



**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



---

**EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD  
DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO “HILARIO MENDÍVIL” DEL  
PLAN COPESCO 2023.**

---

**Línea de investigación:**

Contaminación ambiental aire, agua, suelo y otras  
formas de contaminación.

**Presentado por:**

BACH. HUILLCA HUMPIRE, Luz Diana.

**Tesis para optar el título profesional de:**

Ingeniero Ambiental.

**Asesora:**

MGTR. ING. CASAS TORIBIO Stephanie  
Milagros.

**CUSCO –PERÚ**

**2024**



## METADATOS

<b>Datos del autor</b>	
Nombres y apellidos	LUZ DIANA HUILLCA HUMPIRE
Numero de documento de identidad	72029780
URL de Orcid	0009-0000-8140-9972
<b>Datos del asesor</b>	
Nombres y apellidos	CASAS TORIBIO Stephanie Milagros
Numero de documento de identidad	71467409
URL de Orcid	0009-0005-1406-3904
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado (jurado 1)</b>	
Nombres y apellidos	FELIO CALDERON LA TORRE
Numero de documento de identidad	24784538
<b>Jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	NAYSHA KATHERINE LUQUE VELAZCO
Numero de documento de identidad	72040647
<b>Jurado 3</b>	
Nombres y apellidos	Teodoro Huarhua Chipani
Numero de documento de identidad	45924301
<b>Jurado 4</b>	
Nombres y apellidos	Juan Jose Zuñiga Negron
Numero de documento de identidad	23989604
<b>Datos de la investigación</b>	
Línea de investigación de la escuela profesional	Contaminación ambiental aire, agua, suelo y otras formas de contaminación.



# EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO “HILARIO MENDÍVIL” DEL PLAN COPESCO 2023

by LUZ DIANA HUILLCA HUMPIRE

---

**Submission date:** 16-May-2024 08:21PM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2381462188

**File name:** JADORES\_DEL\_PROYECTO\_HILARIO\_MEND\_VIL\_DEL\_PLAN\_COPESCO\_2023.docx (21.31M)

**Word count:** 21276

**Character count:** 113187





UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD  
DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO "HILARIO MENDÍVIL" DEL  
PLAN COPESCO 2023.

**Línea de investigación:**

Contaminación ambiental aire, agua, suelo y otras  
formas de contaminación.

**Presentado por:**

BACH. HUILLCA HUMPIRE, Luz Diana.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental.

**Asesora:**

MGTR. ING. CASAS TORIBIO Stephanie  
Milagros.

CUSCO -PERÚ

2024

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
  
Ing. Stephanie Milagros Casas Toribio  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP 185179



# EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO "HILARIO MENDÍVIL" DEL PLAN COPESCO 2023

## ORIGINALITY REPORT

<b>20%</b> SIMILARITY INDEX	<b>18%</b> INTERNET SOURCES	<b>8%</b> PUBLICATIONS	<b>11%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	------------------------------

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unas.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unu.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unc.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>www.gob.pe</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucsm.edu.pe</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
  
 Ing. Stephanie Milagros Casas Toribio  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP 185179



## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: LUZ DIANA HUILLCA HUMPIRE  
 Assignment title: EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN L...  
 Submission title: EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN L...  
 File name: JADORES\_DEL\_PROYECTO\_HILARIO\_MEND\_VIL\_DEL\_PLAN\_CO...  
 File size: 21.31M  
 Page count: 125  
 Word count: 21,276  
 Character count: 113,187  
 Submission date: 16-May-2024 08:21PM (UTC-0500)  
 Submission ID: 2381462188





## DEDICATORIA

A mí misma, un recordatorio tangible de mi determinación que me impulsó a alcanzar este objetivo, que con esfuerzo y dedicación he logrado cada paso de este arduo pero gratificante viaje. Que este trabajo sea un recordatorio permanente de que, con determinación y dedicación, los sueños se vuelven realidad.

A mis padres Elizabeth y Pascual ya que este logro no solo es mío, sino también de ellos, quienes han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Gracias por siempre creer en mí y por ser mi respaldo en cada paso del camino.

A mis hermanos Oldair, Ruby y Victoria por su apoyo, por estar presentes en cada momento, por los consejos, por su confianza, por ser los hermanos que son y más...



## AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos, quiero expresar mi sincero agradecimiento, su apoyo constante ha sido fundamental en este trayecto académico. Aprecio profundamente su respaldo, orientación y amor incondicional. Gracias por ser la base sólida que me ha permitido alcanzar esta meta.

A mi segunda madre Martha, gracias por ser guía y consejera. Tu orientación ha sido invaluable y ha contribuido significativamente a este logro.

Mi agradecimiento al Ingeniero Willy por impulsarme y alentarme a lograr este objetivo.

A Katerin por el apoyo y la guía durante este proceso.

A mi asesora la Ing. Milagros Casas Toribio por la orientación y el respaldo incondicional, gracias por la guía y sabiduría para llevar a cabo con éxito esta investigación.

A mis dictaminantes Ing. Teodoro Huarhua e Ing. Juan José Zuñiga que me brindaron las pautas necesarias para llevar a cabo la investigación de manera adecuada y se destacaron como excelentes educadores.

Por ultimo y no menos importante, agradecerte Juan por motivarme a seguir adelante, por la paciencia, comprensión y por estar ahí. Gracias por ayudarme a enfrentar cada obstáculo y problema con calma. Juntos lograremos muchas cosas.





## INDICE

DEDICATORIA .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	XIV
RESUMEN .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
<b>1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Formulación de problemas.....	5
1.2.1 Problema general .....	5
1.2.2 Problemas específicos .....	6
1.3 Justificación .....	6
1.3.1 Conveniencia .....	6
1.3.2 Relevancia social .....	6
1.3.3 Implicancias practicas .....	7
1.3.4 Valor teórico .....	7
1.3.5 Utilidad metodológica .....	7
1.4 Objetivos de la investigación.....	8
1.4.1 Objetivo general .....	8
1.4.2 Objetivo específico .....	8
1.5 Delimitación del estudio .....	8
1.5.1 Delimitación espacial .....	8
1.5.2 Delimitación temporal .....	9
<b>2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	10



2.1.1	Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2	Antecedentes nacionales .....	12
2.1.3	Antecedentes locales.....	16
2.2	Bases teóricas.....	18
2.2.1	Contexto histórico del ruido ambiental.....	18
2.2.2	Sonido y ruido .....	18
2.2.3	Ruido ambiental .....	19
2.2.4	Sonometro.....	20
2.2.5	Efectos del ruido en la salud .....	21
2.2.6	Estandar de calidad ambiental de ruido.....	24
2.3	Marco conceptual.....	26
2.3.1	Definición de términos.....	26
2.4	Hipótesis.....	27
2.4.1	Hipótesis general .....	27
2.4.2	Hipótesis específica .....	27
2.5	Variables e indicadores.....	27
2.5.1	Identificación de variables .....	27
2.5.2	Operacionalización de variables.....	29
3	CAPITULO III: MÉTODO.....	30
3.1	Alcance del estudio.....	30
3.2	Diseño de la investigación.....	30
3.3	Población.....	30
3.4	Muestra .....	31
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
3.6	Validez y confiabilidad de los instrumentos .....	32
3.7	Plan de análisis de datos .....	33
3.7.1	Materiales y métodos .....	33



3.7.2	Metodología de muestreo .....	34
3.7.3	Procedimiento para monitoreo de ruido.....	34
3.7.4	Identificación de las fuentes de emisión de ruido.....	38
4	CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
4.1	Resultados respecto a los objetivos específicos.....	39
4.1.1	Primer objetivo específico: Fuentes de ruido presentes en el área del proyecto	39
4.1.2	Segundo objetivo específico: Resultados del nivel de presión sonora	49
4.1.3	Tercer objetivo específico: Efectos producidos por el ruido ambiental en la salud de los trabajadores .....	61
4.2	Resultados respecto al objetivo general .....	74
5	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....	79
6	CONCLUSIONES.....	81
7	RECOMENDACIONES.....	83
8	BIBLIOGRAFÍA.....	84
9	ANEXOS .....	90



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A)” Bilson AB. .....	22
<b>Tabla 2.</b> Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido .....	25
<b>Tabla 3.</b> Operacionalización de variables .....	29
<b>Tabla 4.</b> Confiabilidad del instrumento .....	32
<b>Tabla 5.</b> Puntos de monitoreo .....	37
<b>Tabla 6.</b> Conteo de fuentes de ruido, día lunes 27 de noviembre .....	39
<b>Tabla 7.</b> Conteo de fuentes de ruido, día martes 28 de noviembre.....	40
<b>Tabla 8.</b> Conteo de fuentes de ruido, día miércoles 29 de noviembre.....	42
<b>Tabla 9.</b> Conteo de fuentes de ruido, día jueves 30 de noviembre .....	43
<b>Tabla 10.</b> Conteo de fuentes móviles día viernes 01 de diciembre .....	44
<b>Tabla 11.</b> Conteo de fuentes móviles día sábado 02 de diciembre.....	45
<b>Tabla 12.</b> Resultado promedio de la medición de ruido en cada punto.....	57
<b>Tabla 13.</b> Edad de la muestra encuestada .....	61
<b>Tabla 14.</b> Genero de la muestra encuestada.....	62
<b>Tabla 15.</b> Percepción de la contaminación sonora en el área del proyecto .....	62
<b>Tabla 16.</b> Salud mental y física se ve afectado negativamente por el ruido ambiental en el área del proyecto.....	63



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la zona de estudio.....	9
<b>Figura 2.</b> Partes de un sonómetro .....	20
<b>Figura 5.</b> Mapa de monitoreo de ruido .....	36
<b>Figura 6.</b> Distribución del ruido ambiental (dB) ejercida por cada fuente de ruido.....	47
<b>Figura 7.</b> Fuentes de ruido PM – 1 .....	48
<b>Figura 8.</b> Fuentes de ruido PM – 5 .....	48
<b>Figura 9.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental lunes 27 de noviembre.....	49
<b>Figura 10.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental martes 28 de noviembre .....	50
<b>Figura 11.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental miércoles 29 de noviembre .	52
<b>Figura 12.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental jueves 30 de noviembre.....	53
<b>Figura 13.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental viernes 01 de diciembre.....	55
<b>Figura 14.</b> Resultados de monitoreo de ruido ambiental sábado 02 de diciembre .....	56
<b>Figura 15.</b> Distribución del ruido ambiental (dB) para cada punto de medición .....	58
<b>Figura 16.</b> Distribución del ruido ambiental (dB) para cada día de medición .....	59
<b>Figura 17.</b> Ruta a Colegio la Salle, Vía de evitamiento .....	60
<b>Figura 18.</b> Ruta a Colegio la Salle, Calle los Rosales .....	61
<b>Figura 19.</b> Nivel de afectación de la salud mental de los trabajadores del proyecto Hilario Mendívil del plan COPESCO – 2023 a causa de la intensidad de ruido ambiental.....	64
<b>Figura 20.</b> Sensación de ansiedad a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	65
<b>Figura 21.</b> Sensación de estrés a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	66
<b>Figura 22.</b> Sensación de irritación a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	67
<b>Figura 23.</b> Afectación negativa del estado anímico producido por el ruido ambiental en el área del proyecto.....	68
<b>Figura 24.</b> Prevalencia de problemas o dificultades en la comunicación a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	69
<b>Figura 25.</b> Prevalencia de problemas de concentración a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	70
<b>Figura 26.</b> Nivel de afectación de la salud física de los trabajadores del proyecto Hilario Mendívil del plan COPESCO – 2023 a causa de la intensidad de ruido ambiental.....	71
<b>Figura 27.</b> Prevalencia de episodios de cefalea a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	72
<b>Figura 28.</b> Prevalencia de episodios de otalgia a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	73
<b>Figura 29.</b> Prevalencia de alteraciones del ritmo cardíaco a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental .....	74
<b>Figura 30.</b> Mapa de ruido en los dos horarios de monitoreo .....	102



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**OMS:** Organismo Mundial de La Salud.

**COPESCO:** Comisión Especial para Coordinar y Supervigilar el Plan Turístico Cultural  
Perú.

**CEE:** Comunidad Económica Europea.

**OEFA:** Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

**NSP:** Nivel de Presión Sonora.

**ECA:** Estándar de Calidad Ambiental.

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**INDECOPI:** Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la  
Propiedad Intelectual.

**UTM:** Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.

**MINAM:** Ministerio del Ambiente.

**DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.

**AEMA:** Agencia Europea de Medio Ambiente.



## RESUMEN

Esta investigación tuvo el objetivo principal de establecer la relación entre el ruido ambiental y la influencia sobre la salud de los trabajadores del proyecto “Hilario Mendivil” del Plan COPESCO. La investigación es de tipo básica, de enfoque cuantitativo, con un nivel explicativo con corte transversal y de diseño no experimental. Como parte de su metodología en este estudio se realizó un conteo de las fuentes ruido en el área del proyecto. Asimismo, se realizó un monitoreo de ruido en seis puntos del área del proyecto y se aplicó encuestas a todos los trabajadores del proyecto. Dando como resultado, que la principal fuente generadora de ruido son las fuentes móviles, con vehículos pesados y ligeros que transitan de manera continua y permanente por el área de estudio, al realizar la medición del Nivel de Presión Sonora (NPS) en el área del proyecto, en los diferentes puntos de monitoreo, se obtuvo un promedio que varía entre 61,2 y 76,2 dB durante la mañana y entre 60,9 y 75,8 dB en el horario de la tarde sobrepasando el Estándar de Calidad Ambiental para ruido (ECA) de una zonificación Residencial que tiene como límite 60 dB en horario diurno, asimismo se identificó como el ruido ambiental en el área del proyecto influye en la salud mental y física de los trabajadores. concluyendo del estudio que existe una relación significativa entre el ruido ambiental y la salud mental; sin embargo, no se encontró una relación significativa con su salud física. Esto se pudo determinar a través de la prueba de Wilcoxon y la prueba de Kruskal-Wallis.

Palabras clave: ruido ambiental, decibeles, salud.



## ABSTRACT

This research had the main objective of establishing the relationship between environmental noise and the influence on the health of the workers of the “Hilario Mendivil” project of the COPESCO Plan. The research is basic, with a quantitative approach, with a cross-sectional correlational level and a non-experimental design. As part of the methodology in this study, a count of noise sources in the project area was carried out. Likewise, noise monitoring was carried out at six points in the project area and surveys were applied to all project workers. As a result, the main noise generating source is mobile sources, with heavy and light vehicles that travel continuously and permanently through the study area, when measuring the Sound Pressure Level (NPS) in the area of the study. project, at the different monitoring points, an average was obtained that varies between 61,2 and 76,2 dB during the morning and between 60,9 and 75,8 dB in the afternoon, exceeding the Environmental Quality Standard for noise (ECA) of a Residential zoning that has a limit of 60 dB during daytime, it was also identified how environmental noise in the project area influences the mental and physical health of workers. From the study there is a significant relationship between environmental noise and mental health; however, no significant relationship was found with their physical health. This could be determined through the Wilcoxon test and the Kruskal-Wallis test.

Keywords: environmental noise, decibels, health.





## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Los trabajos de construcción civil se definen como aquellos que se dedican a la edificación de infraestructuras, carreteras y todo tipo de construcciones de uso público o privado, urbano y rural dividiéndose en dos grandes grupos el área técnica conformado por arquitectos, ingenieros, técnicos de nivel superior o universitarios y los obreros que se subdivide en peones, oficiales y operarios. En el Perú existen varios proyectos de obra en diferentes lugares ya sean rurales y en mayor cantidad en la ciudad.

Los proyectos en ciudades se encuentran normalmente en zonas públicas que en su mayoría presentan un incremento en la inseguridad y focos de contaminación ambiental no solo para la población sino también para los trabajadores de estos proyectos, como el ruido ambiental que según la Organización Mundial de la Salud OMS (2022) reconoce como un problema de salud y ambiental creciente que afecta a más de 1000 millones de personas de diferentes edades; este ruido puede venir desde calles, carreteras, tráfico aéreo, industrias, trabajos en la vía pública y conjuntos habitacionales.

Hoy en día, el ruido excesivo se posiciona como el tercer tipo de contaminación más perjudicial a nivel global, en conjunto con la contaminación del agua y la contaminación del aire. (Pacheco *et al.*, 2009). El efecto del ruido en la salud se asocia con la cantidad de energía que contiene. Esto quiere decir que un sonido de alta intensidad durante un corto período de tiempo puede tener un impacto similar en la salud que un sonido de menor intensidad pero sostenido durante un periodo prolongado, las consecuencias del ruido en la salud abarcan un espectro más amplio que simplemente causar incomodidades, y pueden incluir impactos tanto en el sistema auditivo como en otros aspectos de la salud como dolores de cabeza, ansiedad, el aumentos de la presión arterial, alteraciones de la frecuencia cardíaca y poner irritable a las personas. (Recio *et al.*, 2016)



En este contexto la presente investigación tiene como propósito evaluar como el ruido ambiental influye en la salud de los trabajadores del proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en La Urb. Velasco Astete, Urb. Hilario Mendivil, Distrito de Wanchaq y San Sebastián, provincia y departamento del Cusco” del Plan COPESCO para ello se realizó monitoreos según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, R.M. N° 227-2013-MINAM, teniendo seis puntos de monitoreo en diferentes puntos del proyecto incluyendo el campamento y para medir su influencia se realizará una encuesta a todos los trabajadores del proyecto las cuales serán validadas por especialistas.

### **1.1 Planteamiento del problema**

En la sociedad actual el ruido constituye uno de los contaminantes más baratos, de fácil emisión y muy molestos para el ser humano ya que este puede provocar daños que alteran las funciones psicológicas, fisiológicas y sociales.

A diferencia de otros contaminantes, el ruido es fácil de producir ya que no demanda mucha energía, al estar expuestos de manera constante y prolongada genera daños irreparables para la salud, ya que este no deja residuos y no se acumula en el medio, pero si en el hombre.

En 1972 se contempló por primera vez las consecuencias del ruido sobre la salud humana, cuando la OMS cataloga como un tipo más de contaminación. Siete años más tarde en la Conferencia de Estocolmo clasifican al ruido como contaminante específico, estas primeras disposiciones se oficializan por la Comunidad Economía Europea (CEE) haciendo que sus países miembros regulen de manera legal la contaminación acústica. (Amable *et al.*, 2017)

La contaminación sonora es un gran problema en la sociedad moderna y a una escala mundial, según estudios realizados por la OMS Japón ocupa el primer puesto entre



los países más ruidosos y seguido de España, catalogando a Madrid como una de las capitales más ruidosas (Diario ABC, 2017).

En 1983 la OMS en su informe “Identificación de enfermedades relacionadas con el trabajo y medidas como combatirlas” alude que la contaminación sonora es un problema ambiental que afecta a trabajadores de diferentes rubros y de forma general a la población, ya que implican ruidos o vibraciones en niveles que producen alteración y molestia que pueden causar daños a la salud, ya que estos trabajos no cumplen con límites aceptables para realizar el trabajo, siendo así que en varios países el ruido es la principal causa de enfermedades ocupacionales, debido a que provoca daños de manera acumulativa.

En este contexto, la intensidad sonora se mide en decibeles (dB). La capacidad auditiva mínima humana, cuantificada en dB, se inicia en 0 dB (el nivel más bajo) y alcanza su punto máximo en 120 dB, el nivel en el que las personas comienzan a experimentar molestias o dolor. El decibelio ponderado dBA se emplea para medir los niveles de ruido, se enfoca en las frecuencias medias, que son donde nuestro oído es más sensible. Esto se hace con el propósito de que esta medida sea una representación más precisa de cómo percibimos el ruido en la realidad. (OEFA, 2016)

En el Perú en los informes presentados por el observatorio ciudadano “Lima cómo vamos” encargado de realizar seguimiento y monitoreo de distintas problemáticas que acontecen, con el fin de fomentar el conocimiento y la comunicación con la ciudadanía.

De acuerdo a los sondeos efectuados por este centro de observación, se estableció que durante el período comprendido entre 2014 y 2018, había una percepción generalizada de insatisfacción respecto a los niveles de ruido.

La evaluación más reciente de niveles de ruido se realizó en el año 2015 por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para identificar puntos



críticos de la ciudad frente a los niveles altos de contaminación sonora, los puntos con mayor presión sonora se encuentran en Lima Metropolitana y Callao, se realizó un ranking de 10 puntos con mayor nivel de presión sonora estando en primer puesto El Agustino con 84,9 dBA y el último Breña con 81,6 dBA y en el Callao el distrito de Bellavista con 86,3 dBA y Ventanilla con 77,2 dB, todos sobrepasando los niveles máximos establecidos en los Estándares de Calidad para el ruido. (OEFA, 2016)

Los niveles de sonido que rebasan los umbrales establecidos tienen la capacidad de impactar la salud en diferentes proporciones, dependiendo de la duración de la exposición. Estos ruidos resultan bastante notorios según la frecuencia en la que estén presentes. No obstante, contribuyen al nivel general de ruido en nuestro entorno, y en ciertas urbes a nivel mundial, este asunto puede plantear desafíos considerables. Los sonidos de menor frecuencia podrían representar un mayor riesgo para la salud, por ejemplo, aquellos generados por motocarros, vehículos automotores y otras fuentes móviles. (Amable *et al.*, 2017)

La presencia de ruido en el entorno laboral ejerce una influencia significativa en los trabajadores, siendo un contaminante con un impacto considerable en su bienestar. Esto puede resultar en estrés, dificultades para conciliar el sueño, problemas de comunicación y pérdida de la audición.

Es crucial controlar el ruido ambiental tanto a nivel nacional como internacional, dado su impacto significativo. Por lo tanto, es fundamental que las empresas consideren los niveles de ruido a los que están expuestos sus trabajadores en sus lugares de trabajo no solo el ruido laboral sino también al que están expuestos externamente, ya que estos afectan considerablemente el rendimiento laboral.

En las ciudades aumenta el ruido ambiental por distintos factores como las bocinas de los carros, taxis, transporte público, megáfonos, equipos de sonido de locales y



comercio, el problema a investigar se manifiesta como el resultado de desarrollo urbano y el ruido generado por este, queriendo saber cómo influyen este ruido ambiental en los trabajadores de estas obras.

El proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Urb. Velasco Astete, Urb. Hilario Mendivil, distrito de Wanchaq y San Sebastián, provincia y departamento del Cusco” del plan COPESCO al ser una obra que se encuentra en la ciudad está constantemente expuesta no solo al ruido laboral sino también a los ruidos ambientales, mencionados anteriormente, por ello todos sus trabajadores pueden llegar a sufrir afecciones producidas por el ruido tanto en su salud mental como física, En ocasiones, debido a su menor exposición continua en comparación con la población residente en la zona, tendemos a pasar por alto el hecho de que los trabajadores también resultan afectados por el ruido ambiental. Por consiguiente, se llevó a cabo esta investigación con el propósito de evidenciar que, a pesar de no estar presentes en la zona de manera constante, experimentan repercusiones adversas derivadas del ruido ambiental

Actualmente existen varios proyectos que se desarrollan en la ciudad no solo del plan COPESCO, sino de varias entidades públicas y privadas cuyos trabajadores se encuentran expuestos al ruido ambiental.

Ante esta problemática se llevó a cabo la investigación, con el propósito de evidenciar las afecciones que sufren los trabajadores del “proyecto Hilario Mendivil” del plan COPESCO en su salud mental y física a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental presente en el área del proyecto, donde realizan sus actividades.

## **1.2 Formulación de problemas**

### ***1.2.1 Problema general***

¿Cómo influyen los niveles de ruido ambiental en el área del proyecto "Hilario Mendivil" del Plan COPESCO 2023 en la salud de los trabajadores?



### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuáles son las fuentes de ruido en el área del proyecto “Hilario Mendivil” del plan COPESCO 2023?
- b) ¿Cuál es el nivel de presión sonora dB(A) presentes en el área del proyecto “Hilario Mendivil” del plan COPESCO 2023?
- c) ¿Cuáles son los efectos producidos por el ruido en la salud de los trabajadores del proyecto “Hilario Mendivil” del plan COPESCO 2023?

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Conveniencia**

Llevar a cabo la investigación resultó provechoso, ya que su propósito a largo plazo radica en contribuir con datos valiosos para la gestión en materia de contaminación sonora a la que están expuestos los trabajadores, no solo por sus labores sino también por las fuentes presentes en el área donde realizan sus actividades.

La importancia de esta investigación radica en determinar los niveles de ruido ambiental a los que están expuestos los trabajadores debido a las diversas fuentes presentes en la zona.

### **1.3.2 Relevancia social**

La investigación tiene relevancia social porque proporciona información sobre la salud y seguridad de los trabajadores del proyecto en cuestión y mejorará su desempeño y productividad.

Los resultados de la investigación benefician a los que laboran en el proyecto y a las obras que se vienen ejecutando actualmente y también a obras futuras, ya que se pueden tomar medidas preventivas teniendo en cuenta los resultados e implementar medidas para la protección de los trabajadores evitando y reduciendo problemas en la calidad de vida de los trabajadores como consecuencia del ruido ambiental.



### ***1.3.3 Implicancias prácticas***

La información obtenida en la investigación sirve como punto de referencia para que entidades locales y nacionales ya sean públicas o privadas tomen medidas correctivas, ya que puede beneficiar a los trabajadores, las empresas, el entorno y la sociedad en general al promover condiciones de trabajo más seguras, saludables y sostenibles.

Por otra parte, la investigación permitirá solucionar problemas actuales y futuros que existen en el proyecto relacionados a los problemas del nivel de ruido ambiental que influye en los trabajadores y la necesidad de mejorar el desempeño laboral, en un futuro los resultados conseguidos se pueden utilizar para tomar acciones y tomar medidas correctivas y también pueden ser utilizados en trabajos de investigación relacionados.

### ***1.3.4 Valor teórico***

Desde un punto de vista teórico, la investigación se justificó al reconocer que los niveles altos de ruido ambiental representan un problema a la salud mental y física a trabajadores expuestos, influyendo en su salud moderada y altamente, causando daños significativos. Por ello esta investigación fue trascendente para evidenciar los daños causados por el ruido ambiental. Aportando mayor conocimiento sobre los impactos que genera el ruido ambiental en un periodo prolongado de exposición.

### ***1.3.5 Utilidad metodológica***

La utilidad metodológica de esta investigación radica en el aporte con instrumentos que tienen validez para futuras investigaciones, como el cuestionario empleado para determinar los efectos producidos en la salud de los trabajadores, con su respectiva validación, así mismo al realizar la evaluación de la calidad ambiental para ruido diurno según metodología establecida en la RM-Nº-227- 2013-MINAM.



Estos resultados podrán ser utilizados como base científica para la toma de decisiones en materia de salud ocupacional, tanto en el proyecto "Hilario Mendivil" como en otros proyectos similares.

#### **1.4 Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar los niveles de ruido ambiental y su influencia en la salud de los trabajadores del proyecto "Hilario Mendivil" del Plan COPESCO 2023.

##### **1.4.2 Objetivo específico**

- a) Identificar las fuentes de ruido en el área del proyecto "Hilario Mendivil" del Plan COPESCO 2023.
- b) Medir el nivel de presión sonora dB(A) presentes en el área del proyecto "Hilario Mendivil" del Plan COPESCO 2023.
- c) Identificar los efectos producidos por el ruido en la salud de los trabajadores del proyecto "Hilario Mendivil" del Plan COPESCO 2023.

#### **1.5 Delimitación del estudio**

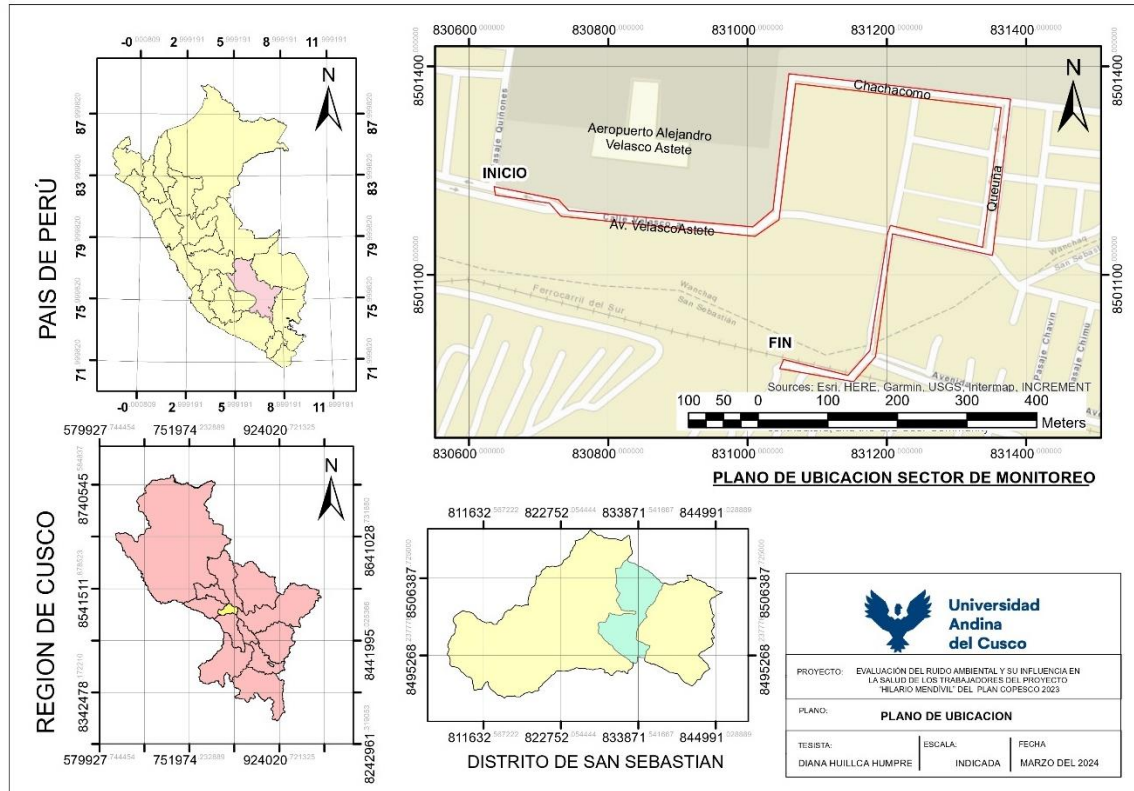
##### **1.5.1 Delimitación espacial**

El área de estudio para la presente investigación se encuentra en el departamento de Cusco, provincia de Cusco en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, su área de influencia directa en control horizontal en tramos es de 1,9 km aproximadamente, y las áreas de influencia indirecta son la Av. Velasco Astete, Calle los Rosales, Puente Agua Buena y Tramo Agua Buena y el campamento de obra, donde las labores incluyen la demolición de veredas, el retiro de la carpeta asfáltica, la sustitución del sistema de agua y desagüe, y el reemplazo del cableado subterráneo de los sistemas eléctrico y de telecomunicaciones.



**Figura 1.**

*Ubicación de la zona de estudio*



Fuente: Elaboración propia

### 1.5.2 Delimitación temporal

La delimitación temporal de la investigación cubre el periodo entre noviembre y diciembre de 2023. En estos meses, se realizó la recopilación, análisis y evaluación de los datos.



## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Soto (2019) en su tesis titulada “Diagnóstico De La Contaminación Sonora Y Su Incidencia En Los Trabajadores Del Terminal Terrestre Del Cantón Jipijapa, Periodo Segundo Semestre Del Año 2017.” Tenía como objetivo “Determinar los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor en el terminal terrestre del Cantón Jipijapa y su incidencia en los trabajadores”, cuya metodología experimental de tipo cuantitativa donde utilizaron un sonómetro clase 1 para la toma de niveles de ruido y encuesta a los trabajadores, con 12 puntos de monitoreo y una muestra de 361 trabajadores, Como consecuencia, el nivel de ruido medido en decibelios A (dBA) excede el límite establecido por la Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983, que fija un máximo de 70 dBA durante el día para áreas comerciales. Sin embargo, el exceso es menor a 10 dBA, considerando la presencia de tráfico pesado, autobuses urbanos y vehículos; según los resultados de la encuesta los trabajadores consideran que el tráfico automotor o vehicular provoca un deterioro en la salud de los trabajadores.

González & López (2020) en su investigación titulada “Análisis de distribución del ruido ambiental y efectos en comunidad trabajadora expuesta en una zona de la comuna 3 de Cali, 2018” tenía como objetivo principal “Analizar el ruido ambiental y las consecuencias en la salud de los vendedores ambulantes estacionarios en un área comprendida en las carreras 3a y 9a entre calles 12 y 15, zona central de la ciudad de Cali” teniendo una metodología de enfoque mixto de tipo transversal, donde se utilizó como herramientas encuestas y para la medición del nivel de intensidad se utilizó un sonómetro y dosímetro, el análisis de ciertos puntos revela que los niveles de presión sonora oscilan entre 80 y 84 dBA, mientras que las dosimetrías se encuentran en el rango



de 84,9 a 85,3 dB. Estos valores superan los límites establecidos por las normativas ambientales y ocupacionales, lo que podría tener consecuencias para la salud de la población expuesta. En relación a la percepción del ruido, un 56% de las personas considera que durante su jornada laboral siempre están expuestas a este fenómeno. Además, un 38% manifiesta estarlo casi siempre, mientras que sólo un 6% cree que esta exposición es ocasional. El 63% realiza actividades extra laborales con exposición a ruido, la cuales son: el 30% escucha música a alto volumen, el 25% utiliza moto como medio de transporte, un 7% frecuenta discotecas.

Osejos *et al.* (2019) en su trabajo de investigación titulada “Contaminación sonora y su incidencia en la salud de los habitantes en la avenida Alejo Lascano de la ciudad de Jipijapa – Ecuador” tuvo como objetivo principal “determinar los niveles de contaminación sonora y su incidencia en la salud de los habitantes en la avenida Alejo Lascano de la ciudad de Jipijapa – Ecuador” donde la metodología utilizada fue la observación y la utilización de distintos instrumentos como encuestas a la población y el uso de sonómetro para medir los decibelios que se generan, esto en un periodo de dos meses (agosto y septiembre) durante toda la semana en horas pico de la mañana, el mayor nivel de sonoridad registrado en agosto ocurrió alrededor del mediodía en el punto 1 de la Avenida Alejo Lascano, Km.1, en dirección a Puerto Cayo, con un promedio máximo de 102,5 decibelios dB(A). En septiembre, se observó un pico aún mayor de ruido durante el mismo horario, específicamente el martes 11, en el punto 2, donde se registró un promedio máximo de 103,7 decibelios dB(A). Estos niveles exceden los límites permisibles en Ecuador. A través de la encuesta realizada, se identificaron posibles efectos nocivos derivados del ruido generado por la contaminación sonora en la Avenida Alejo Lascano Km.1, en dirección a Puerto Cayo, en la ciudad de Jipijapa, incluyendo



impactos fisiológicos y psicológicos como dolores de cabeza, trastornos del sistema nervioso, estrés y posibles pérdidas auditivas.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Pérez (2023) en su trabajo de investigación titulada “Niveles De Ruido Ambiental En El Horario Laboral De La Municipalidad Distrital De Ate De Setiembre A Diciembre 2021” tuvo como objetivo “Determinar los niveles de ruido ambiental en el horario laboral de la Municipalidad Distrital de Ate entre Setiembre a diciembre 2021” cuya metodología tenía un diseño no experimental, de tipo descriptiva y transversal, se realizó un monitoreo de ruido ambiental con un sonómetro clase 1 en 15 puntos de monitoreo, o 4 áreas (oficinas) con el propósito de evaluar la perturbación causada por el sonido proveniente del entorno exterior debido a su proximidad y 1 área interior (pasillo), también se realizó una identificación de las principales fuentes generadoras de ruido y una encuesta a los 60 trabajadores para conocer la percepción de estos, los daños y molestias que los aquejan. Como resultado, se observa que el pasillo del segundo piso registró el valor promedio más alto de ruido, alcanzando los 63,6 dB, mientras que el nivel más bajo se detectó en la oficina de la Secretaría de Imagen Institucional, con 59,1 dB. Los períodos con mayor actividad sonora se sitúan entre las 11:00 am y las 12:00 pm, seguidos por el intervalo de las 3:00 pm a las 4:00 pm, mientras que el período de menor actividad acústica es de 8:00 a 9:00 am. Estos hallazgos sugieren que, durante el horario laboral en la Municipalidad Distrital de Ate, entre septiembre y diciembre de 2021, los niveles de ruido ambiental son significativamente elevados, con un promedio general de 61,6 dB. Esto supera el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para el ruido establecido en 50 dB para horario diurno en Zonas de Protección Especial. Las principales fuentes de ruido identificadas incluyen maquinaria y actividades de construcción, como la alarma de retroceso de retroexcavadoras y la descarga o remoción de materiales como piedras y



arena, así como vehículos motorizados con sonidos de motor, bocinas y sirenas de ambulancias y patrulleros. Además, el 88% de los encuestados señala la presencia de ruido en su entorno laboral, con la mayoría indicando que afecta sus labores y manifestando que el principal malestar asociado es el dolor de cabeza.

Ynoñan & Flores (2022) en su trabajo de investigación titulada “Niveles de ruido en el aeropuerto Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzáles y efectos en la salud de sus trabajadores” tenía como objetivo principal “determinar la relación que existe entre los niveles de ruido y los efectos en la salud de sus trabajadores del aeropuerto capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzáles”, siendo una investigación cuantitativa donde se realizó un monitoreo utilizando un sonómetro y aplicando una encuesta a 25 trabajadores para identificar los efectos, Como resultado, se registraron niveles de ruido de 108.1 y 105.4 dB durante el aterrizaje de las aeronaves, mientras que en el momento del despegue se encontraron valores de 82,3 y 88,9 dB en los puntos de monitoreo. Estos datos superan los 70 dB permitidos en zonas comerciales durante el horario diurno, según el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Ruido N°085-2003. Además, las encuestas revelaron que el 52% de los encuestados experimentaron síntomas de ansiedad, el 48% padecieron problemas de irritabilidad y el 32% reportaron sentir miedo debido al ruido de las operaciones aeronáuticas. Se identificaron también problemas fisiológicos, como dolor de oído en el 36% de los casos, dolor de cabeza en el 44%, y taquicardia en el 40% de los encuestados, todos relacionados con el ruido generado por las actividades aeronáuticas. Como conclusión, se estableció que la contaminación acústica producida por las aeronaves durante el aterrizaje y despegue tiene un impacto significativo en la salud de los trabajadores expuestos.



Dulanto & Torres (2022) en su trabajo de investigación “Ruido ambiental y estrés laboral en los comerciantes del mercado modelo de Lambayeque – 2022” tenían como objetivo principal “determinar la relación de ruido ambiental y estrés laboral en los comerciantes del mercado modelo de Lambayeque” cuya metodología era de tipo descriptivo, básico, con un diseño no experimental y correlacional, utilizando como instrumento un sonómetro clase 2, teniendo un total de 10 puntos de monitoreo en el área de estudio y también se aplicó una encuesta en los comerciantes del mercado modelo de Lambayeque, donde se encuestó a 50 comerciantes con 20 preguntas para saber si el ruido ambiental genera estrés laboral y también daños en la salud etc. Como resultado, se encontró que el punto P10 registra el nivel máximo de ruido, alcanzando los 99,5 decibelios. Esta ubicación específica se sitúa en la intersección de la Avenida Ramos Castilla y la calle Pedro Vilches, donde se observan paradas no oficiales de transporte público, gran afluencia de personas y actividades de venta ambulante. Por otro lado, el punto P3 exhibe el menor nivel de presión sonora, con una lectura de 73,1 decibelios. Este punto está situado en el corazón del mercado modelo de Lambayeque, donde el ruido no alcanza niveles excesivos. Además, se identificaron las fuentes de ruido en este mercado, que incluyen tanto vehículos formales como informales de transporte público, así como la presencia de grandes grupos de personas y una variedad de actividades comerciales, formales e informales. Se concluye que existe una conexión entre el ruido ambiental y el estrés laboral experimentado por los comerciantes del mercado. Los resultados de la encuesta revelan que estos comerciantes sufren de irritabilidad, ansiedad, zumbidos en los oídos y estrés, atribuidos a diversos factores de ruido presentes en el mercado de Lambayeque. Asimismo, se destaca que el 50% de los comerciantes encuestados reportaron problemas de estrés relacionados con el ruido, siendo la



congestión vehicular la principal fuente de este problema, seguida por la aglomeración de personas.

Velásquez (2022) en su trabajo de investigación “Evaluación del Ruido Ambiental y su Afectación a la Población de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho” tenía como objetivo principal “Evaluar el Ruido Ambiental y su relación con las afectaciones en la población de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión” donde su metodología se basó en una investigación no experimental, correlacional, con un enfoque mixto, realizando un monitoreo de ruido ambiental en 31 puntos y encuestas a una muestra de 374 estudiante, docentes, personal administrativo, etc. Como resultado del monitoreo realizado en 31 puntos ubicados en las calles Mercedes Indacochea y Baltazar la Rosa, colindantes con las puertas principales de la universidad (puertas N°1, N°2, N°3 y N°4), se concluyó que 25 de estos puntos presentan contaminación por ruido ambiental. Los niveles máximos registrados oscilan entre 50 y 78 dB(A), con un promedio de 55,96 dB, superando los límites establecidos por el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para ruido. La encuesta reveló que el 91,2% de la población experimentó estrés debido al ruido, el 46,1% ansiedad, el 43,9% depresión, el 87,7% pérdida de concentración, el 82,6% distracción fácil, el 34,2% dificultades para comunicarse normalmente y el 77,5% irritabilidad, afectando aspectos emocionales, laborales, de salud y sociales. En conclusión, el ruido ambiental está directamente relacionado con la afectación en la población de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, impactando negativamente en su bienestar emocional, laboral, de salud y social.



### 2.1.3 *Antecedentes locales*

Uscamayta (2022) en su tesis titulada “Ruido laboral y estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente, ubicado en el distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi – Cusco 2020.” Tenía como objetivo principal “Determinar si existe asociación estadísticamente significativa entre ruido laboral sobre el estrés en trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa 2020” siendo una investigación de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y descriptiva, Se efectuaron visitas a la instalación de producción de asfalto con el propósito de obtener información sobre las operaciones y áreas de trabajo. Luego se diseñó un plan para analizar los puntos de muestreo, utilizando un dispositivo sonométrico tipo II para medir los niveles de presión sonora a los que están expuestos los empleados. Además, se administraron cuestionarios para evaluar el nivel de estrés y la percepción del ruido. Los datos recopilados fueron analizados utilizando el software SPSS y se aplicó la prueba de Chi cuadrado, revelando una asociación estadísticamente significativa entre el ruido en el entorno laboral y el estrés entre los trabajadores de la planta de asfalto en caliente de Oropesa en 2020. Se constató que el personal está expuesto a niveles de ruido elevados, con un promedio de 90,6 dB(A), superando los límites máximos permisibles (LMP) de 85 dB(A) para una jornada laboral estándar de 8 horas. En tres de las cuatro áreas de trabajo evaluadas, se registraron niveles de ruido por encima de lo recomendado.

Rojas (2022) en su tesis titulada “Comercio informal y contaminación acústica en el mercado Ccascaparo del Distrito de Cusco, 2021” tuvo como objetivo principal “Establecer la relación entre el comercio informal y la contaminación acústica en el mercado Ccascaparo del distrito de Cusco-2021” siendo una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. Como





parte del enfoque metodológico utilizado en esta investigación, se llevó a cabo un registro exhaustivo de todos los vendedores informales presentes en el mercado. Además, se efectuó una supervisión de los niveles de ruido, al mismo tiempo que se administraron cuestionarios a los residentes de la zona de estudio. En relación a los resultados obtenidos, se encontró que el promedio de vendedores informales en el mercado Ccascaparo asciende a 129. La emisión de sonidos por parte de estos comerciantes alcanzó un nivel de 76,27 decibeles, superando los estándares de calidad ambiental estipulados. Además, se identificaron ciertos dispositivos generadores de ruido utilizados por los comerciantes informales, tales como megáfonos, micrófonos y música a un alto volumen. Como conclusión de esta investigación, se destaca la clara relación entre el comercio informal y la contaminación acústica. Esto se respalda con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,901, que demuestra una fuerte correlación entre ambas variables.

Romero & Huarahua (2023) en su trabajo de investigación titulada “Evaluación de la Calidad Ambiental para ruido diurno como herramienta de prevención y control de la contaminación sonora en el distrito de Wanchaq, provincia y departamento del Cusco”. Se llevó a cabo una evaluación de la calidad ambiental del ruido diurno en el distrito de Wanchaq mediante el uso de mapas acústicos como medida preventiva y de control de la contaminación sonora. Se siguió el método de la cuadrícula, conforme a la normativa RM N°227-2013-MINAM, para seleccionar puntos de monitoreo en toda el área de estudio y realizar mediciones diurnas de ruido utilizando un sonómetro integrador de segunda clase. Los resultados obtenidos se compararon con las regulaciones establecidas en el Decreto Supremo 085-2003-PCM y se utilizaron para elaborar mapas acústicos mediante la herramienta de Kriging en el software ArcGIS. Estos mapas identificaron las zonas críticas y no críticas de contaminación sonora en el distrito, lo que facilitó el diseño de



una estrategia de prevención y control del ruido. Como resultado, se implementó una zonificación efectiva como medida clave para mitigar la contaminación sonora. Además, se ha elaborado un plan de acción a largo plazo con acciones específicas recomendadas para su implementación por parte de las autoridades competentes, con el fin de reducir considerablemente los efectos de esta contaminación en el futuro.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Contexto histórico del ruido ambiental**

El informe más antiguo sobre los efectos que causaba el ruido en las personas, se remonta al siglo I n.e. por Plinio en su libro Historia Natural, donde mencionaba que las personas que vivían cerca de las cataratas del río Nilo quedaban sordas.

En 1627, Lord Francis Bacon describió cómo los sonidos pueden alterar y distorsionar otros sonidos tras una exposición prolongada a una fuente sonora intensa. Textualmente, explicó: "Yo mismo estuve cerca de un ruido estridente, similar al que se usa para llamar al halcón. De repente, tuve la sensación de que algo se había roto o dislocado dentro de mi oído. Sentí un zumbido intenso y temí quedarme sordo, pero desapareció después de un cuarto de hora".(Alcon, 2016)

Al final del siglo XIX, con la aparición de la máquina a vapor y el comienzo de la era industrial, el ruido es considerado como un importante problema de salud pública, en este periodo se notó un crecimiento de los casos de sordera en trabajadores expuestos. (Hernández, H. & Gutiérrez, M. 2006)

### **2.2.2 Sonido y ruido**

El sonido se refiere a vibraciones mecánicas que viajan a través de un medio, generalmente el aire, y son percibidas por el oído humano como una sensación auditiva. Las definiciones pueden variar en detalle, pero todas coinciden en que el sonido involucra vibraciones y la percepción auditiva. (González, 2022)



El sonido se considera como una variable ambiental física, teniendo una serie de propiedades, como su frecuencia y la intensidad. El mundo genera sonidos que conforman un paisaje sonoro, que influye de manera relevante en nuestra percepción del entorno interactuando con él. (Valera, 2017)

Por otra parte el ruido es una situación extrema del sonido, que el ser humano no interpreta fácilmente, Chaquinga (2023) menciona que la definición más reconocida a nivel mundial del ruido es aquella que lo describe como "un sonido no deseado". Esta diferencia con el sonido tiene un impacto significativo en el estilo de vida de las personas, ya que el ruido se convierte en un agente contaminante para nuestro entorno.

Amable, I. *et al.* (2017) menciona que “El ruido es un sonido desagradable y molesto que, aunque no siempre sea de alta intensidad, puede ser perjudicial para el sistema auditivo y el bienestar psicológico. En términos simples, se define como un sonido no deseado” Giuliano, G. & Aranda, L. (2013) señalan que el sonido puede dividirse en dos categorías: tono y ruido, los tonos pueden ser oscilaciones constantes que armonizan descomponiéndose en tonos y ruido, mientras que el ruido es una vibración irregular que no se rompe cuando se escucha.

Por lo tanto el ruido se transforma en un contaminante del medio ambiente afectando a las personas, los diversos efectos que produce como psíquicos, molestia, distracción y otros dependen del nivel de ruido al que estamos expuestos. Incluso cuando nos encontramos a más de 60 dB podemos llegar a perder la capacidad auditiva y otros efectos en nuestros cuerpo. Y a más de 80 dB generan cansancio, estrés, agresividad, histeria, etc. (Amable, I. *et al.* 2017)

### **2.2.3 Ruido ambiental**

Moreno, F. *et al.* (2015) señala “El ruido ambiental es cualquier sonido no deseado que constituye una amenaza para el medio ambiente porque se presenta en el momento y

lugar equivocados y suele ser el resultado de la actitud humana, pero también es cada vez mayor con la industrialización, la urbanización y las tic.”

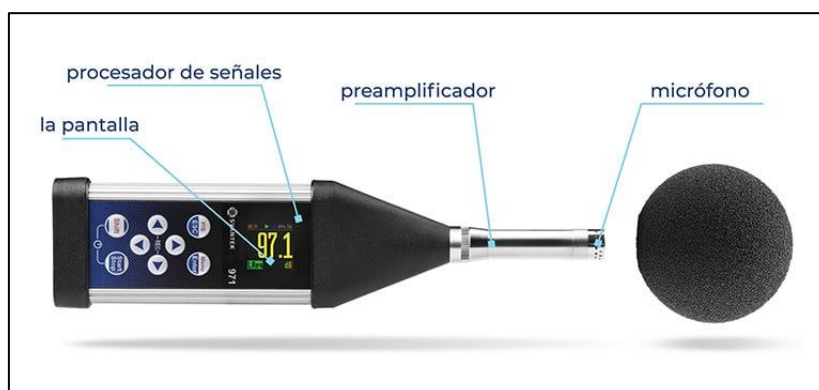
#### 2.2.4 Sonómetro

Según Ferrer (2020) “El sonómetro es un dispositivo equipado con un micrófono que capta los sonidos y convierte las variaciones de presión del aire en una señal eléctrica. Esta señal puede ser filtrada y ponderada para medir diversos parámetros relevantes sobre el nivel de ruido en ambientes urbanos o laborales.” El sonómetro mide el nivel de ruido en decibelios (dB).

El sistema auditivo humano opera de manera logarítmica, lo que significa que principalmente detecta diferencias significativas en la magnitud, y por eso se emplean unidades de decibelios (dB). Su rango de percepción generalmente se sitúa entre 0 y 140 dB. Además, en el sonómetro, se aplica comúnmente una curva de ponderación A (que se puede elegir) para que la respuesta del micrófono se asemeje lo más posible a la respuesta del oído humano, que varía según la frecuencia (siendo muy sensible a frecuencias cercanas a 4000 Hz y menos sensible a las frecuencias bajas).

#### Figura 2.

*Partes de un sonómetro*



Fuente: Svantek Academia

#### Clases de sonómetro



- Sonómetro clase 0: “Utilizado en los laboratorios para la obtención de niveles de referencia.”
- Sonómetro clase 1: “Para el trabajo de campo de precisión.”
- Sonómetro clase 2: “Para la toma de medidas generales en trabajos de campo.”
- Sonómetro clase 3: “De menor precisión, solo se emplea para medidas aproximadas, se suele emplear en exámenes previos.”

### ***2.2.5 Efectos del ruido en la salud***

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente AEMA (Peris, 2020) el ruido excesivo constituye un factor de estrés o tensión que puede causar una serie de impactos negativos, que van desde la incomodidad hasta un mayor riesgo de mortalidad. Estos efectos abarcan el aumento de la presión sanguínea, la dificultad para conciliar el sueño, la elevación de las probabilidades de sufrir un infarto y la principal consecuencia los efectos psicofisiológicos del ruido deriva en sensaciones de disgusto, incomodidad y dificultad para mantener la concentración. Asimismo, niveles elevados de contaminación acústica pueden desencadenar problemas en la salud mental, como dolores de cabeza, cambios en el estado emocional, irritabilidad, agresividad y síntomas de ansiedad, etc. En general todos estos son efectos relacionados con situaciones de estrés ambiental.

Según la DIGESA (2012) los sonidos pueden ocasionar daños, conocidos como traumatismos sonoros, que en su inicio solo pueden ser identificados mediante análisis de audio, y si la intensidad y/o duración son significativas, pueden dar lugar a la pérdida de la audición, también llamada hipoacusia. Esta disminución en la capacidad auditiva comienza de manera imperceptible y no se hace evidente para la persona afectada hasta que las frecuencias utilizadas en conversaciones cotidianas se ven comprometidas.



Para medir la intensidad del sonido se utiliza comúnmente el decibelio, normalmente esa referencia es la correspondiente al umbral de audición de 1,000 Hz con una presión de 20  $\mu\text{Pa}$  (o 10-12  $\text{W}/\text{m}^2$ ), que es la menor presión acústica audible para un oído joven y sano, siendo así su valor en la escala logarítmica 0 dB.

**Tabla 1.**

*Niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A)'' Bilson AB.*

Rango	Intensidad sonora en 10-12 $\text{W}/\text{m}^2$	Nivel sonoro en dBA	Fuente sonora
Nocivo	1002000,0001000,000	140	Motor a reacción
	102000,0001000,000	130	Fuegos artificiales
Umbral doloroso	12000,0001000,000	120	Sala de máquinas en navíos
	100,0001000,000	110	Banda de rock
	10,0001000,000	100	Martillo neumático, telar
	1,0001000,000	90	Vehículo pesado, pulido de piezas
Critico	1001000,000	80	Calle con mucho trafico
	101000,000	70	Automóvil particular
	11000,000	60	Oficina
	100,000	50	
	10,000	40	
	1,000	30	Conversación normal
	100	20	Vivienda tranquila
	10	10	Murmullo de hojas
	1	0	Umbral de audición

Fuente: Guía Técnica: Vigilancia De La Salud De Los Trabajadores Expuestos A Ruido

El ruido tiene un gran impacto en las características físicas y psicológicas de los seres vivos, esto impulsó a varias organizaciones de todo el mundo a realizar investigaciones de cómo su exposición a esta puede traer graves consecuencias; la OMS en colaboración con otros organismos como la Agencia de Protección ambiental (EPA) y el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) realizaron investigaciones de cómo el ruido afecta a la salud, ellos mencionan los siguientes problemas:



**Malestar:** A las personas que se les realizó el estudio mencionan que debido a la exposición presentan intranquilidad, ansiedad, inquietud, irritabilidad o rabia.

Todos estos síntomas varían según a la intensidad del ruido y de las características físicas del mismo, a esto se le adiciona factores asociados al miedo de la fuente de ruido.

**Efectos auditivos:** El oído humano al estar expuesto a zonas con alto nivel de ruido puede generar deterioro en el oído, pero este se define como peligroso cuando este presenta una percepción anormal de la sonoridad que puede generar paracusia, tinnitus o hipoacusia, se demostró que al existir una pérdida de la audición por la exposición a ruido laboral puede llevar a secuelas sociales como la depresión, soledad, disminución del rendimiento, etc.

**Perturbación del sueño:** “El ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor, disminución del rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar” (Suter, 1991)

**Interferencia de la comunicación:** El ruido puede obstaculizar con la capacidad de comprender una conversación normal y esto puede acarrear a un número de discapacidades personales, problemas con la concentración, incertidumbre, perturbación de las relaciones interpersonales y reacciones de estrés. (Goines & Hagler , 2007). Una conversación con tono normal está entre 50 y 55 dB(A) los gritos pueden llegar hasta 75 u 80 dB(A) y para que las palabras sean comprensibles es importante que su intensidad supere alrededor de 15dB(A) al ruido de fondo.

**Efectos cardiovasculares:** El ruido actúa como un estresor biológico no específico, produciendo respuestas que preparan al cuerpo para una respuesta tipo “lucha o huye”” (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2011). Por tanto el



ruido puede ocasionar respuestas en el sistema endocrino y sistema nervioso que afectan al sistema cardiovascular y ser un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares.

Estos efectos son más notorios con exposiciones diarias a largo plazo a niveles por encima de 65 dB o con exposiciones agudas a niveles de 80 – 85 dB, las exposiciones agudas activas respuestas nerviosas y hormonales induciendo a un aumento temporal de la presión sanguínea, tasa cardiaca y vasoconstricción. (Berglund, Lindvall, & Schwela, 2000)

**Respuestas hormonales:** Estudios de individuos expuestos a ruido ambiental y/o ocupacional a niveles de suficiente intensidad mostraron un incremento en la viscosidad de la sangre y los niveles de grasa, causando incremento de electrolitos, epinefrina, norepinefrina, y cortisol. (Suter, 1991)

**Estrés:** El ruido es un estresor físico no específico, al igual que otros estresores perturba el equilibrio de los organismos sobreestimulando a los sistemas cardiovascular, endocrino e inmune produce reacciones de estrés adversas, la exposición al ruido ya sea aguda o crónica afecta los niveles de cortisol, la regulación de esta hormona es un factor importante para sobrellevar el estrés físico y psicológico.

**Rendimiento en actividades:** La exposición al ruido puede afectar los procesos cognitivos provocando distracción en actividades, interfiere en la capacidad de comprender una conversación incluyendo problemas de falta de autoconfianza, incertidumbre, malentendidos, etc. (Goines & Hagler , 2007)

#### **2.2.6 Estandar de calidad ambiental de ruido**

Según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (2003) “ Es una herramienta de gestión ambiental esencial para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora, basándose en una estrategia diseñada para proteger la salud, mejorar la competitividad del país y fomentar el desarrollo sostenible.”





Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido Establecen los niveles máximos de ruido ambiental que no deben ser superados para proteger la salud humana. Estos ECA consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) y toman en cuenta las zonas de aplicación y los horarios.

**Tabla 2.**

*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN	
	$L_{AerT}$	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

El exceso de ruido puede tener efectos negativos en la salud de la población, dando lugar a problemas psicológicos como estrés, depresión, ansiedad e inquietud tanto en seres humanos como en animales. Además, se han identificado trastornos psicopatológicos que pueden agravar estos impactos en la salud mental de las personas, llegando a afectar incluso la estabilidad emocional y el comportamiento de forma que se asocia a problemas esquizofrénicos, los cuales se intensifican debido a la exposición constante a ruidos fuertes. (López , 2019)

Por otra parte Sergi Valera (2022) en un informe para la Universidad de Barcelona afirma “El ruido también produce efectos fisiológicos debido a los altos niveles de presión sonora, lo que puede causar sordera, aceleración del pulso, aumento de la presión arterial, dolores de cabeza y problemas de hipoacusia. En muchos casos, provoca dolores en el



oído externo, medio e interno, y puede llevar a consecuencias más graves, como perforaciones o roturas del tímpano.”

## 2.3 Marco conceptual

### 2.3.1 Definición de términos

**Decibel (dB):** “Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la relación entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Por lo tanto, los decibelios se utilizan para describir la presión, fuerza e intensidad del sonido.” (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003)

**Tránsito vehicular:** “La principal causa de la contaminación acústica en las zonas urbanas es la aglomeración de vehículos en las calles urbanas, creando un ambiente acústico desagradable propio de las personas de las ciudades grandes y medianas. Los automóviles, autobuses, camiones y motocicletas generan intensidades de ondas sonoras particularmente fuertes” (Figueroa, S. 2019)

**Decibel A (dBA):** “Una unidad adimensional de nivel de presión sonora medida con un filtro ponderado A, que permite registrar el nivel para que coincida con el comportamiento auditivo humano” (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003)

**Contaminación Sonora:** “La presencia de niveles de ruido en el ambiente exterior o dentro de los edificios que supongan un riesgo para la salud o el bienestar humano.” (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, 2003)

**Influencia:** “Es la capacidad de un agente externo para impactar, positiva o negativamente, en una cosa o persona.” (Charles, 2002)



## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 *Hipótesis general*

Hi: Existe una relación significativa entre los niveles de ruido ambiental en el área del proyecto y los efectos en la salud de los trabajadores del proyecto "Hilario Mendívil" del plan COPESCO 2023.

H0: No existe una relación significativa entre los niveles de ruido ambiental en el área del proyecto y los efectos en la salud de los trabajadores del proyecto "Hilario Mendívil" del plan COPESCO 2023.

### 2.4.2 *Hipótesis específica*

Existen fuentes significativas de ruido en el área del proyecto "Hilario Mendívil" del plan COPESCO 2023 que pueden ser identificadas.

El nivel de presión sonora (NSP) en el área del proyecto "Hilario Mendívil" del plan COPESCO 2023 supera los ECA del D.S. N° 085-2003-PCM.

Existen efectos en la salud de los trabajadores del Proyecto Hilario Mendívil del plan COPESCO.

## 2.5 Variables e indicadores

### 2.5.1 *Identificación de variables*

Variable I: Ruido ambiental

Según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (2003) señala que el ruido "Son aquellos sonidos no deseados que molesten, perjudiquen o afecten a la salud de las personas"

El nivel del ruido se puede medir por el Nivel de Presión Sonora (NSP)

Variable II: Influencia en la salud



Se refieren a las consecuencias negativas que la exposición constante o excesiva a niveles de sonido elevados puede tener en el bienestar físico y mental de las personas. (SEORL, 2020)



### 2.5.2 Operacionalización de variables

Tabla 3.

Operacionalización de variables

Variable de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacionalización	Dimensión	Subdimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Categorías de Medición
Intensidad de Ruido Ambiental	Según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (2003) señala que el ruido “Son Sonidos no deseados que molesten, perjudiquen o afecten a la salud de las personas”	Ruido ambiental expresado en decibeles para cada zona de monitoreo del proyecto utilizando un sonómetro calibrado y certificado	Intensidad	-	Decibeles (dB)	Intervalo	Zona de Protección Especial Zona Residencial Zona Comercial Zona Industrial
Influencia sobre el estado de salud	Los efectos en la salud por ruido se refieren a las consecuencias negativas que la exposición constante o excesiva a niveles de sonido elevados puede tener en el bienestar físico y mental de las personas. (SEORL, 2020)	Nivel de afectación del estado de salud mental y física de los trabajadores del Proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO 2023.	Salud mental	Ansiedad Irritabilidad Miedo Atención y/o concentración Comunicación	Cuestionario de influencia de la intensidad de ruido sobre la salud (Escala de tipo Likert)	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	< 10 = afectación baja 10 a 20 = afectación moderada >20 = afectación severa
			Salud física	Dolor de oído Dolor de cabeza Taquicardia		Ordinal Ordinal Ordinal	< 5 = afectación baja 5 a 10 = afectación moderada >10 = afectación severa

Fuente: Elaboración propia



## CAPITULO III: MÉTODO

### 3.1 Alcance del estudio

El nivel de la investigación es explicativo, este tipo de estudio tiene como propósito abordar las causas de un evento o fenómeno físico o social, explicar por qué ocurre un fenómeno, bajo qué condiciones aparece o por qué dos o más variables están relacionadas. (Hernández, *et al.* 2014).

### 3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, debido a que las variables no serán manipuladas o modificadas.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que los datos fueron producto de una medición, se presentaron mediante números y se analizaron con métodos estadísticos. (Hernández *et al.* 2014)

De igual forma, se definió como un estudio transversal porque la información del sonómetro y la encuesta se recolectaron durante un solo período.

El tipo de investigación es Básica, según Ander-Egg (2011) “Esto se hace con el objetivo de ampliar conocimientos teóricos para el desarrollo de una determinada ciencia, sin ningún interés directo en sus posibilidades de aplicación o resultados prácticos.”

“Su objetivo principal es ampliar el conocimiento sobre los fenómenos sociales y elaborar, desarrollar y confirmar teorías explicativas, pero la aplicación concreta de los resultados de su investigación queda en un segundo plano.” (Rubio & Varas, 2011)

### 3.3 Población

La población de estudio estaba conformada por 60 trabajadores, incluyendo obreros y personal técnico, del proyecto "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Urb. Velasco Astete, Urb. Hilario Mendivil, Distrito de Wanchaq y San Sebastián, Provincia y Departamento del Cusco" del plan COPESCO.



### **3.4 Muestra**

La muestra estaba compuesta por 60 trabajadores entre obreros y personal técnico del proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Urb. Velasco Astete, Urb. Hilario Mendivil, distrito de Wanchaq y San Sebastián, provincia y departamento del Cusco” del plan COPESCO.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Mediante el monitoreo y utilizando el sonómetro se recolectaron los datos para la variable de ruido ambiental y su indicador de Nivel de Presión Sonora (NPS) para esta investigación se utilizó dos sonómetros de clase 2 de marca CENTER/392.

En el proceso de evaluación del ruido ambiental, se identifican una serie de condiciones climáticas que pueden influir tanto en la propagación como en el amortiguamiento del mismo, incluyendo factores como la temperatura, la velocidad y dirección del viento, la humedad relativa, entre otros. Con el propósito de obtener información precisa sobre estas condiciones meteorológicas, se empleó la estación meteorológica portátil DAVIS VANTAGE VUE que nos brinda un monitoreo meteorológico preciso y confiable con actualizaciones de datos en tiempo real cada 2,5 segundos; En cada punto de monitoreo, se llevaron a cabo mediciones de la temperatura, humedad, velocidad del viento y precipitación pluvial.

Para la variable de percepción auditiva se recolectaron los datos mediante una encuesta y el instrumento a utilizar será un cuestionario tipo Likert, además esta fue validada por especialistas certificados para garantizar los resultados. El cuestionario se evaluó en función al grado de respuestas establecidos para cada dimensión de la variable. Cabe señalar que la encuesta se aplicó a todos los trabajadores del proyecto, para el diseño de la encuesta se tomó de referencia a varios estudios socio-acústicos mencionados en los antecedentes.



### 3.6 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Sonómetro: El instrumento de medida a emplear fue verificado con su correspondiente certificación de calibración.

Cuestionario: La confiabilidad fue validada por especialistas certificados también la validez de las respuestas de las personas encuestadas se evaluaron mediante el coeficiente estadístico Alfa de Cronbach aplicándola en las encuestas para determinar si las respuestas se consideran altamente válidas.

#### Análisis de fiabilidad

*Tabla 4.*

*Confiabilidad del instrumento*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,877	9

En la tabla 2 se observa la fiabilidad o consistencia interna de la encuesta, se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach, determinando la consistencia interna del instrumento utilizado para la variable “influencia en la salud” es bueno con una  $\alpha = 0.877$  con 9 preguntas y con resultados tomados en 60 encuestas.

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014) se ha establecido que el instrumento de evaluación adoptado consiste en una serie de interrogantes destinados a abordar una o varias variables. Este cuestionario fue cuidadosamente diseñado de acuerdo con la operacionalización de la variable denominada "influencia en la salud". Para garantizar la fiabilidad y validez del instrumento, se procedió a su calibración mediante un proceso de baremación, en el cual se ajustaron los puntajes en función de la distribución de respuestas obtenidas, teniendo como categorías de medición “salud mental” menores a 10 igual a





afectación baja, de 10 a 20 afectación moderada y mayores a 20 igual a afectación severa. De igual forma se realizó para la dimensión “salud física”, de menores a 5 afectación baja, de 5 a 10 igual a afectación moderada y mayores a 10 afectación severa.

Por último, el análisis de datos se realizó en el software R-Studio, este nos permitió medir el nivel de correlación entre las variables mediante la prueba de Wilcoxon y Chi cuadrado Kruskal Wallis, este software también nos permitió procesar datos de las encuestas y a su vez contrastar la hipótesis.

La selección de la prueba se basó en la naturaleza de las variables y en la presencia o ausencia de distribución normal. La variable de presión sonora es numérica y no sigue una distribución normal, mientras que la variable de salud mental es categórica y cuenta con tres categorías. Dado este contexto, la elección de la prueba se vio influenciada por estas características distintivas. La falta de distribución normal en ambas variables condujo a la selección de pruebas no paramétricas. Mientras que las pruebas paramétricas operan bajo la premisa de una distribución normal, comparando las medias o promedios, las pruebas no paramétricas se centran en evaluar o comparar las medianas, que representan los valores centrales de las muestras.

### **3.7 Plan de análisis de datos**

#### **3.7.1 Materiales y métodos**

- Materiales
- Sonómetro digital CENTER/392
- Trípode
- Estación meteorológica DAVIS VINTAGE VUE
- GPS
- Laptop ASUS Core i5
- Cuaderno de notas



- Fichas de monitoreo y encuestas
- Lapiceros

### **3.7.2 Metodología de muestreo**

Los métodos y técnicas empleados para la medición del ruido ambiental se basaron en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido R.M. N° 227-2013-MINAM, el presente protocolo establece directrices generales a ser aplicadas en todo el territorio nacional, independiente de su ubicación geográfica, contexto social o situación específica económica. Para el desarrollo de este protocolo se tomó como base los criterios técnicos descritos en la Normas Técnicas Peruanas aprobadas por el INDECOPI, en la propuesta de Protocolo de monitoreo elaborada por la OEFA.

Algunas consideraciones de importancia son las siguientes:

- “El equipo debe ser ubicado a una altura del piso de 1.5 metros aproximadamente.”
- “El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc.).”
- “El técnico operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo.”
- “Desistir de la medición si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc.”
- “Verificar que el sonómetro esté en ponderación frecuencia de tipo A, debido a la comparación con los ECA para ruido y en slow, ya que se relaciona mejor con la percepción humana.”

### **3.7.3 Procedimiento para monitoreo de ruido**

#### **Reconocimiento de área**



Se realizó una verificación in situ del área de monitoreo, realizando un recorrido completo por toda el área de influencia del proyecto, Av. Velasco Astete, Calle los Rosales, Puente Agua Buena y Agua Buena, dentro de estos puntos también se encuentra el campamento de obra.

#### **Puntos de monitoreo y elección del horario**

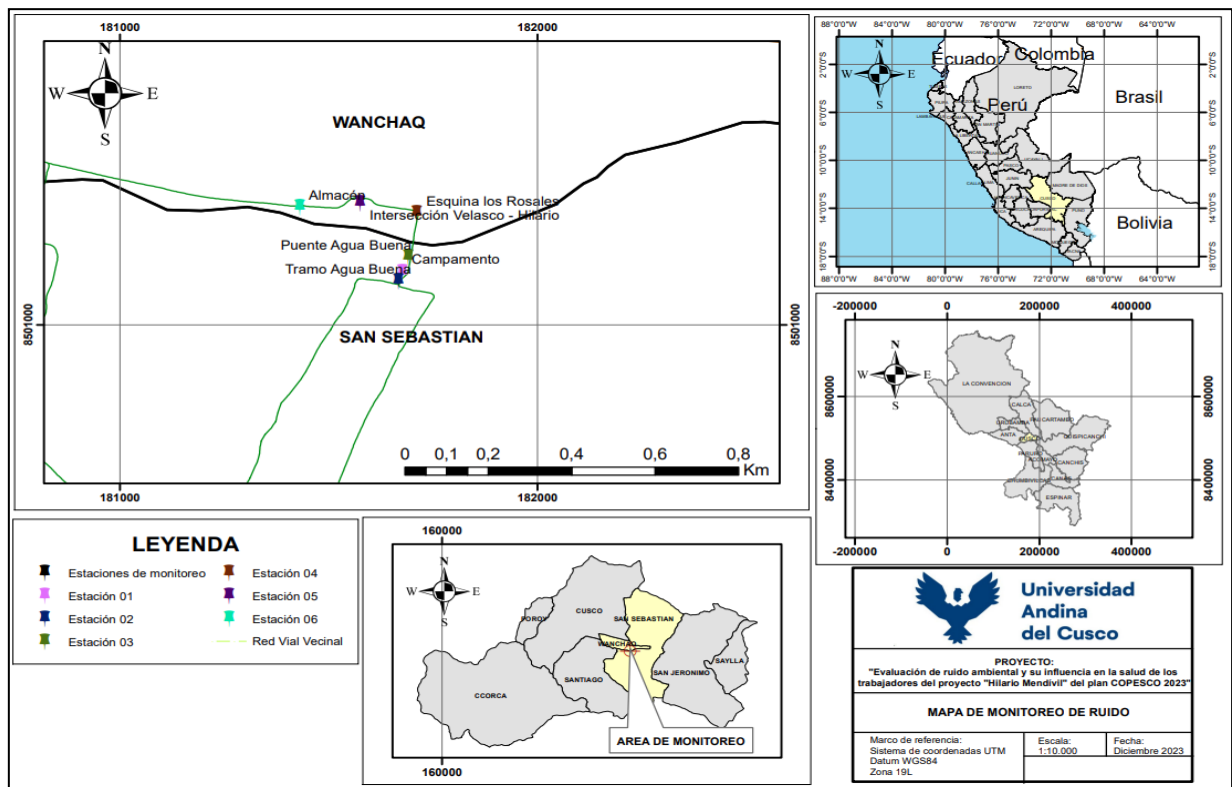
De acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, R.M No. 227-2013-MINAM requiere la selección de las áreas afectadas. A esto se le llama área representativa. Estas áreas deberían ser aquellas donde la fuente tenga el mayor impacto en el ambiente externo.

Al realizar el reconocimiento de área se tomaron 6 puntos de monitoreo debido a que en estos se realiza los mayores trabajos por ende hay mayor presencia de trabajadores.

Los puntos seleccionados fueron: Campamento de obra, Puente agua buena, intersección Av. Hilario con Esquina los Rosales, Tramo Agua Buena y Av. Velasco.

Figura 3.

Mapa de monitoreo de ruido



Fuente: elaboración propia

De acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, R.M. N° 227-2013-MINAM, se debe elegir el periodo de medición considerando que este sea representativo, por lo cual después de realizar el reconocimiento de área se consideraron las “hora punta”. Cabe resaltar que el monitoreo se realizó de lunes a sábado siendo este los días de jornada laboral. Con esta información se determinó que es necesario tomar dos muestras al día de 20 minutos en cada punto de monitoreo y dentro de los horarios establecidos como representativos, según la R.M. 227-2013-MINAM. A excepción de sábado que solo se realizó un solo monitoreo debido a que la jornada solo es hasta medio día.

El monitoreo se llevó a cabo del 27 de noviembre al 2 de diciembre, y se realizaron dos mediciones del nivel del ruido al día en cada punto de monitoreo. Los horarios fueron de lunes a viernes entre las 7:30 y 9:00, para la primera medición, y luego entre las 14:00



a 15:00, para la segunda medición. Para el día sábado el horario de medición fue entre las 11:00 a.m. a 12:00 p.m.

Se tomaron los datos de Leq Max y Leq Min, se utilizó Leq para su posterior comparación con el ECA de ruido.

En la tabla 2 se muestra la localización de cada punto de estudio, las coordenadas UTM y el tipo de zonificación que tienen según el ECA para el ruido.

Según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial.

**Tabla 5.**

*Puntos de monitoreo*

Punto de monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84 – 19L)		Zonificación según ECA
		Este	Norte	
PM – 1	Campamento	181 676	8 501 142	Residencial
PM – 2	Tramo Agua Buena	181 667	8 501 117	Residencial
PM – 3	Tramo Puente Agua Buena	181 691	8 501 179	Residencial
	Intersección Av.			Residencial
PM – 4	Hilario - Calle los Rosales	181 711	8 501 297	
PM – 5	Intersección Velasco – Hilario	181 575	8 501 322	Residencial
PM – 6	Av. Velasco – Almacén	181 932	8 501 319	Residencial

Fuente: elaboración propia



### **3.7.4 Identificación de las fuentes de emisión de ruido**

Para identificar las fuentes móviles se realizó un conteo por tipos de vehículo en cada punto de monitoreo de acuerdo a los horarios de medición, se consideraron:

- Número de vehículos livianos (autos, camionetas, minivan, van)
- Número de vehículos pesados (bus, camión, semi tráiler, tráiler)

Siguiendo la clasificación recogida del Decreto Supremo N° 058-2003-MTC.

Respecto a las fuentes fijas, fueron considerados establecimientos alrededor del punto de medición y las fuentes móviles (parlante) que se presentaron en cada punto de monitoreo en los horarios de medición.

Ya que la zona de estudio se encuentra cerca al aeropuerto también se hizo un conteo de la salida y llegada de aviones presentados en cada punto de monitoreo en los horarios de medición.



## CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 Resultados respecto a los objetivos específicos

#### 4.1.1 Primer objetivo específico: Fuentes de ruido presentes en el área del proyecto

En los diferentes puntos de medición a lo largo del área del proyecto se identificaron las fuentes emisoras de ruido.

#### Conteo de fuentes móviles durante la medición del Nivel de Presión Sonora en cada punto de monitoreo

En las tablas 3 a la 8, se aprecia el resultado del conteo de fuentes móviles (vehículos livianos, pesados y menores), fuente fijas y móviles (parlantes) y la salida y llegada de aviones, realizado en campo durante el monitoreo en los distintos puntos, en los seis días de recolección de información en el área del proyecto.

**Tabla 6.**

*Conteo de fuentes de ruido, día lunes 27 de noviembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones	
							Mañana	Tarde
PM – 1 (Campamento)	Mañana	0	0	0	0	0		
	Tarde	0	0	0	0	0		
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	1055	80	38	4	2		
	Tarde	1172	83	38	0	0		
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	1260	87	56	1	1	9	4
	Tarde	1189	70	42	0	0		
PM – 4 (Intersección Av. Hilario –	Mañana	1250	86	46	0	0		
	Tarde	1300	78	48	0	0		



Calle los Rosales)	PM – 5	Mañana	1025	92	48	0	0
	(Intersección Velasco – Hilario)	Tarde	1209	92	37	0	0
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	1610	170	69	0	0	
	Tarde	1329	118	47	0	0	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 6 se muestra el recuento de las fuentes de ruido registrado el lunes 27 de noviembre en los diferentes puntos de monitoreo y horarios; donde incluye categorías como vehículos livianos, pesados, menores, fuentes fijas y móviles, así como la salida y llegada de aviones, los datos se presentan para los horarios de mañana y tarde, con números específicos en cada categoría, donde se destaca una mayor presencia de fuentes móviles, como vehículos ligeros y livianos, seguidos por vehículos menores (motos) también se observa una menor frecuencia de fuentes fijas y móviles, así como del tránsito aéreo, siendo más notable su presencia durante la mañana y disminuyendo hacia la tarde.

**Tabla 7.**

*Conteo de fuentes de ruido, día martes 28 de noviembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones	
							Mañana	Tarde
PM – 1 (Campamento)	Mañana	0	0	0	0	0		
	Tarde	0	0	0	0	0		
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	1095	90	45	4	2	8	5
	Tarde	1159	78	40	0	0		





PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	1244	89	57	1	1
	Tarde	1173	70	41	0	0
PM – 4 (Intersección Av. Hilario – Calle los Rosales)	Mañana	1198	86	55	0	0
	Tarde	1175	71	42	0	0
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	1038	96	50	0	0
	Tarde	1215	97	34	0	0
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	1540	160	72	0	0
	Tarde	1344	131	50	0	0

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 7 se muestra el recuento de las fuentes de ruido registrado el martes 28 de noviembre en los diferentes puntos de monitoreo y horarios; donde incluye categorías como vehículos livianos, pesados, menores, fuentes fijas y móviles, así como la salida y llegada de aviones, los datos se presentan para los horarios de mañana y tarde, con números específicos en cada categoría, donde se destaca una mayor presencia de fuentes móviles, como vehículos ligeros y livianos, seguidos por vehículos menores (motos) también se observa una menor frecuencia de fuentes fijas y móviles, así como del tránsito aéreo, siendo más notable su presencia durante la mañana y disminuyendo hacia la tarde.



**Tabla 8.**

*Conteo de fuentes de ruido, día miércoles 29 de noviembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones	
							Mañana	Tarde
PM – 1 (Campamento)	Mañana	0	0	0	0	0		
	Tarde	0	0	0	0	0		
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	1073	85	42	4	2		
	Tarde	1151	81	39	0	0		
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	1245	86	59	1	1		
	Tarde	1147	58	35	0	0		
PM – 4 (Intersección Av. Hilario – Calle los Rosales)	Mañana	1155	79	59	0	0	9	4
	Tarde	1344	78	45	0	0		
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	1185	113	55	0	0		
	Tarde	1235	100	39	0	0		
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	1652	165	78	0	1		
	Tarde	1334	124	49	0	0		

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 8 se muestra el recuento de las fuentes de ruido registrado el miércoles 29 de noviembre en los diferentes puntos de monitoreo y horarios; donde incluye categorías como vehículos livianos, pesados, menores, fuentes fijas y móviles, así como la salida y llegada de aviones, los datos se presentan para los horarios de mañana y tarde, con números específicos en cada categoría, donde se destaca una mayor presencia de



fuentes móviles, como vehículos ligeros y livianos, seguidos por vehículos menores (motos) también se observa una menor frecuencia de fuentes fijas y móviles, así como del tránsito aéreo, siendo más notable su presencia durante la mañana y disminuyendo hacia la tarde.

**Tabla 9.**

*Conteo de fuentes de ruido, día jueves 30 de noviembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones	
							Mañana	Tarde
PM – 1 (Campamento)	Mañana	0	0	0	0	0		
	Tarde	0	0	0	0	0		
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	1145	95	45	4	2		
	Tarde	1155	77	39	0	0		
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	1275	92	59	1	1		
	Tarde	1184	77	40	0	0		
PM – 4 (Intersección Av. Hilario – Calle los Rosales)	Mañana	1272	94	60	0	0	6	4
	Tarde	1305	84	48	0	0		
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	1179	99	47	0	0		
	Tarde	1222	97	35	0	0		
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	1557	161	70	0	0		
	Tarde	1344	121	51	0	0		



Fuente: elaboración propia

En la Tabla 9 se muestra el recuento de las fuentes de ruido registrado el jueves 30 de noviembre en los diferentes puntos de monitoreo y horarios; donde incluye categorías como vehículos livianos, pesados, menores, fuentes fijas y móviles, así como la salida y llegada de aviones, los datos se presentan para los horarios de mañana y tarde, con números específicos en cada categoría, donde se destaca una mayor presencia de fuentes móviles, como vehículos ligeros y livianos, seguidos por vehículos menores (motos) también se observa una menor frecuencia de fuentes fijas y móviles, así como del tránsito aéreo, siendo más notable su presencia durante la mañana y disminuyendo hacia la tarde.

**Tabla 10.**

*Conteo de fuentes móviles día viernes 01 de diciembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones	
							Mañana	Tarde
PM – 1 (Campamento)	Mañana	0	0	0	0	0		
	Tarde	0	0	0	0	0		
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	1210	98	47	4	3		
	Tarde	1127	71	35	0	0		
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	1243	87	56	1	1	7	3
	Tarde	1171	65	40	0	0		
PM – 4 (Intersección Av. Hilario –	Mañana	1184	99	50	0	0		
	Tarde	1195	71	40	0	0		



Calle los Rosales)	Mañana	1170	96	48	0	0
	Tarde	1211	84	30	0	0
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	1545	164	71	0	0
	Tarde	1289	106	40	0	0

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 10 se muestra el recuento de las fuentes de ruido registrado el viernes 01 de diciembre en los diferentes puntos de monitoreo y horarios; donde incluye categorías como vehículos livianos, pesados, menores, fuentes fijas y móviles, así como la salida y llegada de aviones, los datos se presentan para los horarios de mañana y tarde, con números específicos en cada categoría, donde se destaca una mayor presencia de fuentes móviles, como vehículos ligeros y livianos, seguidos por vehículos menores (motos) también se observa una menor frecuencia de fuentes fijas y móviles, así como del tránsito aéreo, siendo más notable su presencia durante la mañana y disminuyendo hacia la tarde.

**Tabla 11.**

*Conteo de fuentes móviles día sábado 02 de diciembre*

Puntos de monitoreo	Horario	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Vehículos menores	Fuentes fijas	Fuentes móviles	Salida y llegada de aviones
PM – 1 (Campamento)	mañana	0	0	0	0	0	6



PM – 2 (Tramo Agua Buena)	mañana	1099	91	35	4	2
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	mañana	1155	78	37	1	1
PM – 4 (Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	mañana	1180	95	45	0	0
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	mañana	1169	99	32	0	0
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	mañana	1188	111	56	0	0

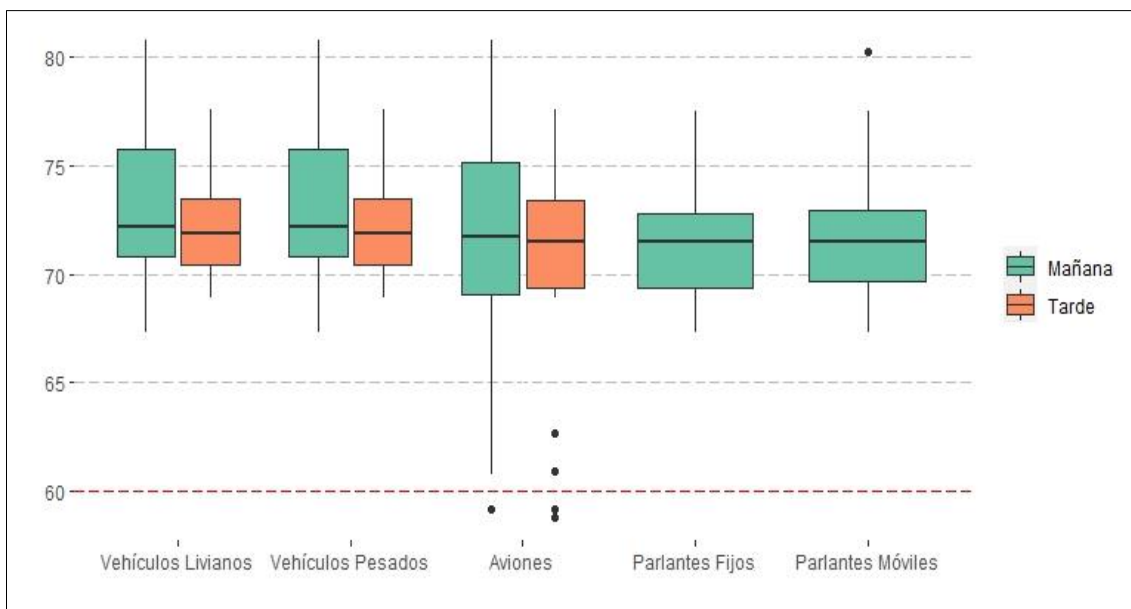
Fuente: elaboración propia

En las tablas 6 a la 11, muestra un conteo de todas las fuentes de ruido, siendo los vehículos ligeros, pesados y menores la principal fuente de ruido ya que circulan continua y constantemente, en segundo lugar, está la llegada y salida de aviones; sin embargo durante la realización de las mediciones los niveles de decibelios no manifestaron variación alguna, esto se debió a que la intensidad del sonido generado por los aviones resultó ser inferior a la producida por los vehículos y en tercer lugar las fuentes fijas que son generados de puntos específicos una de ellas que está siempre presente es los megáfonos del mercado Los Nogales cerca de los puntos de monitoreo 1, 2 y 3 y los puestos de comerciantes de comida cerca al punto de monitoreo 2.

En la figura 6 se muestra la distribución de la presión sonora expresada en decibelios ejercida por cada fuente de ruido ambiental en el área de ejecución del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023.

**Figura 4.**

*Distribución del ruido ambiental (dB) ejercida por cada fuente de ruido*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que la medición del Nivel de Presión Sonora expresada en decibelios y ejercida por las distintas fuentes de ruido ambiental presenta una distribución ampliamente homogénea, los valores procedentes de los vehículos ligeros y pesados presentan una distribución muy similar tanto en intensidad como en variabilidad, el caso de las mediciones procedentes de parlantes fijos y móviles presenta un panorama similar, no obstante, las mediciones procedentes de aviones presentan amplia variabilidad, siendo estas las únicas que presentan valores atípicos situados por debajo del límite establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.





**Figura 5.**

*Fuentes de ruido PM – 1*



Fuente: Fotografía propia

En la figura se puede observar una gran cantidad de fuentes móviles de ruido, incluyendo vehículos livianos y pesados, transitando por la ruta de la Vía Evitamiento y Agua Buena.

**Figura 6.**

Fuentes de ruido PM – 5



Fuente: Fotografía propia





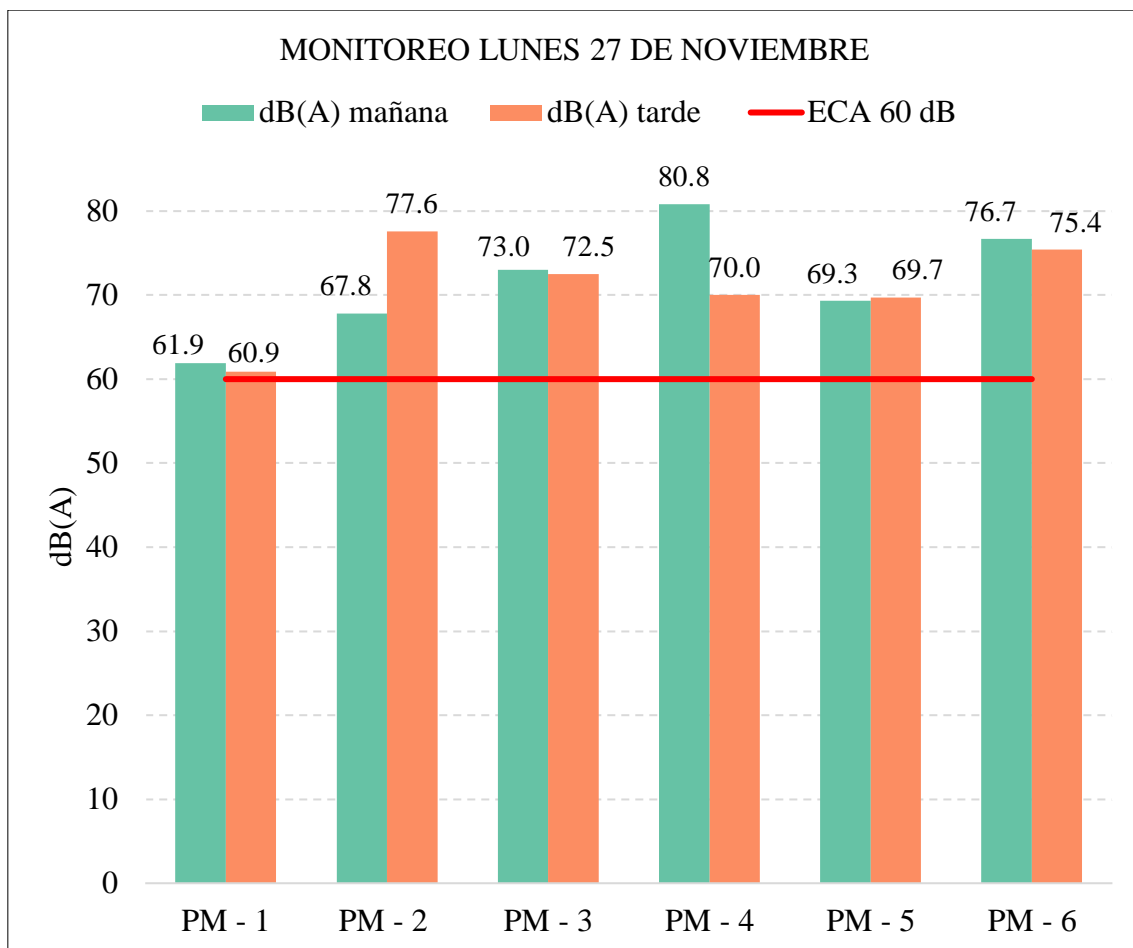
En la figura se aprecia una alta concentración de fuentes móviles de ruido, tanto vehículos livianos como pesados, en la Av. Hilario. Asimismo, se evidencia la presencia de trabajadores expuestos a esta fuente de ruido.

#### 4.1.2 Segundo objetivo específico: Resultados del nivel de presión sonora

Los resultados de cada día de monitoreo se muestran en las siguientes y figuras.

**Figura 7.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental lunes 27 de noviembre*



Fuente: elaboración propia

En la figura 9 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el lunes 27 de noviembre en el horario de la mañana y tarde. Como se puede ver todos estos se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial.

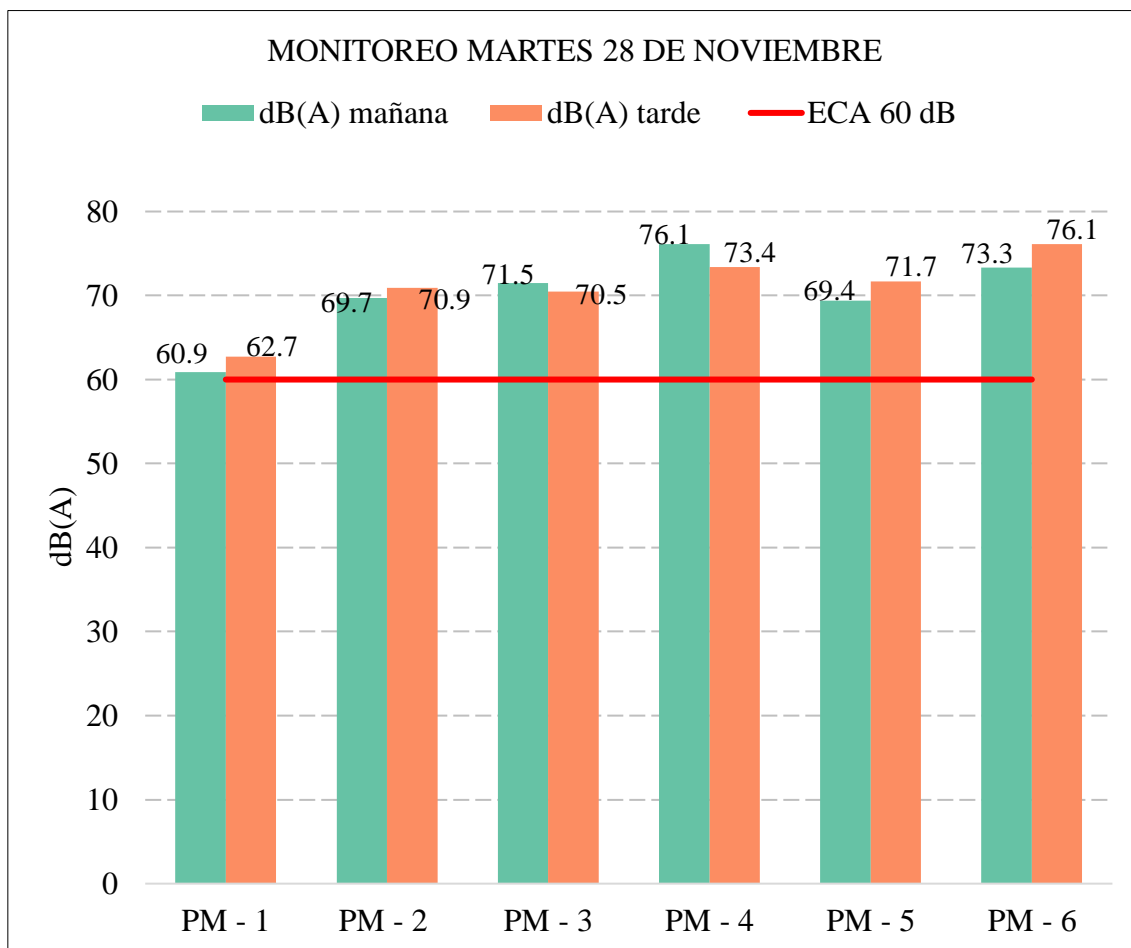


El NPS más alto registrado en el horario de la mañana del lunes 27 de noviembre fue el punto de monitoreo PM – 4, ubicado en la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales con un Leq de 80,8 dBA, mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 60,9 dB(A).

De igual modo, el NPS más alto que se registró en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 2, ubicado en el Tramo Agua Buena, con un Leq de 77,6 dB(A), mientras que NPS más bajo en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 61,9 dB(A).

**Figura 8.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental martes 28 de noviembre*



Fuente: elaboración propia



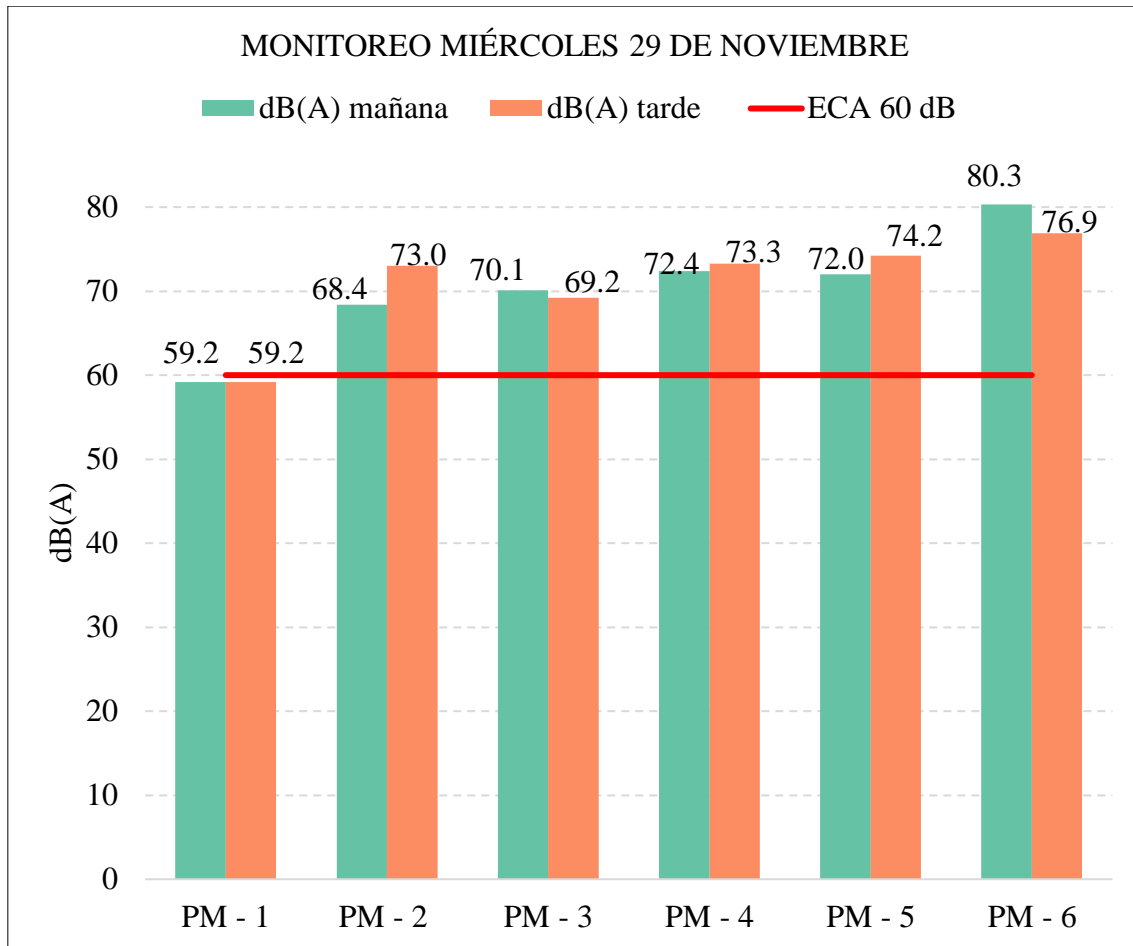
En la figura 10 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el martes 28 de noviembre en el horario de la mañana y tarde. Como se puede ver todos estos se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial.

El NSP más alto registrado en el horario de la mañana del martes 28 de noviembre fue el punto de monitoreo PM – 4, ubicado en la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales, con un Leq de 76,1 dB(A), mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 60,9 dB(A).

De igual modo, el NPS más alto que se registró en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 6, ubicados Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 77,6 dB(A), mientras que NPS más bajo en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 62,7 dB(A).

**Figura 9.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental miércoles 29 de noviembre*



Fuente: elaboración propia

En la figura 11 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el miércoles 29 de noviembre en los horarios de la mañana y tarde. Como se puede ver, cinco de los seis puntos de monitoreo se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial excepto el punto de monitoreo PM – 1.

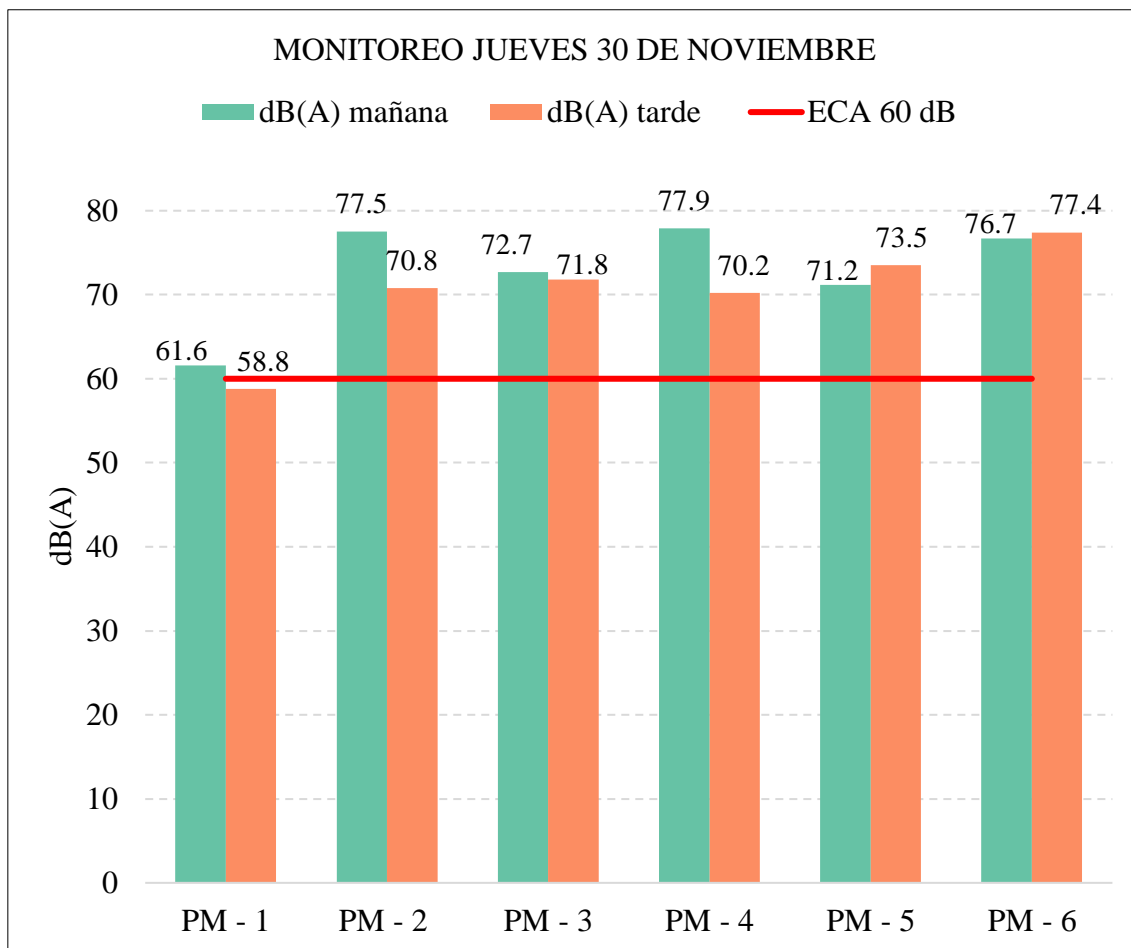
El NSP más alto registrado en el horario de la mañana del miércoles 29 de noviembre fue el punto de monitoreo PM – 6, ubicados Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 80,3 dB(A), mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana

fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 59,2 dB(A).

De igual modo, el NPS más alto que se registró en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 6, ubicados Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 76,9 dB(A), mientras que NPS más bajo en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 59,2 dB(A).

**Figura 10.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental jueves 30 de noviembre*



Fuente: elaboración propia

En la figura 12 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el jueves 30 de noviembre en el horario de la mañana y tarde. Como se puede ver, cinco de los seis puntos de monitoreo se encuentran por encima de



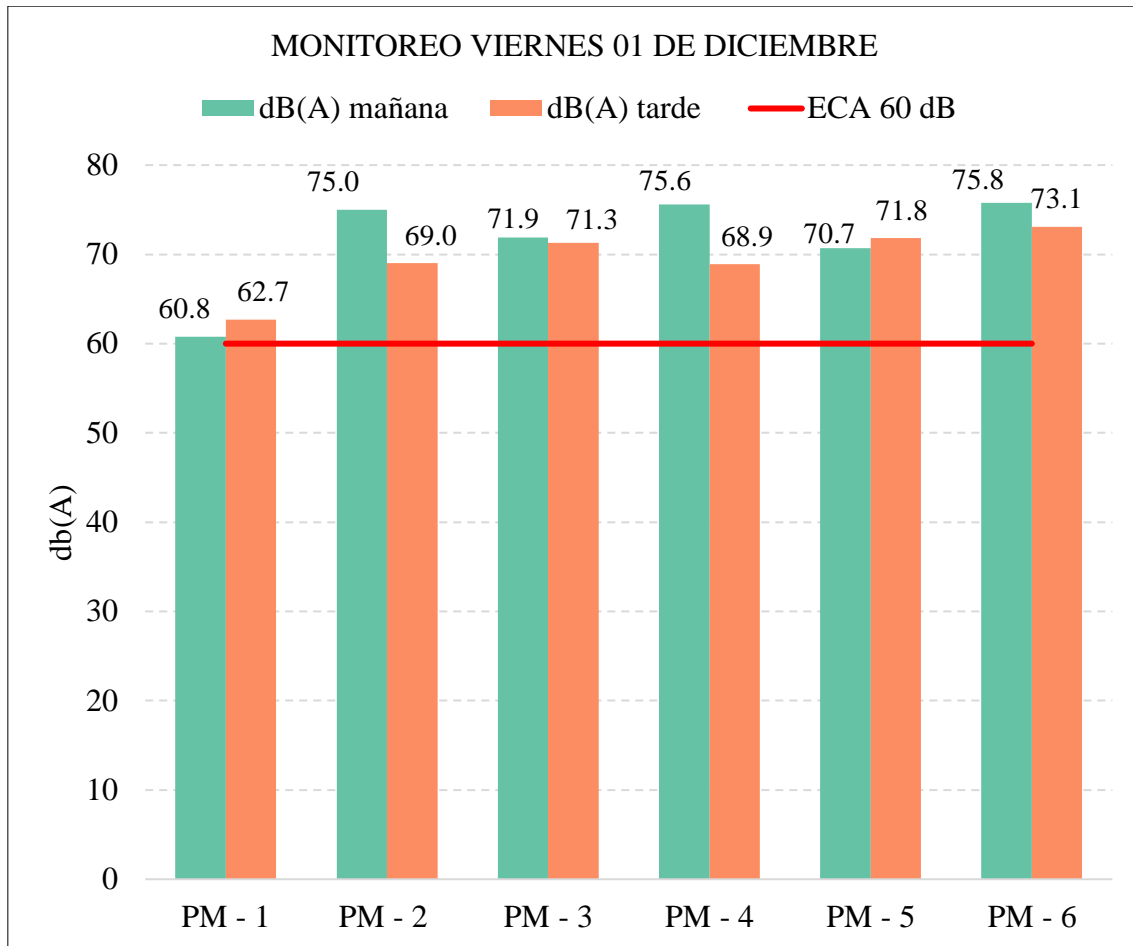
los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial excepto el punto de monitoreo PM – 1 en el horario de la tarde.

El NPS más alto registrado en el horario de la mañana del jueves 30 de noviembre fue el punto de monitoreo PM – 4, ubicado en la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales, con un Leq de 77,9 dB(A), mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 61,6 dB(A).

De igual modo, el NPS más alto que se registró en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 6, ubicados Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 77,4 dB(A), mientras que NPS más bajo en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 58,8 dB(A).

**Figura 11.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental viernes 01 de diciembre*



Fuente: elaboración propia

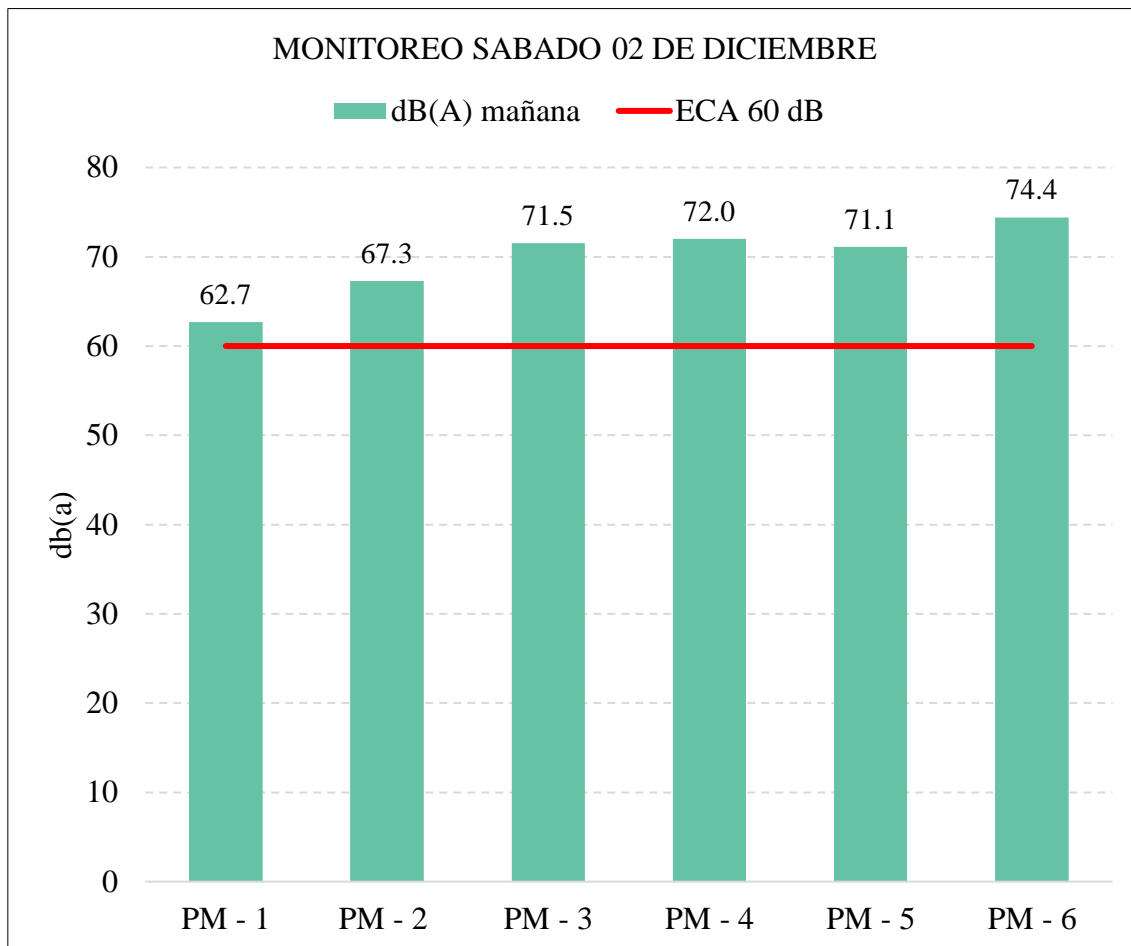
En la figura 13 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el viernes 01 de diciembre en el horario de la mañana y tarde. Como se puede ver, todos estos se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial.

El NPS más alto registrado en el horario de la mañana del viernes 01 de diciembre fue el punto de monitoreo PM – 6, ubicado en Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 75,8 dB(A), mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 60,8 dB(A).

De igual modo, el NPS más alto que se registró en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 6, ubicados Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 73,1 dB(A), mientras que NPS más bajo en el horario de la tarde fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 60.8 dB(A).

**Figura 12.**

*Resultados de monitoreo de ruido ambiental sábado 02 de diciembre*



Fuente: elaboración propia

En la figura 14 se observa el nivel de presión sonora (NPS) registrado en cada punto de monitoreo durante el sábado 02 de diciembre en el horario de la mañana. Como se puede ver todos estos se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en zona residencial.





El NPS más alto registrado en el horario de la mañana del sábado 02 de diciembre fue el punto de monitoreo PM – 6, ubicado en Av. Velasco – Almacén, con un Leq de 74,4 dB(A), mientras que el NPS más bajo registrado en el horario de la mañana fue en el punto de monitoreo PM – 1, ubicado en el campamento con un Leq de 62,7 dB(A).

**Promedio de las mediciones de nivel de presión sonora en cada punto de monitoreo en el horario de mañana y tarde**

**Tabla 12.**

*Resultado promedio de la medición de ruido en cada punto*

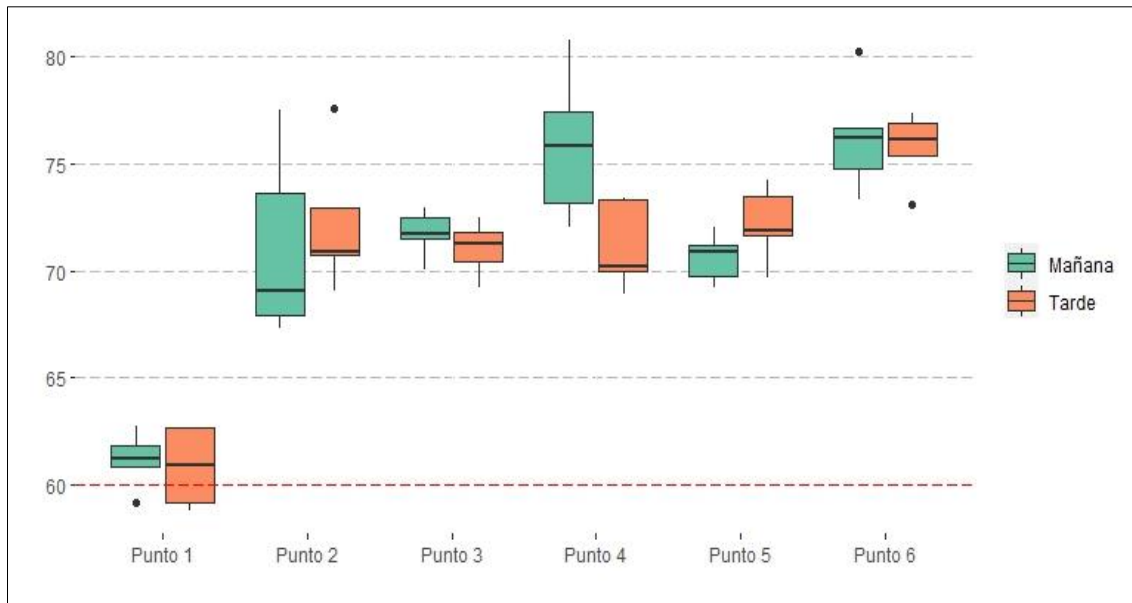
<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Mañana</b>	<b>Tarde</b>
PM – 1 (Campamento)	61,2	60,9
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	71,0	72,5
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	71,8	71,1
PM – 4 (Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	77,1	71,2
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	70,6	72,2
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	76,2	75,8

Fuente: elaboración propia

En la tabla 12 podemos observar el promedio de las mediciones realizadas durante los 6 días en los 6 puntos de monitoreo, por lo tanto, deducimos que el NPS promedio en el área del proyecto “Hilario Mendivil” varía entre 61,2 y 76,2 dB durante la mañana y entre 60,9 y 75,8 dB en el horario de la tarde. También se aprecia una escasa variación en los valores de NPS en ambos turnos. Cabe resaltar que todos los valores registrados en ambos turnos exceden los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (ECA).

**Figura 13.**

*Distribución del ruido ambiental (dB) para cada punto de medición*



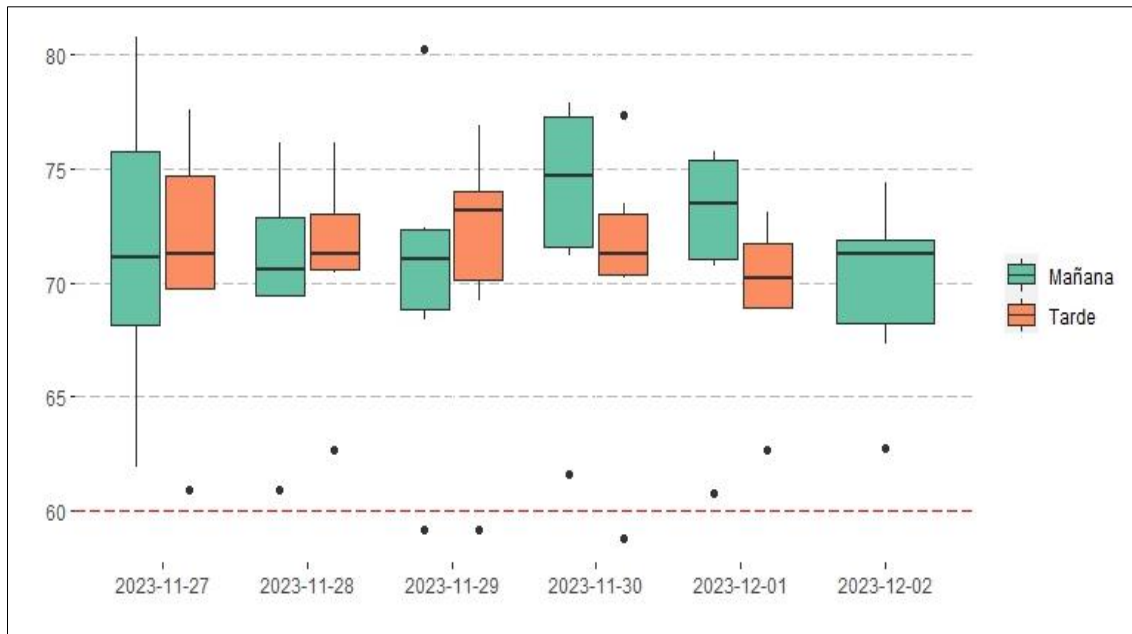
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que la medición del Nivel de Presión Sonora expresada en decibelios presenta una distribución heterogénea entre los distintos puntos de medición, los valores más bajos fueron captados en el PM – 1 ubicado en el campamento, siendo el único que registra valores inferiores al límite permitido por el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, particularmente durante las tardes. Así mismo, las mediciones efectuadas en el punto de medición 2 muestran una amplia variabilidad, particularmente durante las mañanas. Al mismo tiempo, aquellos valores registrados por los puntos de medición 3 y 5 presentan distribuciones similares en cuanto a intensidad y variabilidad. Por otro lado, el registro obtenido en el punto de medición 4 muestra valores significativamente más altos por las mañanas. Finalmente, los valores correspondientes al punto de medición 6 son los más elevados en términos de intensidad en comparación al resto de puntos de medición.

**Figura 14.**

*Distribución del ruido ambiental (dB) para cada día de medición*



Fuente: elaboración propia

### **Interpretación:**

Se aprecia que la medición del Nivel de Presión Sonora expresada en decibelios presenta una distribución relativamente homogénea entre los distintos días en los que se realizó la medición, así mismo, se observa que la mayor parte de las observaciones sobrepasan significativamente el valor límite permitido por el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, aquellos valores situados por debajo de este umbral corresponden principalmente a valores aislados. Aquellas mediciones realizadas durante el primer día de medición presentan gran variabilidad, mientras que aquellas realizadas durante el segundo y tercer día presentan similitudes en cuanto a intensidad y variabilidad. Los valores correspondientes al cuarto día de medición presentan un patrón de alta variabilidad durante las mañanas. Las mediciones obtenidas el quinto y sexto día presentan variabilidades similares.

Estas variaciones se deben a los problemas de embotellamiento y colas de vehículos en intersecciones de la Av. Hilario, Av. Velasco y la Vía de Evitamiento siendo esta última una vía rápida para los buses interprovinciales, carros pesados, etc. Y también porque esta es una vía rápida hacia el aeropuerto internacional Alejandro Velasco Astete, a esto se suma desde el año 2019 tráfico generado por el Colegio la Salle siendo Av. Hilario y la Vía de Evitamiento las únicas rutas de acceso y salida para los vehículos que se movilizan al colegio.

**Figura 15.**

*Ruta a Colegio la Salle, Vía de evitamiento*



Fuente: Fotografía propia

En la figura se puede observar una gran cantidad de fuentes móviles de ruido, incluyendo vehículos livianos y pesados, transitando por la ruta de la Vía Evitamiento y Agua Buena.

**Figura 16.**

*Ruta a Colegio la Salle, Calle los Rosales*



Fuente: Fotografía propia

En la figura se puede observar una gran cantidad de fuentes móviles de ruido, incluyendo vehículos livianos y pesados, transitando por la ruta de la Av. Hilario – Calle los Rosales.

#### ***4.1.3 Tercer objetivo específico: Efectos producidos por el ruido ambiental en la salud de los trabajadores***

Las tablas y figuras siguientes muestran los resultados de las encuestas realizadas.

**Tabla 13.**

*Edad de la muestra encuestada*

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
18 a 20 años	0	0%
21 a 30 años	12	20%
31 a 40 años	12	20%
41 a 50 años	25	41,7%



Mas de 50 años	11	18,3%
----------------	----	-------

Fuente: elaboración propia

En la tabla 13, se observa que el 20% de los encuestados tiene una edad entre los 21 y 30 años, el 20% entre 31 a 40 años, 41,7% entre 41 y 50 años y un 18,3% superó los 51 años.

Se puede apreciar que la mayor cantidad de la muestra se encuentra entre los 41 y 50 años, siendo 25 trabajadores. Así mismo se observa que no hay trabajadores de 18 a 20 años y la menor cantidad se encuentra en los trabajadores de más de 50 años.

**Tabla 14.**

*Genero de la muestra encuestada*

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	45	75%
Femenino	15	25%
Total	60	100%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 14 se observa que el 75% de los trabajadores encuestados pertenecen al género masculino, mientras que el 25% de los trabajadores pertenece al género femenino.

**Tabla 15.**

*Percepción de la contaminación sonora en el área del proyecto*

	Frecuencia	Porcentaje
Si	55	91,7%
No	5	8,3%
Total	60	100%

Fuente: elaboración propia





En la tabla 15 se observa que el 91,7% de los trabajadores encuestados considera que hay contaminación por ruido en el área del proyecto, así mismo el 8,3% de los trabajadores considera que no hay contaminación por ruido.

**Tabla 16.**

*Salud mental y física se ve afectado negativamente por el ruido ambiental en el área del proyecto*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	2	3.3%
Casi nunca	3	5.0%
A veces	21	35.0%
Casi siempre	28	46.7%
Siempre	6	10.0%
Total	60	100%

Fuente: elaboración propia

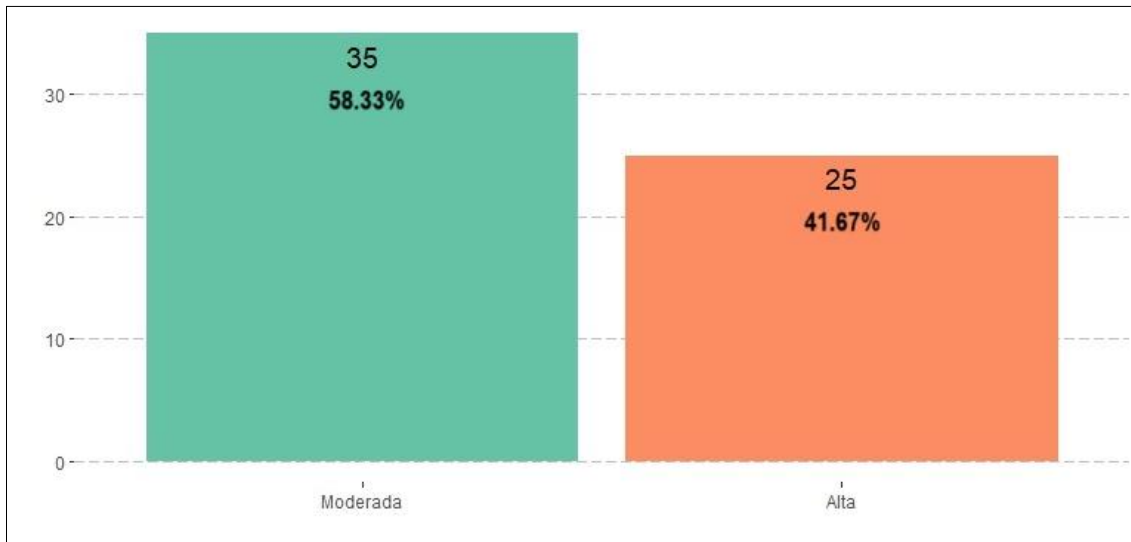
En la tabla 16 se observa si el ruido ambiental afecta en la salud mental y física de los trabajadores del proyecto. El 3,3% considera que su salud mental y física nunca se ven afectadas, el 5% que su salud mental y física casi nunca se ven afectadas, el 35% que a veces su salud mental y física se ven afectados, el 46,7% considera que su salud mental y física casi siempre se ve afectada y el 10% manifestó que siempre se ven afectados. Mediante estos resultados se aprecia que el 56.7% de los trabajadores considera que su salud mental y física se ve afectado negativamente por el ruido ambiental en el área del proyecto.



**Figura 17.**

*Nivel de afectación de la salud mental de los trabajadores del proyecto Hilario*

*Mendivil del plan COPESCO – 2023 a causa de la intensidad de ruido ambiental.*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que la mayor parte de los trabajadores (58.33%) presenta un nivel moderado de afectación sobre su salud mental, mientras que 41.67% de estos presenta un nivel de afectación alto, esta distribución de los niveles de afectación indica que la exposición constante a ruido ambiental intenso corresponde a un factor de riesgo relevante para el deterioro de su salud mental.



**Figura 18.**

*Sensación de ansiedad a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



Fuente: elaboración propia

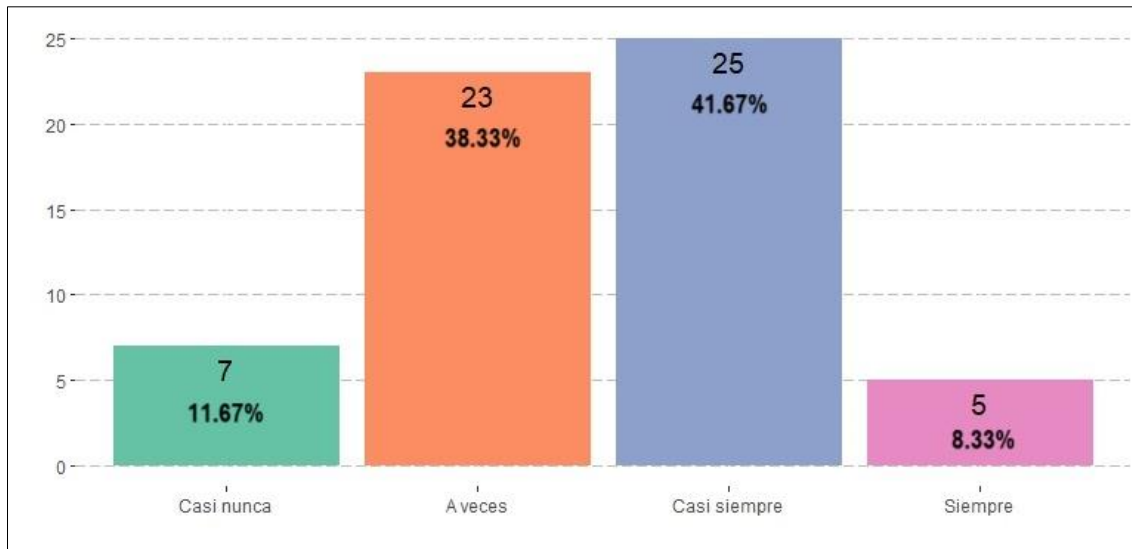
**Interpretación:**

Se observa que un grupo importante de trabajadores (35.00%) refiere sentir episodios de ansiedad casi siempre como consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, así mismo, el 26.67% de estos refiere sentirse ansiedad a veces, al mismo tiempo, el 25% refiere sentir ansiedad casi nunca, finalmente, aquellos que refieren no presentar episodios de ansiedad corresponden al 6.67% y aquellos que refieren siempre sentirse ansiosos corresponden también al 6.67%. La cantidad de personas que refieren padecer ansiedad de manera frecuente asciende al 41.67%, en consecuencia, es factible afirmar que la ansiedad es un problema importante de salud entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.



**Figura 19.**

*Sensación de estrés a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



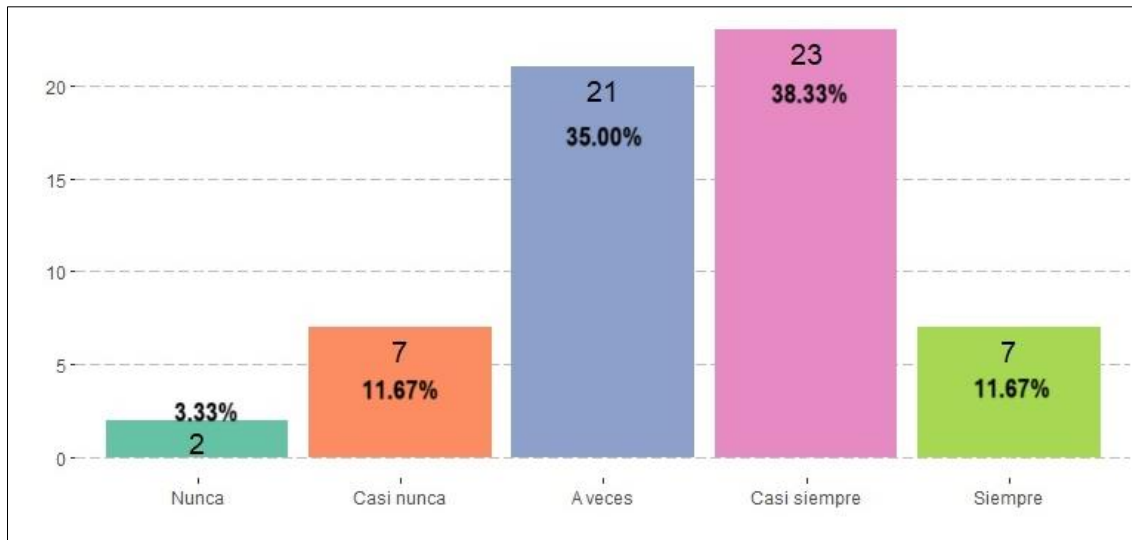
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se aprecia que un casi la mitad de los trabajadores (41.67%) refieren sentirse estresados casi siempre como consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, un grupo importante (38.33%) refiere sentir a veces episodios de estrés, adicionalmente el 11.67% casi nunca presenta episodios de estrés, finalmente, el 8.33% de los trabajadores refiere sentir ansiedad siempre. El volumen de trabajadores que refieren sentirse estresados la mayor parte del tiempo asciende al 50.00%, de esta forma, es factible afirmar que el estrés corresponde a un problema importante de salud entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 20.**

*Sensación de irritación a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se aprecia que un grupo amplio de los trabajadores (38.33%) padece de episodios de irritabilidad casi siempre a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, al mismo tiempo, aquellos que refiere sentir irritación a veces corresponden al 35.00%, adicionalmente el 11.67% refiere sentirse irritado siempre, mientras que otro 11.67% refiere casi nunca sentirse así, finalmente, solo el 3.33% de los trabajadores refiere nunca sentir irritación. Aquellos trabajadores que refieren sentir irritación gran parte del tiempo corresponden al 50.00%, lo que supone una situación adversa de amplia magnitud entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 21.**

*Afectación negativa del estado anímico producido por el ruido ambiental en el área del proyecto*



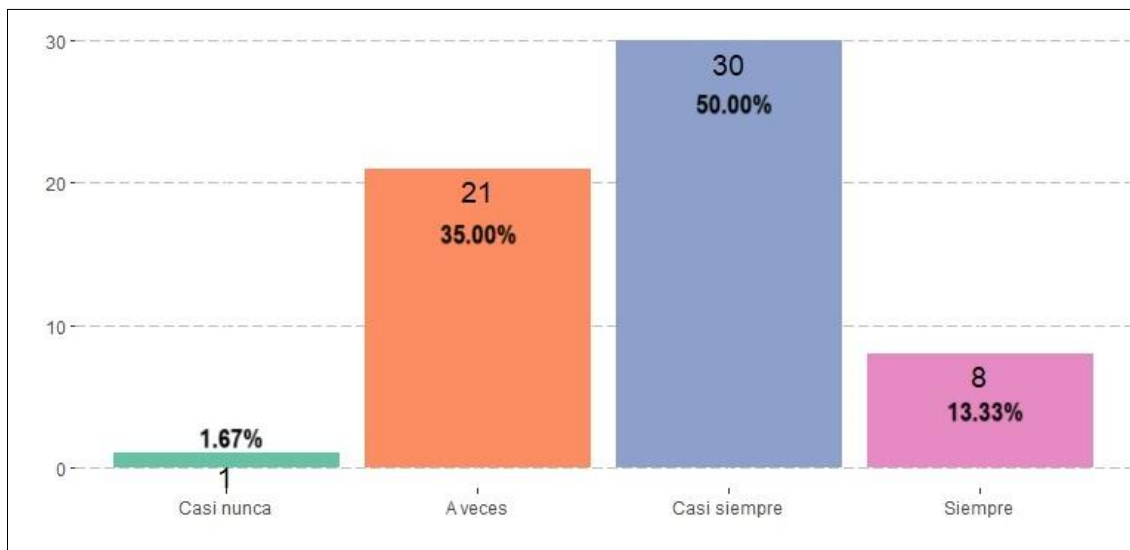
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que un sector importante de los trabajadores (36.67%) refiere presentar ocasionalmente una afectación negativa a su estado anímico a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, aquellos que refieren casi nunca presentar esta afectación corresponden al 31.67%, así mismo, el 20% refiere no presentar afectación alguna sobre su estado anímico, mientras que el 10% refiere sentirse afectado casi todo el tiempo, finalmente, solo un trabajador (1.67%) refiere sentirse afectado de manera continua. La afectación negativa del estado anímico la mayor parte del tiempo afecta al 11.67%, por lo que supone una problemática de importancia moderada entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 22.**

*Prevalencia de problemas o dificultades en la comunicación a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



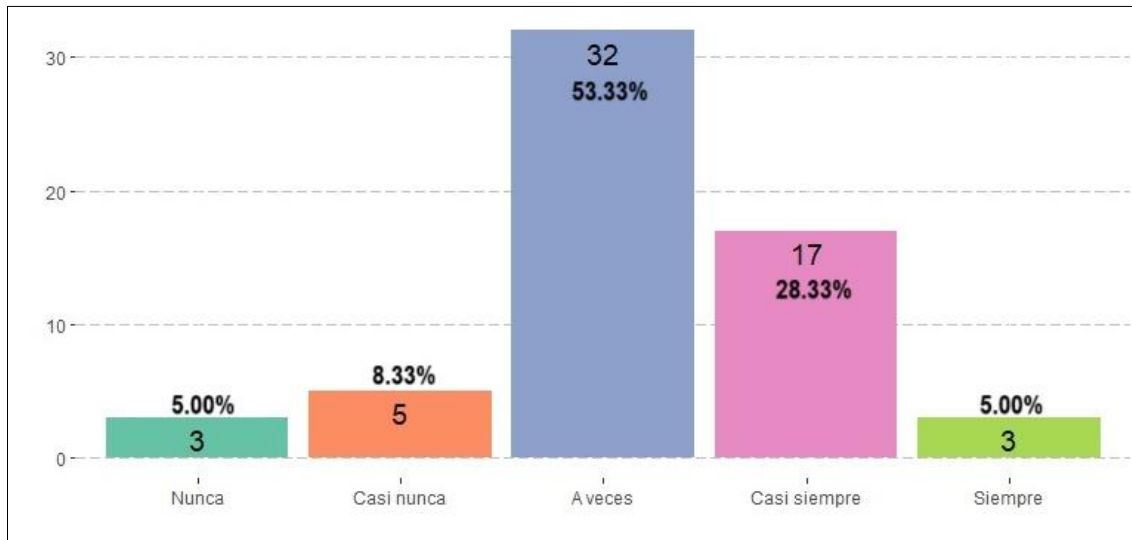
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que la mitad de los trabajadores (50%) refiere presentar casi siempre problemas o dificultades en la comunicación con su entorno social y laboral a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, el 35.00% de ellos refiere presentar dichos problemas ocasionalmente, así mismo, el 13.33% refiere presentar estos inconvenientes todo el tiempo, finalmente, solamente un trabajador (1.67%) refiere no presentar dificultades de comunicación nunca. Las dificultades en la comunicación afectan al 63.33%, lo que implica una problemática de importancia mayor entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 23.**

*Prevalencia de problemas de concentración a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



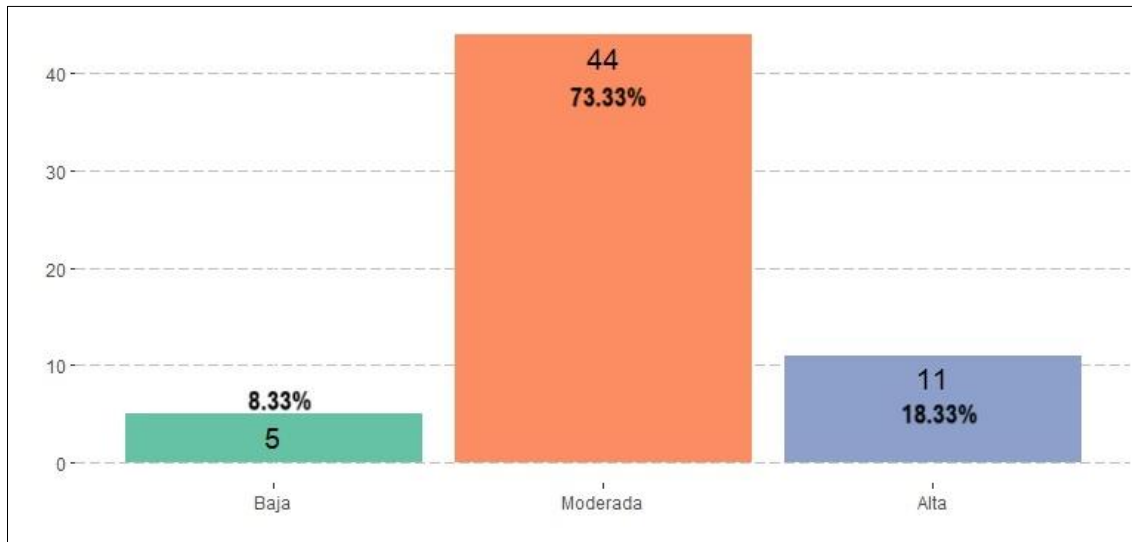
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que más de la mitad de los trabajadores (53.33%) refiere presentar ocasionalmente problemas de concentración como consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, el 28.33% de estos refiere presentarlos casi siempre, mientras que el 8.33% refiere casi nunca presentar estos inconvenientes, finalmente, un 5% de los trabajadores refiere siempre presentar problemas de concentración mientras que otro 5% refiere nunca presentarlos. Los problemas de concentración frecuentes afectan al 33.33%, lo que implica una problemática de elevada importancia entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 24.**

*Nivel de afectación de la salud física de los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023 a causa de la intensidad de ruido ambiental.*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se aprecia que gran parte de los trabajadores (73.33%) presenta un nivel moderado de afectación sobre su salud física, mientras que 18.33% de estos presenta un nivel de afectación alto, así mismo, el 8.33% presenta un nivel de afectación bajo. Esta distribución de los niveles de afectación indica que la exposición constante a ruido ambiental intenso corresponde a un factor de riesgo relevante para el deterioro de la situación sanitaria física en la población estudiada.

**Figura 25.**

*Prevalencia de episodios de cefalea a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que un sector importante de los trabajadores (36.67%) refiere padecer de cefalea ocasionalmente a causa de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, así mismo, el 28.33% de ellos refiere padecerla casi siempre, mientras que el 15% refiere casi nunca padecer dolores de cabeza y otro 15% nunca padecerlos, finalmente, solo 3 trabajadores (5%) refiere padecer de cefalea de manera continua. La cefalea afecta de manera frecuente un tercio de los trabajadores (33.33%), esto implica que la cefalea corresponde a una situación problemática en términos sanitarios de importancia mayor entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.



**Figura 26.**

*Prevalencia de episodios de otalgia a consecuencia de la exposición continua al ruido ambiental*



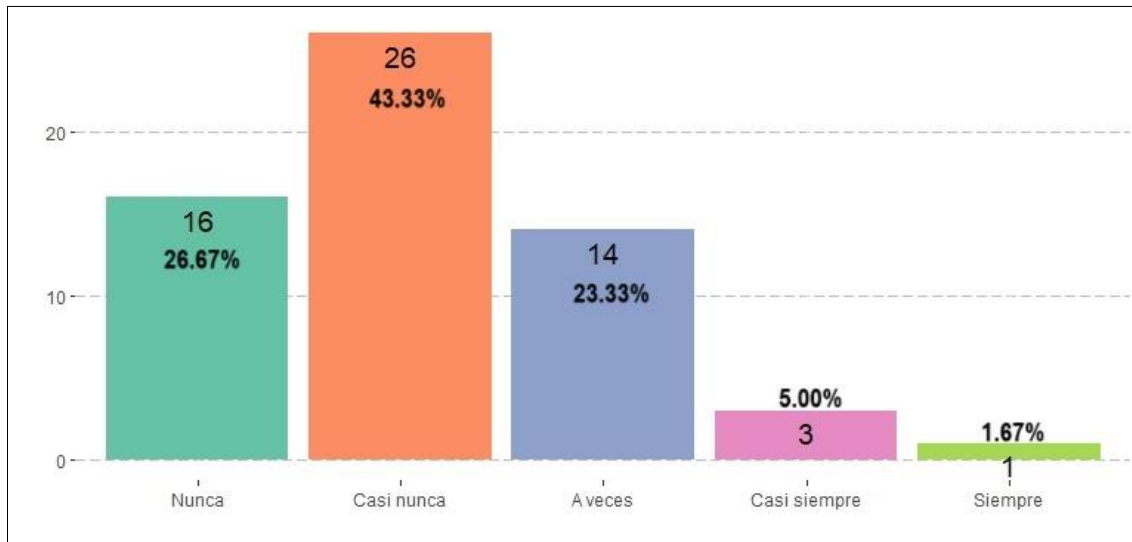
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que un tercio de los trabajadores (33.33%) refiere padecer de otalgia ocasionalmente a causa de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, el 25% de ellos refiere padecerla casi siempre, mientras que el 18.33% refiere casi nunca padecer dolores de oído, al mismo tiempo, el 15% afirma no padecerlos nunca, finalmente, el 8.33% refiere padecer de otalgia de manera ininterrumpida. Los dolores de oído afectan de manera frecuente un tercio de los trabajadores (33.33%), esto implica que se configuran como una situación problemática de importancia mayor para la salud física de los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**Figura 27.**

*Prevalencia de alteraciones del ritmo cardíaco a consecuencia de la exposición  
continua al ruido ambiental*



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se observa que casi la mitad de los trabajadores (43.33%) refiere casi nunca experimentar alteraciones en el ritmo cardíaco a causa de la exposición continua al ruido ambiental en su entorno laboral, por otro lado, el 26.67% refiere nunca haber experimentado dichas alteraciones, así mismo, el 23.33% refiere haberlas experimentado ocasionalmente, simultáneamente, el 5% afirma experimentarlas casi siempre, finalmente, solamente 1 trabajador (1.67%) refiere experimentar alteraciones de ritmo cardíaco de manera ininterrumpida. Las alteraciones del ritmo cardíaco afectan de manera frecuente solo al 6.67% de los trabajadores, esto implica que representan una situación de escasa relevancia en el panorama de la salud física colectiva de los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

**4.2 Resultados respecto al objetivo general**

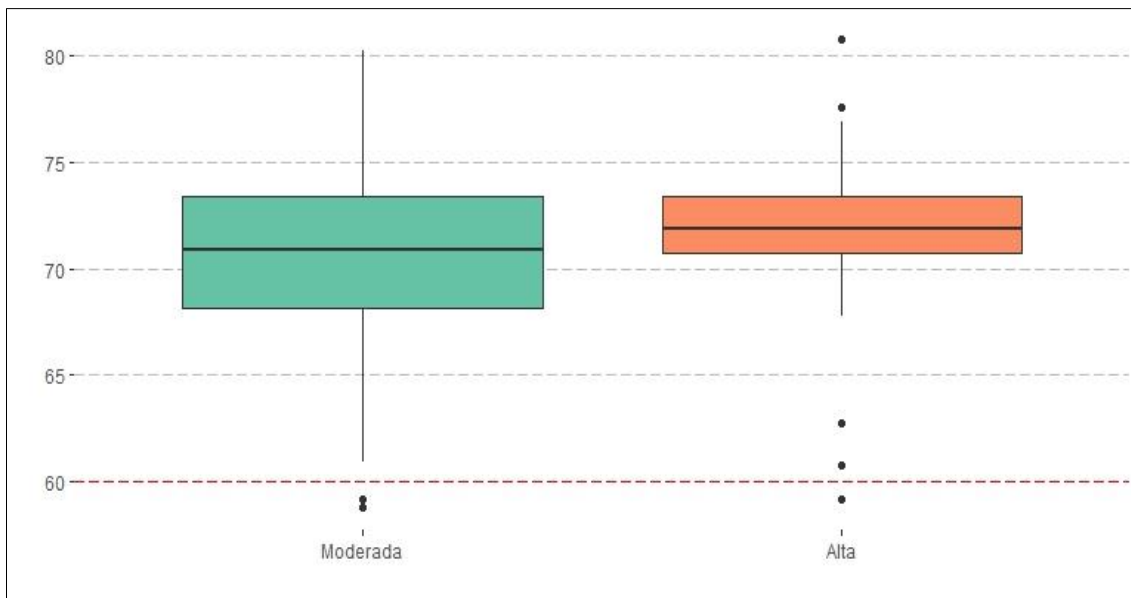
Para establecer la relación entre el ruido ambiental y su influencia en la salud se hizo uso del software R-Studio para obtener los niveles de relación entre ambas variables.



Para lo cual se utilizó el método de baremación estadística para las dimensiones de la variable “influencia en la salud” teniendo como categorías de medición para la dimensión de “salud mental” menores a 10 igual a afectación baja, de 10 a 20 afectación moderada y mayores a 20 igual a afectación severa. De igual forma se realizó para la dimensión “salud física”, de menores a 5 afectación baja, de 5 a 10 igual a afectación moderada y mayores a 10 afectación severa.

Se realizó dos pruebas de relación para cada dimensión.

**Exposición a la presión sonora expresada en decibelios y nivel de afectación a la salud mental entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023.**



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se aprecia que tanto aquellos trabajadores que presentan un nivel de afectación moderado como aquellos que presentan un nivel de afectación alto sobre su salud mental se encuentran mayoritariamente expuestos a niveles de presión sonora situados por encima de los Estándares Calidad Ambiental para ruido, así mismo, es notable que el grupo de afectación moderada se encuentra expuesto a valores más variados.



**Prueba de Wilcoxon aplicada a la presión sonora expresada en decibelios y los niveles de afectación a la salud mental entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023.**

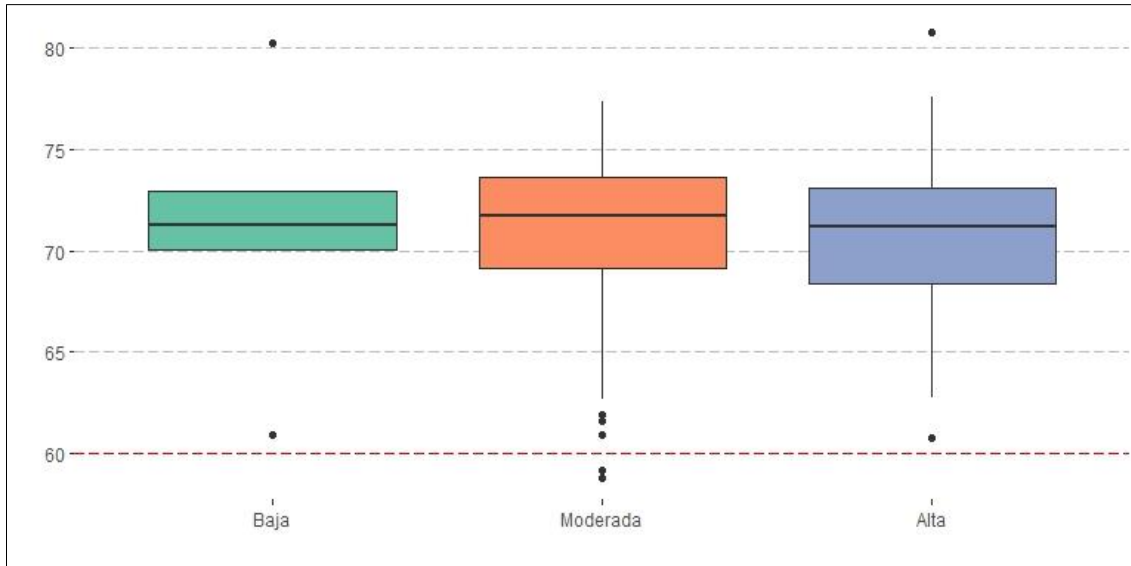
W	Significancia
0	0.0000

Fuente: R-Studio

**Interpretación:**

Dado un nivel de confianza de 95% establecido para el presente estudio y un umbral de significancia consecuente de 0.05, se observa que el valor P obtenido tras la aplicación de la prueba estadística corresponde a 0.000, el cual es inferior al umbral de significancia establecido, en consecuencia, se concluye que existe diferencia significativa entre los grupos estudiados y por lo tanto existe relación significativa entre la exposición a la presión sonora registrados en los distintos puntos donde se encuentran los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO, ya que no se observó ninguna diferencia significativa entre los grupos estudiados, debido a que los niveles de presión sonora registrados en los diferentes puntos de medición no muestran variaciones sustanciales entre sí. Todos los puntos de medición reflejaron mediciones elevadas que excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para el ruido para una zona residencial. Por lo tanto, no se encontraron disparidades entre los grupos de estudio. Además, es importante señalar que la investigación no tuvo en cuenta otras variables potenciales que podrían explicar el grado de afectación, como variables epidemiológicas. En conclusión, se puede afirmar que los grupos son homogéneos en este aspecto.

**Exposición a la presión sonora expresada en decibelios y nivel de afectación a la salud física entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023.**



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:**

Se aprecia que tanto aquellos trabajadores que presentan un nivel de afectación moderado como aquellos que presentan un nivel de afectación alto y bajo sobre su salud física se encuentran mayoritariamente expuestos a niveles de presión sonora situados por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, así mismo, es notable que el grupo de afectación baja presenta escasa variabilidad, mientras que los grupos de afectación moderada y alta presentan distribuciones similares en cuanto a intensidad y variabilidad.

**Prueba de Kruskal-Wallis aplicada a la presión sonora expresada en decibelios y los niveles de afectación a la salud física entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO – 2023.**

Chi Cuadrado de Kruskal-Wallis	Grados de Libertad	Significancia
0.0054247	2	0.9973

Fuente: R-Studio

**Interpretación:**

Dado un nivel de confianza de 95% establecido para el presente estudio y un umbral de significancia consecuente de 0.05, se observa que el valor P obtenido tras la



aplicación de la prueba estadística corresponde a 0.9973, el cual es superior al umbral de significancia establecido, en consecuencia, se concluye que no existe diferencia significativa entre los grupos estudiados y por lo tanto no existe relación significativa entre la exposición a la presión sonora y el nivel de afectación de la salud física entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

A través del análisis estadístico se llegó a comprobar la hipótesis del estudio, que señalaba que existía una relación entre el ruido ambiental y su influencia en la salud mental y física de los trabajadores del proyecto “Hilario Mendivil” de Plan COPESCO, al realizar la prueba de Wilcoxon y obtener un valor de significancia por debajo de  $p = 0.05$ , con P obtenido tras la aplicación de la prueba estadística corresponde a 0.000 lo cual determina que si existe una relación significativa entre la exposición a la presión sonora y el nivel de afectación de la salud mental entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO. Del mismo modo se realizó para la dimensión de salud física, con la prueba de Kruskal-Wallis el valor P obtenido tras la aplicación de la prueba estadística corresponde a 0.9973, el cual es superior al umbral de significancia establecido lo cual determina no existe relación significativa entre la exposición a la presión sonora y el nivel de afectación de la salud física entre los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del Plan COPESCO.

Se identificaron las principales fuentes de ruido, siendo las fuentes móviles (vehículos livianos, pesados y menores) debido a la falta de fluidez en el tráfico, los conductores tienden a hacer un mayor uso de las bocinas y se genera una mayor congestión en los cruces semafóricos, de igual forma concluyen Pérez (2023) en su trabajo de investigación que las principales fuentes de ruido son las fuentes móviles, (sonido de motor, bocina, sirena de ambulancias y patrulleros, etc).

En el presente estudio se determinó que los Niveles de Presión Sonora de los 6 puntos de monitoreo, sobrepasan el límite establecido por el ECA para ruido residencial (D.S. N°085-2003-PCM). En el estudio de Fernández y Quispe (2022), también llega a concluir que en los 11 puntos de monitoreo sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental para el ruido de 50dB(A) para una zonificación de protección especial en horario diurno.



De igual forma Ramírez (2023) llega a concluir que todas las mediciones realizadas obtuvieron un promedio máximo de 78.9dB sobrepasando los Estándar de Calidad Ambiental para el ruido de 70 dB(A) para una zonificación comercial.

A través de los hallazgos obtenidos, se evidenció una correlación positiva entre el ruido ambiental y su influencia en la salud mental de los trabajadores.

Además, mediante los resultados se puede ver que el 56.7% de los trabajadores, más de la mitad siente que el ruido ambiental en el área del proyecto afecta su salud mental y física, de igual forma en la tesis de Ynoñan y Flores (2022) llegan a concluir que el 44% de los trabajadores del aeropuerto capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzáles manifiestan son frecuentemente perjudicados en su salud por el ruido de aeronaves.

Se identificó los efectos producidos por el ruido en la salud de los trabajadores del Proyecto “Hilario Mendivil” del plan COPESCO el 50% de los trabajadores padece de estrés al estar expuestos al ruido ambiental en el área del proyecto, del mismo modo Dulanto y Torres (2022) en su trabajo de investigación a trabajadores del mercado modelo de Lambayeque el 50% de los trabajadores presenta estrés ligados al ruido como congestión vehicular siendo esta la mayor fuente de ruido y aglomeración de personas.

En cuanto a las afecciones físicas sólo el 18,33% tiene una afectación alta entre dolores de cabeza, dolor de oído y taquicardias a diferencia de la investigación de Ynoñan y Flores donde concluyen que más del 40% de los trabajadores del aeropuerto Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzáles sufre estas afecciones físicas.





## CONCLUSIONES

Se evaluó la relación que existe entre el ruido ambiental y su influencia en la salud de los trabajadores de proyecto “Hilario Mendivil” del plan COPESCO, se determinó que existe una relación significativa entre el ruido ambiental y la salud mental; sin embargo, no se encontró una relación significativa con su salud física. Esto se pudo determinar con el programa estadístico R-Studio, a través de la prueba de Wilcoxon y la prueba de Kruskal-Wallis.

Se identificaron las fuentes de ruido en el área del proyecto como primera fuente generadora de ruido son las fuentes móviles como vehículos pesados, livianos y menores ya sea por el motor, el roce de los neumáticos con el pavimento y el uso indiscriminado del claxon/bocina además de que su presencia es continua y permanente por el área estudiada, un factor importante de la presencia de vehículos es la movilidad hacia el Colegio la Salle, debido a la falta de fluidez en el tráfico, los conductores tienden a hacer un mayor uso de las bocinas y se genera una mayor congestión en los cruces semafóricos, como segunda fuente esta la salida y llegada de aviones ya que el área estudiada está cerca al aeropuerto Internacional Velasco Astete; sin embargo durante la realización de las mediciones los niveles de decibelios no manifestaron variación alguna, esto se debió a que la intensidad del sonido generado por los aviones resultó ser inferior a la producida por los vehículos, también se realizó conteo de parlantes en el área dando resultados bajos ya que no hay mucho uso de estos.

Al realizar la medición del Nivel de Presión Sonora en el área del proyecto “Hilario Mendivil”, en los diferentes puntos de monitoreo, del 27 de noviembre al 2 de diciembre del 2023 en dos horarios diurnos, son elevados ya que el Nivel de Presión Sonora promedio en el área del proyecto “Hilario Mendivil” varía entre 61,2 y 76,2 dB durante la mañana y entre 60,9 y 75,8 dB en el horario de la tarde considerando el



Estándar de Calidad Ambiental para ruido de una zonificación Residencial que tiene como límite 60 dB en horario diurno.

Al identificar los efectos producidos por el ruido en la salud de los trabajadores del proyecto “Hilario Mendivil” del Plan COPESCO, el 58% de los trabajadores presenta un nivel moderado de afectación a su salud mental, provocando que el 41,67% padezca ansiedad, el 50% padezca estrés, el 50% se siente irritado, el 11,67% afecte negativamente su estado de ánimo, el 63,33% tiene problemas de comunicación y el 33,33% tiene problemas de concentración. En cuanto a los efectos producidos a su salud física el 73,33% de los trabajadores presenta un nivel moderado de afectación física, el 18,33% una afectación alta, y el 8,33% una afectación baja a su salud física, provocando dolores de cabeza, dolores de oído o zumbidos y alteración del ritmo cardiaco.



## RECOMENDACIONES

Sería beneficioso entablar conversaciones con las autoridades municipales de Wanchaq y San Sebastián con el fin de mejorar la organización de los paraderos y regular el tráfico en esta área específica.

Evaluar y optimizar la circulación del tráfico para minimizar congestiones y reducir el ruido vehicular.

Se sugiere a los responsables de las diferentes entidades que realizan obras en áreas urbanas, realizar capacitaciones continuamente a los trabajadores sobre el impacto del ruido las consecuencias que este puede generar para su salud mental y física, con el fin de generar conciencia en ellos y que estén correctamente capacitados, y así ellos puedan tomar decisión de protegerse para evitar problemas futuros.

Educar a los trabajadores sobre la importancia del uso de los Equipos de Protección Personal (EPP) y realiza controles regulares para asegurar su uso correcto.

Implementar programas de salud mental que incluyan sesiones de manejo del estrés, ansiedad y técnicas de relajación. Proporcionado acceso a servicios de asesoramiento y apoyo psicológico para aquellos trabajadores que experimentan niveles significativos de ansiedad.

Evaluar la posibilidad de rotar a los trabajadores entre tareas con diferentes niveles de exposición al ruido, ajustando las tareas de trabajo para minimizar la carga en aquellos trabajadores que presentan afectaciones más altas.

Crear áreas designadas como zonas de descanso que estén alejadas de las fuentes de ruido, proporcionando un ambiente más tranquilo para el descanso de los trabajadores.



## BIBLIOGRAFÍA

- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*.
- DIARIO ABC. (2017). *El segundo país más ruidoso del mundo*. DIARIO ABC. Obtenido de <http://www.hear-it.org/es/El-segundo-pais-mas-ruidoso-del-mundo>
- Uscamayta Maque, G. V. (2022). *Ruido laboral y estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente, ubicado en el distrito de oropesa, provincia de Quispicanchi – Cusco 2020*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina del Cusco].
- ALCON CONDORI, E. M. (2016). *Necesidad de actualizar a través de una ley municipal la contaminación acústica proveniente de actividades económicas que generan ruido mediante equipos de sonidos en la ciudad de el alto*[Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andres]. Repositorio digital. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18623/T-4999.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39, 640-649. Obtenido de <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
- Ancalla Rayan, E., & Palomino Rayo, R. (2020). *Evaluación acústica y su consecuencia en la salud de los trabajadores de J&F Metalmecánica E.I.R.L.* [Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo].
- Ander-Egg, E. (2011). *Aprender a investigar Nociones básicas para la investigación social*. Editorial Brujas. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp->



content/uploads/2017/05/Aprender-a-investigar-nociones-basicas-Ander-Egg-Ezequiel-2011.pdf.pdf

Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. (2000). *Guidelines for Community Noise*. World Health Organization.

Castro Flores, I., & Ynoñan Davila, D. (2022). *Niveles de ruido en el aeropuerto Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzáles y efectos en la salud de sus trabajadores*. [Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo].

Charles, K. (2002). *Psicología Social de las Américas*. Mexico: Pearson Educación.

DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. (2003). El Peruano. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3244048/DS085-2003-PCM.pdf.pdf?v=1654848943>

DIARIO ABC. (2017). El segundo país mas ruidoso del mundo. DIARIO ABC. obtenido de [https://www.abc.es/sociedad/abci-espana-segundo-pais-mas-ruidoso-mundo-201609141646\\_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fsociedad%2Fabci-espana-segundo-pais-mas-ruidoso-mundo-201609141646\\_noticia.html](https://www.abc.es/sociedad/abci-espana-segundo-pais-mas-ruidoso-mundo-201609141646_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fsociedad%2Fabci-espana-segundo-pais-mas-ruidoso-mundo-201609141646_noticia.html)

DIGESA. (2012). *Guía técnica: vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido*. Obtenido de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20de%20los%20Trabajadores%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20de%20los%20Trabajadores%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf)

Dulanto Astonitas, S. D., & Torres Ramos, D. D. (2022). *Ruido ambiental y estrés laboral en los comerciantes del mercado modelo de Lambayeque – 2022*[Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional., Chiclayo, Perú. Obtenido de



[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/113668/Dulanto\\_ASD-Torres\\_RDD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/113668/Dulanto_ASD-Torres_RDD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ferrer Roca, C. (2020). *SONÓMETRO*. Universidad de Valencia. Obtenido de <https://www.uv.es/fisicademos/demos/demo129.pdf>

Figueroa Lopera, Y., & Tamayo Pérez, E. L. (2019). *Percepción de los trabajadores de una obra civil frente a la exposición al ruido*. [ Tesis de Grado, Universidad Minuto de Dios.].

GARCÍA CARRERO, D. E., & SABALA BACCA, E. (2019). *Analisis de la exposición al ruido de los trabajadores informales de la zona céntrica de Cúcuta*. [Tesis de Grado. Universidad Libre Seccional Cúcuta].

Goines, L., & Hagler , L. (2007). Noise pollution: a modem plague. South Med.

González Vargas, I., & López Villalobos , I. (2020). *Contaminación del aire: casos de investigación en el Valle del Cauca*.

González, A. E. (2022). Sobre ruido, sonido y contaminación sonora. *In-Genium; no.3*, 92-105. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/136075>

López Bazalar, S. R. (2019). *Propuesta de un programa de mitigación de niveles de ruido que generan contaminación sonora, en el distrito de Chiclayo, 2019*. [Tesis de grado, Universidad de Lambayeque]. Repositorio digital. Obtenido de <http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/286>

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (2011). Ruido y Salud.

OEFA Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao. Lima. Obtenido de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=19088](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088)

Osejos Merino, M., Cano Andrade, R., Chasing Guagua, E., Aguilar Cano, C., & Chasing Salazar, S. (2019). Contaminación sonora y su incidencia en la salud de los



- habitantes en la avenida Alejo Lascano de la ciudad de Jipijapa – Ecuador. *Revista científica dominio de las ciencias*, 538 - 559. doi:DOI: 10.23857/dc.v5i1.877
- Pacheco, J., Franco, J. F., & Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá: Estudio piloto. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes, Colombia*, 72 - 80.
- Perez Vicharra, C. I. (2023). *Niveles de ruido ambiental en el horario laboral de la municipalidad distrital de Ate de setiembre a diciembre 2021.*[Tesis Pregrado. Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional, Tingo María, Peru. Obtenido de [http://181.176.159.234/bitstream/handle/20.500.14292/2374/TS\\_CIPV\\_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://181.176.159.234/bitstream/handle/20.500.14292/2374/TS_CIPV_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Peris, E. (2020). Environmental noise in Europe — 2020. *European Environment Agency*.
- Ramirez Sanchez, L. B. (2023). *Ruido Ambiental y su Influencia en el Estado de Estrés de los Trabajadores del Mercado Modelo-Huaral, 2021.* [Tesis de Grado. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
- Recio Martín, A., Carmona Alférez, R., Linares Gil, C., Ortiz Burgos, C., Ramón Banegas, J., & Díaz Jiménez, J. (2016). *Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid.* Madrid: Instituto De Salud Carlos III. Obtenido de <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=18/10/2016-72b28c0577>
- Rojas Benavides , J. A. (2022). *Comercio informal y contaminación acústica en el mercado Ccascaparo del Distrito de Cusco, 2021.*[Tesis para el título profesional. Universidad Andina del Cusco]. Repositprio Digital. Obtenido de



[https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/5265/Jimena\\_Tesis\\_bachiller\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/5265/Jimena_Tesis_bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Romero Huarac, B. I., & Huarhua Chipani, T. (2023). *Evaluación de la Calidad Ambiental para ruido diurno como herramienta de prevención y control de la contaminación sonora en el distrito de Wanchaq, provincia y departamento del Cusco.*[Tesis de grado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional.

Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/6017>

Rubio Martín, M. J., & Varas, J. (2011). *El análisis de la realidad en la intervención social : métodos y técnicas de investigación.* Madrid: CCS.

SEORL CCC. (2020). *SEORL CCC.* Obtenido de ¿Qué efectos causa el ruido en la salud auditiva?: <https://seorl.net/efectos-ruido-salud-auditiva/>

Soto Calderon , W. (2019). *Diagnostico de la contaminacion sonora y su incidencia en los trabajadores del terminal terrestre del canton Jipijapa, periodo segundo semestre del año 2017.*[Tesis maestria. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi]. Repositorio institucional, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.ualeam.edu.ec/bitstream/123456789/4332/1/ULEAM-POSG-GA-0066.pdf>

Suter, A. (1991). *Noise and Its Effects.* *Administrative Conference of the United States*, 14. Obtenido de <https://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm#effects>

Universidad de Barcelona. (2022). *Elementos básicos de psicología ambiental.* Obtenido de Universidad de Barcelona: [http://www.ub.edu/psicologia\\_ambiental/psicologia\\_ambiental](http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/psicologia_ambiental)

VÁSQUEZ GUERRA, D. (2021). *Evaluación de ruido laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión sonora en una industria alimenticia de Guayaquil .* [Tesis de Grado. Universidad Agraria del Ecuador ].





Velásquez Bustamante, D. A. (2022). *Evaluación del ruido ambiental y su afectación a la población de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho* [Tesis pregrado. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio institucional, Huacho, Peru. Obtenido de [https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6295/DIEGO%20ARTURO%20VEL%c3%81SQUEZ%20BUSTAMANTE\\_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6295/DIEGO%20ARTURO%20VEL%c3%81SQUEZ%20BUSTAMANTE_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zorrilla Murayari, W., & Salas Flores, R. P. (2019). *Evaluación del riesgo del ruido ambiental en los trabajadores durante la construcción de la infraestructura educativa del instituto de educación superior pedagógico público bilingüe de Yarinacocha, Ucayali, 2018*. [Tesis de Grado. Universidad Nacional de Ucayali].



## ANEXOS

### ANEXO I: Autorización



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la Paz y el Desarrollo"

Cusco, 01 de octubre 2023

Yo, Wilmer Enrique Chávez Marmanillo, identificado con N° 23982041 de DNI residente de obra "Mejoramiento De La Transitabilidad Vehicular Y Peatonal De La Urb. Velasco Astete Urb. Hilario Mendivil De Los Distritos De Wanchaq Y San Sebastián, Provincia Del Cusco – Cusco" del Plan COPESCO, autorizo a Luz Diana Huilca Humpire utilizar los datos del proyecto, así como su entrevista con los trabajadores necesarios para desarrollar su trabajo de investigación referidos al proyecto.

  
GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
PLAZA 2022  
Mejoramiento de la Transitabilidad  
Vehicular y Peatonal  
Wanchaq y San Sebastián  
Ing. Wilmer E. Chávez Marmanillo  
REGISTRO DE OBRAS  
E.111 18022

Trabajemos  
con  
Integridad

Plaza Tupac Amaru S/N – Wanchaq – Cusco  
Email: [plancopesco@copesco.gob.pe](mailto:plancopesco@copesco.gob.pe)  
Central Telefónica (084) 581530



## ANEXO II: Encuesta

**APELLIDOS Y NOMBRES:** ..... **DNI:**.....

La siguiente encuesta tiene interés académico, con el fin de realizar la “Evaluación del ruido ambiental y su influencia en la salud de los trabajadores del proyecto Hilario Mendivil del plan COPESCO 2023”, por tal motivo es de gran importancia responder las preguntas con mucha seriedad y sinceridad

1. **Edad**
  - a) De 18 a 20 años
  - b) De 20 a 30 años
  - c) De 31 a 40 años
  - d) De 41 a 50 años
  - e) Mas de 50 años
2. **Sexo**
  - a) Femenino
  - b) Masculino
3. **¿Usted cree que su salud mental y física se ve afectado negativamente por el ruido ambiental en el área del proyecto?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
4. **Si usted presenta ansiedad por el ruido ambiental, seleccione el grado de frecuencia**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
5. **¿Le resulta difícil comunicarse con sus compañeros por el ruido (No escucha o no lo escuchan cuando mantiene una conversación)?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
6. **¿El ruido ambiental que hay en el área del proyecto hace que se sienta irritado?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
7. **¿El ruido ambiental que hay en el área del proyecto afecta su estado de ánimo sintiendo miedo?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre
8. **¿El ruido ambiental del área del proyecto le provoca dolor de cabeza?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
9. **¿El ruido ambiental del área del proyecto le provoca alguna molestia en el oído como: dolor o zumbidos?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
10. **¿El ruido ambiental en el área del proyecto provoca aceleración en el pulso o palpitaciones (taquicardia)?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
11. **¿Usted usa algún Equipo de Protección Personal (EPP) para protegerse del ruido ambiental?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre
12. **¿Usted cree que los EPP lo protegen completamente del ruido?**
  - a) Nunca
  - b) Casi nunca
  - c) A veces
  - d) Casi siempre
  - e) Siempre



**ANEXO III: Validación de instrumentos de recolección de datos.**

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**Título del trabajo de investigación:** “EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO “HILARIO MENDÍVIL” DEL PLAN COPESCO 2023”.

**Nombre del instrumento:** Cuestionario de entrevista.

**Investigador:** Huilca Humpire Luz Diana.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

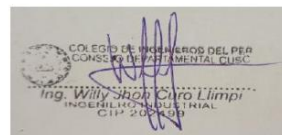
CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					<b>X</b>
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					<b>X</b>
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					<b>X</b>
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					<b>X</b>
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					<b>X</b>
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					<b>X</b>
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					<b>X</b>
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					<b>X</b>
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					<b>X</b>
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					<b>X</b>

**I. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

**PROMEDIO: 95%**

Procede su aplicación

Debe corregirse



Firma

Nombre completo.:Willy Jhon Curo Llimp  
DNI: 44975392

Grado y/o especialista: Ing. Industrial Espc. Seguridad y Salud Ocupacional.



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**Título del trabajo de investigación:** “EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO “HILARIO MENDÍVIL” DEL PLAN COPESCO 2023”.

**Nombre del instrumento:** Cuestionario de entrevista.

**Investigador:** Huilca Humpire Luz Diana.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

**I. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación

Debe corregirse

**PROMEDIO: 90%**



Edwin Moscoso Cusi  
BIOLOGO  
C.B.P. 7740  
Firma

Nombre completo:...EDWIN MOSCOSO CUSI

DNI: 40479289

Grado y/o especialista: ESPECIALISTA AMBIENTAL



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**Título del trabajo de investigación:** "EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO "HILARIO MENDÍVIL" DEL PLAN COPESCO 2023".

**Nombre del instrumento:** Cuestionario de entrevista.

**Investigador:** Huilca Humpire Luz Diana.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

**I. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

Procede su aplicación   
Debe corregirse

**PROMEDIO: 90 %**

*[Firma]*  
Katherine L. Huamani Morales  
MEDICO CIRUJANO  
C.O.P. 02629 RNA A09448

Firma  
Nombre completo: Katherine L. Huamani Morales  
DNI: 47967592  
Grado y/o especialista: Mgtr. Salud Ocupacional y ambiental.





**ANEXO IV: Resultados meteorológicos por punto de monitoreo**

Resultados de estación meteorológica lunes 27/11/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Lunes 27/11/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	14,85	80	1,60	-	691,10	0,00
<b>Mínimo</b>	14,64	48	0	-	688,40	0,00
<b>Promedio</b>	14,77	64	0,44	SSE	690,13	0,00

Resultados de estación meteorológica martes 28/11/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Martes 28/11/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	23,50	69	4,80	-	691,70	0,00
<b>Mínimo</b>	12,70	31	0	-	686,70	0,00
<b>Promedio</b>	18,61	47	1,60	NE	689,28	0,00

Resultados de estación meteorológica miércoles 29/11/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Miércoles 29/11/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	21,90	65	3,20	-	689,30	0,00
<b>Mínimo</b>	14,40	40	0	-	685,10	0,00
<b>Promedio</b>	19,56	46	1,22	WNW	687,46	0,00



Resultados de estación meteorológica jueves 30/11/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Jueves 30/11/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	20,60	81	3,20	-	689,90	0,00
<b>Mínimo</b>	12,60	43	0	-	686,10	0,00
<b>Promedio</b>	16,48	60	0,79	SW	688,15	0,00

Resultados de estación meteorológica viernes 01/12/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Viernes 01/12/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	19,10	83	4,80	-	691,30	0,00
<b>Mínimo</b>	10,60	46	0	-	687,80	0,00
<b>Promedio</b>	14,66	64	1,26	E	689,61	0,00

Resultados de estación meteorológica sábado 02/12/2023

<b>Parámetros meteorológicos</b>						
<b>Sábado 02/12/2023</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Dirección del viento</b>	<b>Presión atmosférica (mmHg)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Máximo</b>	21,80	52	3,20	-	689,80	0,00
<b>Mínimo</b>	18,60	37	0	-	688,50	0,00
<b>Promedio</b>	20,42	43	0,67	N	689,17	0,00





**ANEXO V: Resultados del Nivel de Presión Sonora por día y punto de monitoreo**

Resultados de monitoreo de ruido ambiental lunes 27 de noviembre

<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Horario</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Max. dB(A)</b>	<b>Mín. dB(A)</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Zonificación según ECA</b>	<b>ECA dB</b>
PM – 1 (Campamento)	Mañana	7:30	74	49,1	61,9	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	76,5	47,8	60,9	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	7:30	73,6	59,2	67,8	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	75,2	54,5	77,6	residencial	60 dB
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	7:55	82,8	57,6	73,0	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	84,8	57,1	72,5	residencial	60 dB
PM – 4 (Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	7:55	77,2	60,7	80,8	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	74,3	61,8	70,0	residencial	60 dB
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	8:20	80,2	58,2	69,3	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	90,7	54,6	69,7	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	8:20	80,2	58,7	76,7	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	81,8	67,0	75,4	residencial	60 dB



Resultados de monitoreo de ruido ambiental martes 28 de noviembre

<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Horario</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Max. dB(A)</b>	<b>Min. dB(A)</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Zonificación según ECA</b>	<b>ECA dB</b>
PM – 1 (Campamento)	Mañana	7:30	72,8	47,8	60,9	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	78,5	50,3	62,7	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	7:30	77,5	59,2	69,7	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	75,9	66,2	70,9	residencial	60 dB
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	7:55	83,1	60,2	71,5	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	82,5	57,2	70,5	residencial	60 dB
PM – 4 (Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	7:55	82,2	63,7	76,1	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	75,9	66,1	73,4	residencial	60 dB
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	8:20	83,8	56,9	69,4	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	82,2	58,5	71,7	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	8:20	84,9	65,1	73,3	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	85,0	67,4	76,1	residencial	60 dB

Resultados de monitoreo de ruido ambiental miércoles 29 de noviembre

<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Horario</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Max. dB(A)</b>	<b>Min. dB(A)</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Zonificación según ECA</b>	<b>ECA dB</b>
PM – 1 (Campamento)	Mañana	7:30	71,8	47,6	59,2	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	67,5	52,0	59,2	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	7:30	73,8	62,0	68,4	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	80,9	61,4	73,0	residencial	60 dB
	Mañana	7:55	85,6	57,0	70,1	residencial	60 dB



PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Tarde	13:55	84,4	57,8	69,2	residencial	60 dB
PM – 4 (Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	7:55	81,9	62,5	72,4	residencial	60 dB
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Tarde	13:55	77,7	64,2	73,3	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	8:20	90,7	57,8	72,0	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	93	59,1	74,2	residencial	60 dB
	Mañana	8:20	87,3	62,3	80,3	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	81,5	66,5	76,9	residencial	60 dB

Resultados de monitoreo de ruido ambiental jueves 30 de noviembre

Punto de monitoreo	Horario	Hora de inicio	Max. dB(A)	Min. dB(A)	Leq dB(A)	Zonificación según ECA	ECA dB
PM – 1 (Campamento)	Mañana	7:30	72,8	51,5	61,6	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	67,6	50,2	58,8	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	7:30	74,1	58,6	77,5	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	78,9	60,4	70,8	residencial	60 dB
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	7:55	93,2	58,6	72,7	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	82,3	58,2	71,8	residencial	60 dB
PM – 4 (la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	7:55	83,0	59,9	77,9	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	78,0	60,8	70,2	residencial	60 dB



PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	8:20	83,0	58,1	71,2	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	82,0	60,8	73,5	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	8:20	79,9	65,1	76,7	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	82,7	66,5	77,4	residencial	60 dB

Resultados de monitoreo de ruido ambiental viernes 01 de diciembre

<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Horario</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Max. dB(A)</b>	<b>Min. dB(A)</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Zonificación según ECA</b>	<b>ECA dB</b>
PM – 1 (Campamento)	Mañana	7:30	73,2	51,4	60,8	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	78,4	50,1	62,7	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	7:30	80,3	63,0	75,0	residencial	60 dB
	Tarde	13:30	78,5	60,1	69,0	residencial	60 dB
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana	7:55	85,9	61,0	71,9	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	89,2	57,4	71,3	residencial	60 dB
PM – 4 (la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	7:55	78,9	66,2	75,6	residencial	60 dB
	Tarde	13:55	72,6	60,7	68,9	residencial	60 dB
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	8:20	86,5	54,4	70,7	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	90,1	54,7	71,8	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana	8:20	83,5	66,9	75,8	residencial	60 dB
	Tarde	14:20	82,3	66,8	73,1	residencial	60 dB



Resultados de monitoreo de ruido ambiental sábado 02 de diciembre

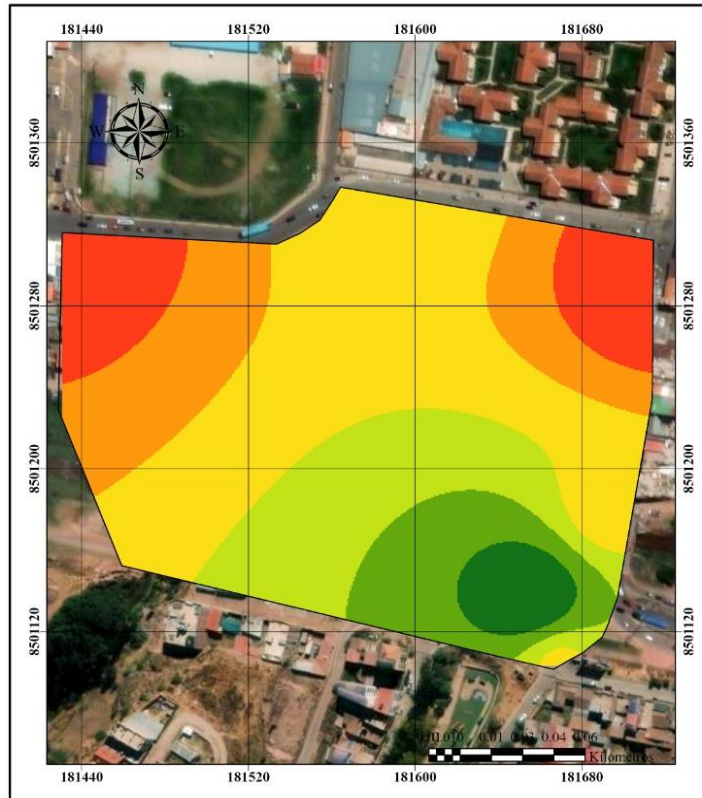
<b>Punto de monitoreo</b>	<b>Horario</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Max. dB(A)</b>	<b>Min. dB(A)</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Zonificación según ECA</b>	<b>ECA dB</b>
PM – 1 (Campamento)	Mañana		72,8	54,8	62,7	residencial	60 dB
PM – 2 (Tramo Agua Buena)	Mañana	10:30	71,9	61,1	67,3	residencial	60 dB
PM – 3 (Tramo Puente Agua Buena)	Mañana		86,7	59,9	71,5	residencial	60 dB
PM – 4 (la Intersección Av. Hilario - Calle los Rosales)	Mañana	10:55	80,2	63,5	72,0	residencial	60 dB
PM – 5 (Intersección Velasco – Hilario)	Mañana	11:20	83,9	55,0	71,1	residencial	60 dB
PM – 6 (Av. Velasco – Almacén)	Mañana		78,5	63,3	74,4	residencial	60 dB



ANEXO VI: Mapa de ruido en los dos horarios de monitoreo

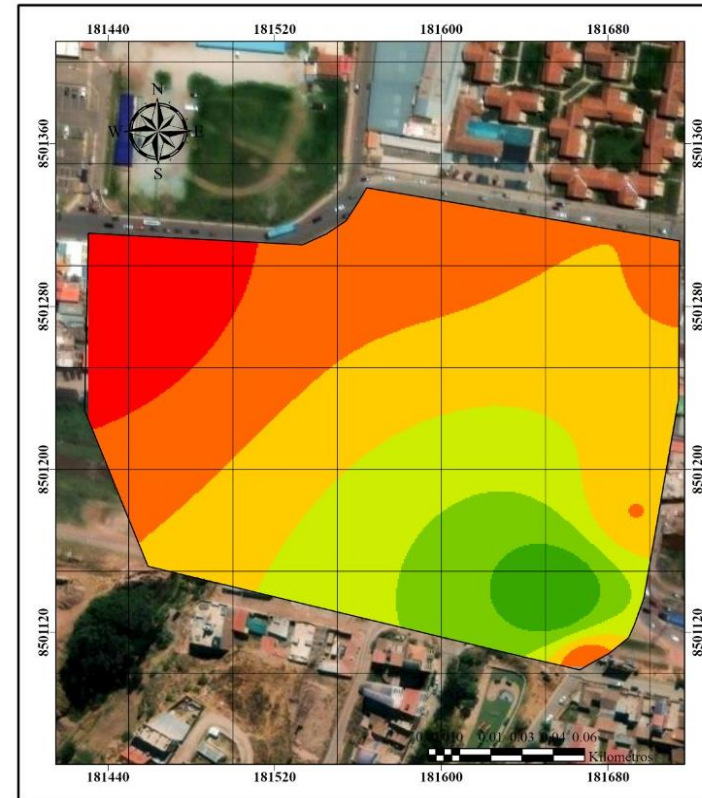
Figura 28.

Mapa de ruido en los dos horarios de monitoreo



Promedio Mañana	
<span style="color: green;">■</span>	≤65.254344
<span style="color: lightgreen;">■</span>	≤68.059713
<span style="color: yellow;">■</span>	≤70.241667
<span style="color: orange;">■</span>	≤72.111913
<span style="color: red;">■</span>	≤74.169183
<span style="color: darkred;">■</span>	≤77.099236

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO "HILARIO MENDÍVIL" DEL PLAN COPESCO 2023	
	AUTORA: Luz Diana Huilca Humpire
	ESCALA: 1/1775
PERÚ - CUSCO - 2024	



Promedio tarde	
<span style="color: green;">■</span>	≤64.874065
<span style="color: lightgreen;">■</span>	≤67.560815
<span style="color: yellow;">■</span>	≤69.488266
<span style="color: orange;">■</span>	≤71.065271
<span style="color: red;">■</span>	≤72.992722
<span style="color: darkred;">■</span>	≤75.796288

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO	
EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO "HILARIO MENDÍVIL" DEL PLAN COPESCO 2023	
	AUTORA: Luz Diana Huilca Humpire
	ESCALA: 1/1775
PERÚ - CUSCO - 2024	



### **Interpretación**

La figura presenta un mapa de ruido correspondiente a la zona de estudio, abarcando todos los datos recopilados durante el monitoreo. Se evidencia que los niveles de presión sonora son significativamente altos durante las horas diurnas. En el área del proyecto "Hilario Mendivil", el promedio del nivel de presión sonora oscila entre 61,2 y 76,2 dB por la mañana, y entre 60,9 y 75,8 dB por la tarde. Por otro lado, los valores más bajos se registran en el PM - 1, es decir, en el campamento, tanto en la mañana como en la tarde. Sin embargo, en comparación con otros puntos, estos valores aún superan los estándares de calidad ambiental (ECA) para el ruido en zonas residenciales.

Los puntos con mayor número de decibelios se localizan en las intersecciones o cruces semafóricos, donde la congestión es más notable. Por ejemplo, la intersección de la calle Los Rosales con la Avenida Hilario Mendivil y el tramo de Agua Buena destacan como áreas con niveles de ruido superiores a los establecidos por los ECA. De manera similar, se observa un incremento en el nivel de ruido en la Avenida Velasco Astete, ya que esta vía recibe tráfico proveniente de diversas direcciones y avenidas. La presencia de un semáforo justo en la entrada del aeropuerto también contribuye significativamente a la congestión en la zona de estudio.





**ANEXO VII: Certificación de calibración del sonómetro.**



**CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PL - AV100 - 23 - 10N**

*Página 1 de 3*

1. **SOLICITANTE:** E&L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.
2. **DIRECCIÓN DEL CLIENTE:** Calle Zela 603 A, Yanahuara, Arequipa
3. **DATOS DEL EQUIPO:**

<b>INSTRUMENTO</b>	: Sonómetro
<b>MARCA</b>	: Center
<b>MODELO</b>	: 392
<b>SERIE</b>	: 0006568
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	: EL/SN/18 (*)
<b>CLASE</b>	: 2
<b>MICRÓFONO</b>	: EPS2116
<b>SERIE DEL MICRÓFONO</b>	: No indica
<b>INTERVALO DE MEDIDA</b>	: 30 dB a 130 dB (**)
<b>RESOLUCIÓN</b>	: 0,1 dB
<b>PROCEDENCIA</b>	: Estados Unidos
4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Laboratorio de Acústica y Vibración de Paz Laboratorios
5. **FECHA DE CALIBRACIÓN:** 2023-10-20
6. **ORDEN DE TRABAJO:** 20731
7. **ACLARACIONES DEL CERTIFICADO:**

Este certificado de calibración es trazable a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de unidades (SI).

Los resultados reportados son válidos solo para el equipo de medición en las condiciones y momento en que se realizó la calibración. El solicitante y/o usuario es responsable de definir el periodo de calibración según la recomendación del fabricante, uso, análisis de deriva y exactitud de medición.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido de manera completa. Los extractos o modificaciones requerirán la autorización explícita de PAZ LABORATORIOS S.R.L.  
Certificado sin la firma del jefe digital de laboratorio carece de validez.

Arequipa, 20 de Octubre de 2023

**Signatario autorizado:**



Oficina: Calle Oscar Benavides Nº 602, Yanahuara - Arequipa  
Celular: 953 766 470 | 959 010 230 | 950 780 507  
Email: servicioalcliente@pazlaboratorios.com  
www.pazlaboratorios.com

PL-LM-FOR-90 v00

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PL - AV100 - 23 - 10N**

Página 2 de 3

**8. PROCEDIMIENTO UTILIZADO:**

PL-LM-PC-13 Procedimiento interno para la calibración de sonómetros y dosímetros, basado en PC-023 INACAL.

**9. PATRONES UTILIZADOS:**

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO	Nº CERTIFICADO
Este equipo es trazable a los patrones de INACAL-DM	Calibrador acústico clase 1 con incertidumbre de 0,13 dB	LAC-035-2023

**10. CONDICIONES AMBIENTALES:**

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%HR)	Presión (mbar)
<b>Inicial</b>	18,1	30,2	770,7
<b>Final</b>	18,2	31,1	770,7

Para el control de las condiciones ambientales se usó un termohigrómetro con certificado E410-644A-2023-2 y un barómetro con certificado CCP-0905-001-22.

**11. OBSERVACIONES:**

La incertidumbre expandida de medición reportada es la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre expandida declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008, Centro Español de Metrología (CEM).

Se colocó en el equipo la etiqueta de calibración de Paz Laboratorios S.R.L. identificada con N° **00363**

(\*) Información proporcionada por el cliente.

(\*\*) Información tomada de su manual.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**PL - AV100 - 23 - 10N**

*Página 3 de 3*

**12. DATOS DEL AJUSTE:**

Valor Nominal (dB)	Valor Certificado (dB)	Antes del ajuste (dB)	Después del ajuste (dB)
94,0	93,9	94,4	94,0
114,0	113,9	114,4	114,0

**13. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:**

Valor Nominal (dB)	Valor Certificado (dB)	Frecuencia de Salida (Hz)	Lectura del Instrumento (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (dB)
94,00	93,90	1000,0	94,00	-0,10	0,22
114,00	113,90	1000,0	114,00	-0,10	0,22

**Nota 1:** Valor promedio de cinco lecturas no consecutivas.

**Nota 2:** Las mediciones se realizaron en ponderación A.

El micrófono del instrumento es un micrófono externo.

El sonómetro tiene las denominaciones:

ANSI S1:4-2014 Class 2

ANSI S1:11-2004 1/1 & 1/3 Octave Band Class 2

ANSI S1:25-1991 (R2007)

IEC 61672-2013 Class 2

IEC 60651-2001 Type 2

IEC 60804-2000 Type 2

IEC 61260-2001 Class 2

IEC 61252-2002

\*\*\*\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*\*\*\*

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

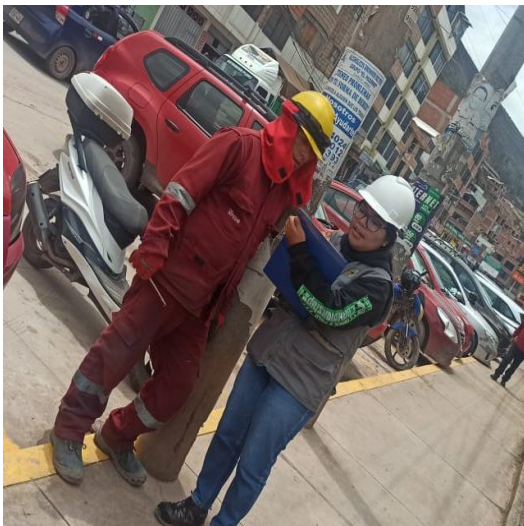
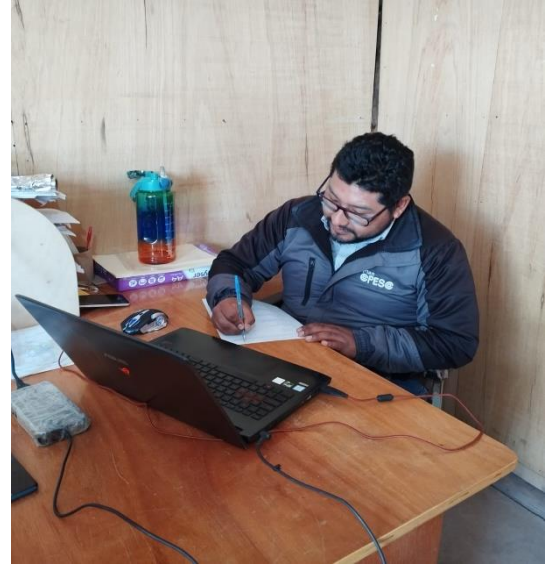




ANEXO VIII: Panel fotográfico









**ANEXO IX: Hoja de campo**

HOJA DE CAMPO												
Ubicación: Campamento			Provincia: Cusco				Distrito: San Sebastián					
Código de punto: PM - 1			Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial									
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00					14:00 a 15:30						
Vehículos livianos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículos pesados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salida y llegada de aviones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parlantes fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parlantes móviles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	74	49,1	61,9	Modelo:	392					
	13:30	13:50	76,5	47,8	60,9							
28/11/2023	7:00	7:20	72,8	47,8	60,9	Clase:	2					
	13:30	13:50	78,5	50,3	62,7							
29/11/2023	7:00	7:20	71,8	47,6	59,2	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	67,5	52,0	59,2							
30/11/2023	7:00	7:20	72,8	51,5	61,6	Fecha de emisión:	20/10/2023					
	13:30	13:50	67,6	50,2	58,8							
01/12/2023	7:00	7:20	73,2	51,4	60,8	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	78,4	50,1	62,7							
02/12/2023	11:00	11:20	78,5	63,3	74,4							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de vehículos pesados, mas salida y llegada de aviones en la mañana												

HOJA DE CAMPO												
Ubicación: Tramo Agua Buena					Provincia: Cusco				Distrito: San Sebastián			
Código de punto: PM - 2					Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial							
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00					14:00 a 15:30						
Vehículos livianos	1055	1095	1073	1145	1210	1099	1172	1159	1115	1155	1127	
Vehículos pesados	80	90	85	95	98	91	83	78	81	77	71	
Motos	38	45	42	45	71	35	38	40	42	39	35	
Salida y llegada de aviones	9	8	9	6	7	6	4	5	4	4	3	
Parlantes fijos	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	
Parlantes móviles	2	2	2	2	3	2	0	0	0	0	0	
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	73,6	59,2	67,8	Modelo:	392					
	13:30	13:50	75,2	54,5	77,6							
28/11/2023	7:00	7:20	77,5	59,2	69,7	Clase:	2					
	13:30	13:50	75,9	66,2	70,9							
29/11/2023	7:00	7:20	73,8	62,0	68,4	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	80,9	61,4	73,0							
30/11/2023	7:00	7:20	74,1	58,6	77,5	Fecha de emisión:	20/10/2023					
	13:30	13:50	78,9	60,4	70,8							
01/12/2023	7:00	7:20	80,3	63,0	75,0	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	78,5	60,1	69,0							
02/12/2023	11:00	11:20	83,9	55,0	71,1							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de vehículos pesados, más salida y llegada de aviones en la mañana												

HOJA DE CAMPO												
Ubicación: Puente Agua Buena				Provincia: Cusco				Distrito: San Sebastián				
Código de punto: PM - 3				Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial								
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00					14:00 a 15:30						
Vehículos livianos	1260	1244	1245	1275	1243	1155	1189	1173	1147	1184	1171	
Vehículos pesados	87	89	86	92	87	78	70	41	58	77	65	
Salida y llegada de aviones	9	8	9	6	7	6	4	5	4	4	3	
Parlantes fijos	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
Parlantes móviles	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	82,8	57,6	73,0	Modelo:	392					
	13:30	13:50	84,8	57,1	72,5							
28/11/2023	7:00	7:20	83,1	60,2	71,5	Clase:	2					
	13:30	13:50	82,5	57,2	70,5							
29/11/2023	7:00	7:20	85,6	57,0	70,1	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	84,4	57,8	69,2							
30/11/2023	7:00	7:20	93,2	58,6	72,7	Fecha de emisión:						
	13:30	13:50	82,3	58,2	71,8							
01/12/2023	7:00	7:20	85,9	61,0	71,9	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	89,2	57,4	71,3							
02/12/2023	11:00	11:20	80,2	63,5	72,0							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de vehículos pesados, más salida y llegada de aviones en la mañana												



HOJA DE CAMPO												
Ubicación: intersección Av. Hilario con Calle los rosales						Provincia: Cusco			Distrito: San Sebastián			
Código de punto: PM - 4						Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial						
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00					14:00 a 15:30						
Vehículos livianos	1250	1198	1155	1272	1184	1180	1300	1175	1344	1305	1195	
Vehículos pesados	86	86	79	94	99	95	78	71	78	84	71	
Salida y llegada de aviones	9	8	9	6	7	6	4	5	4	4	3	
Parlantes fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Parlantes móviles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	77,2	60,7	80,8	Modelo:	392					
	13:30	13:50	74,3	61,8	70,0							
28/11/2023	7:00	7:20	82,2	63,7	76,1	Clase:	2					
	13:30	13:50	75,9	66,1	73,4							
29/11/2023	7:00	7:20	81,9	62,5	72,4	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	77,7	64,2	73,3							
30/11/2023	7:00	7:20	83,0	59,9	77,9	Fecha de emisión:	20/10/2023					
	13:30	13:50	78,0	60,8	70,2							
01/12/2023	7:00	7:20	78,9	66,2	75,6	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	72,6	60,7	68,9							
02/12/2023	11:00	11:20	86,7	59,9	71,5							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de vehículos pesados, más salida y llegada de aviones en la mañana												



HOJA DE CAMPO												
Ubicación: Intersección Av. Velasco – Av. Hilario						Provincia: Cusco			Distrito: San Sebastián			
Código de punto: PM – 5						Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial						
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00					14:00 a 15:30						
Vehículos livianos	1025	1038	1185	1179	1170	1169	1209	1215	1235	1222	1211	
Vehículos pesados	92	96	113	99	96	99	92	97	100	97	84	
Salida y llegada de aviones	9	8	9	6	7	6	4	5	4	4	3	
Parlantes fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Parlantes móviles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	80,2	58,2	69,3	Modelo:	392					
	13:30	13:50	90,7	54,6	69,7							
28/11/2023	7:00	7:20	83,8	56,9	69,4	Clase:	2					
	13:30	13:50	82,2	58,5	71,7							
29/11/2023	7:00	7:20	90,7	57,8	72,0	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	93	59,1	74,2							
30/11/2023	7:00	7:20	83,0	58,1	71,2	Fecha de emisión: 20/10/2023						
	13:30	13:50	82,0	60,8	73,5							
01/12/2023	7:00	7:20	86,5	54,4	70,7	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	90,1	54,7	71,8							
02/12/2023	11:00	11:20	71,9	61,1	67,3							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de vehículos pesados, más salida y llegada de aviones en la mañana												

HOJA DE CAMPO												
Ubicación: Av. Velasco – Almacén				Provincia: Cusco				Distrito: San Sebastián				
Código de punto: PM – 6				Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial								
<b>Fuente generadora de ruido</b>												
Fuente fija: X						Fuente móvil: X						
FECHA	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23	27/11/23	28/11/23	29/11/23	30/11/23	01/12/23	02/12/23
Hora:	7:30 a 9:00						14:00 a 15:30					
Vehículos livianos	1610	1540	1652	1557	1545	1188		1329	1344	1334	1289	
Vehículos pesados	170	160	165	461	164	111		118	131	121	106	
Salida y llegada de aviones	9	8	9	6	7	6		4	5	4	3	
Parlantes fijos	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
Parlantes móviles	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
<b>Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo</b>												
<b>Mediciones</b>												
Fecha	Hora		Lmax	Lmin	LAeqT	Descripción del sonómetro						
	Inicio	Fin				Marca:	Center					
27/11/2023	7:00	7:20	80,2	58,7	76,7	Modelo:	392					
	13:30	13:50	81,8	67,0	75,4							
28/11/2023	7:00	7:20	84,9	65,1	73,3	Clase:	2					
	13:30	13:50	85,0	67,4	76,1							
29/11/2023	7:00	7:20	87,3	62,3	80,3	Calibración laboratorio						
	13:30	13:50	81,5	66,5	76,9							
30/11/2023	7:00	7:20	79,9	65,1	76,7	Fecha de emisión:	20/10/2023					
	13:30	13:50	82,7	66,5	77,4							
01/12/2023	7:00	7:20	83,5	66,9	75,8	Fecha de vencimiento:						
	13:30	13:50	82,3	66,8	73,1							
02/12/2023	11:00	11:20	72,8	54,8	62,7							
<b>Condiciones meteorológicas</b>												
Fecha	T(°C)	HR %	V(m/S)	Precipitación(mm)								
27/11/2023	14,85	64	0,44	0,0								
28/11/2023	18,61	47	1,60	0,0								
29/11/2023	19,56	46	1,22	0,0								
30/11/2023	16,48	60	0,79	0,0								
01/12/2023	14,66	64	1,26	0,00								
02/12/2023	20,42	43	0,67	0,00								
<b>Descripción del entorno ambiental</b>												
Congestión vehicular, presencia de más vehículos pesados, más salida y llegada de aviones en la mañana												