y que pueden tolerar porque se encuentras fuera del área.

Tabla 8

Paso de vehículos muy ruidosos

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
6. Paso de vehículos muy ruidosos	60	3

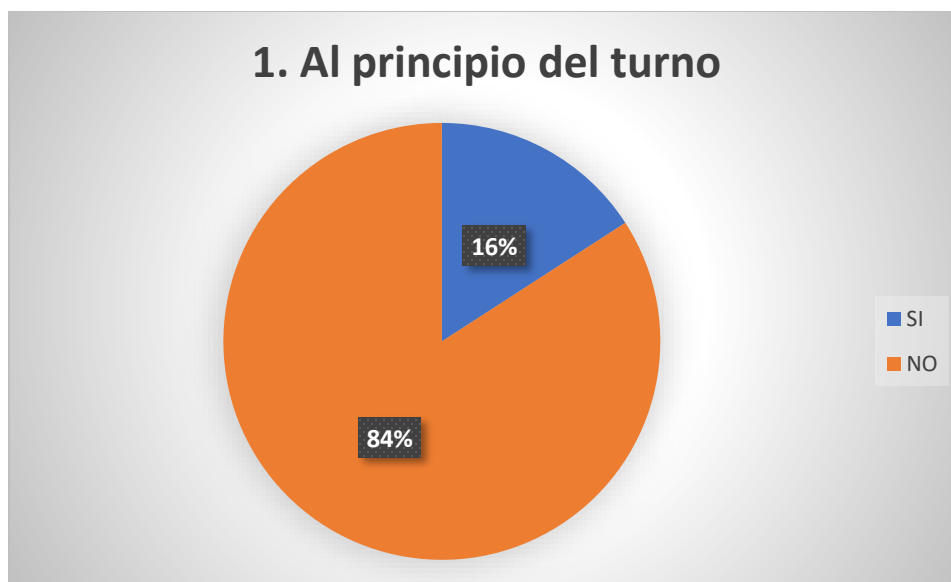


Cabe recalcar que el 95% de los encuestados afirman que el ruido afecta mucho en sus actividades ya que para dar una orden tiene que alzar la voz o la mayor parte del tiempo tiene que realizar la interpretación de mímica y corren el riesgo de no entender la orden o la mímica y esta puede afectar gravemente a la persona y a su actividad que desempeña ya que los efectos del ruido pueden llegar de graves a importantes los siniestros mientras que el 5% indica que no les afecta el ruido ya que al desempeñar las actividades no pasan en la unidad o salen de comisiones.

Tabla 9

¿Presenta alguna de estas situaciones?

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
1. Al principio del turno	10	53

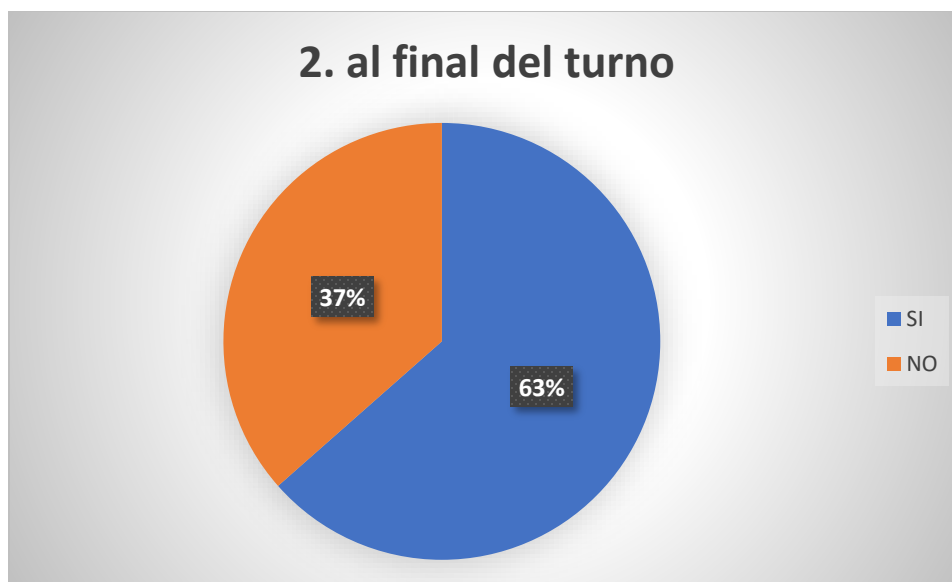


El 84% de los encuestados afirman que no se genera ruido en la mañana ya que por lo general pasan a formar o tienen algún tipo de ceremonia adicional que en la mañana se practica el deporte sus actividades son requeridas a partir de las 9 de la mañana por lo que no se realiza ningún tipo de actividad salvo que sea de suma urgencia el trabajo mientras que el 16% de los trabajadores de los encuestados afirman que si se realiza actividades que generan ruido principalmente en el área de estructuras.

Tabla 10

Al final del turno

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
2. Al final del turno	40	23



Con el 63% de encuestados afirman que hay ruido al final del turno ya que existen mantenimientos que necesitan ser reparados en su momento y no pueden esperar para su reparación cabe recalcar que existen mantenimientos que duran hasta 120 horas los aerotécnicos ocupan ese tiempo para realizar todas las actividades que necesita mientras que el 37% dicen que no se escucha con tanta frecuencia el ruido a la final de la jornada de trabajo salvo que existan algún tipo de orden de vuelo no prevista o de emergencia, exhibición o alguna ceremonia hay es cuando se opera hasta largas horas de la noche por los repasos que se realizan.

Tabla 11

Durante la fase de ajuste o suministro

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
3. Durante la fase de ajuste o suministro	10	53

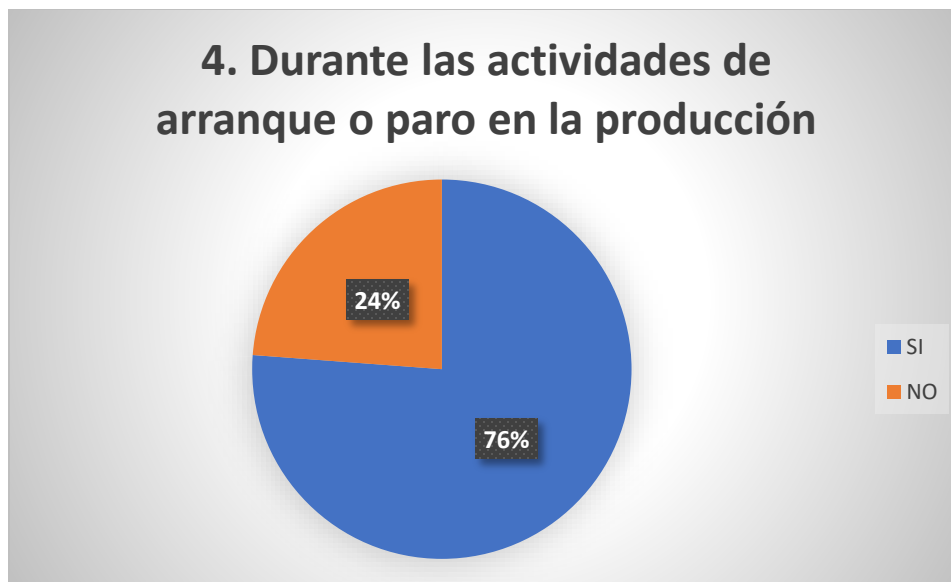


El 68% de los encuestados afirman que el ruido se genera a las 9 de la mañana ya que a esa hora se encuentra todo el personal operativo en sus diferentes áreas, trabajan arduamente en esa jornada hasta la hora del almuerzo o a la hora que se termine las pruebas de vuelo o se termine de arreglar la maquina en caso de no terminar su trabajo para sus actividades para dirigirse al almuerzo y después vuelven a seguir con sus labores hasta las 5 que es la hora que termina sus horas de trabajo, mientras que el 32% de encuestados indican que no afecta el ruido en sus actividades ya que son personal de paso o mensajeros, y muchas de las veces este mismo personal sale de comisión.

Tabla 12

Durante las actividades de arranque o paro en la producción

Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
Durante las actividades del arranque o paro en la producción	48	15

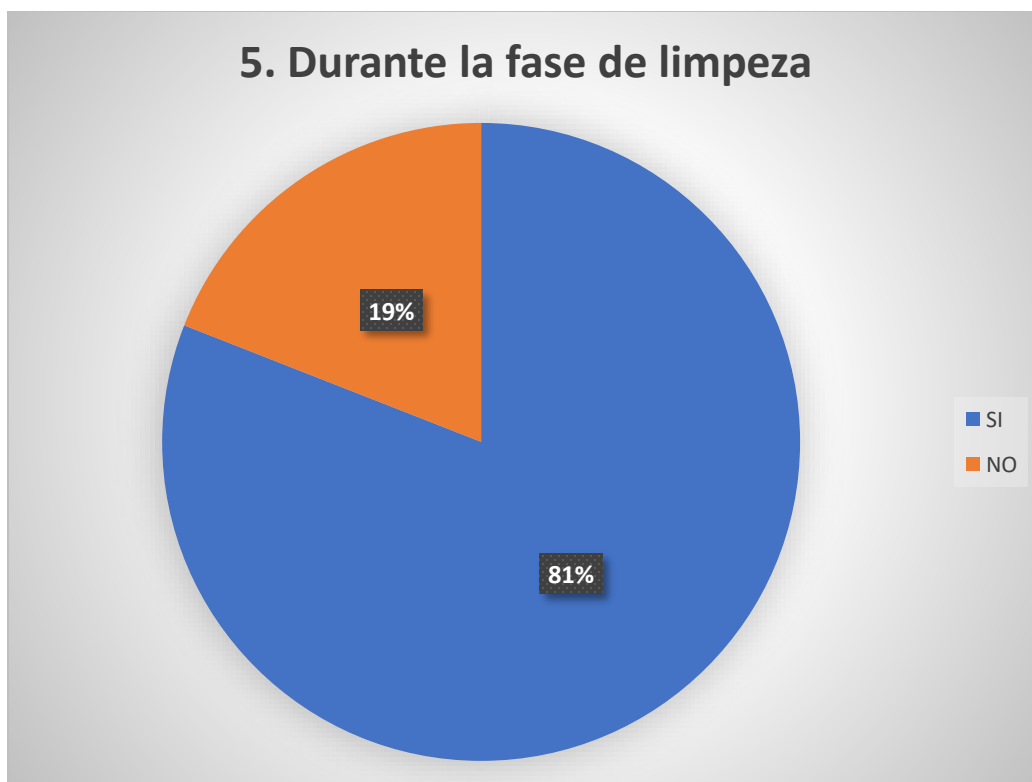


El 76% de los encuestados afirman que existe una fuerte dosis de ruido durante las actividades ya que por lo general al momento de prender los helicópteros se genera una fuerte cantidad de ruido o cuando se realiza pruebas de vuelo ya sean al despegar o al aterrizar los helicópteros, también hay que recalcar que hay helicópteros que generan más ruido que otros, mientras que el 24% de los encuestados dice que existe más actividad cuando los helicópteros paran la producción porque hasta que se terminen de apagar los helicópteros o maquinas como la suelda o el compresor tienen un sonido fuerte.

Tabla 13

Durante la fase de limpieza

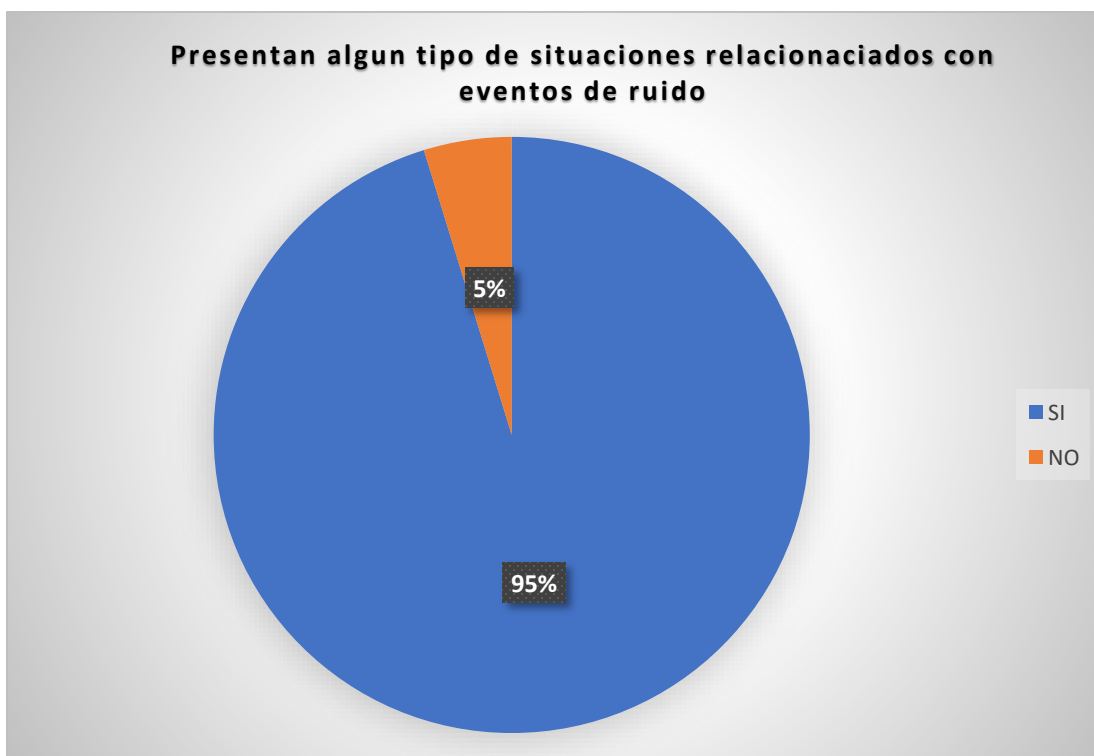
Se presentan alguna de estas situaciones	SI	NO
durante la fase de limpieza	51	12



El 81% de encuestados indica que cuando se realiza la limpieza del área de mantenimiento se genera bastante ruido por lo general la limpieza se hace cada que se realice algún mantenimiento ya sea por cambio de aceite o por algún tipo de mantenimiento de los motores o de las hélices todo va dependiendo y variando del estado que se encuentre la aeronave, también cuando hay ceremonias o para pasar revista, mientras que el 19% indica que el ruido no repercute en sus actividades ya que se encuentran de paso o salen de comisión o con permisos.

Tabla 14

Presenta algún tipo de situaciones relacionadas con eventos de ruido



En esta encuesta de lista de control da cifras significativas de cómo el 95% los mecánicos de mantenimiento aéreo presentan o han presenciado situaciones en su jornada de trabajo tales como uso de chorros de aire comprimido esto se utiliza generalmente en el área de estructuras de la aviación del ejército ya que esto les permite verificar que no existan fugas o fuentes de aire que impida realizar sus actividades de cambio de piezas o cambio de alguna parte del fuselaje del helicóptero o de sus hélices con esto se puede dar un óptimo trabajo y seguridad ya que estos helicópteros sirven para misiones de sobrevuelo en caso de emergencias, mientras que el 5% de los encuestados indican que son personal nuevo que llegaron con el pase y que no tienen tanto conocimiento del entorno en el que están pero que ellos creen que el principal problema se deriva a partir del ruido que genera los helicópteros.

Tabla 15

Pregunta dos ¿Se produce operaciones muy ruidosas durante determinadas fases?



Considerando que el ruido afecta a toda la comunidad no solo a la aviación del ejército, pero partiendo de este punto el 97% de los encuestados indican que el ruido que generan los Helicópteros y los mantenimientos de los motores o Hélices se escucha con más frecuencia durante la fase de ajuste o suministro y durante las actividades de arranque ya que los mecánicos de vuelo tienen que verificar que las aeronaves estén y queden en perfecto estado ya que vienen helicópteros de todos los sectores del Ecuador ya que al ser este un centro de mantenimiento aeronáutico está en la capacidad y cuenta con los implementos necesarios para realizar este tipo de operaciones aéreas cabe recalcar que existen inspecciones planificadas e inspecciones no planificadas ya que la aeronave puede sufrir accidentes o incidentes por ejemplo que se atravesó un pájaro y dañó las hélices del helicóptero o el fuselaje del mismo, mientras que el 3% de la población dice que al final del turno ya que cuando se presenta otro

tipo de eventualidad esto quiere decir que cuando ahí inspecciones no planificadas el mecánico de vuelo tiene que asistir al lugar indicado ya que la aeronave no puede moverse del sitio hasta ser arreglada y reparada en su totalidad.

De las encuestas realizadas se determinó que la mayor parte de mecánicos están de acuerdo que los puestos de trabajo más expuestos son: en el área del hangar de mantenimiento siendo así las áreas de estructuras, mecánicos, suelda y torno, abastecimiento y finalmente pintura son los puestos que más inciden o trabajan con el ruido ya que sus actividades diarias así lo requieren.

Por otra parte, los trabajadores a quienes fueron encuestados mencionan que el ruido generado por las maquinas, turbinas, motores y hélices son frecuentes ya que al ser un centro de mantenimiento aeronáutico muchos de estos se han acostumbrado a su ritmo de vida pero cabe recalcar que existen indicen en las fichas medicas las cuales arrojaron que existen un índice alto de hipoacusia también manifestaron la falta de información sobre el uso de los equipos de protección personal (EPP) o la normativa vigente a la cual deberían estar regulados.

Mediante la lista de verificación pudimos observar que existe un alto índice de ruido para poder tener una verificación más clara es necesario realizar la matriz de identificación de peligros y riesgo para la cual se ha recopilado la información pertinente que sirve como insumo para elaborar la matriz de identificación y peligro y valoración de riesgo según la metodología del instituto de seguridad y salud en el trabajo la misma que está en el anexo 2.

Tabla 16

Matriz Insht

		Estimación de riesgo		
Puesto de trabajo	Actividad	Moderado	Importante	Intolerable
Oficinista 1	Documentación		Importante	
Oficinista 2	Apoyo Logístico		Importante	
Oficinista 3	Talento Humano		Importante	
Mecánico 1	Helicóptero Lama	X	X	Intolerable
Mecánico 2	Helicóptero B3 (Ecuriel)	X	X	Intolerable
Mecánico 3	Helicóptero Super puma	X	X	Intolerable
Mecánico 4	Helicóptero Lama MI-171	X	X	Intolerable
Mecánico 5	Helicóptero Gazelle	X	X	Intolerable
Mecánico 6	Helicóptero Puma	X	X	Intolerable
Pintor 1	fuselaje del helicóptero		Importante	
Pintor 2	fuselaje del helicóptero	X	X	Intolerable
Soldador 1	Construcción de herramientas especiales	X	X	Intolerable
Soldador 2	Construcción de herramientas especiales	X	X	Intolerable
Torno 1	Fabricación de piezas	X	X	Intolerable
Torno 2	Fabricación de piezas	X		Intolerable
Equipo de tierra	Energía y movilidad del helicóptero	X	X	Intolerable

Desarrollo del objetivo dos

En el desarrollo del objetivo dos se realizó la evaluación del ruido contemplado en la norma ISO 9612 que indica lo siguiente:

La medición se realizará en los siguientes puestos de trabajo como lo son puesto de “oficina”, “estructuras”, “pintura”, “torno” y “suelta”, “equipo de tierra”

Áreas de medición

Descripción de la medición

Mediante la matriz de identificación y peligro se pudo determinar el siguiente paso que es medición del ruido para así poder determinar las posibles afectaciones a la salud de los aerotécnicos y del personal administrativo que labora en el hangar de mantenimiento se estableció que para realizar estas mediciones según lo establecido, el primer punto que se tomó en cuenta fue el tiempo de funcionamiento de los helicópteros cuando aterrizan y el tiempo que demoran en despegar en este caso sería el tiempo de incidencia de la fuente de ruido, tomando en cuenta que son las 8 horas de trabajo pero estas se pueden prolongar dependiendo del requerimiento del helicóptero de forma continua ininterrumpida durante su horario de trabajo todo esto va dependiendo de las ordenes de vuelo de cada helicóptero y de que necesite algún tipo de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo, partiendo de esta información el nivel que generan estos equipos son fuertes por lo que al momento de realizar las medidas con el equipo de medición (sonómetro) se tomó en cuenta la muestras de 1 min, se eligió este tiempo porque su incidencia es larga por lo que se presentara a continuación la tabla detalla. Anexo 3

Tabla 17

Oficinas

Nombre del puesto de trabajo:	oficinas
Hora de la medición:	12:58 minutos
Número de operarios:	16 militares
Horas de trabajo:	8 horas diarias
Observaciones del puesto de trabajo:	ubicados a un lado del hangar de mantenimiento segundo piso
Tipo de trabajo que se realiza	Talento humano, apoyo logístico, archivo de las aeronaves, autorización y ordenes de vuelo, sistema integrado de seguridad (SIS),
Numero de maquinas	10 computadores las cuales pertenecen al cuartel
Nivel de presión sonora (NSP)	95.29 dB
Tiempo de exposición	1.16 h
Dosis de ruido	2,58

Nota. Esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de oficina

Descripción de la oficina Matriz

En el puesto de trabajo de oficinista siendo las 12:58 minutos se ha realizado mediciones con el sonómetro integrador tipo 1 teniendo con un personal de 16 militares con

una jornada de 8 horas de trabajo los cuales están ubicados en el segundo piso del hangar de mantenimiento los cuales tienen actividades como es talento humano, apoyo logístico, documentación (archivo de aeronaves, ordenes de vuelo) donde también funciona el sistema integrado de seguridad (SIS). Partiendo de estos puntos se realizó las mediciones y se calculó los datos como el nivel de presión sonora que sobrepasa los 85 dB que es lo establecido y consta en el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, dando como resultado el tiempo máximo de exposición de 1,16 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que la del almuerzo y la dosis de ruido es de 6,90 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 18

Área de Oficinas



Nota. Área de oficinas. Tomada de (Google maps)

Estructura

Tabla 18

Estructuras Matriz

<i>Nombre del puesto de trabajo:</i>	<i>Mecánicos</i>
<i>Hora de la medición:</i>	14:21 min
<i>Hora final de la medición</i>	14:52 min
<i>Número de operarios:</i>	7 militares
<i>Horas de trabajo:</i>	8 horas diarias
<i>Observaciones del puesto de trabajo:</i>	ubicados a un lado del hangar de mantenimiento primer piso
<i>Tipo de trabajo que se realiza</i>	Estructuras de los helicópteros, reemplazo de paneles, mantenimientos y reemplazo de micas, inspección de estructuras y realización de remacheos.
<i>Número de maquinas</i>	7 equipos
<i>Tiempo de exposición</i>	92.33 Db
<i>Tiempo de exposición</i>	1,63h
<i>Dosis de ruido</i>	1.84

Nota. Esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de estructura.

Descripción de estructura

En este puesto de trabajo de estructuras de ala fija y ala rotatoria siendo las 14:21 se ha realizado las mediciones con el sonómetro integrador tipo A contando con 7 trabajadores todos militares con una jornada de trabajo de 8 horas los mismos que se encuentran ubicados a un lado del hangar de mantenimiento, los cuales tiene actividades como reparación y

mantenimiento del fuselaje del helicóptero, reparación y mantenimiento de alas fijas y alas rotatorias, realizan cambios y reemplazos de paneles, realizan remplazo y cambio de micas se realiza remacheos que requiera la aeronave para que se encuentre en óptimas condiciones antes de realizar el vuelo. Partiendo de la descripción mencionada anteriormente, las encuestas y la evaluación con la matriz INSHT (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) se tomó datos de los siguientes puntos de estos puntos se realizó las mediciones donde arrojaron datos importantes como el nivel de presión sonora de 92.33 dB y según el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, indica claramente que el nivel no de presión sonora no sobrepasa los 85 dB y el tiempo máximo de exposición de 1,63 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que es la del almuerzo y la dosis de ruido es de 1.84 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 19

Área de estructura



Nota. Área de estructura. Tomada de (Google maps)

Suelda

Tabla 19

Suelda matriz

Nombre del puesto de trabajo:	Soldadores
Hora de la medición:	14:55
Hora final de la medición	15:16
Número de operarios:	2
Horas de trabajo:	8 horas
Observaciones del puesto de trabajo:	Se encuentra al frente de la pista de aterrizaje y a un lado se encuentran las máquinas generadoras de energía que la utilizan poco frecuente por el ruido intenso que genera adicional a esto alado de generador está el compresor ese pasa encendido todos los días también disponen de un carro generador de energía el cual tiene como función encender la aeronave.
Tipo de trabajo que se realiza	Construcción de herramientas especiales para los helicópteros de ala fija y ala rotatoria fabricación o reparación de piezas que se necesita.
Numero de maquinas	6 máquinas
Nivel de presión sonora (NSP)	93,9
Tiempo de exposición	1,34
Dosis de ruido	2,23

Nota. Esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de suelda matriz

Descripción de suelda Matriz

En el puesto de trabajo de los soldadores siendo las 14:55 se ha realizado las mediciones con el sonómetro integrador tipo A para lo cual se contó el personal que labora en

esta sección que son 2 personas todos militares con una jornada de trabajo de 8 horas los cuales están ubicados a un frente de la pista de aterrizaje del hangar de mantenimiento los mismos que tiene actividades como el proceso de juntar o unir metales por medio de la fusión o martilleo de piezas hasta unir estas, ya que la mayor parte de los fabricantes trabaja con materiales ligeros como el aluminio, el magnesio y el titanio que requiera la aeronave para que este en óptimas condiciones antes de realizar el vuelo. Partiendo de estos puntos se hizo las mediciones dándonos datos, existe alrededor de 6 máquinas para realizar este trabajo, al momento de medir se tomó en cuenta que todas las maquinas estaban operando de forma continua y el nivel de presión sonora que generó el sonómetro fue de 93.90 dB y según el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, indica claramente que el nivel de presión sonora no sobrepasa los 85 dB y el tiempo máximo de exposición de 1,34 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que es la del almuerzo y la dosis de ruido es de 2.23 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 20

Área de suelda



Nota. Área de Suelda. Tomada de (Google maps)

Torno**Tabla 20***Torno Matriz*

Nombre del puesto de trabajo:	Torno
Hora de la medición:	15:18 min
Hora de finalización	15:20 min
Número de operarios:	2
Horas de trabajo:	8 horas
Observaciones del puesto de trabajo:	Se encuentra al frente de la pista de aterrizaje
Tipo de trabajo que se realiza	Realización de piezas de forma geométrica de revolución como cilindros conos y hélices
Numero de maquinas	6
Nivel de presión sonora (NSP)	93.90
Tiempo de exposición	1,43
Dosis de ruido	2.23

Nota. Esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de torno

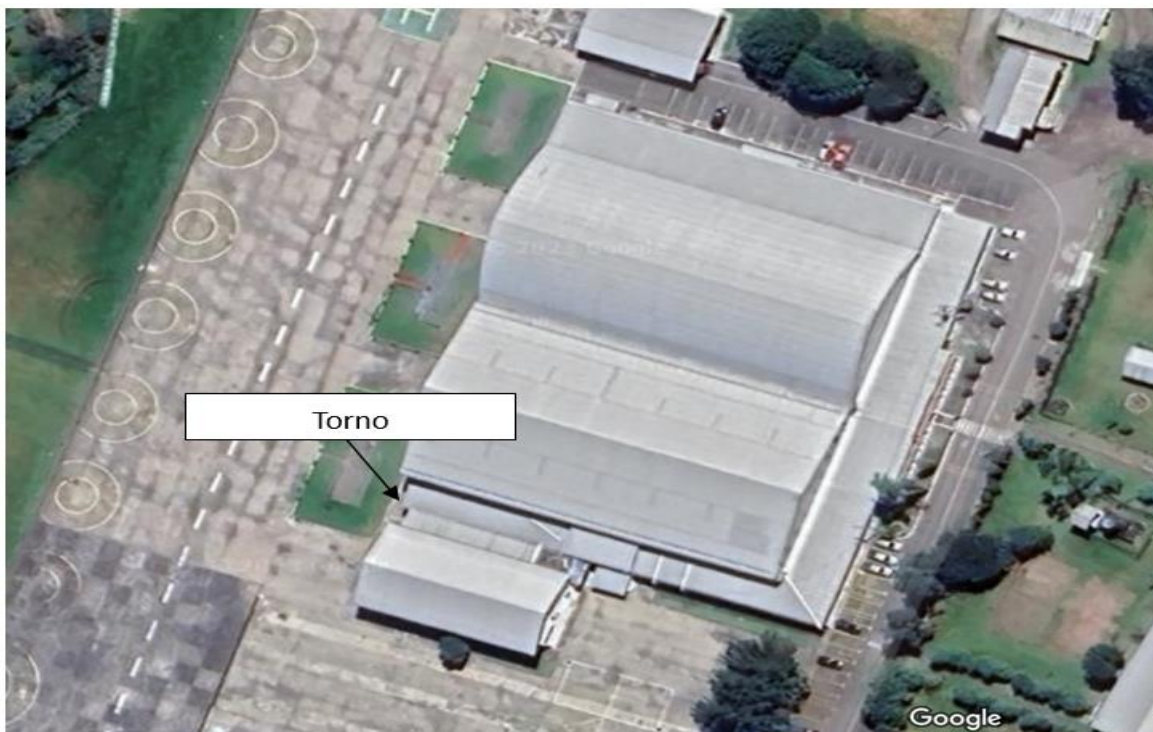
Descripción de torno Matriz

En el puesto de trabajo de los soldadores siendo las 15:18 se ha realizado las mediciones con el sonómetro integrador tipo A para lo cual se contó el personal que labora en esta sección que son 2 personas todos militares con una jornada de trabajo de 8 horas los cuales están ubicados a un frente de la pista de aterrizaje del hangar de mantenimiento los mismos que tiene actividades como la realización de piezas de forma geométrica de revolución

como cilindros conos y hélices según lo requiera la aeronave para que este se encuentre en óptimas condiciones antes de realizar el vuelo. Partiendo de estos puntos se realizó las mediciones donde arrojaron datos importantes todos estos procedimientos se los realiza dependiendo su requerimiento, existe alrededor de 6 máquinas para realizar este trabajo, al momento de medir se tomó en cuenta que todas las maquinas estaban operando de forma continua y el nivel de presión sonora que generó el sonómetro fue de 93.90 dB y según el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, indica claramente que el nivel de presión sonora no sobrepasa los 85 dB y el tiempo máximo de exposición de 1,34 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que es la del almuerzo y la dosis de ruido es de 2.23 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 21

Área de Torno



Nota. Área de Torno. Tomada de (Google maps)

Pintura

Tabla 21

Pintura Matriz

Nombre del puesto de trabajo:	Especialista en pintura
Hora de la medición:	15:22 min
Hora final de la medición	15:31 min
Número de operarios:	3
Horas de trabajo:	8 horas
Observaciones del puesto de trabajo:	Se encuentra en la esquina del hangar y con sección a la pista de aterrizaje
Tipo de trabajo que se realiza	Trabajo de correcciones visuales, adicional a esto se encargan en enmascarar, lijar y realizar la limpieza del fuselaje del helicóptero teniendo en cuenta el peso y balance para tener una mejor optimización de recursos.
Numero de maquinas	4
Nivel de presión sonora (NSP)	95.28
Tiempo de exposición	1,16
Dosis de ruido	2,58

Nota. Esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de pintura.

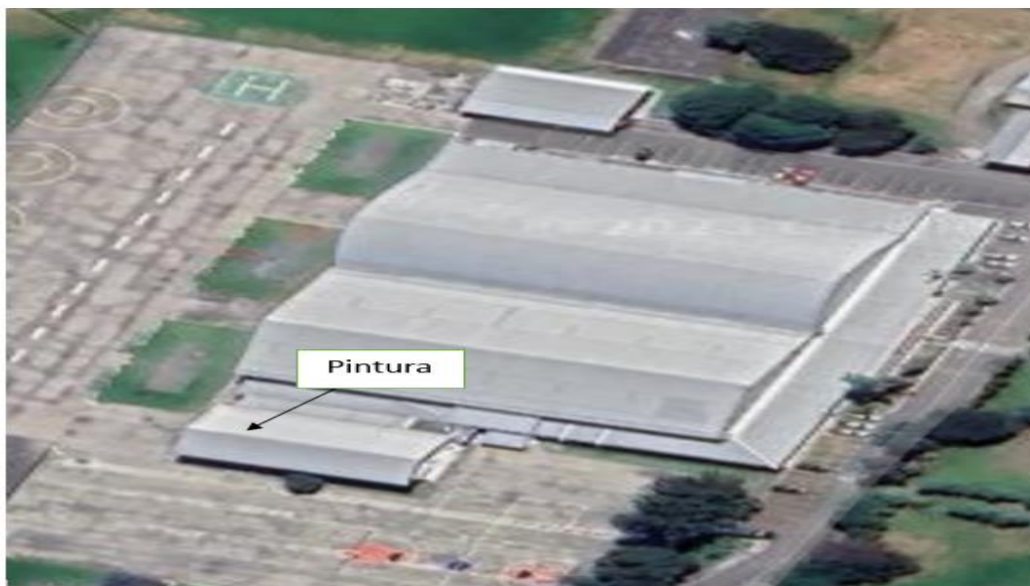
Descripción de pintura Matriz

En el puesto de trabajo de pintura siendo las 15:22 se ha realizado las mediciones con el sonómetro integrador tipo A para lo cual se contó el personal que labora en esta sección u total de 3 trabajadores todos militares con una jornada de trabajo de 8 horas están ubicados a un esquina del hangar y a un lado de la pista de aterrizaje, tiene actividades como la de trabajo de correcciones visuales, se encargan de enmascarar los helicópteros cuando se encuentra

algún tipo de falla , realizan actividades de lijar esto se hace cuando se va a realizar el cambio de la pintura donde se hizo algún tipo de mantenimiento y realizar la limpieza del fuselaje del helicóptero teniendo en cuenta el peso y balance para tener una mejor optimización de recursos según lo requiera la aeronave para que este se encuentre en óptimas condiciones antes de realizar el vuelo. Partiendo de estos puntos se realizó las mediciones, existe alrededor de 4 máquinas para realizar este trabajo, al momento de medir se tomó en cuenta que todas las maquinas estaban operando de forma continua y el nivel de presión sonora que generó el sonómetro fue de 95.28 dB y según el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, indica claramente que el nivel de presión sonora no sobrepasa los 85 dB y el tiempo máximo de exposición de 1.02 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que es la del almuerzo y la dosis de ruido es de 2.94 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 22

Área de Pintura



Nota. Área de Pintura. Tomada de (Google maps)

Equipo de tierra

Tabla 22

Equipo de tierra

Nombre del puesto de trabajo:	Operadores
Hora de la medición:	15:42
Hora final de la medición	16:10
Número de operarios:	2
Horas de trabajo:	8 horas
Observaciones del puesto de trabajo:	Se encuentra al frente de la pista de aterrizaje y es requerido cada vez que hay ordenes de vuelo.
Tipo de trabajo que se realiza	El equipo de tierra se encarga de dar apoyo en tierra esta generalmente asociado con operaciones de energía en tierra, también son los encargados de dar soporte y movilidad a los helicópteros en tierra, como también está en la capacidad de realizar operaciones de carga y descarga.
Numero de maquinas	6
Nivel de presión sonora (NSP)	96.96 dB
Tiempo de exposición	1,02
Dosis de ruido	2.94

Nota. esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de Equipo de tierra.

Descripción de equipo de tierra Matriz

En el puesto de trabajo de pintura siendo las 15:42 se ha realizado las mediciones con el sonómetro integrador tipo A para lo cual se contó el personal que labora en esta sección que son 2 personas todos militares con una jornada de trabajo de 8 horas los cuales están ubicados a un al frente de la pista de aterrizaje los mismos que tiene actividades como la de

trabajo de correcciones visuales, adicional a esto se encargan en enmascarar, lijar y realizar la limpieza del fuselaje del helicóptero teniendo en cuenta el peso y balance para tener una mejor optimización de recursos según lo requiera la aeronave para que este se encuentre en óptimas condiciones antes de realizar el vuelo. Partiendo de estos puntos se realizó las mediciones donde arrojaron datos importantes todos estos procedimientos se los realiza dependiendo su requerimiento, existe alrededor de 6 máquinas para realizar este trabajo arrojándonos datos importantes como el nivel de presión sonora que generó el sonómetro fue de 96.96 dB y según el artículo 55 del decreto ejecutivo 2393, indica claramente que el nivel de presión sonora no sobrepasa los 85 dB y el tiempo máximo de exposición de 1.02 y cabe recalcar que el personal labora 8 horas ininterrumpidas con un descanso de 1y30 que es la del almuerzo y la dosis de ruido es de 2.94 donde tenemos un nivel de riesgos alto por lo que se puede decir que los trabajadores se encuentran sobre expuestos.

Figura 23

Área de Equipo de tierra



Nota. Área de Equipo de Tierra. Tomada de (Google maps)

Resumen por puestos de trabajo

Tabla 23

Resumen por puestos de trabajo

<i>Puestos de trabajo</i>	<i>Valores obtenidos dB</i>	<i>Tiempo de exposición</i>	<i>Dosis de ruido</i>	<i>Análisis</i>
<i>Puesto de Oficinistas</i>	95.29 dB	1,16 h	2.58	Se encuentra sobre expuesto
<i>Puesto de Estructuritas</i>	92.33 dB	1.63 h	1.84	Se encuentra sobre expuesto
<i>Puesto de Suelta</i>	93.90 dB	1.34 h	2.23	Se encuentra sobre expuesto
<i>Puesto de Torno</i>	94.02 dB	1.33 h	2.25	Se encuentra sobre expuesto
<i>Puesto de Pintura</i>	95.28 dB	1.16 h	2.58	Se encuentra sobre expuesto
<i>Puesto de Equipo de Tierra</i>	96.69 dB	1.02 h	2.94	Se encuentra sobre expuesto

Nota. esta tabla muestra las mediciones realizadas en los puntos de medición del puesto de trabajo.

Análisis de interpretativo

En los puestos de trabajo de oficinista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 2,58 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre

los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

En los puestos de trabajo estructurista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 1,84 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

En los puestos suelda de oficinista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 2,23 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

En los puestos de trabajo de oficinista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 2,25 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

En los puestos de trabajo de oficinista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 2,58 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

En los puestos de trabajo de oficinista se determina que existe una dosis de ruido alta que supera el 1% esto quiere decir que es la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir, el nivel de ruido que se genera es de 2,94 este nivel es alto a comparación de la dosis estimada en este puesto de trabajo se debe implantar un manual en el cual se identifique el peligro y se de paso y cumplimiento del mismo para realizar inducción y capacitación sobre los equipos de protección personal que laboran en esta sección, seguido de la dotación de equipos de protección personal.

Desarrollo del objetivo tres

Para el desarrollo del objetivo tres hemos realizado un manual enfocado en la prevención del ruido para prevenir posibles afectaciones en la salud de los mecánicos de vuelo o aerotécnicos el cual se basa en las indicaciones del cómo se debe actuar y los pasos a seguir para poder estar prevenidos mediante capacitaciones he inducciones para este tipo de factor de riesgo, también se enfoca en como seleccionar y como dotar al personal con el equipo de protección personal a demás que cuenta con la lista de verificación o matriz de identificación de cada equipo o de cada charla a la cual deberán asistir y tener un registro en caso de que se llegue a una demanda el personal que labora en el área del sistema integrado de seguridad (SIS) podrá apelar ya que cuenta con esta lista de verificación.

Propuesta

A partir de los resultados arrojados de la presente investigación se pudo observar que existe un alto índice de afectaciones a la salud, siendo el ruido el más importante ya que para poder determinar esto se realizó una investigación de campo en la que eventualmente se identificó que si existe ruido para lo cual se tomó en consideración realizar una encuesta que esta estipulada en la normativa ISO 9612 en la cual se enfoca a preguntas relacionadas con el ruido y las derivaciones que esta tiene como son los tiempos si es antes del trabajo después del trabajo después de ser analizadas estas preguntas se realizó la evaluación mediante una matriz de riesgos INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) los cuales arrojaron datos importantes para poder realizar una determinación más clara sobre el ruido, partiendo de esta información se puede decir que el personal que labora en el hangar de mantenimiento aéreo está siendo severamente afectado y en peligro de sufrir problemas auditivos o Hipoacusia.

Para esto se realizó la medición del ruido con el sonómetro integrador tipo 1 el cual arrojó datos importantes los cuales se reflejan en la tabla que se encuentra en la parte de arriba además que los niveles de ruido que generan los helicópteros y los diferentes tipos de mantenimiento (motores, turbinas, pruebas de vuelo etc.) son altos con estos datos se puede dar una determinación y las respectivas recomendaciones para minimizar la exposición y mitigar los riesgos que asocian al ruido.

Para esto se puede decir que mediante los resultados determinados se pudo desarrollar esta propuesta donde se induzca un manual de prevención de riesgos los mismos que determinan para así poder mitigar el riesgo generados y ocasionados por el ruido de los helicópteros y los diferentes tipos de mantenimiento además que esto beneficiara a todas las personas que laboran en este hangar para ello se determina la utilización de equipos de protección personal los cuales están reflejados en el manual donde se recomienda la utilización

de los mismos en este manual también se refleja los decibeles que comprime la utilización de los equipos de protección personal adicional a esto dentro del manual se recomienda realizar charlas, matrices y sociabilización de la utilización y el cuidado de estos equipos.

Esta propuesta busca determinar un plan de selección y dotación de equipos de protección personal que serán de mucha ayuda para el personal que labora en esta área además que el manual consta de un plan que se contemplan criterios para la selección de equipos de protección a partir de las fichas técnicas de cada equipo, las certificaciones de a cuantos decibeles rebaja el utilizar los equipos de protección auditiva, al dotar de este manual de prevención se busca el beneficio del personal que labora en esta sección donde se estipula el costo y el beneficio de estos equipos y dando cumplimiento técnico de los mismos, a su vez consta de la inducción, capacitación y manera de utilizar este equipo.

Costo - Beneficio

El costo total de esta implementación esta tomado en cuenta y puso a consideración el manual de prevención ante el ruido en la descripción se detalla la cantidad de equipos de protección personal y el costo de cada producto se necesitara para una mejor intervención de acuerdo con lo establecido, de acuerdo con lo que dicta las leyes y legislaciones del ecuador adicional se menciona el costo de las mediciones que se deberían realizar anualmente, también se detalla un caso práctico para poder constatar si llegara al caso de existir indemnizaciones por problemas auditivos cuanto seria la cantidad estimada por este problema claramente se identifica el costo por la implementación y el costo por indemnización.

Tabla 24*Tabla de costo-beneficio*

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tapones auditivos	16	1.00	16.00
Orejera Peltor 3m	16	25.00	400
Respirador de media cara	3	20.00	60.00
Filtro para partículas de soldadura 3m	2	9.00	18.00
Capacitación		250	250
Calibración sonómetro tipo 1	1	88.12	88.12
Evaluación del ruido		1.500	1500
		Total	2.335,12

Nota. tabla de costo-beneficio.

Partiendo de la implementación del programa de prevención se realizará ejemplo de lo que sucedería en caso de realizar la indemnización de un trabajador con problemas auditivos a causa del trabajo y a causa de la falta de socialización e implementación de equipos de protección personal. En este caso práctico se tomó en cuenta la pérdida de audición de ambos oídos de un soldador.

Tabla 25*Pérdida auditiva*

Trabajador	Puesto de trabajo	Perdida en dB	Diagnóstico
X	Soldador	45,5 oído derecho 46,5 oído izquierdo	Hipoacusia sensorial moderada

Si por reproducción de decibel de pérdida auditiva que pase los 15 dB se aumentara 1.5% entonces

$$\text{Oído derecho} = (45,5 - 15\text{dB}) * 1,5\% = 45,75\%$$

$$\text{Oído izquierdo} = (46.5 - 15 \text{ dB}) * 1,5 = 47.25 \%$$

$$\text{Mientras que la pérdida auditiva bilateral} = \frac{(5*45.75\%)+(47.25*1)}{6} = 46\%$$

Para la cuantía de indemnización siguiente formula es

$$\text{Cuantía de indemnización} = (800*46\%) * 60*44 = 97.152,00$$

Tabla 26*Costo – beneficio de la implementación*

Descripción	Costo
Costo por enfermedad profesional indemnización	97.152,00
Costo implementación de un manual	3.335,12
	Total 93.817,12

Nota análisis de interpretación de enfermedad profesional e implementación de un manual

Análisis de resultados

Mediante un análisis de costo beneficio se puede interpretar que si se realiza la implementación del manual de prevención de riesgos laborales se minimizara la exposición al ruido y las afectaciones a la salud de los mecánicos de vuelo y del personal administrativo que labora en este hangar de mantenimiento cabe recalcar que al realizar la implementación no solo beneficiara a los trabajadores que laboran en esta plana si no también los beneficiarios directos será el estado ecuatoriana ya que la brigada de aviación es del estado el beneficio que tengan al implementar este manual será de alrededor de 93.817,12 por trabajador ya que se realizo un caso práctico con u solo trabajador y al verse afectados más trabajadores el índice de indemnización subirá dependiendo de la afectación de cada trabajador.

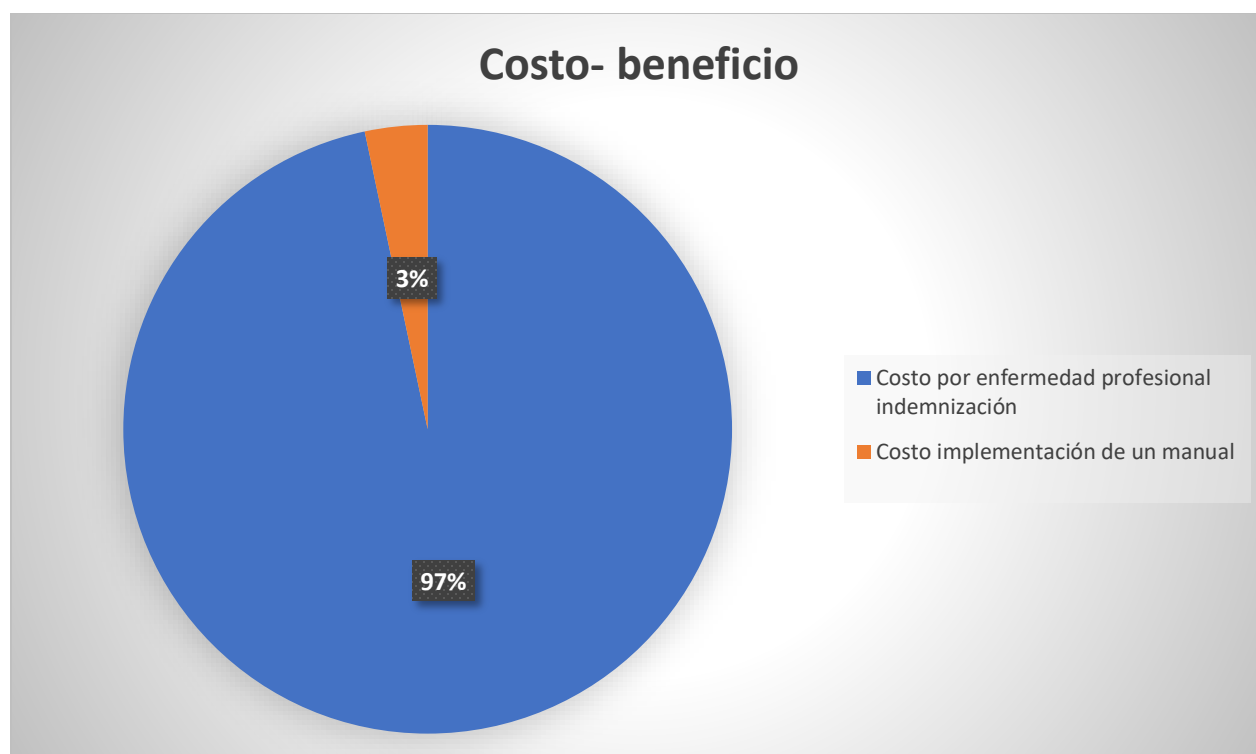
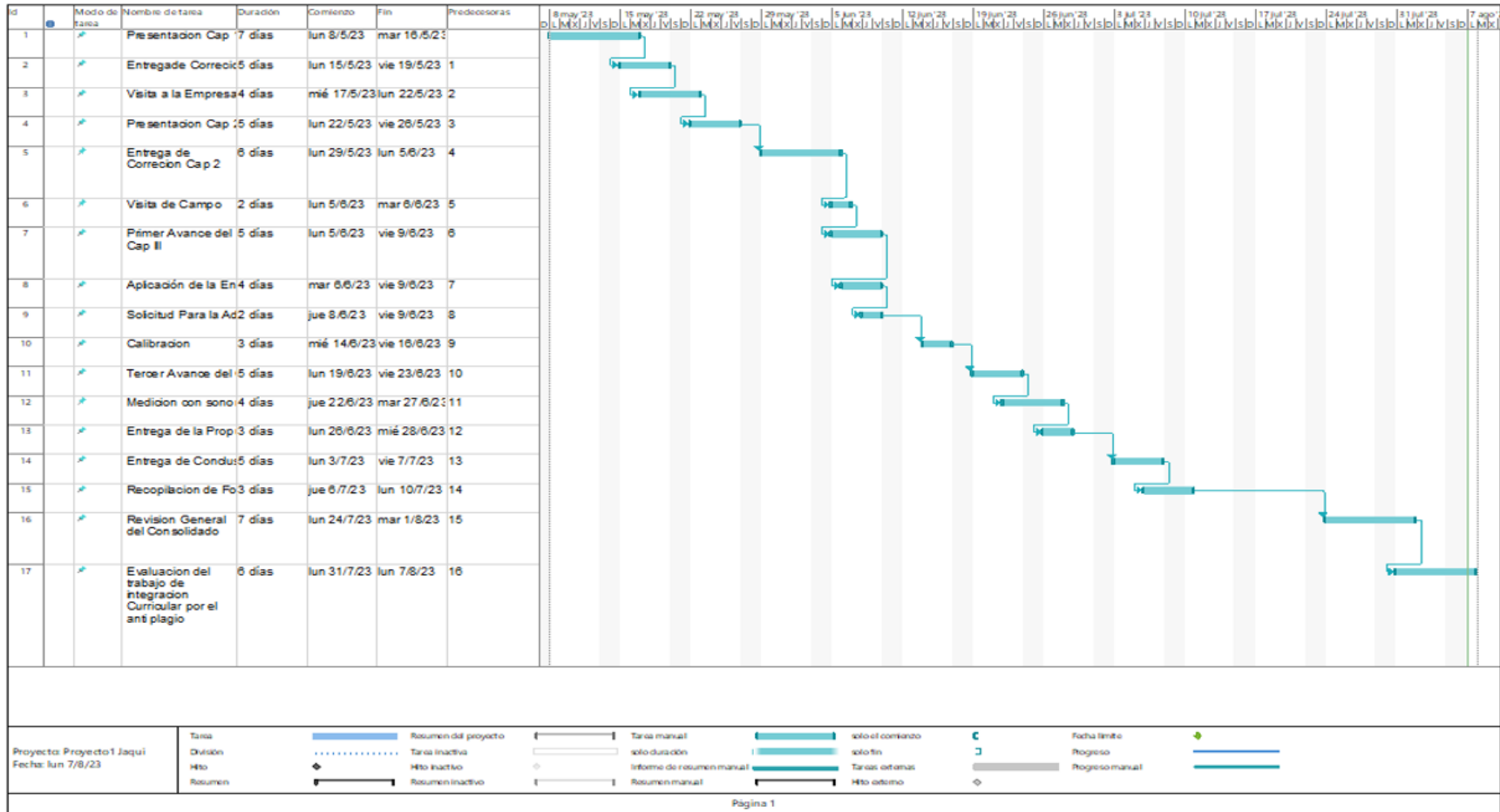


Figura 24

Cronograma



Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- A través de este proyecto se realizó la medición de ruido con el sonómetro integrador en los puestos de trabajo en el centro de mantenimiento de aviación del ejército, donde se pudo constatar que los oficinistas, mecánicos, pintores, soldadores se encuentran severamente expuestos a los niveles de presión sonora que superan los límites permisibles en toda el área.
- Los efectos del ruido tienen consecuencias graves y los principales expuestos a este efecto son el personal que labora en esta área, ya que muchas de las veces son irreversibles como lo es la hipoacusia o pérdida auditiva, también existen problemas como lo es la falta de sueño, el estrés entre otros efectos los mismos que bajan el rendimiento del personal que labora en este dentro de mantenimiento y las cuales puede traer consecuencia económicas como lo es la indemnización por enfermedad profesional.
- En relación con la actividad en la jornada de trabajo existe exposición al ruido en determinación del tiempo por parte del personal que labora en mencionadas áreas determinando que la mayor parte del personal rota a los 4 años dependiendo de su rango, pero cabe recalcar que existe personal que ya labora en esta área de la aviación por más de 4 años.
- El programa de prevención ante el ruido se diseña con el objetivo de proteger a los trabajadores de los riesgos físicos (ruido) y también prevenir las enfermedades profesionales, que pueden ser muy elevadas y pueden verse perjudicadas por la exposición al ruido.

Recomendaciones

- En base a la presente investigación el control garantiza que se utilicen las medidas de protección auditiva adecuadas para los trabajadores expuestos al ruido, para proteger la salud de los mismos durante toda la jornada laboral.
- En base a la presente investigación se recomienda el análisis de datos de las mediciones del ruido para así poder estudiar adecuadamente y tener un estudio acertado sin que exista mucho margen de error además de que se debe calibrar el sonómetro cuando sea necesario o cuando se vaya a realizar un estudio anualmente.
- En base a la presente investigación se recomienda implementar un dispositivo automatizado el cual tendrá la función de alertar y dar aviso de los niveles de presión sonora, cuando llegue a sobrepasar los 85dB este dispositivo se activará y dará aviso de que tienen que utilizar obligatoriamente los equipos de protección personal recomendados (EEP).
- En base a la presente investigación se recomienda identificar y conocer el estado de salud de los trabajadores, de este modo se podrá analizar el riesgo que ocasiona el daño, a su vez conocer las enfermedades profesionales que afectan a los trabajadores en las diferentes áreas con el fin de verificar la efectividad de las medidas tomadas.
- En base a la investigación se recomienda ampliar estudios sobre distintos agentes como, el estrés térmico ya que se evidencio cargas de calor importantes por las condiciones ambientales a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores los cuales con el tiempo pueden generar daños a la salud y bajar la eficiencia del personal.
- En base a la investigación se recomienda realizar implementaciones sobre planes de prevención de enfermedades ocupacionales en el personal que labora en esa área para así tener un mejor plan de gestión de riesgos y cómo actuar.

Bibliografía

Agentes de Riesgos Físicos. (2017, agosto 24). *Salud Ocupacional*.

<http://bloggerinformate.blogspot.com/2017/07/agentes-de-riesgo.html>

Audiocentro Federópticos. (2017, enero 27). *¿Qué es un Sonometro?* Audiocentro.

<https://www.audiocentros.com/que-es-un-sonometro/>

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. 320.

Código del Trabajo, A. N. del E. (2021). Código de trabajo. *Evolución Judicial*, 158.

Comunidad Andina 525. (2018, junio). *Concepto de consecuencia—Definición en*

DeConceptos.com. Deconceptos.com. <https://deconceptos.com/general/consecuencia>

Constitución de la Republica del Ecuador. (2021, enero 25). LEXISFINDER.

https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Contaminación ambiental debida a factores físicos. (2018). *Salud Publica*.

<https://www.diba.cat/es/web/salutpublica/contaminacio-per-factors-fisics>

CONTRERAS, G. (2023, marzo 30). *Riesgo químico: Identificar y prevenir los riesgos*

relacionados con las sustancias químicas. <https://www.blog-qhse.com/es/riesgo-químico>

Cuáles son los diversos tipos de investigación científica. (2019, diciembre 19). uni>ersia.

<https://www.universia.net/ar/actualidad/orientacion-academica/cuales-son-diversos-tipos-investigacion-cientifica-sus-caracteristicas-1167437.html>

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018, diciembre).

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

Decreto Ejecutivo 2393. (1986, noviembre 17). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*.

https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:n_N4037S4x0J:https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-

REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-

TRABAJADORES.pdf%3Fx42051&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec

Ejército Ecuatoriano. (2020, mayo 25). *Aviación del Ejército*. Ejército Ecuatoriano.

<https://ejercitoecuadoriano.mil.ec/institucion/fftt/sistema-de-armas/aviacion-del-ejercito>

Escobar García, S. (2022, febrero 12). Evaluación de la Exposición Ocupacional al Ruido.

Grupo Microanálisis. <https://grupo-microanálisis.com/evaluacion-de-la-exposicion-ocupacional-al-ruido/>

Espada, B. (2021, mayo 26). *Qué es el ruido: Tipos y ejemplos*. okdiario.com.

<https://okdiario.com/curiosidades/definicion-tipos-ruido-2513194>

FACTS. (2020, marzo). *Los efectos del ruido en el trabajo*. FACTS. [https://seorl.net/wp-](https://seorl.net/wp-content/uploads/2020/03/Los-efectos-del-ruido-en-el-trabajo.pdf)

[content/uploads/2020/03/Los-efectos-del-ruido-en-el-trabajo.pdf](https://seorl.net/wp-content/uploads/2020/03/Los-efectos-del-ruido-en-el-trabajo.pdf)

Fidias G, A. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 6ta.

Edición. Fidias G. Arias Odón.

física del sonido. (2020, junio 13). *eMe—Apuntes de acústica*.

<https://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/presentaciones/fisica/presion/nps1.html>

Flores Pilco, D. A. (2021). Daño auditivo en trabajadores por exposición a ruido laboral revisión

sistemática. *Pienso en latinoamerica*, 2, 6-13.

Herberto, J. (2019, septiembre 28). Peligro y Riesgo, diferencia y relación. *Servicios*

Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

<https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/peligro-y-riesgo-diferencia-y-relacion/>

Hernández Peña, O., Hernández Montero, G., López Rodríguez, E., Hernández Peña, O.,

Hernández Montero, G., & López Rodríguez, E. (2019). Ruido y salud. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(4), 929-939.

Huairé Inacio, E. J. (2019). *Método de investigación*.

- Jaimes Sánchez, E., & Aragón Cepeda, M. (2018). *Estudio de la accidentalidad relacionada con riesgo mecánico en el establecimiento de productos cárnicos plaza carnes*. 78.
- kiversal. (2019, enero 9). Salud laboral: Las consecuencias del ruido en el trabajo. *Blog de Kiversal*. <https://blog.kiversal.com/salud-laboral-ruido/>
- Mediciones de ruido Comprensión de las ponderaciones de frecuencia de ruido A y C. (2021, enero 30). *Pietra Seguridad Laboral, Medicina Laboral y Medioambiente*. [//grupopietra.com/seguridad-y-medicina-laboral/blog/mediciones-de-ruido-comprension-de-las-ponderaciones-de-frecuencia-de-ruido-a-y-c/](https://grupopietra.com/seguridad-y-medicina-laboral/blog/mediciones-de-ruido-comprension-de-las-ponderaciones-de-frecuencia-de-ruido-a-y-c/)
- Mejor SIN Ruido. (2019, octubre 29). *AcusticaUACH*. https://www.acusticauach.cl/?page_id=2847
- Méndez, S., & Ruiz, L. (2022, febrero 8). *Reporte de Actos y Condiciones Inseguras*. CORTOLIMA | Corporación Autónoma Regional del Tolima. <https://www.cortolima.gov.co/la-corporacion/comite-copasst/3429-reporte-de-actos-y-condiciones-inseguras>
- Midebien. (2022, junio 11). ¿Qué es un sonómetro? – Principios básicos. *Midebien*. <https://midebien.com/que-es-un-sonometro-principios-basicos/>
- Ministerio de trabajo migraciones y seguridad social. (2019, enero 21). *Incidentes laboral*. Salud Laboral y Discapacidad. <https://saludlaboralydiscapacidad.org/incidentes-y-accidentes-blancos/>
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN- ISO 9612*. (2014). Scribd. <https://es.scribd.com/document/505032915/NORMA-INEN-ISO-9612>
- NTP 552 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). *NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: Resguardos*. 8.
- OMS/OIT. (2021, septiembre 17). *OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>

- Organización Internacional del Trabajo- OIT. (2023). *Equipos de protección personal*. OIT-
Organizacion Internacional del Trabajo- Equipos de protección personal.
<https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang-es/index.htm>
- Ortiz Rodríguez, A. G. (2021). Estudio transversal: Pérdida auditiva causada por ruido en el personal de la aviación militar ecuatoriana. *Ciencia y Poder Aéreo*, 16(1), Article 1.
<https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.688>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2022, marzo 7). *Qué es, definición y concepto*. Definición.de.
<https://definicion.de/amenaza/>
- Portal de Salud. (2018). *Riesgos físicos*. Portal de Salud de la Junta de Castilla y León.
<https://www.saludcastillayleon.es/es/saludjoven/salud-laboral/1-riesgos-puedo-encontrar-trabajo/1-2-riesgos-fisicos>
- pulsar instruments. (2019, octubre 15). *¿Qué es el nivel de presión sonora (SPL) y cómo se mide?* - Pulsar Instruments. <https://pulsarinstruments.com/es/noticias/que-es-el-nivel-de-presion-sonora-spl-y-como-se-mide-2/>
- Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. (2017, junio 17).
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xPYC-DUKX2YJ:https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%2520513.pdf&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Rivera Garcia, A. A., & Loor Loor, Y. (2021, octubre 19). Accidentes Laborales en Ecuador – Derecho Ecuador. *Accidentes Laborales en Ecuador*.
<https://derechoecuador.com/accidentes-laborales-en-ecuador/>
- Robledo, F. H. (2016). *Riesgos químicos*. Ecoe Ediciones.
https://www.google.com.ec/books/edition/Riesgos_qu%C3%ADmicos/2NvDDQAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Riesgos+qu%C3%ADmicos&printsec=frontcover

- Sánchez-Domínguez, E., & Cruz-Pérez, F. de J. (2022). Determinación de zonas de ruido ambiental dañino en instalaciones no operativas de bases aéreas militares. *Revista de Sanidad Militar*, 76(3). <https://doi.org/10.56443/rsm.v76i3.211>
- Sánchez-Domínguez, E., & Cruz-Pérez, F. de J. (2023). Determinación de zonas de ruido ambiental dañino en instalaciones no operativas de bases aéreas militares. *Revista de Sanidad Militar*, 76(3), 1-16. <https://doi.org/10.56443/rsm.v76i3.211>
- Santiesteban Ladrón de Guevara, M. G., Izaguirre Bordelois, M., Mustelier Bergues, J. J., & Castellanos, L. B. (2021). Efectos auditivos del ruido en trabajadores de una industria láctea. *Revista San Gregorio*, 1(47), Article 47. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i47.1699>
- Santos, D. (2023, marzo 23). *Recolección de datos: Métodos, técnicas e instrumentos* [Blog]. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>
- Seguridad en Estaciones de Servicio. (2018, marzo 15). *Auditoría de Actos y Condiciones Inseguras*. <http://public-library.safetyculture.io/products/auditoria-de-actos-y-condiciones-inseguras-ss-total>
- Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018, septiembre 6). Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <http://seguridadysaludeneltrabajomx.blogspot.com/2018/09/diferencia-entre-peligro-y-riesgo.html>
- Soliz Palta, D. J. (2019). *Cómo Hacer Un Perfil Proyecto De Investigación Científica*. Palibrio. https://www.google.com.ec/books/edition/C%C3%B3mo_Hacer_Un_Perfil_Proyecto_De_Invest/Q-GCDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Surair. (2022, junio 10). Decibelios: ¿cuál es el nivel de ruido de un aire acondicionado? *Surair*. <https://surair.com.ar/2022/06/10/decibelios-cual-es-el-nivel-de-ruido-de-un-aire-acondicionado/>
- Suter, A. H. (2018). *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

Tinillo Leon, D. (2019, marzo 25). ¿Que son los riesgos mecánicos? ASPREC | Definiciones y tipos. *ASPREC*. <https://www.asprec.com.ec/blog/2019/03/25/riesgos-mecanicos/>

Anexos