



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ANÁLISIS DE RUIDO EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA EXPLOTACIÓN Y
TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Industrial

AUTORES: CHRISTIAN JHOMAR ANGULO SIMISTERRA

ELVIS ALEXANDER PÉREZ ACOSTA

TUTOR:

ING. HUGO OSWALDO SALAZAR YÁNEZ, MSc

Quito-Ecuador

2026

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Christian Jhomar Angulo Simisterra con documento de identificación N° 0803714872 y Elvis Alexander Pérez Acosta con documento de identificación N° 1753861572; manifestamos que:

Somos autores y responsables del presente trabajo, y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

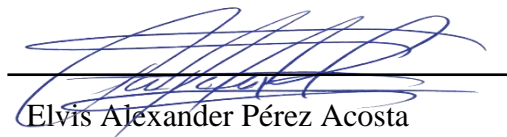
Quito, 27 de enero de 2026

Atentamente,



Christian Jhomar Angulo Simisterra

0803714872



Elvis Alexander Pérez Acosta

1753861572


CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Christian Jhomar Angulo Simisterra con documento de identificación N° 0803714872 y Elvis Alexander Pérez Acosta con documento de identificación N° 1753861572, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Proyecto Técnico: "ANÁLISIS DE RUIDO EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA EXPLOTACIÓN Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS ", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Industrial en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.


En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana

Quito, 27 de enero de 2026

Atentamente


Christian Jhomar Angulo Simisterra

0803714872


Elvis Alexander Pérez Acosta

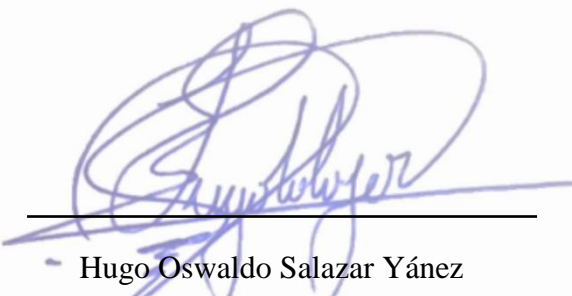
1753861572

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Oswaldo Salazar Yánez con documento de identificación N° 1802802254, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: "ANÁLISIS DE RUIDO EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA EXPLOTACIÓN Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS", realizado por Christian Jhomar Angulo Simisterra con documento de identificación N° 0803714872 y Elvis Alexander Pérez Acosta con documento de identificación N° 1753861572, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 27 de enero de 2026

Atentamente



Hugo Oswaldo Salazar Yánez

1802802254

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa académica.

Mi sincero agradecimiento a mi tutor de tesis por su orientación y paciencia durante el desarrollo del presente trabajo.

De igual manera, agradezco a mi papá, Cristhian Angulo, a mi mamá, Verónica Simisterra, y mi hermana, Verushka Angulo, que fueron un pilar importante y mi motivación constante a lo largo de la carrera.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas, familiares y amigos que me brindaron un apoyo y soporte para alcanzar este logro.

Christian Jhomar Angulo Simisterra

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa académica.

Expreso mi sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, por su orientación, apoyo y paciencia durante el desarrollo del presente trabajo.

De igual manera, agradezco profundamente a mi mamá, Luz Acosta, por su fortaleza incondicional; a mi hermana, Adriana Pérez, por su entereza; y a mi abuela, Guadalupe Lescano, por su dedicación. Ellas fueron un pilar fundamental y mi motivación constante a lo largo de mi formación académica.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a todas aquellas personas familiares y amigos que estuvieron presentes en cada etapa del proceso, brindándome su apoyo, ánimo y confianza para alcanzar este logro.

Elvis Alexander Perez Acosta

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	V
AGRADECIMIENTO	VI
Índice de tablas.....	X
Índice de figuras.....	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA DE ESTUDIO.....	1
JUSTIFICACION.....	2
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I.....	4
1. Bases teóricas	4
1.2. Medidas y análisis respecto al ruido	8
1.3. Marco legal.....	10
CAPÍTULO II	18
2. Marco Metodológico.....	18
2.1. Descripción de la empresa	18
2.2. Descripción general de la coordinación general de Aviación Hangar	18
2.3. Organigrama	18
2.4. Personal	20
2.5. Población	21
2.6. Identificación de actividades por puestos de trabajo.....	21
2.7. Estimación de los riesgos laborales.....	21
2.8. Estimación de riesgo por puesto de trabajo	25
2.9. Metodología y resultados de la medición en el Hangar	36
2.9.1 Tipo de estudio.....	36
2.9.2 Instrumento de medición.....	37
2.10. Parámetros evaluados	38
2.11. Procedimiento de medición.....	39

CAPÍTULO III	59
3. Medidas de control de riesgos según cada puesto de trabajo.....	59
3.1. Ingeniero de soporte de mantenimiento y facilidades.	59
3.2. Ingeniero de control de calidad.	59
3.3. Ingeniero de gestión de activos de aviación.	60
3.4. Analista de control de calidad.....	61
3.5. Especialista de logística de personal.....	62
3.6. Agente de seguridad	63
3.7. Agente de tráfico.	63
3.8. Coordinador de logística de personal	64
3.9. Asistente de logística de personal.....	65
3.10. Coordinador de mantenimiento de aviación.....	66
3.11. Asistente administrativo.....	67
3.12. Analista de certificaciones.....	68
3.13. Tripulante de cabina	68
3.14. Piloto.....	69
3.15. Técnico de mantenimiento de aviación	70
3.16. Ingeniero de mantenimiento de aviación	72
3.17. Coordinador de operaciones aéreas La Figura 61, refleja las medidas de control de riesgos del coordinador de operaciones aéreas.	73
4. Resultados de la estimación de la metodología INSHT.....	74
4.1. Resultados de la identificación.....	74
4.2. Resumen de la valoración del riesgo	75
5. Análisis de resultados de cada medición con sonómetro y dosímetro.....	77
5.1 Resumen de mediciones con el sonómetro	77
5.2. Resumen de mediciones con el dosímetro	79
5.3 Comparativa con la normativa ecuatoriana.....	80
Resultados	82
Conclusiones	83
Recomendaciones	84

Referencias 85

Índice de tablas

Tabla 1. “Cantidad de trabajadores por puesto de trabajo”	20
Tabla 2. Tabla de resumen de peligro	74
Tabla 3. “Resumen de la valoración de los riesgos”	76
Tabla 4. “Comparación de niveles de ruido medidos con el dosímetro conforme al Anexo 3 del Acuerdo Ministerial 196”	81
Tabla 5. “Comparación de niveles de ruido medidos con el sonómetro conforme al Anexo 3 del Acuerdo Ministerial 196”	81

Índice de figuras

Figura 1. Tipos de ruido [12].....	6
Figura 2. Grado de pérdida auditiva [17].....	8
Figura 3. Organigrama de la coordinación de aviación	20
Figura 4. Niveles de riesgo [31]	23
Figura 5. Niveles de riesgo [31]	24
Figura 6. Estimación de riesgos identificados	25
Figura 7. Estimación de riesgos identificados.....	26
Figura 8. Estimación de riesgos identificados.....	27
Figura 9. Estimación de riesgos identificados.....	27
Figura 10. Estimación de riesgos identificados.....	28
Figura 11. Estimación de riesgos identificados.....	28
Figura 12. Estimación de riesgos identificados.....	29
Figura 13. Estimación de riesgos identificados.....	30
Figura 14. Estimación de riesgos identificados.....	30
Figura 15. Estimación de riesgos identificados.....	31
Figura 16. Estimación de riesgos identificados.....	32
Figura 17. Estimación de riesgos identificados.....	32
Figura 18. Estimación de riesgos identificados.....	33
Figura 19. Estimación de riesgos identificados.....	33
Figura 20. Estimación de riesgos identificados.....	34
Figura 21. Estimación de riesgos identificados.....	35
Figura 22. Estimación de riesgos identificados.....	36
Figura 23. Dosímetro Sonus 2 [32].....	37
Figura 24. Sonómetro Cirrus Research [33].....	38
Figura 25. Ruido (dB) vs Tiempo (s) del agente de seguridad	39
Figura 26. Histograma del agente de seguridad	40
Figura 27. Octava respecto al nivel equivalente ponderado Z.....	41
Figura 28. Octava respecto a los niveles de presión sonora	42
Figura 29. Octavas respecto a niveles elevados en las bandas de baja frecuencia.....	43
Figura 30. Ruido (dB) vs Tiempo (s) del Piloto	44
Figura 31. Histograma del Piloto.....	45
Figura 32. Octava respecto al nivel equivalente ponderado Z.....	46
Figura 33. Octava respecto a los niveles de presión sonora	47
Figura 34. Octavas respecto a niveles elevados en las bandas de baja frecuencia.....	48
Figura 35. Octavas de la zona de mantenimiento (parte derecha)	49
Figura 36. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento	50

Figura 37. Octavas de la zona de mantenimiento (parte izquierda)	51
Figura 38. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento	52
Figura 39. Octavas de la zona de mantenimiento (zona central).....	53
Figura 40. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento	54
Figura 41. Octavas de la zona de recepción	55
Figura 42. Comportamiento global del ruido del recepcionista	56
Figura 43. Comportamiento global del ruido del agente de seguridad.....	58
Figura 44. Comportamiento global del ruido.....	58
Figura 45. Medidas de control de riesgos	59
Figura 46. Medidas de control de riesgos.....	60
Figura 47. Medidas de control de riesgos.....	61
Figura 48. Medidas de control de riesgos.....	62
Figura 49. Medidas de control de riesgos.....	62
Figura 50. Medidas de control de riesgos	63
Figura 51. Medidas de control de riesgos.....	64
Figura 52. Medidas de control de riesgos.....	65
Figura 53. Medidas de control de riesgos.....	66
Figura 54. Medidas de control de riesgos.....	67
Figura 55. Medidas de control de riesgos.....	67
Figura 56. Medidas de control de riesgos.....	68
Figura 57. Medidas de control de riesgos.....	69
Figura 58. Medidas de control de riesgos.....	70
Figura 59. Medidas de control de riesgos.....	71
Figura 60. Medidas de control de riesgos.....	72
Figura 61. Medidas de control de riesgos.....	74
Figura 62. Resumen pastel de los peligros Elaboración: Autores.....	75
Figura 63. Resumen pastel de la valoración del riesgo Elaboración: Autores.....	77

RESUMEN

La exposición a diferentes niveles de ruido es un riesgo al que están expuestas todas las personas en nuestro día a día. Es evidente, que en un Hangar el riesgo llega afectar a las personas que trabajan en dicho lugar siendo las principales causas distintas fuentes de ruido que se producen en diferentes áreas.

La presente investigación se basa en el análisis de datos de los niveles de ruido en las distintas áreas de un Hangar que pertenece a una empresa dedicada a la explotación y exportación de hidrocarburos durante jornadas diurnas o vespertinas a las que están expuestas trabajadores como empleadores.

Palabras clave: Ruido, Decibelios (dB), riesgo físico, contaminación acústica.

ABSTRACT

Exposure to different noise levels is a risk to which all people are exposed in their daily lives. It is evident that, in a hangar, this risk can affect the individuals who work in such an environment, with the main causes being various noise sources generated in different areas.

This research is based on the analysis of noise level data in the different areas of a hangar belonging to a company dedicated to the exploitation and export of hydrocarbons, during daytime or afternoon working shifts, to which both workers and employers are exposed.

Keywords : Noise, Decibels (dB), Physical risk, Noise pollution

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA DE ESTUDIO

En Europa, uno de los principales problemas que afecta a las viviendas ubicadas en conurbaciones urbanas en España es el ruido. Esto se visualiza en los datos que indican que el 65% de los ciudadanos que viven en dichas zonas están expuestas a niveles elevados de ruido y el 20% a niveles de ruido nocturnos que pueden producir efectos dañinos para la salud.

En Latinoamérica, se estima que cerca de 1 de cada 3 casos reportados de enfermedades laborales corresponden a pérdida auditiva inducida por ruido. Esta condición afecta principalmente a trabajadores con jornadas de 8 horas diarias y exposiciones continuas que oscilan entre 10 y 15 años. De hecho, la pérdida auditiva inducida por ruido se considera la enfermedad ocupacional más común en la región.

En Ecuador, un estudio titulado “Prevalencia de síntomas tempranos auditivos” realizado entre 2014 y 2016 al personal operativo de servicios aeroportuarios de la Aeronáutica del Ejército Ecuatoriano en Quito, evidenció una prevalencia de hipoacusia del 35,6%. Este resultado refleja la magnitud del problema en entornos laborales con exposición constante a altos niveles de ruido, como los relacionados con la operación de aeronaves y equipos mecánicos.

De manera similar, en espacios industriales como el hangar de una empresa dedicada a la explotación y exportación de hidrocarburos, donde se realizan vuelos, mantenimiento, revisión y resguardo de aeronaves, se generan elevados niveles de ruido producto de las operaciones aéreas y mecánicas, los cuales representan un riesgo considerable para el personal. Por ello, resulta fundamental efectuar un análisis que permita conocer las condiciones sonoras en el hangar y verificar si cumple con los límites establecidos por la normativa vigente.

En este contexto, la empresa objeto de estudio se dedica a la explotación, transporte y exportación de hidrocarburos, desarrollando operaciones estratégicas dentro del sector energético. Como parte de su infraestructura, dispone de un hangar destinado al resguardo, mantenimiento y operaciones

de aeronaves utilizadas para el traslado de personal, equipos y suministros hacia las distintas zonas de operación.

Este espacio constituye un entorno de alta actividad técnica y operacional, donde confluyen tareas de inspección, carga, descarga y maniobras aéreas. El presente análisis se llevará a cabo en todo el hangar.

En Ecuador, el acuerdo ministerial 196 establece que el nivel máximo permitido de exposición al ruido es de 85 dB durante una jornada laboral de 8 horas. Cumplir con este límite es esencial para prevenir el desarrollo de enfermedades auditivas y proteger la salud ocupacional de los trabajadores.

JUSTIFICACION

El presente documento se justifica desde un punto de vista académico, ya que brindara información actualizada sobre la exposición al ruido en actividades realizadas dentro de un Hangar de una empresa dedicada a la explotación y transporte de hidrocarburos. Este hangar constituye un área operativa esencial, destinada al mantenimiento, resguardo y operación de aeronaves que apoyan las labores logísticas de la empresa.

Dicho Hangar se encuentra ubicado en una zona cercana a operaciones aéreas, lo que implica una exposición constante al ruido generado por el despegue, aterrizaje y movimiento de aeronaves, además de los sonidos provenientes de las actividades mecánicas internas. Por ello, el estudio permitirá evaluar el impacto del ruido en el personal y verificar el cumplimiento de la normativa vigente.

Estas condiciones convierten al hangar en un entorno susceptible a la contaminación acústica, lo que representa un riesgo potencial para la salud auditiva de los trabajadores. Por ello, este estudio busca analizar los niveles de ruido existentes y determinar si estos se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa nacional vigente, aportando así una base científica que

contribuya a la prevención de enfermedades ocupacionales relacionadas con la exposición prolongada de ruido.

En este contexto, y teniendo en cuenta que el nivel máximo de exposición permitido por la normativa ecuatoriana es de 85 dB durante una jornada laboral de 8 horas continuas, el presente documento analizará el ruido al que está expuesto el personal y verificará el cumplimiento de las normas de seguridad. De esta manera, los resultados obtenidos servirán como referencia para futuras investigaciones relacionadas con los niveles de ruido aceptables.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la exposición del ruido en una empresa dedicada a la explotación y transporte de hidrocarburos mediante una medición sonora, identificar las fuentes generadoras y analizar las diferentes normas vigentes para verificar el cumplimiento de la normativa.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Identificar las fuentes generadoras de ruido a las que están expuestas en los diferentes puestos de trabajo que afectan al personal dentro del Hangar de una empresa dedicada a la explotación y exportación de hidrocarburos
- Realizar la evaluación del riesgo aplicando la estimación de riesgos con la metodología INSHT y efectuar las evaluaciones de los riesgos necesarios; con la estimación de los riesgos identificados se podrá saber a qué puesto de trabajo se va a realizar las mediciones y con las mediciones comparar los límites permisibles.
- Realizar el análisis de los resultados obtenidos y proponer las medidas de control de los riesgos aplicando la jerarquía de controles para mitigar los riesgos.

CAPÍTULO I

1. Bases teóricas

1.1. Definiciones

1.1.1 Ruido

Se entiende por ruido como un sonido no agradable que ocasiona malestares en cada acción que los trabajadores llevan a cabo diariamente [1]. También, se considera como una emisión energética principalmente originada por un fenómeno de vibración que detecta el oído y ocasiona una sensación de molestia en el ser humano [2].

Además, la exposición por periodos largos de tiempo genera resultados adversos en la vida de las personas que conlleva a la reducción de la capacidad auditiva y sorderas. En ocasiones puede generar trastornos psicológicos como estrés, irritabilidad, mal humor y con esto afectar negativamente el rendimiento personal y grupal [3].

1.1.2. Contaminación acústica

Es una causa común de daño a la salud humana, que, en niveles excesivos, puede llegar a causar: malestar general, problemas fisiológicos y psicológicos, perturbación del sueño, lesiones en el oído, estrés y ansiedad [4].

También, es la propagación del ruido con impactos que pueden variar en la vida de las personas, es un peligro constante para el ser humano con un efecto que se acumula y en con el paso del tiempo llega a ser irreversible. Esta contaminación es representada con sonidos originados por cualquier tipo de actividades rutinarias ocasionando un elevado número de ruido para el entorno captadas por todas las personas [5].

En Ecuador, este problema se origina en diferentes actividades realizadas por personas como: transporte, industrias, uso de bocinas, alarmas antirrobo, sirenas y músicas en zonas rurales. Esto genera que el entorno sea ruidoso que afecta directamente a las personas de los alrededores [6].

1.1.3. Sonido

Es todo agente físico que genera un estímulo en el sentido del oído, en nuestro entorno se ha convertido en algo tan común la presencia del sonido que no somos conscientes de sus efectos [7].

También, está definido como las fluctuaciones del movimiento de vibración que es creado con emisores, que debe transmitirse medios flexibles el cual encuentran resonancias acústicas [8].

1.1.4. Decibelio (dB)

Es una unidad sin dimensión que está vinculadas con registros que tiene porciones dimensionales referenciales [1].

1.1.5. Intensidad sonora

Es la energía acústica detectada por el oído y está apoyada tanto por el nivel y la superficie que son perjudicadas. También, el oído puede detectar dicha energía a través de un mayor grado de ruido que es interpretado por la unidad decibel (dB) [9].

1.2. Tipos de ruido laborales

Existen dos tipos de ruido que se encuentran a nivel laboral:

- Ambiental: Esta explícitamente unido con los ruidos que se muestran en los recursos ambientales (renovable o no renovable), estos nacen de fuentes que se encuentran cerca o lejos de un determinado lugar [10].
- Ocupacional: Se originan en los interiores de las empresas y perjudican directamente a empleados, ya que, contribuyen en el rendimiento de los deberes que se les han otorgado. Este ruido no logra perjudicar cada grado de sonido el cual ha decretado la normalización ambiental [10].

1.3. Tipos de ruido en el tiempo

- Constante: Son los grados de sonido estables con el pasar de los años, con variaciones por debajo de 5 dB. (sonido constante del aire acondicionado o el sonido continuo de una bomba de agua eléctrica) [11].
- Fluctuante: Con diferencia del ruido constante, el ruido fluctuante se caracteriza por cambios significativos respecto a los niveles de ruido a cortos periodos de tiempo. (Ejemplo: el sonido intermitente de una alarma de incendio en un edificio) [11].
- Intermitente: Se caracteriza por variaciones repentinas y periódicas en la intensidad del sonido. (Ejemplo: El golpeteo de una máquina troqueladora, la manipulación de un taladro o el encendido intermitente de una licuadora) [11].
- De impacto: Este tipo de ruido ocurre cuando se producen incrementos súbitos y rápidos en la intensidad sonora durante un periodo muy coroto de tiempo, con una duración máxima de 500 milisegundos, y el pico del aumento se mantiene por menos de 35 milisegundos. Se consideran perjudiciales respecto al bienestar de las personas. (Ejemplos: el estallido de un globo o un disparo de un arma de fuego) [11].

Se visualizará las distintas clases de ruido que menciona la Figura 1.

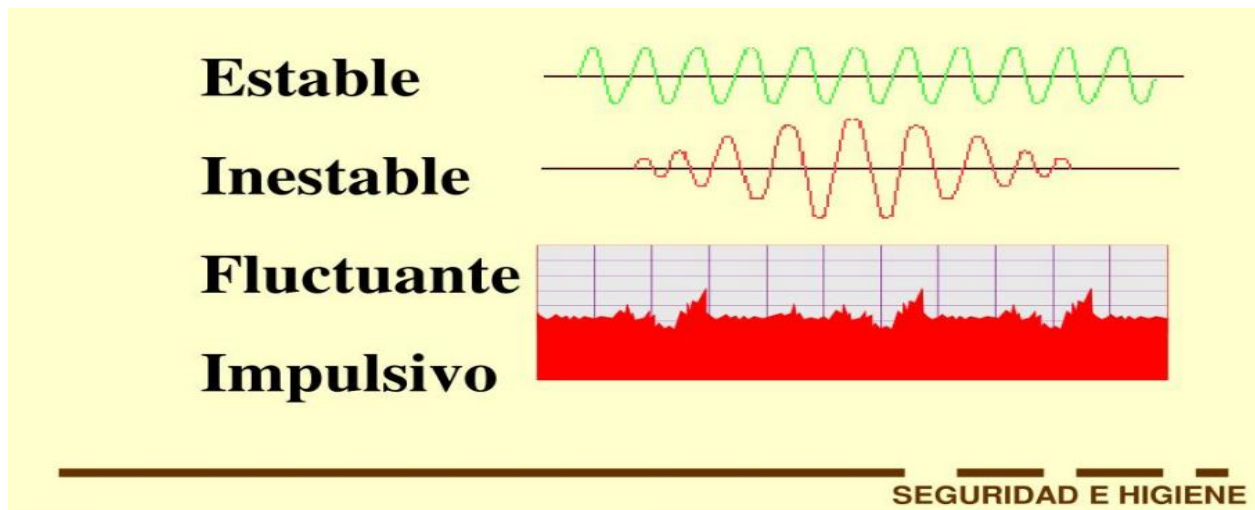


Figura 1. Tipos de ruido [12]

1.4. Impacto de la presión sonora en la salud humana

1.4.1. Consecuencias de exposición de ruido elevado durante un tiempo prolongado

Los principales efectos adversos derivado por presencia de sonido es hipoacusia, la cual es, la consecuencia al estar expuesto por varias horas. Esto ocasiona que haya un masivo registro de dichos efectos adversos los cuales pueden notarse con cada empleado en empresas de Colombia y su repercusión genera que en la actualidad sea un problema a tener en cuenta en la salud pública [13].

La hipoacusia de origen laboral es considerada de los mayores responsables respecto a incapacitación, la causa fundamentalmente es la ininterrumpida “exposición al ruido”, cabe aclarar que no es suficiente las capacitaciones a los trabajadores si no se cae en cuenta sobre los efectos contraproducentes a la salud que dicho ruido produce [14].

Además, la hipoacusia es una de las mayores responsables del porcentaje de indemnizaciones y pensiones para los trabajadores. Esto tiene un efecto gigantesco en el apartado económico para los mismos [15].

Las consecuencias en las personas por su exposición a niveles elevados de ruido (+85dB) pueden generar efectos secundarios dañinos para la salud como: Dificultad para la comunicación, pérdida de capacidad auditiva, estrés, malestares entre otros. Además, estos efectos hacen que las personas expuestas tengan una pérdida progresiva durante los años que terminaría en discapacidad auditiva [16].

La progresiva pérdida auditiva ocasionada por las exposiciones continuas a niveles elevados de ruido se identifica en la Figura 2, donde se ilustra los distintos rangos de pérdida auditiva en función de la frecuencia. Este tipo de deterioro puede evolucionar desde una pérdida leve hasta una sordera profunda con el paso de los años [17].



Figura 2. Grado de pérdida auditiva [17]

1.4.2. Elementos que afectan al grado de “exposición al ruido”

El ruido es notorio en industrias como: minerías, construcción, aeropuertos, terminales, etc. También, es de importancia conocer los diferentes elementos que inducen a dicho ruido y ocasionan diferentes riesgos que afectan el bienestar de las personas [18] estos son:

Tipo de ruido

El impacto del ruido depende de si es constante, intermitente, impulso. Por lo general, hay que considerar al ruido constante menos dañino al discontinuo. Además, se considera que los ruidos con frecuencias mayores a 500 Hz son más perjudiciales que aquellos cuyas frecuencias son bajas [18].

- Tiempo de exposición: Se analiza bajo dos perspectivas: por un lado, la cantidad de horas de exposición diaria o semanal, que corresponde al tiempo habitual de exposición; por otro lado, la duración en años durante los cuales el trabajador ha estado desempeñando su labor [18].
- Años y sexualidad: Es importante considerar la capacidad auditiva disminuirá con los años, independientemente a exposiciones de ruido. Además, en términos generales, las mujeres suelen ser menos sensibles al daño por ruido [18].

1.2. Medidas y análisis respecto al ruido

2.1. Instrumentos para la medición

A) Sonómetro: se trata de un instrumento el cual se usa para el muestreo de diferentes fuentes de ruido, funciona mediante un micrófono que convierte las variaciones de presión del aire en indicadores eléctricos, ya que, son desarrollados con la finalidad de obtener valores expresados en decibelios (dB)[19].

B) Dosímetro: Es un dispositivo portátil que se coloca a la persona con el fin de extraer datos de exposiciones personales de ruido en sus diferentes actividades. También, permite guardar los niveles de presión sonora durante todo su día laboral. Este instrumento es ideal para entornos en los que los niveles de ruido varían constantemente o donde el trabajador se desplaza entre diferentes áreas [20].

2.2 Metodología

Metodología de investigación cuantitativa

El método cuantitativo es el instrumento analítico que principalmente recopila y analiza los valores numéricos para describir, medir y explicar fenómenos con un alto nivel de objetividad. Este enfoque utiliza instrumentos estandarizados en este caso se usarán equipos de medición, que permiten obtener información precisa y verificable, gracias a su estructura sistemática facilita la replicación y comparabilidad de resultados. Por ello, es ampliamente utilizada en investigaciones que requieren exactitud y evidencia cuantificable [21].

2.3 Técnica de muestreo

Muestreo de jornada laboral: El muestreo de jornada laboral consiste en registrar de forma continua toda la exposición sonora del trabajador durante su turno, mediante un dosímetro colocado en el hombro o cerca del oído. Esta técnica permite obtener el nivel de exposición equivalente (LEX,8h) y compararlo con los límites legales de seguridad ocupacional [22].

Muestreo representativo por tareas: El muestreo representativo por tareas consiste en medir individualmente cada actividad que realiza el trabajador y ponderar cada nivel de ruido según la duración real de esa tarea, obteniendo así una exposición diaria más precisa. Esta técnica es recomendada cuando el trabajador cambia de funciones o zonas con diferentes niveles de ruido [23].

El muestreo continuo de jornada parcial: Consiste en medir el ruido solo durante una parte representativa del turno laboral, normalmente entre 2 y 4 horas, registrando el nivel sonoro continuo mediante un dosímetro. Esta medición parcial permite identificar los periodos críticos de exposición. Estudios como los de Fleming (1994) y Seixas et al. (2005) respaldan esta técnica, demostrando que un muestreo parcial bien seleccionado puede reflejar con precisión la exposición total cuando la jornada presenta patrones repetitivos o actividades definidas. Es una metodología aceptada cuando no es posible instrumentar toda la jornada completa [24].

1.3. Marco legal

1.3.1. Introducción

Para el pueblo ecuatoriano, a lo largo del tiempo pudieron implementar varias disposiciones técnicas orientadas a establecer políticas para prevenir o regular la polución. Por lo cual, han definido límites permisibles para la emisión de ruido, cuyo seguimiento y regulación están a cargo de varias entidades [25].

1.3.2. Constitución de la República del Ecuador (2008).

Establece que toda persona tiene derecho a laborar en ambientes que asegure la integridad del trabajador [26].

1.3.3. Según decisión Andina 584

“Dentro del artículo 4 se establece para cada participante que tendrá la potestad de brindar la mejora para el trabajo, la misma que los mismos pondrán en práctica y que se analicen periódicamente, dentro del inciso B, se identificará los principales problemas y con ello se actualizará, acorde a los avances científicos y tecnológicos, además se establecerá un mapa de riesgo dentro de las instalaciones del ámbito laboral” [27].

“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” [27].

Mediante el inciso B establece que:

“Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos” [27].

1.3.4. Según la Resolución 957 (Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo)

“Establece que los países deben incluir dentro de sus gestiones técnicas” [28]:

- “Identificación de factores de riesgo, evaluación de factores de riesgos, control de factores de riesgo y seguimiento de medidas de control”

“De acuerdo con la normativa nacional, los trabajadores no podrán ser afectados ni recibir consecuencias negativas cuando” [28]:

- “El trabajador se protege frente a condiciones peligrosas”
- “No puede ser sancionado cuando reporte situaciones de riesgo”
- “El trabajador puede interrumpir sus actividades si considera que existe peligro inminente para su salud”
- “Debe ser protegido cuando informe de una posible enfermedad profesional”
- “El empleador debe garantizar medidas de prevención y actuar de inmediato ante cualquier notificación de riesgo”

1.3.5. Decreto Ejecutivo 255

“En concordancia con los estándares técnicos definidos en la materia, se reconoce la siguiente clasificación de los riesgos laborales” [29]:

“Físicos, químicos, biológicos, seguridad, ergonómicos, psicosociales”

“Los riesgos físicos son aquellos que se producen debido a la exposición a agentes físicos y que pueden producir efectos nocivos sobre la seguridad y salud de los trabajadores, siendo uno de ellos el siguiente” [29]:

- Ruido

“En los lugares y centros de trabajo se aplicarán metodologías reconocidas que permitan identificar y evaluar aquellas situaciones, condiciones o características que potencialmente pueden poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores, las instalaciones, máquinas, equipos, herramientas u otros del ambiente laboral” [29].

“Se realizará la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales de forma inicial y periódica, debiendo actualizarse de forma inmediata cuando se presenten accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, cambios o nuevos procesos operativos y modificaciones estructurales de las instalaciones” [29].

“En todo lugar y centro de trabajo, conforme los riesgos laborales identificados y evaluados, se implementarán medidas de prevención y protección para evitar o minimizar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. La jerarquía para la implementación de las medidas de prevención o protección será” [29].

“Eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo, control sobre el trabajador”

“Los trabajos penosos son aquellos caracterizados por su exigencia física o psíquica, que repercuten negativamente en la seguridad y salud de los trabajadores y que causan un mayor desgaste físico y mental como” [29]:

- “Trabajos expuestos a ruidos que superen sus límites admisibles por tiempo prolongado”

“Establece que el empleador es el principal responsable de garantizar condiciones de seguridad y salud en el trabajo” [29].

“Entre sus obligaciones más relevantes están” [29]:

- “Identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales, incluyendo los agentes físicos”
- “Hay que asegurar que los trabajadores laboren en un ambiente seguro, higiénico y saludable”
- “Tiene la obligación de realizar mediciones periódicas de los riesgos físicos presentes en el entorno laboral”
- “Debe suministrar los equipos de protección personal adecuados y garantizar su uso cuando los riesgos no puedan eliminarse.”
- “Debe implementar medidas de prevención y capacitación para proteger a los trabajadores frente a los riesgos identificados”

“Establece las obligaciones básicas de los trabajadores en materia de prevención de riesgos”.

“Sus puntos más relevantes son” [29]:

- “El trabajador debe cumplir las normas, procedimientos y medidas de seguridad establecidas por la empresa”
- “Tiene la obligación de usar adecuadamente los equipos de protección personal proporcionados por el empleador”
- “Debe informar inmediatamente sobre cualquier condición de riesgo, falla o situación peligrosa en el entorno laboral”
- “Debe participar en las actividades de capacitación y prevención impartidas por la empresa”

1.3.6 Acuerdo ministerial 196 (anexo 3: norma técnica en seguridad e higiene del trabajo)

“Para prevenir los riesgos físicos asociados a la exposición ocupacional a ruido, el empleador deberá implementar las siguientes medidas” [30]:

- a) “Eliminación de la(s) fuente(s) sonora(s) generadora(s) de ruido”.
- b) “Sustitución o adquisición de equipamientos y maquinarias más silenciosas”.

- c) “Controles de ingeniería mediante diseño e instalación de cabinas, encierros o barreras, aislamiento mecánico, tratamiento acústico, entre otros.”
- d) “Control administrativo mediante señalización, advertencia, programas de mantenimiento, modificación de métodos de trabajo y disminución del tiempo de exposición a través de métodos organizativos, entre otros.”
- e) “Sobre el trabajador”:
 - i. “El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) por parte de los trabajadores se debe considerar como última medida de protección, cuando no sea técnicamente factible implementar medidas de orden técnico y administrativo.”
 - ii. “Los EPP entregados deberán contar con la respectiva certificación técnica por organismos nacionales o internacionales. Se fomentará su uso y obligatoriedad, siendo responsabilidad del empleador verificar su eficacia.”

“El empleador deberá garantizar la revisión periódica de las medidas de control implementadas para asegurar su efectividad y proteger la seguridad y salud de los trabajadores” [30].

“Caracterización Integral de la exposición:”

- a) “Caracterizar de manera integral la exposición al ruido y planificar eficientemente la medición de los niveles de ruido” [30].
- b) “Realizar un reconocimiento previo de las actividades en el lugar y/o centro de trabajo, identificando todos los puestos susceptibles de evaluación en cuanto a la exposición al ruido, exceptuando aquellos cuyo Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente sean inferiores a 80 dB(A). No se excluirán de la evaluación aquellos puestos donde existan dudas razonables sobre la exposición ocupacional al ruido” [30].

“Aspectos para considerar en la medición. - Para medir la exposición a ruido, se deberá considerar la actividad o tarea que se realiza en el puesto de trabajo [30], en caso de realizarse más de una actividad o tarea, se deberá definir claramente cada una de ellas.”

- a) “Número de trabajadores que realizan una tarea determinada.”
- b) “Tiempo asociado a cada tarea para cada trabajador.”

- c) “Con base en lo anterior, se podrá conocer la existencia de grupos similares de trabajadores cuya exposición al ruido sea equivalente, simplificando el número de mediciones y obteniendo información representativa.”
- d) “Características generales del lugar y/o centro de trabajo (cerrado, abierto, semiabierto, tipo de material de las superficies).”
- e) “Principales fuentes generadoras de ruido que influyen en los puestos de trabajo.”
- f) “Presencia de ciclos de trabajo, identificando cuáles son las tareas cíclicas a lo largo de la jornada laboral.”
- g) “Variabilidad de la condición de ruido”
- h) “El nivel, tipo y duración de la exposición, incluyendo toda exposición a ruido de impulsos”
- i) “Valores límite de exposición y valores que dan lugar a una acción.”
- j) “Efectos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a riesgos laborales especialmente sensibles.”

Metodología de medición

“Con base en lo indicado en el inciso anterior, se podrá establecer la metodología de medición correspondiente [20]:”

- a) “Dosimetría Personal: medición con dosímetro”
- b) “Criterio de Estabilización: medición con sonómetro, o una combinación de ambos, dependiendo de la estabilidad del nivel de ruido”

“Los métodos utilizados en las mediciones deberán seguir metodologías reconocidas a nivel nacional o internacional en ausencia de las primeras, en este caso, se adecuarán a las condiciones existentes, considerando las características del ruido, el cálculo y duración de los niveles de exposición, factores ambientales y muestreo”.

“Valores límite de exposición:”

“En la exposición a ruido continuo se deberá medir el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq o Laeq), el que se expresará en decibeles ponderados “A”, es decir, en dB(A).”

“La exposición ocupacional a ruido continuo deberá ser controlada de modo que ningún trabajador pueda estar expuesto por 8 horas o más, a un Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente superior a 85 dB(A), medidos en la posición del oído del trabajador.”

Cuando la exposición diaria a ruido está compuesta de dos o más períodos de exposición a diferentes niveles de presión sonora continuos equivalentes, deberá considerarse el efecto combinado de aquellos períodos cuyos NPSeq sean iguales o superiores a 80 dB(A) lento [30]. En este caso deberá calcularse la dosis de ruido diaria (D), mediante la siguiente fórmula:”

Ecuación 1

$$Dosis = \frac{Te1}{Tp1} + \frac{Te2}{Tp2} + \frac{Te3}{Tp3} + \dots \dots \dots \frac{Ten}{Tpn}$$

Te= Tiempo total de exposición a un determinado NPSeq

Tp= Tiempo Total permitido de exposición a ese NPSeq

La dosis de ruido diario máxima permisible será 1 (100%)”

“Instrumentos de medición”

“El instrumento de medición ya sea sonómetro o dosímetro, deberá contar con su certificado de calibración periódica vigente, emitido por un laboratorio nacional o internacional debidamente acreditado” [30].

“Para prevenir riesgos ergonómicos ambientales relacionados con el confort acústico, se deberán adoptar las siguientes medidas” [20]:

1. “Considerar los aspectos relacionados con el nivel de presión sonora evaluado en el área y ambiente de trabajo”
2. “Contar con el diseño o adecuaciones del espacio vacante o mixto, las telecomunicaciones y video conferencia, el trabajo colaborativo o individual y la recepción de público requeridos”

3. “Considerar el aislamiento acústico correspondiente y la reverberación en áreas y ambientes de trabajo”
4. “Para la evaluación de este riesgo se analizarán parámetros como: el tiempo de reverberación, la atenuación del habla, la velocidad de decaimiento espacial del habla y el nivel de ruido ambiente para dicho espacio de trabajo”

“En los lugares y/o centros de trabajo, el empleador deberá adoptar las siguientes medidas” [30]:

“N°13: Garantizar que las cabinas de máquinas fijas o móviles contemplen principios ergonómicos en relación con visibilidad, iluminación, condiciones atmosféricas, acceso y postura, así como medidas de prevención contra ruidos, vibraciones, radiaciones u otros agentes peligrosos para el operador, además de protecciones de ingeniería para prevenir caídas de objetos y vuelcos.”

CAPÍTULO II

2. Marco Metodológico

2.1. Descripción de la empresa

La institución del objeto del estudio de carácter público y se constituye como el ente rector, responsable del ciclo de vida de los recursos energéticos desde su prospección y extracción técnica hasta el procesamiento industrial y distribución logística. Opera la mayor parte de los campos petroleros del país. Su función principal es garantizar el abastecimiento energético nacional y aportar recursos económicos al Estado, actuando bajo lineamientos de eficiencia, seguridad industrial y protección ambiental.

2.2. Descripción general de la coordinación general de Aviación Hangar

La coordinación general de aviación busca organizar, coordinar y realizar de forma eficiente el traslado de personal mediante los medios de transporte asignados, además de asegurar el mantenimiento oportuno de la flota aérea y de la infraestructura de la empresa. Todo ello con el fin de mantener la operatividad, conforme a los marcos normativos estipulados por entes regulatorios locales e internacionales.

2.3. Organigrama

En este apartado se presentará el organigrama correspondiente al área de coordinación de Aviación del Hangar de una empresa dedicada a la exportación y transporte de hidrocarburos. Como se detalla en la Figura 3.

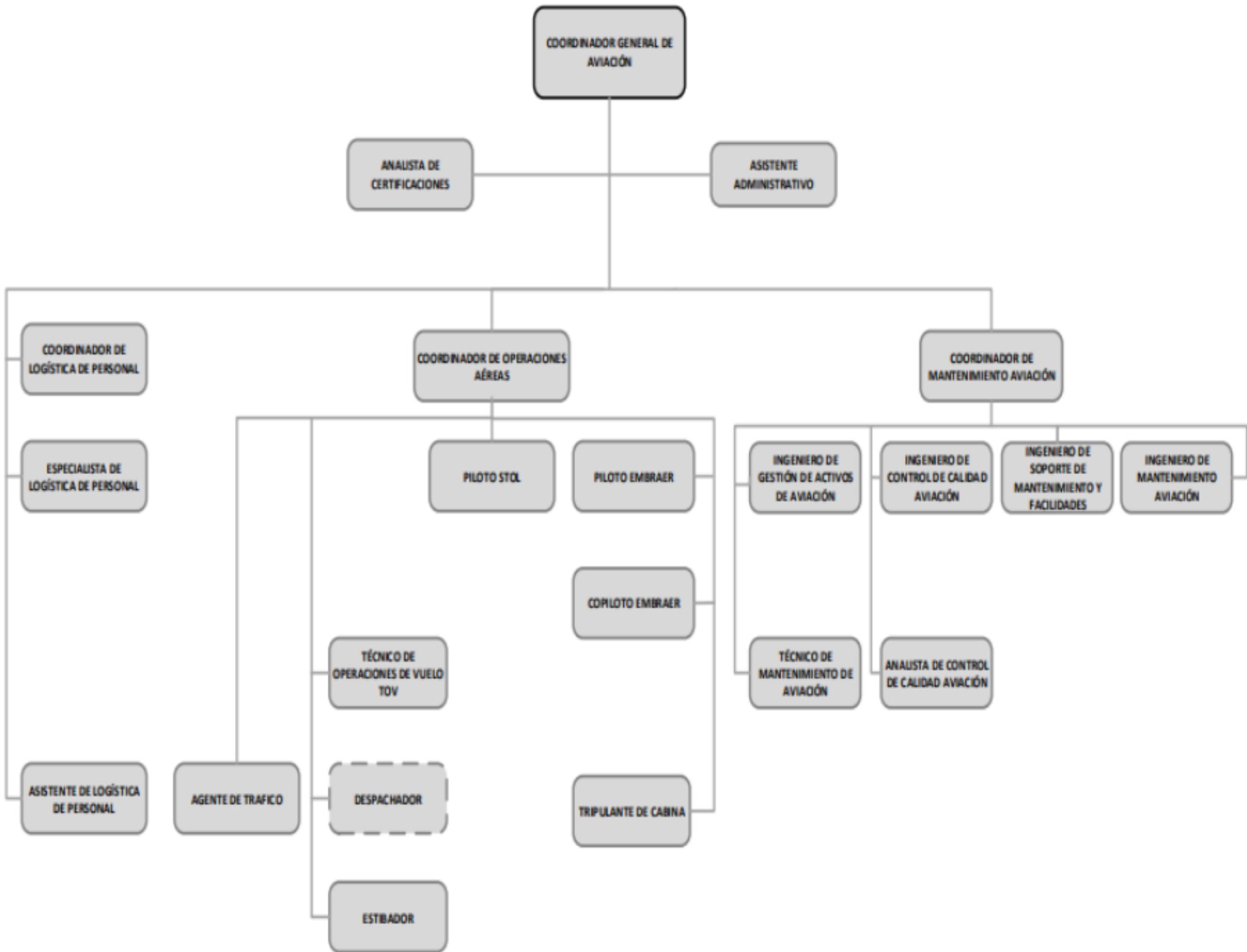


Figura 3. Organigrama de la coordinación de aviación

2.4. Personal

El personal desempeña sus labores en el Hangar cumple una jornada laboral de lunes a viernes con horarios de 6:00 hasta las 18:00.

En la Tabla 1, se muestra cómo se encuentran distribuidos los operadores de acuerdo con el puesto que tienen asignado.

Tabla 1. Cantidad de trabajadores por puesto de trabajo.

Trabajadores	Cantidad
Ingeniero de soporte de mantenimiento y facilidades	1
Ingeniero de control de calidad	1
Ingeniero de gestión de activos de aviación	1
Analista de control de calidad	1
Especialista de logística de personal	1
Agente de seguridad	2
Agente de tráfico	1
Coordinador de logística del personal	1
Asistente de logística de personal	1
Coordinador de mantenimiento de aviación	1
Asistente administrativo	1
Analista de certificaciones	1
Tripulante de cabina	2
Piloto	3
Técnico de mantenimiento de aviación	1
Ingeniero de mantenimiento de aviación	2
Coordinador de operaciones aéreas	1

2.5. Población

La población objetivo para esta tesis está conformada por 22 trabajadores hombres-mujeres que trabajan en el Hangar ubicado cerca del aeropuerto internacional Mariscal Sucre. Cada trabajador se desenvuelve en diferentes roles por lo que están expuestos a diversos niveles de ruido producidos por los aviones.

2.6. Identificación de actividades por puestos de trabajo

Las actividades se identificaron según los puestos de trabajo esto constituye una etapa fundamental dentro del análisis de ruido en el hangar, ya que permite reconocer de manera específica las tareas que ejecutan los trabajadores y su conexión directa con las fuentes generadoras de ruido. Este proceso facilita la comprensión de cómo, cuándo y en qué condiciones se produce la exposición sonora durante la jornada laboral.

La observación directa fue una de las herramientas usadas para el desarrollo de este estudio, ya que permitió identificar las actividades desempeñadas en cada puesto de trabajo presente en el hangar, tales como: piloto, agente de seguridad entre otros. Durante esta observación se identificaron tareas rutinarias y no rutinarias, considerando especialmente aquellas que implican la operación o cercanía a aeronaves, equipos de apoyo en tierra, sistemas auxiliares y otras fuentes potenciales de ruido.

2.7. Estimación de los riesgos laborales

Además del análisis de ruido también se llevó a cabo la estimación del riesgo mediante el método del INSHT, el cual es necesario para analizar dos variables cruciales: la gravedad de las posibles consecuencias (C) y la probabilidad de que el evento ocurra (P). La relación de estos factores permite establecer el nivel de riesgo (NR), el cual se determina a través de la representación y evaluación en una matriz de riesgos. Esta metodología permite identificar los puestos de trabajo con riesgo de exposición al ruido, que serán considerados para la realización de las mediciones de ruido. También, dispone de una fórmula para aplicar en dicha matriz la cual es:

Ecuación 2

$$NR = P * C$$

2.7.1 Gravedad de los efectos

La magnitud de las consecuencias representa el grado de afectación que puede generar un suceso no deseado sobre la salud y seguridad de los trabajadores. Basándose en la metodología del INSHT, este criterio permite tener una dimensión sobre el impacto potencial de un riesgo mediante una clasificación en tres niveles, facilitando una evaluación más objetiva de los impactos posibles de la exposición.

- Levemente dañino: Corresponde a situaciones cuyos efectos son mínimos y no generan afectaciones graves a la salud. Generalmente se trata de molestias o daños superficiales, de carácter reversible, que no requieren intervenciones complejas ni generan una incapacidad laboral que sea significativa.
- Dañino: Este nivel contempla consecuencias de gravedad intermedia, en las que pueden presentarse lesiones o afecciones que requieren atención médica y que ocasionan una afectación temporal en la salud o en el desempeño laboral del trabajador.
- Muy grave: Incluye eventos con consecuencias severas, capaces de provocar daños irreversibles, discapacidades permanentes o incluso la pérdida de la vida. En este nivel, los efectos comprometen de forma crítica la integridad física y la salud de las personas expuestas.

2.7.2 Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad alude a la posibilidad de que un evento adverso se manifieste durante el desarrollo de las actividades laborales. En el método INSHT, este criterio se clasifica considerando la frecuencia con la que puede presentarse el daño, permitiendo estimar más precisa el nivel de exposición al riesgo.

- **Baja:** La ocurrencia del acontecimiento es poco común y se manifiesta únicamente en circunstancias excepcionales o esporádicas.
- **Media:** El suceso puede presentarse de manera ocasional, dependiendo de las condiciones de trabajo y del tiempo de exposición.
- **Alta:** Existe una elevada posibilidad de que el evento ocurra de forma repetitiva o continua durante la ejecución de las actividades.

2.7.3 Nivel de riesgo

Obteniéndose a partir de la combinación entre la gravedad de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia. Esta relación se representa mediante una matriz de evaluación, la cual permite clasificar los riesgos según su magnitud y establecer prioridades para la posible aplicación de medidas preventivas y de control.

La siguiente Figura 4, se presenta la matriz de niveles de riesgo INSHT, utilizada para relacionar la probabilidad y la magnitud del evento, facilitando la clasificación del riesgo y la definición de las acciones de intervención correspondiente.

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Figura 4. Niveles de riesgo [31].

Para una mejor comprensión dentro de la Figura 5, se presenta la relación entre el nivel de riesgo identificado y la acción a implementar, indicando además el tiempo estimado en el que debe realizarse la intervención correspondiente.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Figura 5. Niveles de riesgo [31].

2.8. Estimación de riesgo por puesto de trabajo

2.8.1. Agente de seguridad

Las funciones del agente de seguridad están orientadas al control y vigilancia de las instalaciones del hangar. Entre sus tareas se incluyen la supervisión de accesos, la realización de rondas de inspección y el monitoreo de las áreas operativas y administrativas. Asimismo, contribuye activamente con el seguimiento de protocolos de seguridad y en la coordinación con el personal operativo durante las actividades diarias.

En la Figura 6, detalla los factores de riesgo detectados en actividades propias del Agente de seguridad.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	FÍSICO	RADIAIONES IONIZANTES: RAYOS X, FUENTES RADIACTIVAS (CESIO, AMERICIO,ETC)		X	-		X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	X		-		X	-	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO			X			X	IN	Tomar acciones urgentes para reducir el riesgo
	FÍSICO	DESTELLOS		X	-		X	-	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo

Figura 6. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.2. Ingeniero de soporte de mantenimiento

Las tareas que se llevan a cabo incluyen la planificación, supervisión y soporte técnico de las actividades de mantenimiento de instalaciones, equipos y facilidades operativas, asegurando su correcto funcionamiento y disponibilidad.

La Figura 7, detalla la estimación de riesgos mediante la metodología, identificando los riesgos que está expuesto el ingeniero de soporte de mantenimiento y facilidades.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS									
PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-	X	-		T	No se requiere acción específica
MECANICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	X	-	-		X	-	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
MECANICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica
QUIMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS: (EJ.: CORROSIVOS ÁCIDOS; ÁC. SULFURICO, ALCALIS; HIDROXIDO DE SODIO, ETC.) (ESPECIFICAR EL TIPO DE SUSTANCIA AL QUE ESTÁ EXPUESTO EL TRABAJADOR)	X	-	-	X	-		T	No se requiere acción específica

Figura 7. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.3. Ingeniero de control de calidad

Las tareas que se realizan comprenden la supervisión de procesos, verificación del cumplimiento de normas técnicas y procedimientos, así como la evaluación de la calidad de productos y servicios.

Los niveles de riesgo estimados para el ingeniero de control de calidad se presentan detalladamente conforme la metodología aplicada, tal como se observa en la Figura 8.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS									
PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-	X	-		T	No se requiere acción específica
MECANICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	X	-	-		X	-	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
FISICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN A FUENTES DE CALOR POR RADIACIÓN (HORNOS, CALDERAS, ETC)	X		-	X			T	No se requiere acción específica
MECANICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.	X	-	-	X	-		T	No se requiere acción específica

Figura 8. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.4. Ingeniero de gestión de activos de aviación

Las funciones incluyen la gestión, control y análisis del ciclo de vida de los activos aeronáuticos, garantizando su disponibilidad, confiabilidad y cumplimiento normativo.

Según lo observado se estimó mediante la metodología el nivel de riesgo expuesto y su resultado se detalló en la Figura 9.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS									
PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-	X			T	No se requiere acción específica
QUÍMICO	EXPOSICIÓN A VAPORES ORGÁNICOS DE HIDROCARBUROS (EJ: GASOLINA, DIESEL, BIOCLEANER, QUÍMICOS, ETC.)	X		-	X		-	T	No se requiere acción específica
MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
MECANICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.	X	-	-	X	-		T	No se requiere acción específica

Figura 9. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.5. Analista de control de calidad

Las tareas se orientan al seguimiento de procesos operativos, revisión de documentación técnica y apoyo en auditorías internas de calidad. Mediante la valoración se evidencia un riesgo trivial y tolerable, detallado en la Figura 10.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS									
PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-	X			T	No se requiere acción específica
MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	X		-		X	-	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
MECÁNICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica

Figura 10. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.6. Especialista de logística de personal

Las actividades incluyen la planificación y coordinación de turnos, movilización y asignación del personal conforme a los requerimientos operativos. Mediante la valoración el riesgo se mantiene en un rango tolerable “TO”, como se detalla en la Figura 11.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS									
PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
FISICO	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	X		-	X		-	T	No se requiere acción específica

Figura 11. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.7. Agente de tráfico

Las tareas que se desarrollan comprenden la coordinación de operaciones en plataforma, control de movimientos de aeronaves y apoyo en procedimientos operativos. Debido a una probabilidad y consecuencia se ubica en niveles altos, el riesgo fue se cuantifico como intolerable “IN”, como se evidencia en la Figura 12.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
			Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	FISICO	RADIACIONES IONIZANTES: RAYOS X, FUENTES RADIOACTIVAS (CESIO, AMERICIO,ETC)	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X		-	T	No se requiere acción específica
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLLOS.	X		-	X		-	T	No se requiere acción específica
	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO			X			X	IN	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo

Figura 12. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.8. Piloto

Las actividades incluyen cumplimiento con listas de chequeo, verificación visual que la aeronave esté en condiciones para iniciar un vuelo y la cancelación o suspensión de vuelos por condiciones internas o externas. Debido a la larga exposición a un riesgo físico se mantuvo en un rango moderado “MO”, lo que indica que se debe realizar un esfuerzo para reducir el riesgo, esto se detalla en la Figura 13.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DENFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO		X	-		X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	FISICO	OTROS FÍSICOS		X	-		X	-	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	FISICO	OTROS FÍSICOS		X	-		X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo

Figura 13. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.9. Coordinador de logística del personal

Las actividades incluyen gestión de los medios de transportes (aéreos o terrestres) y la depuración diaria de los listados de pasajeros que utilizan los transportes. Dado que se trata de trabajo realizados en un entorno de oficina, el nivel de riesgo se clasifica como trivial “T”, tal y como se muestra en la Figura 14.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DENFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica

Figura 14. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.10. Asistente de logística

Las tareas que se desarrollan comprenden el ingreso de reservas de ida y retorno de acuerdo con las zonas asignadas para solicitudes de vuelos nacionales por motivo de capacitaciones, visitas técnicas y el seguimiento de cambios y cancelaciones de vuelos. Al igual como el caso anterior el riesgo se clasifica como trivial “T”, lo que no requiere una acción específica, tal como se visualiza en la Figura 15.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica

Figura 15. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.11. Coordinador de mantenimiento

Las tareas que se desarrollan comprenden la supervisión del cumplimiento de las regulaciones técnicas emitidas por la DGAC. Dentro de sus actividades no se visualiza un riesgo considerable por lo cual se mantiene en una clasificación trivial “T”, como se muestra a continuación con la Figura 16.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica
	FÍSICO	VENTILACIÓN INSUFICIENTE	X		-	X			T	No se requiere acción
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	X		-	X			T	No se requiere acción

Figura 16. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.12. Asistente administrativo

Las actividades incluyen la elaboración de la agenda del gerente del área y la coordinación de las reuniones internas, como se detalla en la Figura 17, el riesgo es de clasificación trivial “T” debido a que no se requiere una acción específica.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica

Figura 17. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.13. Analista de certificaciones

Las tareas que se desarrollan comprenden la ejecución del seguimiento, control y solicitud de las certificaciones presupuestarias para el pago de tasas y servicios aeroportuarios. Mediante la

aplicación de metodología se pudo establecer una clasificación de riesgo trivial como se visualiza posteriormente en la Figura 18.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DENFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica

Figura 18. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.14. Tripulante de cabina

Las actividades incluyen: la verificación de la cabina, equipos de emergencia, luces de emergencias y comunicaciones estén funcionando, teniendo en cuenta las regulaciones de la dirección general de aviación civil (DGAC). También, brindar información mediante anuncios en la cabina de la aeronave. Mediante la aplicación de metodología se observa que la clasificación del riesgo fue tolerable “TO”, lo que significa que requiere una acción preventiva como se evidencia en la Figura 19.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DENFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO		PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS: (EJ.: CORROSIVOS ÁCIDOS; AC. SULFÚRICO, ALCALIS; HIDROXIDO DE SODIO, ETC.)	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X		-	X			T	No se requiere acción específica
	MECÁNICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva

Figura 19. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.15. Técnico de mantenimiento de aviación

Las tareas que se desarrollan comprenden la ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación asignados en los diferentes horarios (diurno, vespertino y nocturno). A causa de la larga exposición a agentes físicos y mecánicos se mantiene con picos de riesgos moderados, tal como se evidencia en la Figura 20.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañado	Dañado	Extremadamente Dañado		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	X				X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	X				X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN. (EJ.: HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC.)	X				X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CORTES CON OBJETOS CORTOPUNZANTES (EJ.: SIERRA, CUCHILLAS, MACHETES, BISTURÍ, ETC.)		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOGUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	FÍSICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN AL FRÍO		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES: EJ.: ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS		X	-	X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO BAJA TENSIÓN MENOR A 1000 V corriente alterna Y MENOR A 1500 V corriente continua		X	-	X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A VAPORES ORGÁNICOS DE HIDROCARBUROS (EJ. GASOLINA, DIESEL, BIODELANTER, QUÍMICOS, ETC.)	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS: (EJ.: CORROSIVOS ÁCIDOS; ÁC. SULFÚRICO, ALCALIS; HIDRÓXIDO DE SODIO, ETC.)	X		-		X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva

Figura 20. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.16. Ingeniero de mantenimiento de aviación

Las tareas que más se destacan son el expedir la certificación de conformidad de mantenimiento de las aeronaves y componentes de esta, controlar que se cumplan los procedimientos inherentes a su función, supervisar y dirigir las tareas de mantenimiento. Al igual que el caso anterior se establece un pico de riesgo en una clasificación moderada lo que se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo como se muestra en la figura 21.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	X				X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN. (EJ.: HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC)		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	FÍSICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN AL FRÍO		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES: EJ: ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS		X	-	X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	CARGA ELECTROSTÁTICA		X	-	X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva

Figura 21. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.8.17. Coordinador de operaciones aéreas

Las tareas que más se destacan son gestionar soluciones adecuadas ante situaciones imprevistas en las operaciones aéreas, coordinar y establecer las acciones correctivas y recomendaciones propuestas por el área de seguridad ocupacional y organizar al personal de las diferentes áreas a cargo para poder atender los diferentes movimientos logísticos aéreos del área. Considerando que la actividad principal implica una exposición a riesgos mecánicos con un nivel de afectación moderado, se asignó una clasificación de riesgo moderada, tal como se muestra en la Figura 22.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS										
PUESTO / MÁQUINA	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			VALORACIÓN DEL RIESGO	
	CLASIFICACIÓN		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino		
ABS - Gestión de Logística y Abastecimiento.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	X				X		TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN. (EJ.: HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC)		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	CORTES CON OBJETOS CORTOPUNZANTES (EJ.: SIERRA, CUCHILLAS, MACHETES, BISTURÍ, ETC.)		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLIDOS.		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO		X			X		MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo
	FÍSICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN AL FRÍO		X		X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva
	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES: E.J.: ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS		X	-	X			TO	No se necesita mejorar la acción preventiva

Figura 22. Estimación de riesgos identificados.

Elaboración: Autores

2.9. Metodología y resultados de la medición en el Hangar

2.9.1 Tipo de estudio

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y trabajo de campo, ya que se realizó la medición directa de los niveles de ruido a los que se encuentra expuesto un trabajador durante su jornada laboral mediante el uso de un dosímetro y sonómetro para el ruido, permitiendo obtener datos reales de exposición sonora en condiciones normales del trabajo realizado en el Hangar.

2.9.2 Instrumento de medición

2.9.2.1 Dosímetro

Para la evaluación del ruido en el Hangar se utilizó un dosímetro de ruido marca SONUS 2, número de serie 032005454, equipo diseñado para medir la exposición personal al ruido durante un período determinado. El equipo se configuró con curva de ponderación A, respuesta lenta (S), nivel de criterio de 85dB (A) y umbral de 80 dB (A), parámetros comúnmente utilizados para el análisis de ruido en trabajos del Hangar. En la Figura 23 se aprecia el equipo ocupado para este proyecto de grado.



Figura 23. Dosímetro Sonus 2 [32].

2.9.2.2 Sonómetro

El equipo utilizado para el análisis de ruido en el Hangar corresponde a un sonómetro marca Cirrus Research, modelo CR:172A. Este equipo nos permite hacer mediciones de niveles de presión sonora en puestos y áreas de trabajo que estén en nuestra consideración, permitiendo caracterizar las condiciones acústicas del entorno del Hangar.

En la Figura 24. se muestra el sonómetro en cuestión, que además cuenta con un número de serie G300699, lo que permite su adecuada identificación durante el proceso de medición.



Figura 24. Sonómetro Cirrus Research [33].

2.10. Parámetros evaluados

Durante la medición se registraron los siguientes parámetros principales:

- Nivel equivalente continuo de ruido (L_{eq}): Es un indicador fundamental en la evaluación acústica ya que expresa el nivel sonoro medio registrado a lo largo de un intervalo determinado, considerando la energía total del ruido y su relación con los posibles efectos sobre la audición derivados de la exposición acumulada [34].
- Dosis de ruido (%): Nos define la fracción del periodo de observación durante el cual el trabajador fue expuesto a niveles sonoros dañinos. Una dosis de 0% indica que no hay exposición a niveles dañinos mientras que una dosis de 100% indica una exposición completa durante la totalidad de la jornada laboral [35].
- Nivel de exposición normalizado (NE y NEN): Es el nivel de exposición transformado a una jornada de 8 horas diarias, para lograr compararlo con el límite de exposición [36].
- Nivel promedio ponderado en el tiempo (TWA): Es el nivel sonoro continuo equivalente, referido a una duración estándar, calculando a partir de diferentes intensidades de ruido y tiempos de exposición mediante una ponderación logarítmica, su resultado se expresa en dB (A) [37].

- Octavas: Es la división del espectro audible que se subdividen desde graves a agudas en el rango audible. También, son intervalos de frecuencia que cubren el rango de audición humana [38].

2.11. Procedimiento de medición

2.11.1 Análisis de la exposición al ruido con el dosímetro

- Agente de seguridad

La muestra se realizó el 12 de diciembre del 2025, colocando el dosímetro en el agente de seguridad que se escogió para ser evaluado. El equipo permaneció operativo durante 1 hora y 46 minutos, iniciando a las 09:13:46 y finalizando a las 10:58:46, sin pausas significativas durante el registro, lo que permitió obtener una medición continua y representativa de la dosis de ruido al que se expuso durante sus actividades.

A través de las siguientes gráficas de ruido en función del tiempo muestra la variación de los niveles sonoros registrados durante el período de medición con el dosímetro, permitiendo analizar el comportamiento del ruido a lo largo de las actividades desarrolladas por el agente de seguridad.

- Gráfica de Ruido vs tiempo

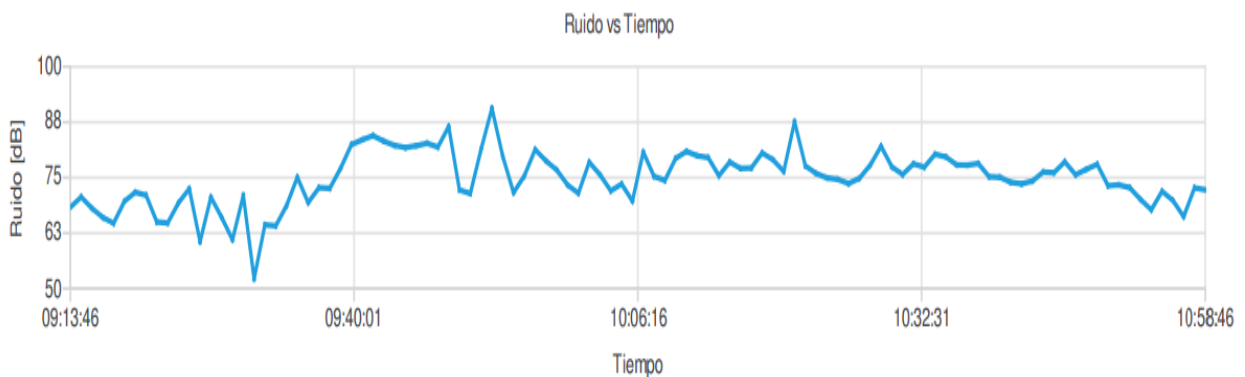


Figura 25. Ruido (dB) vs Tiempo (s) del agente de seguridad.

Elaboración: Autores

Como se observa en la gráfica 1, los niveles de ruido no se mantienen constantes, sino que presentan fluctuaciones a lo largo del tiempo, con valores mínimos cercanos a 52 dB (A) y valores máximos que alcanzan aproximadamente 90 dB (A). Estas variaciones se asocian directamente a las actividades realizadas como: Inspección y chequeo de pasajeros con su equipaje, inspección de aeronaves previo al vuelo y control de accesos.

Donde la presencia intermitente de equipos, maquinaria o actividades específicas genera incrementos temporales en el nivel sonoro.

Durante la mayor parte del período de evaluación, los niveles de ruido se concentran en un intervalo entre 70 y 80 dB (A), lo que indica una exposición predominantemente moderada. Sin embargo, se identifican picos puntuales que superan los 80 dB (A), los cuales, aunque no son constantes ni prolongados evidencian momentos de mayor exposición sonora.

- Gráfica de histograma

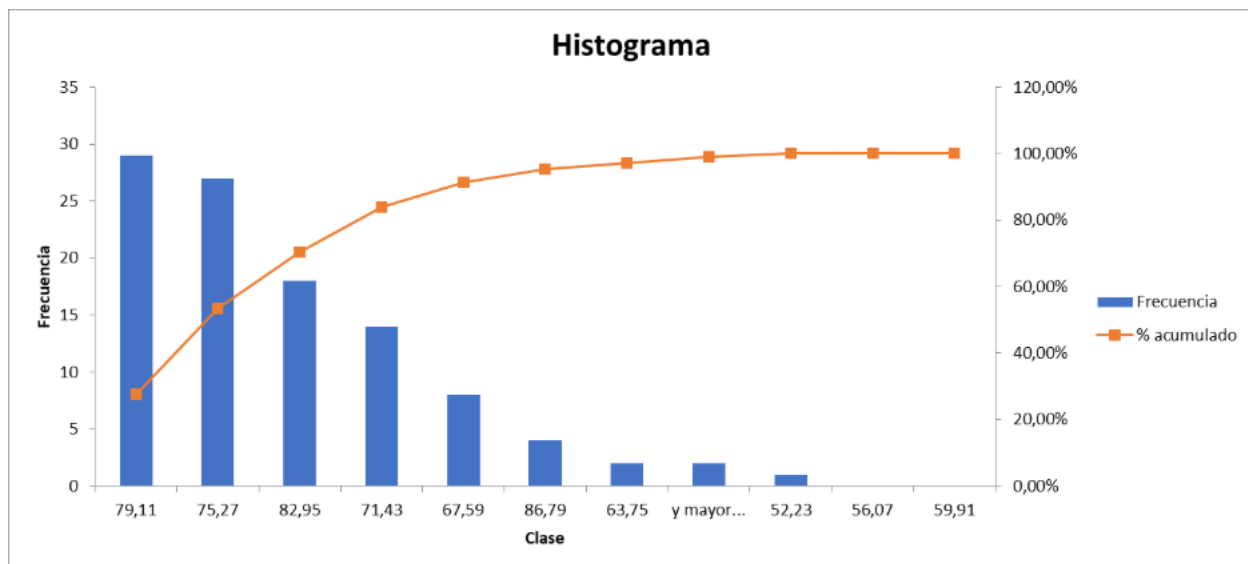


Figura 26. Histograma del agente de seguridad.

Elaboración: Autores

El histograma muestra la distribución de las mediciones de ruido registradas durante el muestreo. Se observa que la mayor frecuencia de datos se concentra en los intervalos cercanos a 79,11 dB y 75,27 dB, lo que indica que la mayor parte del tiempo el nivel de ruido se mantiene en valores medios-altos. Estos dos primeros intervalos representan una proporción significativa del total de mediciones, evidenciando que son los niveles predominantes en el área evaluada.

La curva de porcentaje acumulado indica que aproximadamente entre el 70 % y 80 % de las mediciones se alcanza al considerar valores hasta alrededor de 82,95 dB. A partir de este punto, el incremento del porcentaje acumulado es más gradual, lo que refleja que los niveles superiores ocurren con menor frecuencia.

- Graficas de octavas

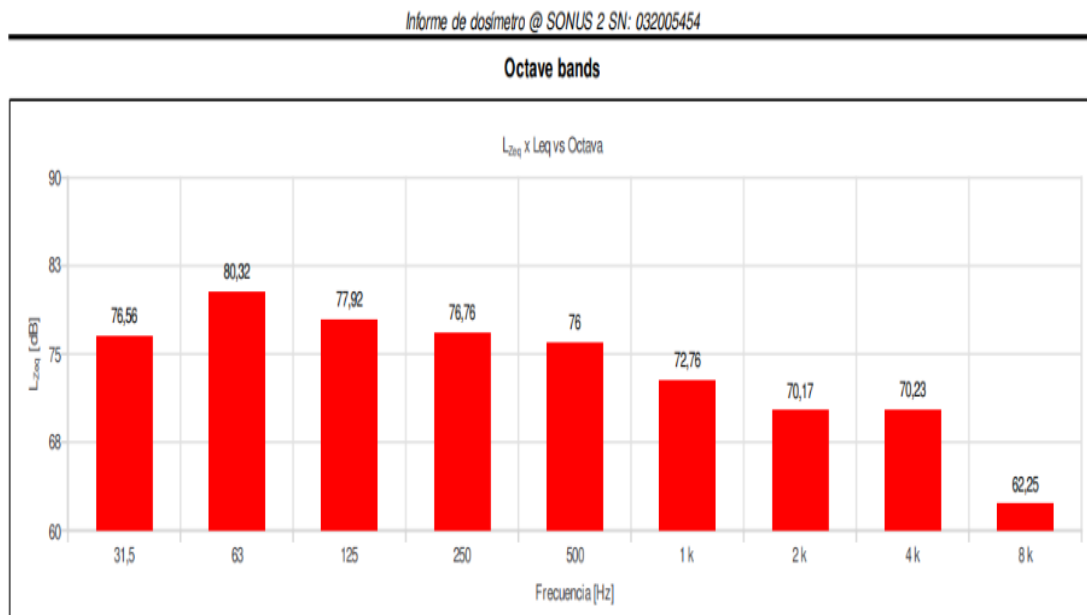


Figura 27. Octava respecto al nivel equivalente ponderado Z.

Elaboración: Autores

Las gráficas de bandas de octava permiten evidencias que la distribución espectral del ruido presente durante la jornada de medición. En la primera grafica correspondiente al Leq Z, se analiza que la mayor concentración de energía acústica se encuentra en las bandas de baja y media

frecuencia, particularmente entre 63 Hz y 250 Hz, con niveles cercanos a 80 dB, lo que evidencia la presencia del ruido de origen mecánico característico de las operaciones realizadas en el hangar. En la Figura 28 se muestra la octava respecto a los niveles de presión sonora correspondiente al puesto de trabajo del agente de seguridad.

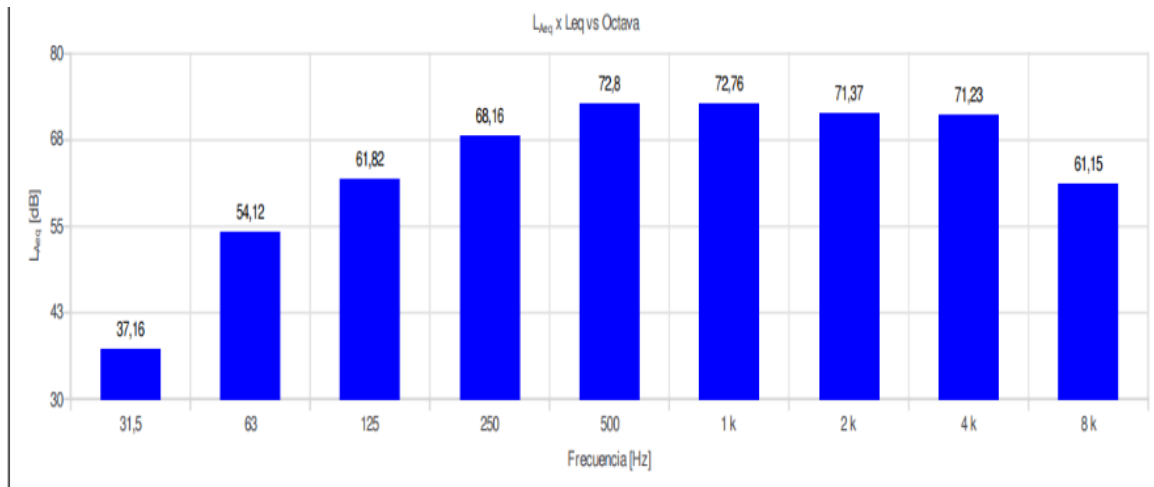


Figura 28. Octava respecto a los niveles de presión sonora.

Elaboración: Autores

Por su parte, la gráfica 28 (Leq A) muestra el grado de presión sonora ajustados a la sensibilidad del oído humano, destacándose valores relevantes en el intervalo de 250 Hz a 4 kHz, bandas directamente relacionadas con el riesgo auditivo ocupacional. Si bien los valores por banda no superan individualmente el límite de 85 dB (A), su contribución energética acumulada puede representar un riesgo en exposiciones prolongadas.

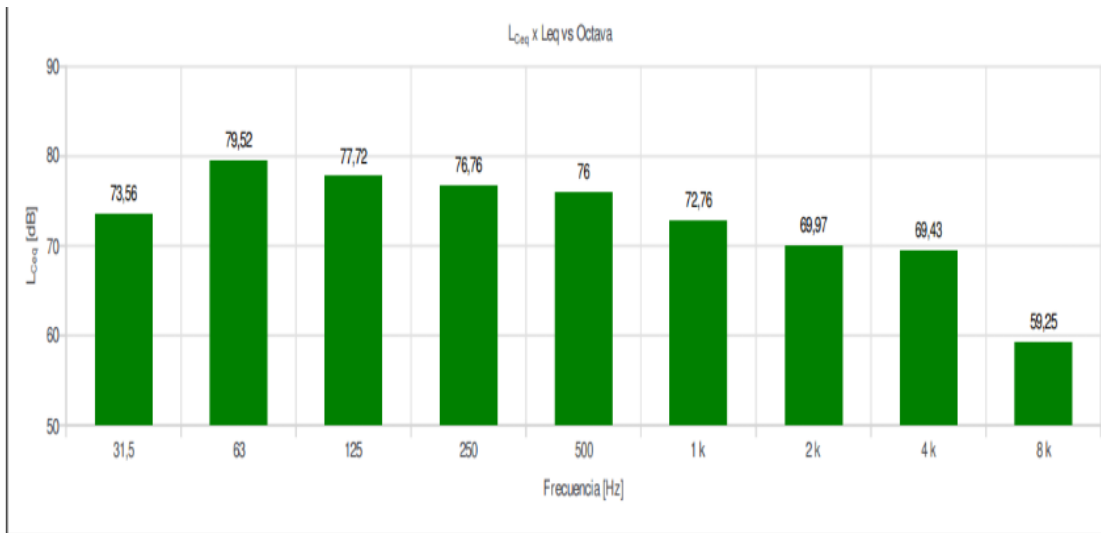


Figura 29. Octavas respecto a niveles elevados en las bandas de baja frecuencia.

Elaboración: Autores

Finalmente, la gráfica 29 (Leq C) evidencia que en las bandas de baja frecuencia se presenta un nivel elevado de energía sonora, lo que confirma la presencia de componentes sonoros que pueden generar molestias fisiológicas y sensación de incomodidad, aun cuando no se evidencia un daño auditivo inmediato. En conjunto, el análisis espectral permite caracterizar el ruido del hangar y sustentar la necesidad de medidas preventivas para el personal expuesto.

- Piloto

La medición de ruido correspondiente al piloto se realizó el 15 de diciembre del 2025, mediante el uso de un dosímetro personal modelo SONUS 2.

El equipo fue colocado en uno de los pilotos seleccionados, próximo a la zona auditiva, con el fin de registrar de manera representativa los niveles sonoros percibidos durante el desarrollo de sus actividades operacionales.

El dosímetro permaneció en funcionamiento durante un período continuo de 1 hora, 54 minutos y 01 segundos, iniciando el registro a las 10:32:40 y finalizando a las 12:25:40. Durante este intervalo no se presentaron pausas significativas en la medición, lo que permitió obtener un registro continuo

del comportamiento del ruido al que estuvo expuesto el piloto durante las operaciones realizadas en el hangar.

- Uso de protección auditiva en el puesto de Piloto (Bose A20)

Durante el desarrollo de sus actividades operativas, el piloto evaluado utiliza como equipo de protección auditiva el headset Bose A20, diseñado específicamente para entornos aeronáuticos con altos niveles de ruido.

Este dispositivo combina aislamiento pasivo con tecnología de reducción activa de ruido (ANR), lo que permite atenuar de manera significativa el ruido ambiental, especialmente en las frecuencias bajas y medias generadas por motores y sistemas de la aeronave.

Asimismo, este tipo de protección auditiva permite mantener una comunicación clara y segura entre el piloto y otros miembros del personal, sin necesidad de incrementar el volumen de señal de audio. Esta característica resulta fundamental en operaciones aeronáuticas, ya que garantiza la correcta transmisión de instrucciones y reduce la posibilidad de errores operativos asociados a una comunicación deficiente.

- Grafica de Ruido vs tiempo

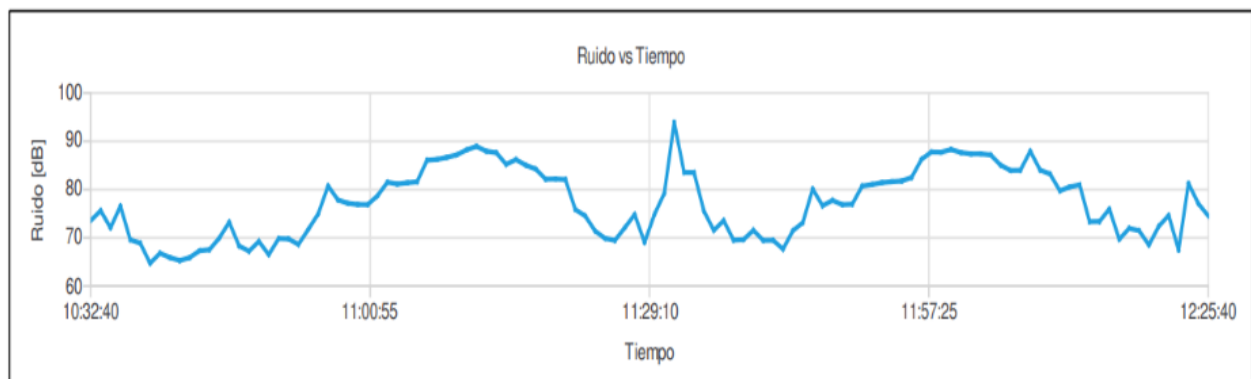


Figura 30. Ruido (dB) vs Tiempo (s) del Piloto.

Elaboración: Autores

En la Figura 30, se muestra mediciones de ruido y tiempo muestra la variación del nivel de presión sonora durante todo el período de medición, comprendido entre las 10:32:40 y las 12:25:40. Se observa que los niveles de ruido fluctúan principalmente entre 65 dB y 85 dB, con incrementos puntuales que superan los 90 dB en momentos específicos. Estos picos están asociados a actividades operativas propias que realiza el piloto como: verificar visualmente que la aeronave se encuentre en perfectas condiciones para iniciar la operación de vuelo, cancelar o suspender una operación de vuelo conforme condiciones externas o internas y cumplir las listas de chequeo para la operación de la aeronave.

Durante el registro se identifican períodos prolongados con niveles cercanos o superiores a 80 dB, lo que evidencia una exposición sonora constante durante la jornada evaluada. A pesar de no registrarse pausas significativas en el funcionamiento del equipo, la variabilidad del ruido indica que el piloto estuvo expuesto a diferentes fuentes sonoras a lo largo del tiempo, lo cual es característico del tipo de actividades realizadas por el mismo.

- Grafica de histograma

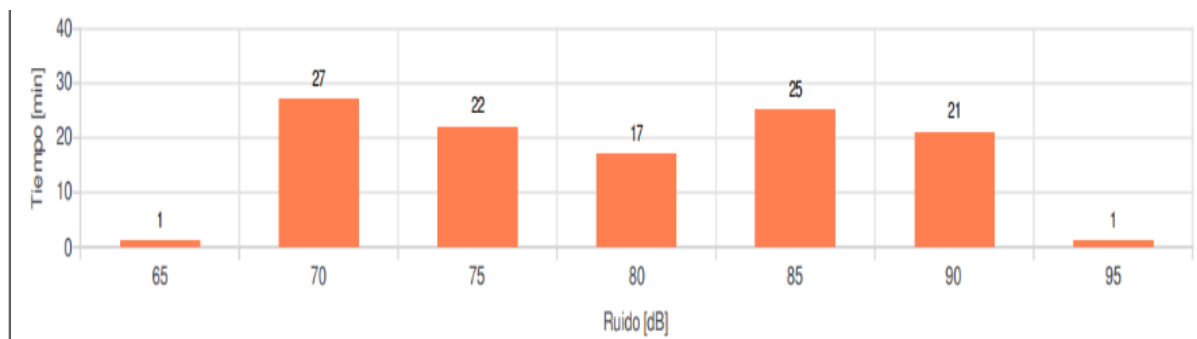


Figura 31. Histograma del Piloto.

Elaboración: Autores

En la Figura 31, se muestra el histograma de ruido permite analizar la distribución del tiempo de exposición en función de diferentes rangos de niveles sonoros. En este caso, se observa que la mayor parte del tiempo de exposición se concentra entre los intervalos de 70 dB y 85 dB. Esto indica que, aunque existen picos de mayor nivel, la exposición predominante se mantiene en

valores intermedios, los cuales contribuyen de manera significativa a la dosis total de ruido acumulada.

Asimismo, se identifican intervalos con exposiciones superiores a 85 dB, aunque en menor proporción de tiempo. Estos eventos, aun siendo de corta duración, tienen un impacto significativo en la dosis diaria de ruido. La presencia de un número reducido de ruidos por encima de 90 dB refuerza la necesidad de considerar medidas preventivas, especialmente en exposiciones repetitivas a lo largo de la jornada laboral.

- Graficas de octavas

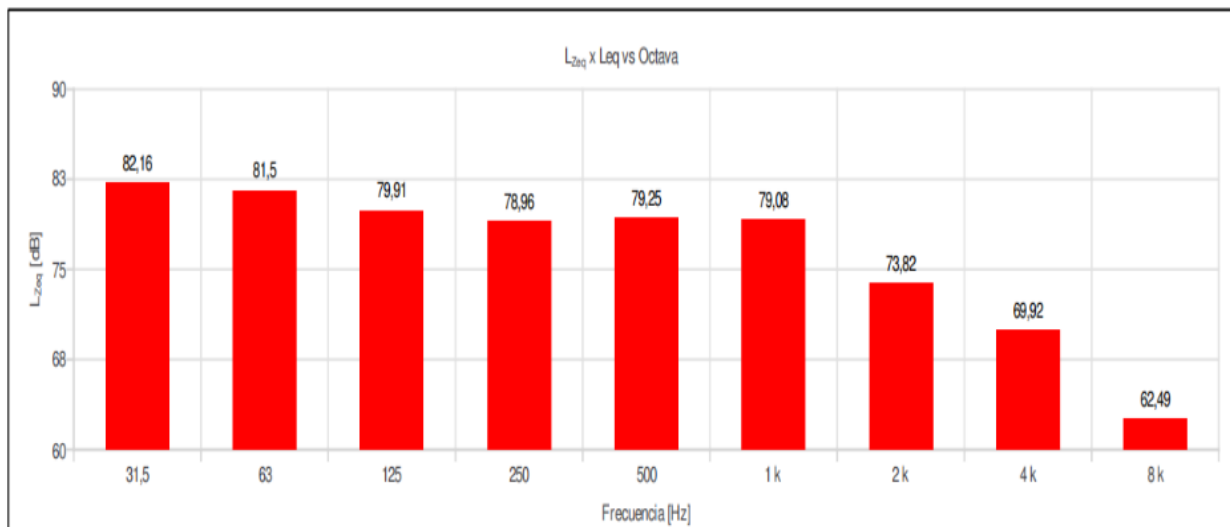


Figura 32. Octava respecto al nivel equivalente ponderado Z.

Elaboración: Autores

En este caso, la Figura 32, muestra los niveles más elevados se presentan en las bandas de baja y media frecuencia, particularmente entre 31,5 Hz y 500 Hz, con valores que alcanzan aproximadamente los 80 dB. Esta concentración de energía es característica de fuentes de ruido mecánico y aeronáutico presentes en el hangar.

A partir de la banda de 1 kHz, se evidencia una disminución progresiva del grado de presión sonora, lo que indica una menor contribución de las altas frecuencias al ruido total. Este comportamiento

confirma que el entorno evaluado está dominado por fuentes de baja frecuencia, las cuales tienden a propagarse con mayor facilidad y son más difíciles de atenuar únicamente mediante equipos de protección personal.

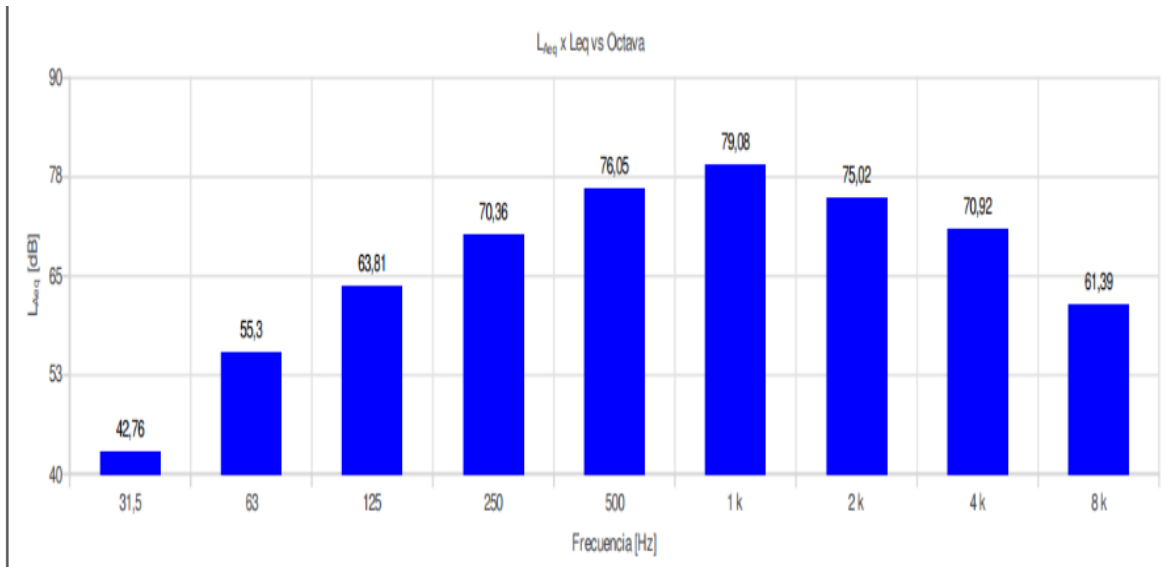


Figura 33. Octava respecto a los niveles de presión sonora.

Elaboración: Autores

En la Figura 33, se puede visualizar los niveles más relevantes se concentran entre bandas de 250 Hz y 2 kHz, alcanzando valores cercanos a 80 dB. Estas frecuencias coinciden con el rango de mayor sensibilidad auditiva, por lo que tienen una incidencia directa en la percepción del ruido por parte del piloto.

Si bien los valores registrados por banda no superan individualmente el límite permisible de 85 dB (A). Esto indica que, aunque no se supera el límite normativo, existe una exposición significativa que debe ser monitoreada, especialmente si se repite de manera continua en jornadas sucesivas.

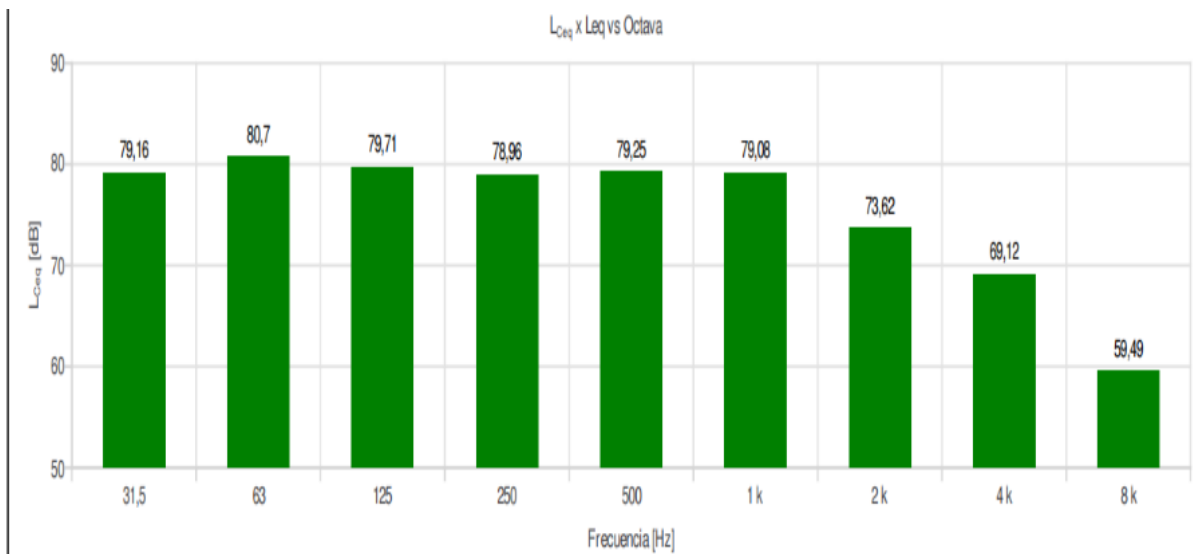


Figura 34. Octavas respecto a niveles elevados en las bandas de baja frecuencia.

Elaboración: Autores

En la Figura 34, determina la presencia de registros de baja frecuencia, con niveles elevados principalmente entre 63 Hz y 500 Hz. Esta ponderación permite identificar ruido que puede no ser completamente reflejado en la ponderación A, pero que genera molestias fisiológicas y sensación de incomodidad en los trabajadores expuestos (en este caso en el piloto).

Los niveles obtenidos confirman que el piloto estuvo expuesto a ruido de baja frecuencia de forma constante durante el período de medición. Este tipo de ruido está asociado a vibraciones y presión sonora prolongada, lo cual puede provocar fatiga, estrés y disminución del confort laboral, aun cuando no se evidencia un daño auditivo inmediato.

2.4.2 Análisis de la exposición al ruido con el sonómetro

- Técnico de mantenimiento (Zona de mantenimiento parte derecha)

Durante el periodo de medición, se constató que una de las fuentes generadoras de ruido en la zona de mantenimiento corresponde al funcionamiento del compresor de aire utilizado para la preparación y mantenimiento de las aeronaves. Este equipo opera de manera continua durante determinadas fases del proceso, suministrando aire comprimido para diversas tareas técnicas previas a la operación de los aviones.

El equipo fue colocado en una de las áreas donde el ruido es constante y afecta a la zona auditiva, por lo cual se realizó la primera medición en la parte derecha de la Zona de mantenimiento.

- Grafica de octava

En la Figura 35, se puede apreciar las octavas y cómo se distribuye la energía del ruido según la frecuencia, lo que permite identificar qué tipo de ruido predomina.

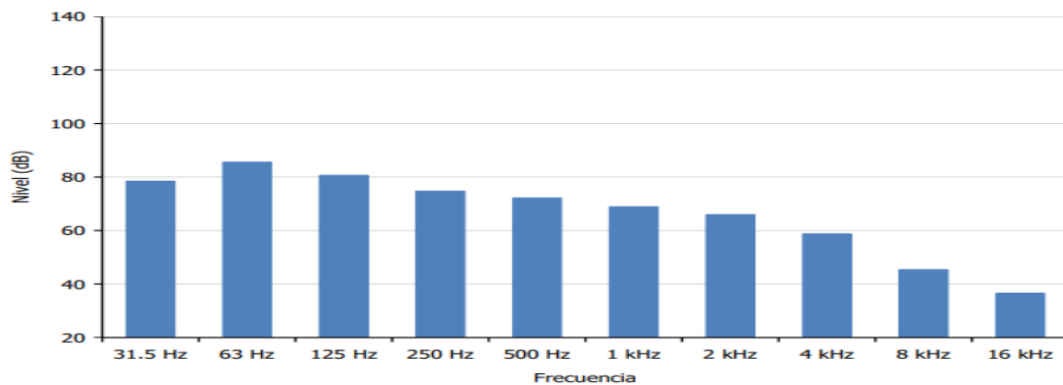


Figura 35. Octavas de la zona de mantenimiento (parte derecha).

Elaboración: Autores

Además, presenta el diagnóstico de ruido por bandas de octava realizado en la zona de mantenimiento (parte derecha), donde se observa la distribución de los niveles de presión sonora en frecuencias comprendidas entre 31,5 Hz y 16 Hz.

Los resultados evidencian que la banda de 63 Hz presenta el nivel más alto, con un valor de 85,6 dB, lo que indica un predominio de ruido de baja frecuencia, en este caso el ruido fue generado por un compresor de aire para la preparación y mantenimiento de las aeronaves.

La identificación de esta fuente se ve respaldada por el análisis del espectro de frecuencias por banda de octava, el cual es característico de equipos mecánicos rotativos (como compresores de

aire). Esta coincidencia entre la actividad observada y el comportamiento espectral del ruido permite asociar la fuente principal del ruido con el compresor en la operación.

A medida que la frecuencia aumenta, se observa una disminución progresiva de los niveles sonoros, alcanzando valores de 36,6 dB en la banda de 16 KHz, lo que sugiere una menor contribución de las altas frecuencias al ruido total. Esta distribución confirma que el ruido presente tiene un componente mayoritariamente grave, lo cual puede resultar particularmente molesto y genera efectos adversos en la salud si la exposición es prolongada.

Comportamiento global del ruido del puesto de técnico de mantenimiento

La medición sonora realizada en la parte derecha de la zona de mantenimiento, donde se muestran los principales indicadores acústicos obtenidos durante el período de evaluación, evidenciada en la Figura 36. El nivel equivalente continuo ponderado A (LAeq) registrado fue de 74,8 dB, valor que representa el nivel promedio de ruido durante el tiempo de medición.

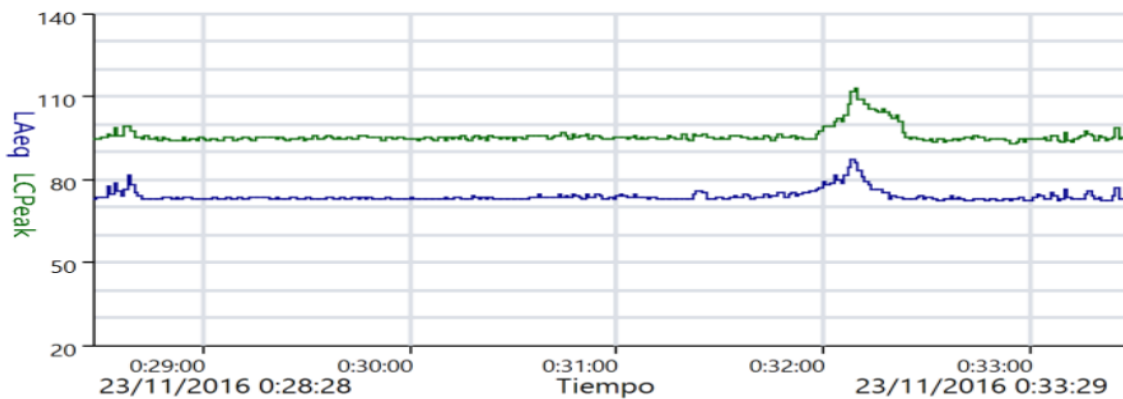


Figura 36. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento.

Elaboración: Autores

- Técnico de mantenimiento (zona de mantenimiento parte izquierda)
Se realizaron mediciones puntuales de ruido en la parte izquierda de la zona de mantenimiento en el cual también se encuentra el puesto de ingeniero de

mantenimiento durante 00:05:02 y el instrumento utilizado es el sonómetro Cirrus Research CR:172A calibrado previamente.

- Grafica de octava

En la Figura 37, se puede apreciar las octavas y cómo se distribuye la energía del ruido según la frecuencia, lo que permite identificar qué tipo de ruido predomina.

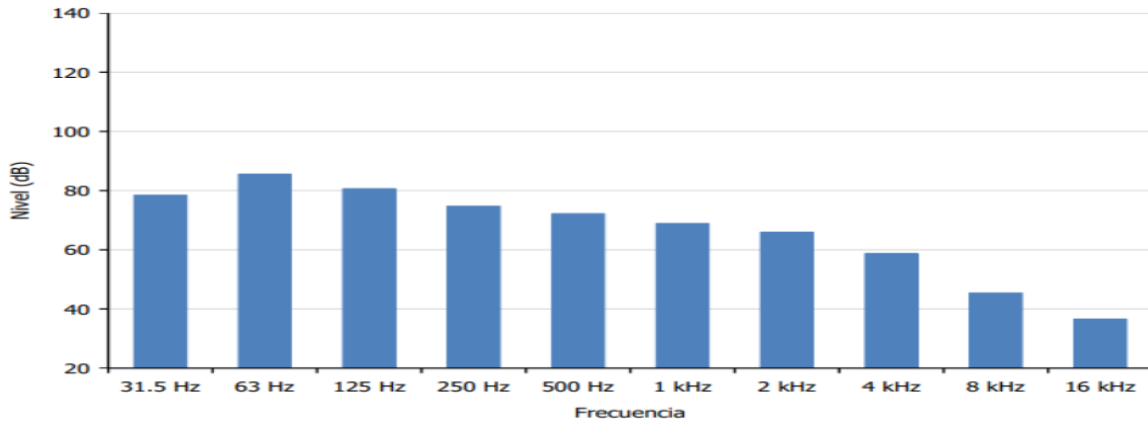


Figura 37. Octavas de la zona de mantenimiento (parte izquierda).

Elaboración: Autores

Los resultados muestran que la banda de 63 Hz registra el nivel más elevado, alcanzando un valor de 81,3 dB, lo que evidencia un predominio de ruido de baja frecuencia. Este comportamiento es característico de fuentes de origen mecánico (compresor de aire) durante las operaciones del Hangar.

En las bandas comprendidas entre 125 Hz y 500 Hz, los niveles sonoros se mantienen entre 76,7 dB y 69,5 dB, lo que indica una presencia constante de ruido de fondo asociado a la actividad operativa del área.

A partir de la banda de 1 KHz, se observa una disminución progresiva de los niveles sonoros, alcanzando valores de 33,1 dB en 16 KHz, lo que sugiere una baja contribución de las altas frecuencias al ambiente acústico de la zona izquierda de mantenimiento. Esta distribución confirma que el ruido presente está dominado principalmente por componentes graves y medios.

Comportamiento del ruido en el puesto de técnico de mantenimiento

La Figura 38, presenta el resumen de la medición sonora realizada en el lado izquierdo de la zona de mantenimiento, correspondiente a un período de 00:05:02, durante el cual se registraron los principales indicadores acústicos que permiten evaluar la exposición al ruido.

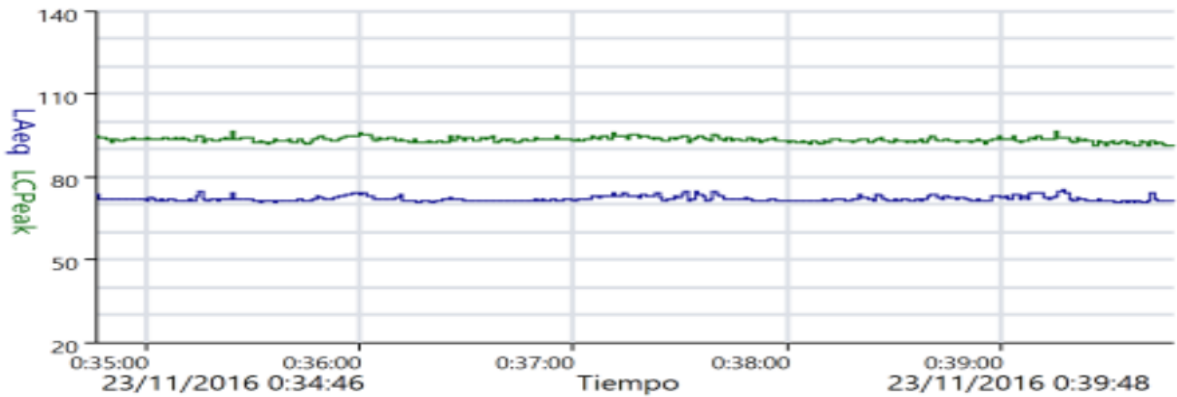


Figura 38. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento.

Elaboración: Autores

El nivel equivalente continuo ponderado A (LAeq) obtenido fue de 72 dB, valor que representa el promedio de ruido durante el tiempo de medición. Se mantiene dentro de rangos moderados y es característico de áreas donde se desarrollan actividades operativas sin presencia constante de equipos de alta potencia.

El nivel pico (LCPeak) registrado alcanzó un valor de 96,4 dB, mientras que el nivel máximo ponderado A (LAFmax) fue de 78,1 dB. Estos valores indican la presencia de eventos sonoros puntuales (en este caso por el compresor de aire) de mayor intensidad. Al normalizar la exposición durante una jornada laboral de ocho horas se obtuvo un valor de LEX, 8h de 52,2 dB, acompañando de una dosis de ruido del 0,053%, lo que evidencia que la exposición sonora en la parte izquierda del mantenimiento se encuentra dentro de los límites permisibles definidos por la normativa vigente. Comparación implícita con la zona derecha del mantenimiento

Los niveles de ruido registrados en la zona izquierda del mantenimiento presentan valores inferiores tanto en nivel equivalente como en niveles pico, lo que sugiere una menor intensidad sonora y una menor presencia de fuentes de ruido continuo en esta área.

- Técnico de mantenimiento (zona de mantenimiento parte central)

Se realizaron mediciones puntuales de ruido en la parte central de la zona de mantenimiento en la cual se encuentra el puesto de técnico de mantenimiento durante 00:06:24 y el instrumento utilizado es el sonómetro Cirrus Research CR:172A calibrado previamente.

- Grafica de octava

La Figura 39, detalla el grado de presión sonora como su distribución por bandas de octava en la zona central del Hangar, realizado durante un período de medición de 00:06:24, con el objetivo de analizar la distribución de la energía sonora en las distintas bandas de frecuencia.

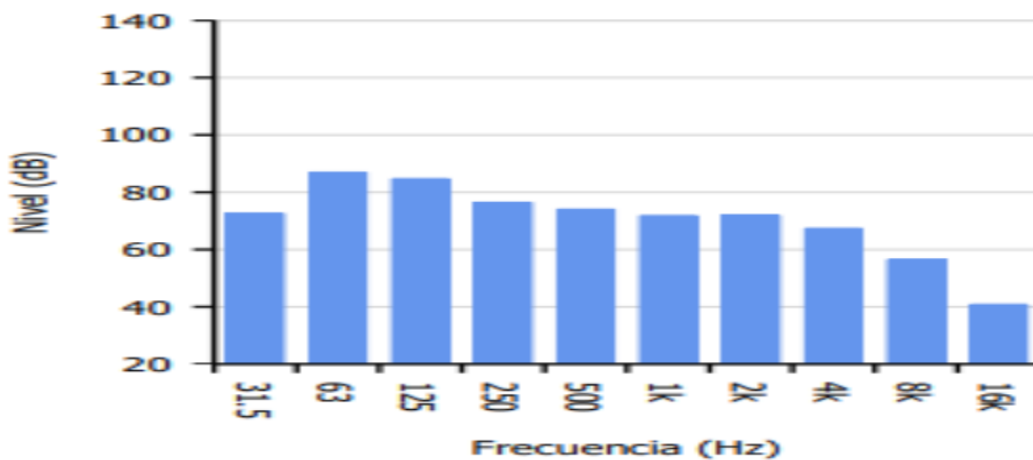


Figura 39. Octavas de la zona de mantenimiento (zona central).

Elaboración: Autores

Los resultados muestran que la banda de 63 Hz registra el nivel más elevado, alcanzando un valor de 86,9 dB, constituyéndose como la banda dominante del espectro. Este comportamiento evidencia un predominio de ruido de baja frecuencia, teniendo en cuenta que la medición se hizo cuando un avión aterrizaba y con el compresor de aire en funcionamiento.

Asimismo, se observan niveles elevados en las bandas de 125 Hz y 250 Hz, con valores de 84,7 dB y 76,4 dB respectivamente, lo que indica una contribución significativa de frecuencias bajas y medias al nivel global de ruido. Estas bandas representan el aterrizaje del avión y el funcionamiento del compresor de aire dentro del Hangar.

A partir de la banda de 500 Hz, los niveles sonoros presentan una disminución progresiva, alcanzando valores de 40,8 dB en la banda de 16 KHz, lo que refleja una menor presencia de componentes de alta frecuencia. Esta distribución confirma que el ruido presente en la zona central del Hangar esta principalmente por componentes graves.

Comportamiento del ruido en el puesto de técnico de mantenimiento

La Figura 40, presenta el resumen de medición de ruido realizada en el hangar central, correspondiente a un período de 00:06:24, durante el cual se registraron los principales indicadores acústicos necesarios para evaluar la exposición sonora en esta pareja de trabajo.

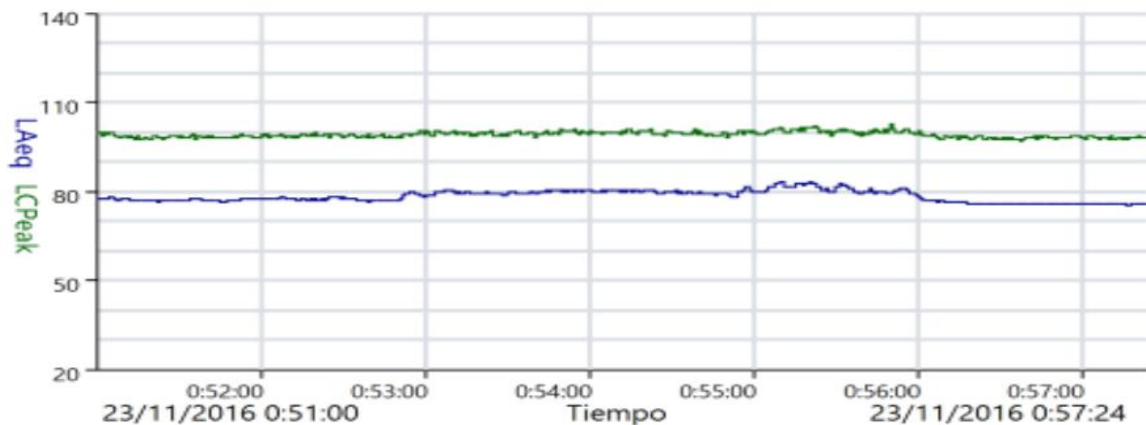


Figura 40. Comportamiento global del ruido del técnico de mantenimiento.

Elaboración: Autores

El nivel equivalente continuo ponderado A (LAeq) obtenido fue de 78,6 dB, valor superior al registrado en las zonas derecha e izquierda, lo que indica una mayor presencia de ruido continuo durante las actividades desarrolladas en esta zona. Este comportamiento es coherente con áreas

donde se concentran operaciones simultáneas (aterrizaje de avión y funcionamiento del compresor de aire).

En cuanto a los niveles máximos, se registró un LAFmax de 83,5 dB, así como un nivel pico (LCPeak) de 102,5 dB, evidenciando la ocurrencia de eventos sonoros de mayor intensidad asociados al aterrizaje de avión y funcionamiento de compresor de aire.

Al normalizar la exposición a una jornada laboral de 8 horas, se obtuvo un valor de LEX, 8h de 59,9 dB, acompañando de una dosis de ruido del 0,305%, lo que indica que, si bien los niveles sonoros son más elevados en comparación con otras áreas evaluadas.

- Recepcionista (Zona de recepción)

Se realizaron mediciones puntuales de ruido en la zona de recepción durante 00:05:18 y el instrumento utilizado es el sonómetro Cirrus Research CR:172A calibrado previamente.

- Grafica de octava

La Figura 41, presenta el análisis de bandas de octava correspondiente a la zona de recepción del hangar con el propósito de identificar la distribución de la energía sonora en función de la frecuencia y caracterizar el ambiente acústico de esta área.

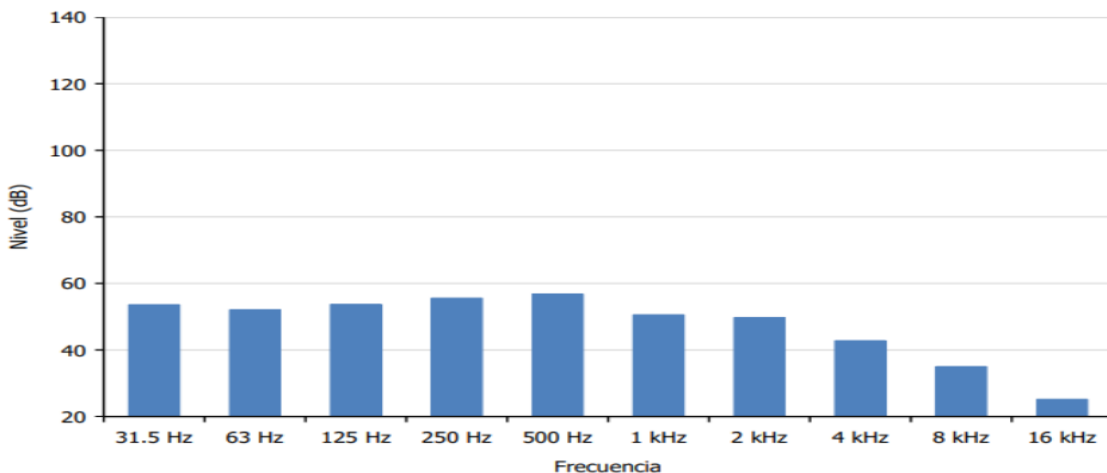


Figura 41. Octavas de la zona de recepción

Elaboración: Autores

Los resultados muestran que la banda de 500 Hz registra el nivel más elevado, con un valor de 56,8 dB, lo que indica que el ruido presente en la zona de recepción se concentra principalmente en frecuencias medias. Este comportamiento se debe a el refuerzo de los vidrios tanto de la planta baja del Hangar como el piso 1, los cuales están reforzados con vidrios de hasta 11 mm de espesor, por lo que el ruido no llegara con mayor intensidad.

En las bandas de baja frecuencia, comprendidas de 31,5 Hz y 250 Hz, los niveles sonoros se mantienen relativamente estables, con valores entre 52,1 dB y 55,6 dB, lo que evidencia la presencia de un ruido continuo de baja intensidad sin aportes significativos de equipos de alta potencia.

La Figura 42, presenta el resumen de la medición de ruido realizado en la zona de recepción, correspondiente a un período de 00:05:18, durante el cual se registraron los principales indicadores acústicos para evaluar la exposición sonora del área.

Comportamiento del ruido

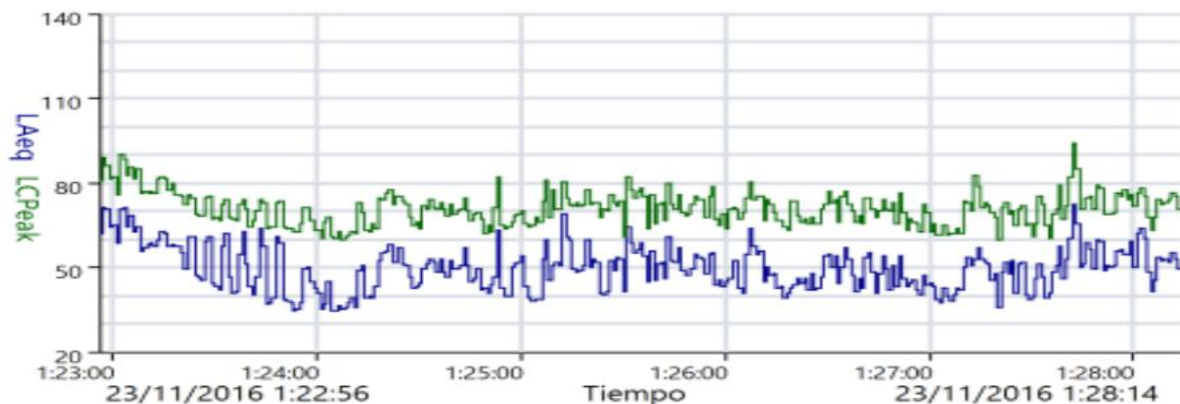


Figura 42. Comportamiento global del ruido del recepcionista.

Elaboración: Autores

El nivel equivalente continuo ponderado A (LAeq) obtenido fue de 57,3 dB, valor que representa un nivel promedio de ruido bajo. Este resultado indica un ambiente sonoro favorable para la correcta ejecución de las tareas.

En relación con los niveles máximos, se registró un LAFmax de 77,6 dB, así como un nivel pico (LCPeak) de 94 dB, lo que evidencia que por cortos períodos de tiempo el aterrizaje o despegue de los aviones influyen de una manera menor gracias a el refuerzo del espesor de los vidrios.

Al normalizar la exposición a una jornada laboral de 8 horas, se obtuvo un valor de LEX,8h de 37,7 dB, acompañado de una dosis de ruido del 0,002%, lo que confirma la exposición sonora en la zona de recepción del hangar se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles establecidos.

- Agente de seguridad (Zona de preembarque)

Durante el proceso de medición se consideró la zona de preembarque, ya que, allí realiza sus actividades el agente de seguridad debido a su ubicación contigua a la pista de aterrizaje de vuelos privados. En este sector se desarrollan actividades como la permanencia de pasajeros en la sala de espera y la coordinación previa al embarque. Además, se ejecuta el proceso de verificación de seguridad, en el cual se comprueba que los pasajeros no porten objetos prohibidos con ayuda de una maquina detectora de metales y un escáner de rayos X para el equipaje.

El equipo fue colocado en la esquina contigua a la puerta debido a su cercanía a la pista de aterrizaje de vuelos privados, además de ser el punto más concurrido durante las operaciones de la coordinación previa al embarque y el proceso correspondiente de verificación.

- Grafica de octava

En la Figura 43, el análisis muestra que los niveles más altos de ruido se concentran en las frecuencias bajas y medias, destacando la banda de 125 Hz con un valor cercano a 73 dB, asociado principalmente a equipos mecánicos, sistemas de ventilación y actividades propias de la operación aeroportuaria. Entre 31,5 Hz y 500 Hz los niveles se mantienen estables, lo que evidencia un ruido de fondo constante, a partir de 1 kHz los niveles disminuyen progresivamente, indicando una menor presencia de ruidos de alta frecuencia.

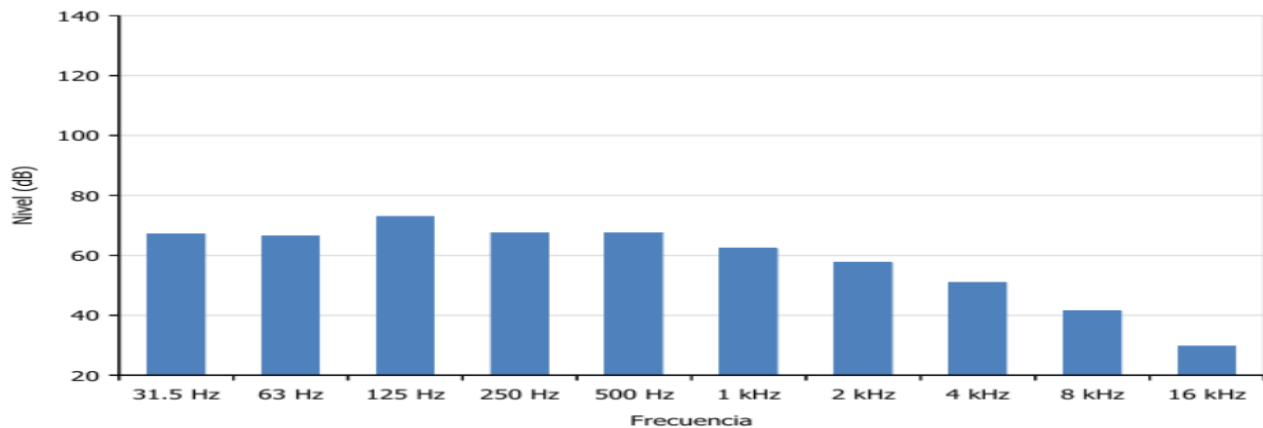


Figura 43. Comportamiento global del ruido del agente de seguridad.

Elaboración: Autores

Comportamiento global del ruido en la zona de preembarque

La Figura 44, evidencia el comportamiento temporal de los niveles de ruido registrados durante el periodo de medición, donde se analizan el nivel equivalente continuo (LAeq) y el nivel pico (LcPeak). El LAeq se mantiene dentro de un rango aproximado de 66 a 72 dB, lo que indica la presencia de una fuente de ruido continuo y constante, característica de equipos o sistemas que operan de manera permanente. Por su parte, el LcPeak se sitúa alrededor de 85 a 90 dB, sin evidenciar picos elevados asociados a ruidos impulsivos.

Con base en los valores observados, se identifica una exposición sonora dominada por ruido continuo de nivel medio, sin presencia significativa de eventos impulsivos.



Figura 44. Comportamiento global del ruido.

Elaboración: Autores

CAPÍTULO III

3. Medidas de control de riesgos según cada puesto de trabajo

A partir de los resultados alcanzados en la evaluación de los riesgos, se plantean acciones de control orientadas a su control, las cuales se sustentan en la metodología aplicada y en la información analizada previamente en el Capítulo II. En los siguientes apartados se describen las medidas de control correspondientes.

3.1. Ingeniero de soporte de mantenimiento y facilidades.

La Figura 45, refleja las medidas de control de riesgos del ingeniero de soporte de mantenimiento y facilidades.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
ELABORAR EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS DE APOYO	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Catado de Seguridad
	MECANICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	Gafas protectoras
	MECANICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Chacelo reflectante
	QUIMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS (EL: CORROSIVOS ÁCIDOS: ÁC. SULFÚRICO, ALCAUS; HIDROXIDO DE SODIO, ETC.) <small>(ESPECIFICAR EL TIPO DE SUSTANCIA AL PIE)</small>	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Cinturones de seguridad

Figura 45. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.2. Ingeniero de control de calidad.

La Figura 46, refleja las medidas de control de riesgos del ingeniero de control de calidad.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
COORDINAR PROGRAMAS DE AUDITORIA Y EJECUTAR LAS AUDITORIAS DE AVIACIÓN INTERNAS Y A LOS PROVEEDORES NACIONALES	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Calzado de Seguridad
EJECUTAR PROCESOS DE CERTIFICACIÓN	MECANICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	Gáfas protectoras
ATENDER LAS INSPECCIONES DE LA AUTORIDAD AERONAUTIVA Y DEMÁS ORGANISMOS DE CONTROL DE AVIACIÓN	FISICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN A FUENTES DE CALOR POR RADIACIÓN (HORNOS, CALDERAS, ETC)	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Chacelo reflectante
	MECANICO	PELIGROS CON VEHICULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLLOS.	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	Cinturones de seguridad

Figura 46. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.3. Ingeniero de gestión de activos de aviación.

La Figura 47, refleja las medidas de control de riesgos para el ingeniero de gestión de activos de aviación.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
VERIFICAR VISUALMENTE QUE LA AERONAVE SE ENCUENTRE EN PERFECTAS CONDICIONES PARA INICIAR LA OPERACIÓN DE VUELO.	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECTORES AUDITIVOS, ADQUISICIÓN DE UNIFORMES PARA TRIPULANTES
CANCELAR O SUSPENDER UNA OPERACIÓN DE VUELO, PREVIA NOTIFICACIÓN, CONFORME A LAS CONDICIONES EXTERNAS O INTERNAS DE OPERACIÓN.	FISICO	OTROS FÍSICOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECCIÓN AUDITIVA APROPIADA
CUMPLIR CON LAS LISTAS DE CHEQUEOS PARA LA OPERACIÓN DE LA AERONAVE.	FISICO	OTROS FÍSICOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Figura 47. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.4. Analista de control de calidad

La Figura 48, refleja las medidas de control de riesgos, del analista de control de calidad.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP	
ACTUALIZAR, CLASIFICAR ORDENARY DISTRIBUIR LA DOCUMENTACIÓN EMITIDA POR EL FABRICANTE, LA UNIDAD DE AVIACIÓN, LA DADY DEMAS ORGANISIVOS RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA DE AVIACIÓN.	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECTORES AUDITIVOS, ADQUISICIÓN DE UNIFORMES PARA TRIPULANTES
	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
DAR SEGUIMIENTO A PROCESOS REFERENTE A AERONAVEGABILIDAD CON LA DIRECCION NACIONAL DE AVIACION CIVIL	MECÁNICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AÉREA Y/O FLUVIAL	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
ADICIONALES, APOYO TECNICO AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE DESPACHO Y RECEPCION DE AERONAVES (ADICIONAL) -DESEMPEÑO LAS ACTIVIDADES DE TECNICO PERO SOLO DESPACHO Y RECEPCION MANTENIMIENTO DE LIENA	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 48. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.5. Especialista de logística de personal.

La Figura 49, refleja las medidas de control de riesgos del especialista de logística de personal.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP	
EXPUESTO EN TODAS LAS ACTIVIDADES	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECTORES AUDITIVOS, ADQUISICIÓN DE UNIFORMES PARA TRIPULANTES
	FISICO	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 49. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.6. Agente de seguridad

La Figura 50, refleja las medidas de control de riesgos, del agente de seguridad.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
INSPECCIONAR A LOS PASAJEROS, TANTO SU EQUIPAJE DE MANO, COMO EQUIPAJE DE BODEGA.	FISICO	RADIACIONES IONIZANTES: RAYOS X, FUENTES RADIOACTIVAS (CESIO, AMERICIO, ETC)	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
Chequeo, inspección de pasajeros mediante uso de equipos Rx y arco detector	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
Inspección de aeronave previo al vuelo, y control de accesos	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FISICO	DESTELLOS	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 50. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.7. Agente de tráfico.

La figura 51, refleja las medidas de control de riesgos del agente de seguridad.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP	
REALIZAR EL CHEQUEO DE PASAJEROS Y EQUIPAJES DE CADA VUELO DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS.	FISICO	RADIACIONES IONIZANTES: RAYOS X, FUENTES RADIOACTIVAS (CESIO, AMERICIO,ETC)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECTORES AUDITIVOS, ADQUISICIÓN DE UNIFORMES PARA TRIPULANTES
ESPERAR A PIE DE AVIÓN HASTA REALIZAR EL CHEQUEO CRUZADO (CROSS CHECK) ESTABLECIDO EN EL MANUAL DE LOCALIZACIÓN DE VUELO Y DESPACHO	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	IN	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	Audífonos aeronáuticos con cancelación activa de ruido (ANR)

Figura 51. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.8. Coordinador de logística de personal

La figura 52, refleja las medidas de control de riesgos del coordinador de logística de personal.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS				
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
GESTIONAR LOS MEDIOS DE TRANSPORTE (AEREO COMO MEDIO DE TRANSP. PRINCIPAL Y TERRESTRE COMO PLAN C DE MOVILIZACIÓN) DE EP PETROECUADOR Y DEPURAR DIARIAMENTE LOS LISTADOS DE PASAJEROS QUE UTILIZAN LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A

Figura 52. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.9. Asistente de logística de personal

La Figura 53, refleja las medidas de control de riesgos del asistente de logística de personal.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS				
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
INGRESAR RESERVAS DE IDA Y RETORNO DE ACUERDO A LA ZONA ASIGNADA PARA SOLICITUDES DE VUELOS NACIONALES POR VIAJES DE CAPACITACIÓN, VISITAS TÉCNICAS Y EL SEGUIMIENTO DE CAMBIOS Y CANCELACIONES.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 53. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.10. Coordinador de mantenimiento de aviación

La Figura 54, refleja las medidas de control de riesgos del coordinador de mantenimiento de aviación.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS REGULACIONES TÉCNICAS EMITIDAS POR LA DGAC.	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	VENTILACIÓN INSUFICIENTE	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 54. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.11. Asistente administrativo

La Figura 55, refleja las medidas de control de riesgos del asistente administrativo.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
ELABORAR LA AGENDA DEL GERENTE/ JEFE DEL ÁREA Y COORDINAR LAS REUNIONES INTERNAS	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 55. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.12. Analista de certificaciones

La Figura 56, refleja las medidas de control de riesgos del analista de certificaciones.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DENFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS				
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
EJECUTAR EL SEGUIMIENTO, CONTROL Y SOLICITUD DE LAS CERTIFICACIONES PRESUPUESTARIAS PARA EL PAGO DE TASAS, EPM, SERVICIOS AEROPORTUARIOS, QUIPORA, FIDEICOMISO MERCANTIL, QUIPORA, DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A

Figura 56. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.13. Tripulante de cabina

La Figura 57, refleja las medidas de control de riesgos del tripulante de cabina.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	VALORACIÓN DEL RIESGO		FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN				Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP
VERIFICAR QUE LA CABINA, EQUIPOS DE EMERGENCIA, LUCES DE EMERGENCIA Y COMUNICACIONES ESTÉN FUNCIONANDO DE ACUERDO A LAS REGULACIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL (DGAC)	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS. (EJ.: CORROSIVOS, ÁCIDOS; ÁC. SULFÚRICO, ALCALIS, HIDROXIDO DE SODIO, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	T	No se requiere acción específica	N/A	N/A	N/A	N/A	
PROPORCIONAR INFORMACIÓN MEDIANTE ANUNCIOS EN LA CABINA DE LA AERONAVE PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE SUS OCUPANTES	MECÁNICO	PELIGRO POR MOVILIZACIÓN AEREA Y/O FLUVIAL	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 57. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.14. Piloto

La Figura 58, refleja las medidas de control de riesgos del piloto.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO	FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP	
VERIFICAR VISUALMENTE QUE LA AERONAVE SE ENCUENTRE EN PERFECTAS CONDICIONES PARA INICIAR LA OPERACIÓN DE VUELO	FISICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECTORES AUDITIVOS, ADQUISICIÓN DE UNIFORMES PARA TRIPULANTES
CANCELAR O SUSPENDER UNA OPERACIÓN DE VUELO, PREVIA NOTIFICACIÓN, CONFORME A LAS CONDICIONES EXTERNAS O INTERNAS DE OPERACIÓN.	FISICO	OTROS FÍSICOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	PROTECCIÓN AUDITIVA APROPIADA
CUMPLIR CON LAS LISTAS DE CHEQUES PARA LA OPERACIÓN DE LA AERONAVE.	FISICO	OTROS FÍSICOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Figura 58. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.15. Técnico de mantenimiento de aviación

La Figura 59, refleja las medidas de control de riesgos del técnico de mantenimiento de aviación.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS					PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS				
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO		FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO			Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP
Ejecutar los trabajos de mantenimiento y reparación asignados LA Y LJO HORARIOS 8 Y 30 A 3:15 Y 11:00 19H45	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL	I	Tomar acciones urgentes para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN (EJ. HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	CORTES CON OBJETOS CORTOPUNZANTES (EJ.: SIERRA, CUCHILLAS, MACHETES, BISTURI, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	CAE BARRA DE TIRO
	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN: CHOQUES, VOLCAMIENTOS, ATROPELLOS.	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	I	Tomar acciones urgentes para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	ENERGÍA TÉRMICA: EXPOSICIÓN AL FRÍO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES: EJ: ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	FÍSICO	CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO BAJA TENSIÓN MENOR A 1000 V corriente alterna Y MENOR A 1500 V corriente continua	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A VAPORES ORGÁNICOS DE HIDROCARBUROS (EJ: GASOLINA, DIESEL, BIOCLENER, QUÍMICOS, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
	QUÍMICO	EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS (EJ.: CORROSIVOS ÁCIDOS, ÁC. SULFÚRICO, ALCALIS; HIDRÓXIDO DE SODIO, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 59. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.16. Ingeniero de mantenimiento de aviación

La Figura 60, refleja las medidas de control de riesgos del ingeniero de mantenimiento de aviación.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS				
ACTIVIDADES	PELIGRO			FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	VALORACIÓN DEL RIESGO	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	EPP
EXPEDIR LA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES Y COMPONENTES DE LA VISIVA DE ACUERDO AL LISTADO DE CAPACIDADES	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	I	Tomar acciones urgentes para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A
CONTROLAR QUE SE CUMPLAN LOS PROCEDIMIENTOS INHERENTES A SU FUNCIÓN, LOS CUALES ESTÁN DESCRITOS EN EL MANUAL ICM. Los medios	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A
SUPERVISAR Y DIRIGIR LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES.	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN. (EJ.: HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A
VERIFICAR QUE SE CUMPLAN LAS NORMAS DE SEGURIDAD, ASÍ COMO TAMBIÉN QUE EL PERSONAL TÉCNICO USE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	CAE BARRA DE TIRO
ASESORAR A LOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN EN PRÁCTICAS DE TROUBLESHOOTING CON RESPALDO DEL FABRICANTE DE LA AERONAVE	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN. (EJ.: CHOQUES, VOLCAMBENTOS, ATROPELLLOS.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A
VERIFICAR QUE EL PERSONAL TÉCNICO QUE EFECTÚA TRABAJOS EN LA AERONAVE CUENTE CON LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA NECESARIA Y DEVIAS MANUALES APLICABLES ACTUALIZADOS, ASÍ COMO EQUIPOS Y HERRAMIENTAS ADECUADAS.	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A
CONTROLAR LA TRAZABILIDAD DE LOS COMPONENTES DE AVIACIÓN PREVIA LA INSTALACIÓN DE LAS AERONAVES ADMINISTRATIVAMENTE	FÍSICO	ENERGÍA TÉRMICA. EXPOSICIÓN AL FRÍO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A
	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES. EJ. ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A
	FÍSICO	CARGA ELECTROSTÁTICA	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A

Figura 60. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

3.17. Coordinador de operaciones aéreas

La Figura 61, refleja las medidas de control de riesgos del coordinador de operaciones aéreas.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, RIESGOS, CONTROLES Y DEFENSAS				PLAN DE ACCIÓN DEL CONTROL DE RIESGOS					
ACTIVIDADES	PELIGRO		VALORACIÓN DEL RIESGO		FUENTE		MEDIO		TRABAJADOR
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO			Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
GESTIONAR SOLUCIONES ADECUADAS ANTE SITUACIONES IMPREVISTAS EN LAS OPERACIONES AEREAS OPERATIVA	MECÁNICO	CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	I	Tomar acciones urgentes para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	
SUPERVISAR EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES DEL AREA Y EL CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERA Y ADMIN	MECÁNICO	CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
APLICAR LA AUTORIDAD PARA CONTINUAR DESPUES SUSPENDER O CANCELAR UN VUELO, CUANDO LA SITUACION O AMERTE EN COORDINACION CON EL PILOTO AL MANDO Y EL COORDINADOR GENERAL DE AVIACION ADMINISTRATIVA	MECÁNICO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACION (E.J. HERRAMIENTAS, MOTORES, ETC)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
PARTICIPAR EN EL COMITÉ DE EMERGENCIAS DE AEREO Y LO ESTABLECIDO EN EL PLAN DE RESERVA DE EMERGENCIAS DE EP	MECÁNICO	CORTES CON OBJETOS CORTOPUNZANTES (E.J. SIERRA, CUCHILLAS, MACHETES, BISTURI, ETC.)	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
COORDINAR LA PROGRAMACION ITINERARIO DE LOS VUELOS DE AEREO A LA DISPONIBILIDAD DE LAS AERONAVES (MNT) ADMINISTRATIVA	MECÁNICO	ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	CAE BARRA DE TIRO
COORDINAR Y ESTABLECER LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y RECOMENDACIONES PROPUESTAS POR EL AREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL	MECÁNICO	PELIGROS CON VEHICULOS EN CIRCULACION: CHOQUES, VOLCAMBIENTOS, ATROPELLIDOS.	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
REALIZAR AUDITORIAS INTERNAS SOBRE LOS DOCUMENTOS Y ARCHIVOS RELACIONADOS A LOS VUELOS ADMINISTRATIVA	FÍSICO	EXPOSICIÓN A RUIDO	MO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo	N/A	N/A	N/A	N/A	
ORGANIZAR AL PERSONAL DE LAS DIFERENTES AREAS A CARGO PARA PODER ATENDER LOS DIFERENTES MOVIMIENTOS LOGÍSTICOS AEROS DEL AREA	FÍSICO	ENERGIA TÉRMICA: EXPOSICIÓN AL FRÍO	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	
MANTENER ACTUALIZADO EL MANUAL DE OPERACIONES DEL AREA ADMINISTRATIVAS	FÍSICO	RADIACIONES NO IONIZANTES, E.J. ULTRAVIOLETAS, INFRARROJAS	TO	No se necesita mejorar la acción preventiva	N/A	N/A	N/A	N/A	

Figura 61. Medidas de control de riesgos.

Elaboración: Autores

Como resultado de la aplicación de la metodología INSHT para la evaluación del riesgo del riesgo por exposición al ruido, se identificaron cuatro puestos de trabajo con niveles elevados de exposición, entre los cuales se incluyen:

- Agente de seguridad
- Agente de tráfico
- Técnico de mantenimiento
- Piloto

Sin embargo, durante la fase de ejecución del estudio, la limitada disponibilidad del equipo de dosimetría, no fue posible realizar las mediciones personales en los puestos de Agente de Tráfico y Técnico de Mantenimiento.

4. Resultados de la estimación de la metodología INSHT

4.1. Resultados de la identificación

En de la Tabla 2, se evidencia de los 68 casos de los peligros identificados según la metodología INSHT, de los cuales el peligro mecánico es el más frecuente con 35 registros a comparación del peligro físicos con 28 registros y los peligros químicos con 5 registros.

Tabla 2. Tabla de resumen de peligro.

RESUMEN DEL PELIGRO	
TIPO	CASOS
FÍSICO	28
MECÁNICO	35
QUÍMICO	5

En la Figura 62, se evidencia que el peligro mecánico es el más representativo, con 35 casos que equivalen al 52 % a comparación del peligro físico con 28 casos (41 %) y el peligro químico con la menor incidencia, con 5 casos (7 %), estos resultados indican que los riesgos mecánicos constituyen la principal fuente de peligro identificada, por lo que deben ser priorizados en la gestión preventiva.

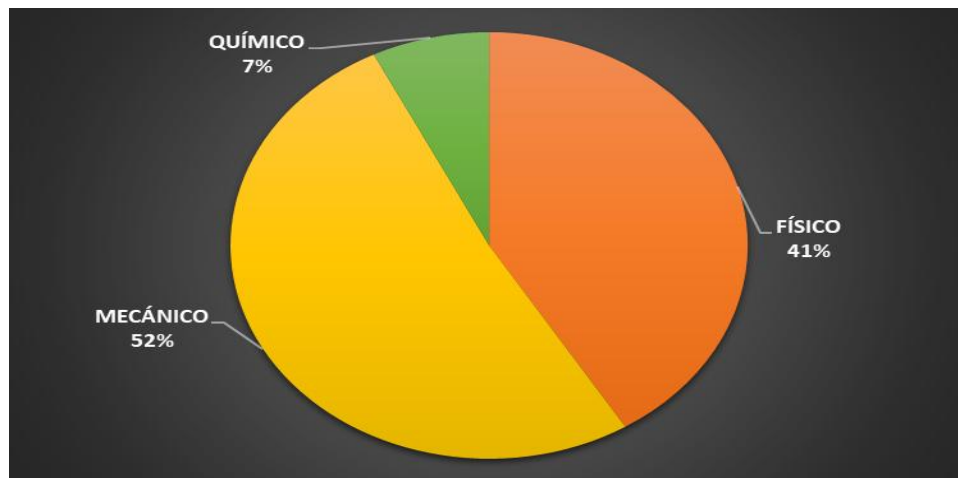


Figura 62. Resumen pastel de los peligros.

Elaboración: Autores

4.2. Resumen de la valoración del riesgo

Para esta Tabla 3, se visualizará una síntesis para las estimaciones según el resultado de la valoración del riesgo es cual refleja que el nivel Tolerable (TO) es el más frecuente con 30 casos, seguido del nivel Trivial (T) con 25 casos además que la menor proporción se encuentran los riesgos Moderados (MO) con 8 casos, Importantes (I) con 4 casos, mientras que solo 1 caso corresponde a un nivel Intolerable (IN), de los 68 riesgos evaluados.

Tabla 3. Resumen de la valoración de los riesgos.

RESUMEN DE LA VALORACIÓN RIESGO	
TIPO	CASOS
T (Trivial)	25
TO (Tolerable)	30
MO (Moderado)	8
I (Importante)	4
IN (Intolerable)	1
TOTAL	68

En la siguiente Figura 63, se identifica que la concentración se mantiene en niveles tolerables con un 44 % y triviales con un 37 %, lo que indica que, en general, las condiciones de trabajo presentan un riesgo bajo y aceptable bajo controles existentes sin embargo se identifican riesgos moderados (12 %) e importantes (6 %) que requieren utilizar las medidas preventivas y correctivas, y con esto evitar su incremento, mientras que la presencia de un riesgo intolerable (1 %) que demanda una atención inmediata.

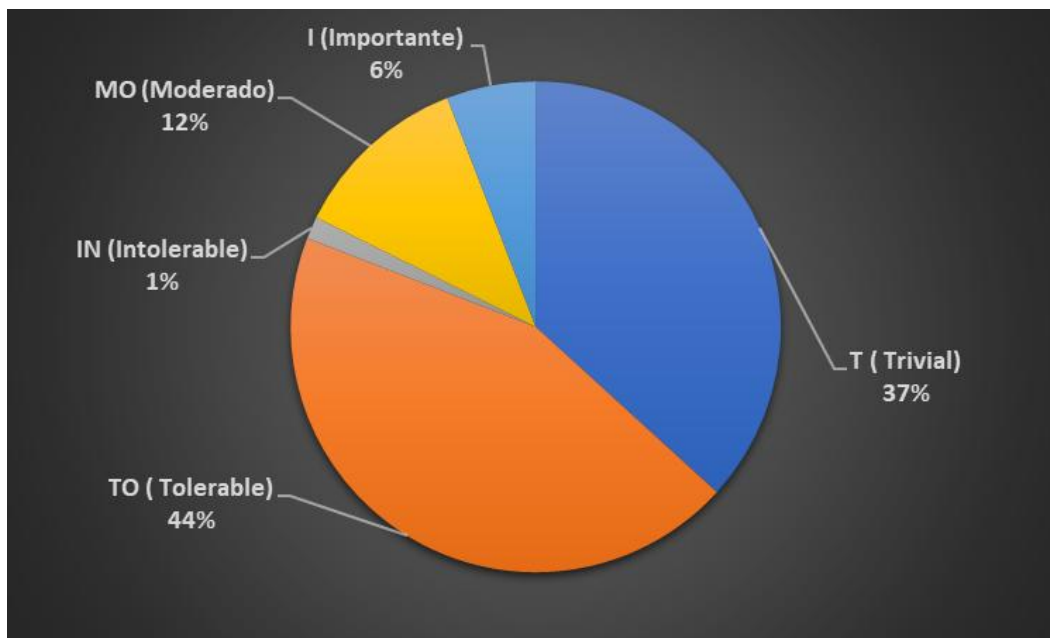


Figura 63. Resumen pastel de la valoración del riesgo.

Elaboración: Autores

5. Análisis de resultados de cada medición con sonómetro y dosímetro

Este análisis permitió evaluar objetivamente los rangos de ruido sonora presentes para las diferentes áreas del hangar, así como la exposición real al ruido a la que están sometidos cada trabajador con de sus acciones laborales.

Mediante el uso del sonómetro, se logró caracterizar el comportamiento del ruido en las diferentes áreas de trabajo, identificando variaciones significativas de los niveles sonoros asociados con aviones o diferentes equipos mecánicos. Por su parte, la dosimetría permitió cuantificar la dosis de ruido acumulada por el trabajador seleccionado, considerando la intensidad sonora como el tiempo de exposición.

5.1 Resumen de mediciones con el sonómetro

Las mediciones con el sonómetro se realizaron en distintos puntos del hangar. Cada medición tuvo una duración aproximada de entre 5 y 6 minutos el cual es el tiempo recomendado para obtener el comportamiento acústico de cada área evaluada.

Adicionalmente, se realizaron mediciones de niveles de presión sonora al piso 1 y planta baja del Hangar, con el objetivo de evaluar las condiciones sonoras en las áreas destinadas principalmente a actividades administrativas y de apoyo operativo. Los resultados obtenidos en esta zona evidenciaron niveles de ruido que oscilaron entre 50 y 60 dB, valores característicos de un ambiente sonoro comparable al de una conversación normal entre personas.

Asimismo, las áreas ubicadas en el piso 1 cuentan con ventanales de protección sonora que tienen un espesor de 11 mm aproximadamente, los cuales actúan como una barrera física que atenúa de manera significativa el ruido proveniente del exterior. Esta característica constructiva reduce la transmisión del ruido generado por aeronaves y maquinarias pesadas hacia interiores, ayudando a que el ambiente acústico sea controlado para el personal.

- Técnico de mantenimiento

En particular, el cargo Técnico de mantenimiento en su labor en la zona central presentó el mayor nivel de ruido, lo cual se atribuye a la convergencia de múltiples actividades simultáneas y al uso continuo de equipos auxiliares (como puede ser el compresor de aire). De manera similar, el lado derecho e izquierdo evidenció niveles elevados de ruido, especialmente por la operación antes mencionada con el compresor de aire sumado al despegue y aterrizajes de los aviones.

El comportamiento global del ruido que afecta directamente al Técnico de mantenimiento en su labor en la zona central se aprecia en la Figura 40.

Esto evidencia un entorno acústico caracterizado por una mayor carga sonora, atribuida a la concentración de actividades operativas y al funcionamiento simultáneo de equipos de apoyo como un compresor de aire. El comportamiento del ruido se mantuvo estable durante la mayor parte del tiempo de medición, con fluctuaciones importantes asociados a maniobras específicas o despegues y aterrizajes de las aeronaves.

- Recepcionista

La medición realizada en el área de recepción en el cual se encuentra el puesto de trabajo de Recepcionista evidenció un ambiente acústico estable y de baja intensidad, propio de una zona con escasa actividad operativa y sin presencia primaria de maquinaria pesada. Dicha medición se presenta en la Figura 42.

También, el comportamiento del ruido se mantuvo homogéneo durante todo el tiempo de medición, sin variaciones significativas ni eventos sonoros críticos. Lo cual, se justifica por el reforzamiento de los ventanales de 11 mm de espesor, por lo que, el ruido que llega a dicha área es tolerable para el oído humano.

- Agente de seguridad

La medición realizada al puesto de agente de seguridad en la zona de preembarque permitió identificar un ambiente acústico que es influenciado principalmente por fuentes externas como lo es el despegue y aterrizaje de aeronaves. Dicha medición se puede apreciar en la Figura 44.

5.2. Resumen de mediciones con el dosímetro

Las mediciones con el dosímetro se realizaron de forma individual por puesto de trabajo, colocando el equipo en el trabajador evaluado, cercana a la zona auditiva, con la finalidad de registrar de manera continua la exposición real al ruido durante la ejecución de sus labores habituales. En el caso del agente de seguridad, la medición duro 1 h y 46 min, mientras que el piloto se obtuvo un tiempo de 1 hora y 54 minutos, lo que representa un promedio aproximado de 1 hora y 50 minutos de monitoreo continuo por puestos mencionados.

Puestos de trabajo evaluados

- Agente de seguridad

La medición correspondiente al agente de seguridad mostró un ambiente acústico que se caracteriza principalmente por ruido de fondo operativo. El análisis indicó una mayor presencia de frecuencias bajas y medias, propias de actividades de despegue o aterrizaje de aeronaves, con una atenuación

progresiva en frecuencias altas. Los resultados reflejan una exposición estable y controlada, con dosis y niveles equivalentes inferiores a los del piloto.

Además, el agente de seguridad tiene a disposición su EPP (en este caso tapones auditivos) para mitigar el ruido en sus operaciones. Dicho análisis es representado en la Figura 25.

- Piloto

La medición realizada al puesto de piloto contribuyó a identificar una exposición al ruido asociado directamente las diferentes labores en dicho puesto. El análisis evidenció un predominio para las fluctuaciones menores y mitades, con mayor contribución en bandas típicas del sonido provocado en aeromotores y dispositivos de apoyo en tierra. Los valores obtenidos reflejan una exposición continua con niveles superiores al puesto de agente de seguridad.

Además, el piloto tiene a disposición un Bose A20, el cual es un auricular de aviación profesional diseñado prioritariamente para pilotos y personal aeronáutico. Se destaca por su cancelación activa de ruido, lo que permite vuelos largos y comunicación clara con el control de tráfico aéreo o entre tripulantes, por lo que, es útil para mitigar el ruido en sus operaciones. Dicho análisis será representado en la Figura 30.

5.3 Comparativa con la normativa ecuatoriana

Para determinar que se cumple con la normativa nacional con relación de SST, cada rango para el ruido extraídos mediante mediciones de sonómetro y dosímetro fueron comparados para números máximos permisibles implementados en el decreto ejecutivo 196. Esta comparación permitió evaluar si la exposición diaria de los trabajadores se encuentra dentro de los límites aceptables.

La comparación se realizó considerando el nivel de presión sonora continuo equivalente y el nivel promedio ponderado en el tiempo (TWA), contrastándolos con un tope referencial con unos 85 dB para una jornada laboral de 8 horas. Para niveles superiores, se analizó la reducción proporcional para el tiempo máximo de exposición permitido, conforme a la relación definida en la

normativa. Por lo que, la Tabla 4 presentara una comparación con el dosímetro y en la Tabla 5 la comparación con el sonómetro de acuerdo con el Anexo 3 del Acuerdo Ministerial 196.

Tabla 4. Comparación de niveles de ruido medidos con el dosímetro conforme al Anexo 3 del Acuerdo Ministerial 196.

Puesto de trabajo	Instrumento	Dosis de ruido (%)	NE dB (A)	NE N dB(A)	TW A dB(A)	NPSeq/L Aeq personal dB (A)	Tiempo de exposición	Criterio normativo	Criterio normativo para (D%)	Resultado
Piloto	Dosímetro	49,09	76,98	76,98	70,47	87,5	1 h 46 min	< 85 dB (A)/8h	<100% /8h	Cumple
Agente de seguridad	Dosímetro	15,68	81,92	81,92	75,70	79,1	8 h	<85 dB (A)/ 8h	<100% /8h	Cumple

Tabla 5. Comparación de niveles de ruido medidos con el sonómetro conforme al Anexo 3 del Acuerdo Ministerial 196.

Puesto de trabajo	Área evaluada	Instrumento	LAeq ambiental dB (A)	Nivel normalizado a 8h (dB (A))	Dosis de ruido (D %)	Criterio normativo	Criterio normativo para (D%)	Tipo de ruido	Fuente principal	Interpretación técnica
Agente de seguridad	Zona de preembargo	Sonómetro	66,4	46,8	0,015	< 85 dB (A)/8h	< 1/8h	Fluctuante	Operaciones aeronáuticas	Zona de atención
Técnico de mantenimiento	Hangar	Sonómetro	76	57,5	0,176	<85 dB (A)/ 8h	< 1/8h	Impulsivo	Equipos y herramientas	Zona crítica
Recepcionista	Planta baja	Sonómetro	57,3	37,7	0,002	< 85 dB (A)/8h	< 1/8h	Estable	Actividad administrativa	Zona controlada

Resultados

- Dosímetro

La tabla 1 presenta los resultados para una exposición del personal al ruido que son correspondientes a los puestos de piloto y agente de seguridad. Para este análisis se consideró el nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq o LAeq), tiempo efectivo de exposición y el criterio que establece para Anexo 3 con norma técnica de seguridad e higiene del trabajo correspondiente al acuerdo ministerial 196, el cual establece que ningún trabajador debe estar expuesto durante 8 horas o más a niveles superiores a 85 dB (A).

Los resultados obtenidos evidencian que el agente de seguridad cumple con el límite permisible, mientras que el piloto presenta un cumplimiento condicionado, debido a que, aunque el nivel registrado supera los 85 dB(A), el equipo de protección personal usado (Bose A20) mantiene seguro al piloto.

- Sonómetro

En la tabla 2, presenta las mediciones con sonómetro permitió analizar niveles de presión sonora para cada cargo como agente de seguridad, técnico de mantenimiento y recepcionista. En este caso, el análisis se enfocó en el valor de LAeq ambiental, el tipo de ruido predominante y la fuente generadora.

Los resultados indican que el área de mantenimiento presenta un ambiente acústico crítico debido a niveles elevados y presencia del sonido impulsivo, mientras con zona de preembarque requiere atención por presentar niveles cercanos al límite de referencia. Por otro lado, el puesto de recepcionista se clasifica como un ambiente controlado, al registrar niveles compatibles con actividades administrativas.

Conclusiones

- Se logró identificar las primordiales causas que provocaban el sonido presente para distintas áreas laborales del hangar, por ende, permitió establecer qué puestos de trabajo presentan mayor riesgo por ruido, diferenciando entre áreas operativas y administrativas y confirmando que la exposición varía significativamente según las tareas realizadas.
- La aplicación de la metodología INSHT permitió evaluar los riesgos físicos asociados a los distintos puestos de trabajo. Los resultados obtenidos evidencian, según lo presentado en la Tabla 3, de los 68 casos analizados, 28 corresponden a peligros físicos, constituyéndose como el segundo tipo de riesgo más frecuente. Asimismo, en la Figura 46 se observa que la mayor concentración de los riesgos evaluados se ubica en los niveles Tolerable "TO" con un 44 % y Trivial "T" con un 37 %, lo que muestra que son aceptables. No obstante, se identifican riesgos clasificados como Moderados "MO" con un 12 %, Importantes "I" con un 6 % e Intolerables "IN" con un 1 %, hallazgos que permiten identificar los puestos de trabajo en donde se realizaron las correspondientes mediciones específicas para su posterior comparación con los límites permisibles.
- El análisis con valores extraídos permitió determinar los rangos reales de exposición al ruido del personal evaluado y su relación con límites permisibles establecidos por la normativa aplicable. Acorde los resultados, se identificó que el puesto con mayor ruido fue el técnico de mantenimiento con 88 dB(A) en el sonómetro y el piloto con 87,5 dB en el dosímetro, por lo cual, se propusieron medidas de control siguiendo la jerarquía de controles y complementándolos con el uso apropiado de equipos de protección personal.

Recomendaciones

- De acuerdo con la jerarquía de controles vigente en el “decreto ejecutivo 255”, los puestos superan o se aproximan al límite de 85 dB(A) deben priorizar una implementación de controles de ingeniería, tales como aislamiento del ruido y mantenimiento de equipos, completados con “controles administrativos” y la utilización obligatoria de equipos auditiva.
- Es necesario reforzar de utilización adecuada de Equipos de Protección Personal auditiva, asegurando que estos cumplan con las especificaciones técnicas requeridas y que el personal reciba capacitación periódica sobre su correcta utilización.
- Se aconseja realizar mediciones anuales de ruido utilizando sonómetro y dosímetro, especialmente cuando se presenten imprevistos en procesos, equipo o distribución de áreas laborales.
- Se recomienda gestionar y limitar el tiempo de exposición al ruido mediante implementar rotación al personal, pausas programadas y una adecuada planificación de las actividades laborales, especialmente en los puestos con mayor presencia de fuentes generadoras de ruido.

Referencias

- [1] “Ing. Rosa Liliana Faicán Timbi and Ing. Klever Humberto Ochoa Briones, “Evaluación de los niveles de exposición a ruido para prevención de enfermedades ocupacionales personal de Laboratorios de Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana,” Cuenca, 2017”.
- [2] na Ramos Marco Samuel and Vargas Moncayo Steven Hernán”, “Diagnóstico de fallas en el sistema de suspensión de vehículos mediante análisis vibracional en el Distrito Metropolitano de Quito,” Quito, 2025.
- [3] “P. Martínez Suárez and A. Moreno Jiménez”, “Ruido y quietud en el interior de los parques de Madrid (España): Un análisis ambiental de casos con SIG,” “vol. 33, pp. 133–160, 2013, doi: 10.5209/rev_AGUC.2013.v33.n1.42223”.
- [4] “César Augusto Chávez Orozco and Francisco Jalomo Aguirre”, “Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano,” Aug. 2023.
- [5] “M. E. Ochoa Moreno and M. P. Cartuche Andrade”, “Recursos didácticos: mediadores eficaces para desarrollar la lectura comprensiva,”” *Tesla Revista Científica*, vol. 3, no. 1, p. e150, Mar. 2023, doi: 10.55204/trc.v3i1.e150”.
- [6] “S. I. Paz-Moreira and M. Á. Osejos-Merino”, “Contaminación acústica y su incidencia en salud de habitantes, sector del Cementerio y Avenida Alejo Lascano, vía Puerto Cayo - cantón Jipijapa,” ”*MQRInvestigar*, vol. 8, no. 3, pp. 5724–5743, Sep. 2024, doi: 10.56048/mqr20225.8.3.2024.5724-5743”.
- [7] Carlos Echeverri, *Evaluación y control del ruido*. 2024.
- [8] CRISTIAN EDUARDO CASTRO CAPCHA and GERSON MESIAS CCANTO CARDENAS, “ZONIFICACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE RUIDO PRESENTE EN LA ZONA MONUMENTAL DEL DISTRITO DE JAUJA DURANTE EL 2022,” Huancayo, 2024.
- [9] “C. De, I. De Automotriz, and G. -Ecuador”, “UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL,” 2023.
- [10] ANA MARIA FERNANDEZ JARAMILLO, “REVISIÓN, ANÁLISIS Y GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE CONTAMINACION POR RUIDO QUE SE GENERA EN LA ZONA ROSA- BARRIO EL PRINCIPE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TULUÁ,” no. UNIDAD CENTRAL DEL VALLE FACULTAD DE INGENIERIAS PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL TULUA, VALLE, 2011.

- [11] L. A. Universidad *et al.*, “Prevención y Control de la Contaminación Ambiental EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA (RUIDO AMBIENTAL) EN,” 2017.
- [12] Sithe, “Ruido industrial,” 2026, “Accessed: Jan. 08, 2026. [Online]. Available: <https://www.slideserve.com/kyoko/seguridad-e-higiene>”
- [13] “Manuela Gómez Martínez, Juan José Jaramillo García, Yuliana Luna Ceballos, Andrea Martínez Valencia, María Adelaida Velásquez Zapata, and Elsa María Vásquez T”, “Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos,” Jun. 2012.
- [14] “Fúquene Anzola Carlos Eduardo, Meneses Acosta Miguel Alberto, and Rosero Lara Yanneth Andrea”, “Evaluación de los factores de riesgo por exposición a ruido en la planta de plásticos y bolsas del occidente,” no. “Escuela colombiana de carreras industriales Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo”, Feb. 2019.
- [15] “O. Hipótesis Sobre la Desaparición del Luchecillo en el Río Cruces”, “Efecto del Ruido en las UCI Neonatales ¿Cuánta Salud Compra un Dólar? Energía Nuclear ¿Una Alternativa? AÑO 8 • NÚMERO 20 • ABRIL / JUNIO • 2006,” vol. 8, 2006, [Online]. Available: www.cienciaytrabajo.cl
- [16] NATHALY YARIBEL ESPINOZA CELI, “DETERMINACIÓN DEL NIVEL SONORO GENERADO POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA ZONA CÉNTRICA DE LA CIUDAD DE EL COCA Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN,” 2023.
- [17] Centro Auditivo Audiocalia Muiña, “Grados de pérdida auditiva,” En línea. Accessed: Aug. 13, 2025. [Online]. Available: <https://audiomuina.com/grados-de-perdida-auditiva/>
- [18] M. En, S. Pública, M. Alejandra, U. Pareja, and H. Tejada Pradell, “UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA ESCUELA DE POST GRADO Tesis presentada por la Bachiller,” 2017.
- [19] L. F. Sexto, “¿ Cómo elegir un sonómetro,” *La Habana, Cuba*, 2007.
- [20] B. Dwisetyo *et al.*, “Comparison of two methods of noise dosimeter calibration using a portable calibration medium,” “in *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing LLC, 2022, p. 020005”.
- [21] “R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado, and P. Baptista-Lucio, *Metodología de la investigación*, 6th ed. México: McGraw-Hill, 2014”.

- [22] “R. Hernández-Sampieri and P. Fernández-Collado Carlos y Baptista-Lucio, *Metodología de la investigación*, 6th ed. México: McGraw-Hill, 2014”.
- [23] “J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014”.
- [24] V. Authors, “Assessment of Occupational Noise Exposure: Methodology, Measurement Error and Evaluation Criteria,” 2004. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/8417960_Assessment_of_occupational_noise_exposure_methodology_measurement_error_evaluation_criteria
- [25] “WALTER JOSÉ SÁNCHEZ LOMBEYDA and KERLY VERÓNICA CASTRO SAQUINGA”, “SISTEMA DE CONTROL DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN EL CAMPUS MARIA AUXILIADORA DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA,” 2024.
- [26] “D. Legislativo”, “CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,” “ 2008. [Online]. Available: www.lexis.com.ec”
- [27] “Comunidad Andina”, “Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,” 2004.
- [28] “Comunidad Andina”, “Resolución 957 – Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,” 2005.
- [29] Republica del Ecuador, “Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y de Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral,” Quito, 2024.
- [30] República del Ecuador, “Anexo 3: Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo,” 2024.
- [31] “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, “Evaluación de Riesgos Laborales,” Madrid, 1997.
- [32] Tech Ecuador Industrial, “Dosímetro de ruido Sonus 2 Plus.” Accessed: Dec. 18, 2025. [Online]. Available: https://techecuadorindustrial.com/producto/dosimetro-de-ruido-sonus-2-plus/?gad_source=1&gad_campaignid=17167921810&gbraid=0AAAAAoLWTtkYozyf9FjKIXG0nMj2E8HcR&gclid=Cj0KCQiAjJTKBhCjARIsAIMC44-NZkWjQDj8SECN4vbB-CtWcKWfPeBhiTdKTOFwMJ_ZYLGh_UqDbA8aArXgEALw_wcB
- [33] Cirrus Research, “Sonómetro Cirrus.” Accessed: Dec. 18, 2025. [Online]. Available: <https://cirrusresearch.com/es/producto/sonometro-ambiental/>

- [34] "Svantek", "Nivel equivalente continuo de sonido Leq." "Accessed: Dec. 15, 2025. [Online]. Available: <https://svantek.com/es/academia/nivel-equivalente-continuo-de-sonido-leq/>"
- [35] Raúl Escobar Márquez, "Evaluación de la Exposición Ocupacional al Ruido," Feb. 2022.
- [36] I. J. Caballero, "HIGIENE OCUPACIONAL RUIDO OCUPACIONAL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN SSOMA."
- [37] "S. Aryal, M. Trevino, H. Rodrigo, and S. Mishra", "Is Noise Exposure Associated With Impaired Extended High Frequency Hearing Despite a Normal Audiogram? A Systematic Review and Meta-Analysis," *Trends Hear.*, vol. 29, p. 23312165251343756, 2025, doi: 10.1177/23312165251343757."
- [38] BYRON PATRICIO BENAVIDES MEJIA, "DISEÑAR Y CONSTRUIR UN PROTOTIPO DE SONÓMETRO DIGITAL CON PONDERACIÓN DE FRECUENCIA A.," Quito, Nov. 2018.