

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Determinación de los niveles de ruido ambiental generados en
el casco urbano del Distrito de Concepción, Provincia de
Concepción, departamento Junín, Perú**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Anne Katherine VILLALVA AYALA

Asesor:

Mg. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Determinación de los niveles de ruido ambiental generados en
el casco urbano del Distrito de Concepción, Provincia de
Concepción, departamento Junín, Perú**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ
PRESIDENTE

Mg. Anderson MARCELO MANRIQUE
MIEMBRO

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 077-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

"DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL GENERADOS EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE CONCEPCIÓN, PROVINCIA DE CONCEPCIÓN, DEPARTAMENTO JUNÍN, PERÚ"

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. VILLALVA AYALA, Anne Katherine

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. RAMOS PEÑALOZA, Edson Valery

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

19%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 04 de marzo del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Requis Garbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios que siempre guía mi camino; a mi familia que me apoya en cada paso que doy; a mis docentes universitarios por los conocimientos impartidos y finalmente a las personas cercanas que con su apoyo y motivación hicieron posible la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme esta maravillosa experiencia de estudiar esta carrera fuera de casa y guiarme por durante todo este proceso. A mi familia, por ser pacientes conmigo y apoyarme en todo momento.

Agradezco también a la Universidad Daniel Alcides Carrión, sede Oxapampa, y en especial a la Escuela de formación profesional Ingeniería Ambiental y a la plana docente, periodo 2015 – 2019, por brindarme los conocimientos que hoy poseo y por ser parte de mi crecimiento personal y social.

RESUMEN

La presente investigación titulada: “Determinación de los niveles de ruido ambiental generados en el casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú” tuvo por objetivos el evaluar los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano del distrito de Concepción; así como identificar las fuentes generadoras y tipos de ruido que predominan.

Para la evaluación de los niveles de ruido se consideraron 2 momentos, día y noche. Así mismo, se usó un Sonómetro de Clase 2 de tipo no integrador, tomando un total de 20 muestras en un intervalo de 2 muestras por minuto para conocer los niveles máximos y mínimos, que posteriormente, convertiríamos en LAeqT. La muestra diurna tuvo un total de 87 puntos de monitoreo, mientras que la muestra nocturna fue de 25 puntos de monitoreo. Estos determinados mediante el anexo 3 de la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM. Por otro lado, para identificar las fuentes generadoras de ruido y los tipos de ruido, se tomaron en consideración los mismos puntos de monitoreo y se hizo uso de la razón lógica y la observación directa, anotando cada una de estas en la hoja de campo que viene anexada en la Resolución Ministerial anteriormente mencionada, la cual fue adaptada a nuestro proyecto.

Los resultados obtenidos de los monitoreos demuestran que, para el horario diurno, en el 71% de los puntos muestreados se superan los 65dB, de ellos, 9 puntos de monitoreo (10% del total) se encuentran por encima de los 75dB, llegando a ser 79.6dB el máximo nivel observado; mientras que, solamente, el 29% de los 87 puntos de monitoreo no superan los 65dB. Así mismo, se observó que las principales fuentes generadoras de ruido son las fuentes de área (55.2%) y las fuentes móviles lineales (34.5%). Por otro lado, los tipos de ruido predominantes son los intermitentes (28.7%), así como también estables y fluctuantes (27.6% cada uno). Para el horario nocturno, de los 25 puntos muestreados, el

28% de ellos se encuentran por encima de los 60dB, el 64% entre los 60dB y 50dB, mientras que el 8% por debajo de los 50dB. El nivel máximo observado fue de 65,8dB, el cuál corresponde al mismo punto de monitoreo para horario diurno (CO-06P), lo que resulta como punto crítico, tanto para día como para noche.

Las pruebas de hipótesis usadas fueron: prueba paramétrica t de Student para una variable, para la hipótesis general, y prueba no paramétrica Chi cuadrado, para las hipótesis específicas. Para la hipótesis general, se obtuvo un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ unilateral, el valor de p obtenida es 0.011 que es menor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0). Para la hipótesis específica 1, el nivel de significancia fue de $\alpha = 0,05$ bilateral, el valor de p obtenida es mayor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de aceptación de la hipótesis nula (H_0). Además, realizando la bondad de ajuste se observa que las proporciones de las principales fuentes generadores de ruido el valor de p es menor de 0.05, por tanto, las proporciones son diferentes, indicando que la proporción mayoritaria es el de área; con los mismos valores, para la hipótesis específica 2, se encuentra ubicado en la región de aceptación de la hipótesis nula (H_0), y realizando la bondad de ajuste se observa que las proporciones de las principales fuentes generadores de ruido el valor de p es mayor de 0.05, por tanto, las proporciones de tipos de ruidos son estadísticamente iguales.

Palabras clave: Ruido ambiental, puntos de monitoreo, tipos de ruido, fuentes generadoras de ruido.

ABSTRACT

The present research titled: “Determination of the levels of environmental noise generated in the urban area of the district of Concepción, province of Concepción, department Junín, Peru” had the objectives of evaluating the levels of environmental noise present in the urban area of the district of Concepción; as well as identifying the generating sources and types of noise that predominate.

For the evaluation of noise levels, two moments were considered, day and night. Likewise, a non-integrating type Class 2 Sound Level Meter was used, taking a total of 20 samples at an interval of 2 samples per minute to know the maximum and minimum levels, which we would later convert into LAeqT. The daytime sample had a total of 87 monitoring points, while the nighttime sample had 25 monitoring points. These determined through Annex 3 of Ministerial Resolution 227-2013-MINAM. On the other hand, to identify the noise generating sources and the types of noise, the same monitoring points were taken into consideration and logical reason and direct observation were used, noting each of these on the field sheet that It is annexed to the aforementioned Ministerial Resolution, which was adapted to our project.

The results obtained from the monitoring show that, for daytime hours, 71% of the sampled points exceed 65dB, of which 9 monitoring points (10% of the total) are above 75dB, reaching 79.6dB being the maximum level observed; while only 29% of the 87 monitoring points do not exceed 65dB. Likewise, it was observed that the main noise generating sources are area sources (55.2%) and linear mobile sources (34.5%). On the other hand, the predominant types of noise are intermittent (28.7%), as well as stable and fluctuating (27.6% each). For night time, of the 25 points sampled, 28% of them are above 60dB, 64% between 60dB and 50dB, while 8% are below 50dB. The maximum

level observed was 65.8dB, which corresponds to the same monitoring point for daytime (CO-06P), which is a critical point, both for day and night.

The hypothesis tests used were: parametric Student's t test for one variable, for the general hypothesis, and non-parametric Chi square test, for the specific hypotheses. For the general hypothesis, a significance level of $\alpha = 0.05$ was obtained unilaterally, the p value obtained is 0.011, which is less than 0.05, therefore, it is located in the rejection region of the null hypothesis (H_0). For specific hypothesis 1, the level of significance was $\alpha = 0.05$ bilateral, the p value obtained is greater than 0.05, therefore, it is located in the region of acceptance of the null hypothesis (H_0). Furthermore, performing the goodness of fit, it is observed that the proportions of the main noise generating sources, the value of p is less than 0.05, therefore, the proportions are different, indicating that the majority proportion is that of area; with the same values, for specific hypothesis 2, it is located in the acceptance region of the null hypothesis (H_0), and performing the goodness of fit it is observed that the proportions of the main noise generating sources the value of p is greater than 0.05, therefore, the proportions of noise types are statistically equal.

Keywords: Environmental noise, monitoring points, types of noise, noise generating sources.

INTRODUCCIÓN

El ruido ambiental, también conocido como contaminación acústica o sonora, es un fenómeno en crecimiento que impacta negativamente en la calidad de vida de las personas, sea en entornos rurales o urbanos. Este problema es el resultado de la alta presencia de sonidos no deseados, los cuales provienen de diversas fuentes, tales como las fuentes fijas, móviles o de área. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido cuan grave es este fenómeno, llegando a considerarlo como una amenaza para la salud pública en constante aumento.

Es así que, la exposición continua a altos niveles de ruido puede ocasionar daños para la salud humana, tanto a niveles físicos como psicológicos. En palabras de Berglund y Lindvall (1995), “la contaminación acústica puede ser perjudicial para la salud y el bienestar de las personas, incluso cuando no se considera como una amenaza directa”. Entre los problemas físicos más comunes se encuentran la pérdida de audición, trastornos del sueño, aumento de estrés y problemas cardiovasculares. (Münzel et al., 2018). Desde una perspectiva psicológica, el ruido ambiental puede generar irritabilidad, ansiedad y dificultades de concentración. El impacto de la calidad del sueño también puede afectar la salud mental, incrementando el riesgo de trastornos como la depresión (Heroux et al., 2014). Además de los efectos directos en la salud, la contaminación acústica puede tener consecuencias significativas en la vida cotidiana. El ruido constante puede interferir con la comunicación, la concentración en el trabajo y el rendimiento académico (Field, 1993) También afecta la calidad de vida en las horas, alterando la tranquilidad y descanso necesario.

Es así que, la contaminación acústica representa un desafío multidimensional que requiere de urgente atención. El conocimiento de sus efectos adversos en la salud humana, subraya la importancia de implementar medidas efectivas para mitigar este

problema y mejorar la calidad de vida de los afectados. Por ello, esta investigación tiene como fin evaluar los niveles de ruido presentes en el casco urbano del distrito de Concepción, mostrando de manera gráfica los puntos en donde los niveles de ruido ambiental son muy elevados. Así mismo, identificar las fuentes generadoras de ruido y los tipos de ruido existentes en cada uno de los 87 puntos de monitoreo seleccionados estratégicamente. Esta investigación, al ser de nivel exploratoria, permitirá orientar, posteriormente, otras investigaciones más específicas, pues servirá como base y antecedente.

El estudio se ha estructurado en 4 capítulos: el primer capítulo, abordará la problemática encontrada; el segundo capítulo, dará a conocer sobre el tema, mostrando antecedentes nacionales e internacionales y bases teóricas; en el tercer capítulo se dará a conocer la metodología usada en toda la investigación; y en el cuarto capítulo, se presentarán los resultados, la discusión y las conclusiones obtenidas de la investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos	4
1.4. Formulación de objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	7
-----------------------------------	---

2.2. Bases teóricas – científicas	17
2.3. Definición de términos básicos	39
2.4. Formulación de hipótesis	43
2.4.1. Hipótesis general	43
2.4.2. Hipótesis específicas	43
2.5. Identificación de variables	44
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	44

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	47
3.2. Nivel de investigación.....	48
3.3. Métodos de investigación.....	48
3.4. Diseño de investigación	48
3.5. Población y muestra	48
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	56
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	57
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	57
3.9. Tratamiento estadístico	58
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	58

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	59
--	----

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	62
4.3. Prueba de hipótesis.....	107
4.4. Discusión de resultados.....	113

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo	22
Cuadro 2. Hoja de campo	23
Cuadro 3. Tipos de fuente y tipos de ruido.....	27
Cuadro 4. Ubicación del punto de monitoreo.....	30
Cuadro 5. Procedimientos de monitoreo específico	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Niveles de Ruido Medidos en el Casco Urbano del Distrito de Concepción – Horario diurno	83
Gráfico 2. Clasificación de puntos de monitoreo - Día	85
Gráfico 3. Niveles de Ruido Medidos en el Casco Urbano del Distrito de Concepción – Horario nocturno	87
Gráfico 4. Clasificación de puntos de monitoreo - Noche	88
Gráfico 5. Comparación entre las principales fuentes generadoras de ruido - Día	89
Gráfico 6. Comparación porcentual entre las principales fuentes generadoras de ruido - Día	89
Gráfico 7. Comparación entre las principales fuentes generadoras de ruido - Noche....	91
Gráfico 8. Comparación porcentual entre las principales fuentes generadoras de ruido - Noche.....	91
Gráfico 9. Comparación entre los principales tipos de ruido- Día	92
Gráfico 10. Comparación porcentual entre los principales tipos de ruidos observados - Día	93
Gráfico 11. Comparación entre los principales tipos de ruido- Noche	94

Gráfico 12. Comparación porcentual entre los principales tipos de ruidos observados - Noche.....	94
Gráfico 13. Cantidad porcentual según la zonificación urbana de los niveles de presión sonora que superan y no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido - Día	100
Gráfico 14. Comparación porcentual entre los niveles de presión sonora que superan y no los superan los ECA para ruido dentro del casco urbano del distrito de Concepción - Día	101
Gráfico 15. Cantidad porcentual según la zonificación urbana de los niveles de presión sonora que superan y no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido - Noche.....	103
Gráfico 16. Comparación porcentual entre los niveles de presión sonora que superan y no los superan los ECA para ruido dentro del casco urbano del distrito de Concepción - Noche.....	104
Gráfico 17. Cantidad porcentual de los puntos de monitoreo	106

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Niveles de presión sonora en los que se desarrollan la mayoría de los sonidos que nos rodean.....	18
Ilustración 2. Curvas de ponderación (A, B, C)	21
Ilustración 3. Sonómetro Digital	26
Ilustración 4. Sonómetro Analógico	26
Ilustración 5. Líneas generales para realizar monitoreo de Ruido Ambiental.....	26
Ilustración 6. Fuentes fijas puntuales	27
Ilustración 7. Fuentes fijas zonales	28
Ilustración 8. Fuentes móviles detenidas	28

Ilustración 9. Fuentes móviles lineales	29
Ilustración 10. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de una fuente fija hacia el exterior sin presencia de barreras acústicas	30
Ilustración 11. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de una fuente fija hacia el exterior con presencia de barreras acústicas	31
Ilustración 12. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de fuentes vehiculares	31
Ilustración 13. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones con agente directamente afectado.....	31
Ilustración 14. Posición y dirección del sonómetro.....	32
Ilustración 15. Mapa de ubicación del distrito de Concepción.....	48
Ilustración 16. Puntos de monitoreo en el casco urbano de Concepción.....	49
Ilustración 17. Mapa de ruido - Casco urbano del distrito de Concepción (día)	67
Ilustración 18. Mapa de ruido - Casco urbano del distrito de Concepción (noche)	72
Ilustración 19. Niveles de Ruido en las Zonas de Protección Especial - Día.....	75
Ilustración 20. Niveles de Ruido en las Zonas de Protección Especial - Noche	75
Ilustración 21. Zonificación urbana del casco urbano del distrito de Concepción.....	76
Ilustración 22. Región de aceptación y rechazo - Unilateral de cola derecha	107
Ilustración 23. Región de aceptación y rechazo	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos psicológicos y fisiológicos del ruido	19
Tabla 2. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido	20
Tabla 3. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción	50

Tabla 4. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción - Noche	54
Tabla 5. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción - Protección especial.....	55
Tabla 6. Niveles de presión sonora (día) - Casco urbano del distrito de Concepción, Junín	62
Tabla 7. Niveles de presión sonora (noche) - Casco urbano del distrito de Concepción, Junín	70
Tabla 8. Niveles de presión sonora - Zonas de Protección Especial - Día.....	74
Tabla 9. Niveles de presión sonora - Zonas de Protección Especial - Noche	74
Tabla 10. Datos puntuales del monitoreo de los niveles de ruido evaluados en horario diurno.....	77
Tabla 11. Clasificación de los puntos de monitoreo en función a los niveles de ruido evaluados	84
Tabla 12. Datos puntuales del monitoreo de los niveles de ruido evaluados en horario nocturno.....	85
Tabla 13. Frecuencia de las fuentes generadora de ruido - Día.....	89
Tabla 14. Frecuencia de las fuentes generadora de ruido - Noche	90
Tabla 15. Frecuencia de los tipos de ruido - Día	92
Tabla 16. Frecuencia de los tipos de ruido - Noche	94
Tabla 17. Comparación de los niveles de presión sonora evaluados con respecto a los ECA para ruido - Día.....	95
Tabla 18. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA.....	99
Tabla 19. Comparación de los niveles de presión sonora evaluados con respecto a los ECA para ruido - Noche	101

Tabla 20. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA.....	103
Tabla 21. Comparación de los niveles de ruido con el ECA en zonas de protección especial - Día	104
Tabla 22. Comparación de los niveles de ruido con el ECA en zonas de protección especial - Noche	105
Tabla 23. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA.....	106
Tabla 24. Prueba T en Una Muestra	108
Tabla 25. Tabla de contingencia.....	109
Tabla 26. Prueba de Chi cuadrado	110
Tabla 27. Proporciones - Principal Fuente Generadora de Ruido.	110
Tabla 28. χ^2 de Bondad de Ajuste.....	110
Tabla 29. Tabla de contingencia.....	111
Tabla 30. Prueba de Chi cuadrado.....	112
Tabla 31. Proporciones - Principal Fuente Generadora de Ruido	112
Tabla 32. χ^2 de Bondad de Ajuste.....	113

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El sonido es la captación de las diversas vibraciones ocasionadas por diferentes tipos de movimientos dados en un determinado entorno, en nuestro caso, este entorno es el aire. Es por ello que cada acción provocada de manera natural o por acción humana genera cierto nivel de vibración el cual, según sea el caso, puede ser considerado como ruido. Es así que la Organización Mundial de la Salud (1999) define como ruido a cualquier sonido que supere los 65 dB, o del mismo modo, cualquier sonido que causa rechazo por parte de la persona o grupo de personas quien lo detecta.

Por lo general, estas vibraciones son parte del residuo causado por el tránsito vehicular, fuentes fijas como las actividades productivas, construcciones, lugares destinados a actividades recreativas, e, incluso, vibraciones causadas por las tormentas eléctricas, lluvias, granizo y las corrientes del viento. Sin embargo, estas vibraciones son complejas de cuantificar o medir debido al hecho de que no generan residuos y no tienen efecto acumulativo en el ambiente. Así mismo, el

ruido, a pesar de no afectar acumulativamente al entorno, sí afecta de manera acumulativa y negativa al oyente, pudiendo perturbar las distintas cualidades propias del ser humano, entre ellas, afecta a la capacidad de concentrarse, la capacidad de comunicarse, disminuye la calidad del sueño, incluso, causar deterioro en la capacidad auditiva, o incrementar la presión arterial y el estrés.

Un artículo publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente en el año 2020, cuyo título es: “La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente”, detalla que un largo tiempo de exposición al ruido producen molestias, trastorno del sueño, efectos perjudiciales en el sistema metabólico y cardiovascular, y deficiencia cognitiva en los menores. Los resultados mostraron que el ruido ambiental provoca cuarenta y ocho mil nuevos casos de cardiopatía isquémica al año y doce mil muertes prematuras. (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2020)

En Perú, los niveles de ruido ambiental generado son fiscalizados, según la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972 (2003), por las municipalidades distritales. Así mismo, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (2005), establece que los gobiernos locales son los responsables de controlar y normar los ruidos. Sin embargo, no todos los gobiernos locales cuentan con las herramientas necesarias para poder ejercer esta función y ser capaces de establecer acciones complementarias que ayuden a frenar el incremento de estos ruidos.

El distrito de Concepción no cuenta con un estudio que permita cuantificar la cantidad de ruido ambiental que se genera en el casco urbano, por lo que, no están en la capacidad de implantar acciones de solución, ya que, evidentemente, este se encuentra en una zona muy concurrida por el parque automotriz, debido

al hecho de que el distrito conecta con la capital del departamento, teniendo en su casco urbano la **Carretera Central PE-3S**. Del mismo modo, las diferentes actividades de producción, ocio nocturno, y otros, generan ruidos que podrían alterar la comodidad de los pobladores.

Es por ello, que este estudio pretende expresar en valores cuantitativo los niveles de ruido generados dentro del casco urbano del distrito de Concepción para, posteriormente, ser usados como base a futuras investigaciones relacionadas en la materia, tales como evaluación de la calidad de ruido ambiental, impacto de los niveles de ruido en el ser humano o medición de los niveles de percepción de ruido.

1.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se desarrollará dentro del casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú. Del mismo modo, se pretende servir como antecedente para el desarrollo de políticas locales con cierto enfoque que permita reducir los niveles de presión auditiva en el distrito, y a su vez, servirá como antecedente para futuras investigaciones locales, nacionales, o internacionales que estén relacionadas a esta problemática.

La duración del proyecto consta de 7 meses, los cuales abarcan los meses de febrero a agosto del presente año (2023).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuáles son las principales fuentes generadoras de ruido presentes en el casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú?

¿Qué tipos de ruido predominan en las zonas a evaluar del casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú.

1.4.2. Objetivos específicos

Identificar las principales fuentes generadoras de ruido en el casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, departamento Junín, Perú.

Identificar los tipos de ruido que predominan en las zonas a evaluar del casco urbano del distrito de Concepción, provincia de Concepción, región Junín, Perú.

1.5. Justificación de la investigación

La contaminación acústica hace referencia a los niveles de ruido presentes en el ambiente y que generen molestias, riesgos, y perjudiquen o afecten el bienestar humano. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016). Los efectos que este contaminante causa en el hombre van desde la interrupción de los horarios de sueño o descanso, mantener un bajo rendimiento en el trabajo o quehaceres diarios, interrupción de la comunicación, hasta problemas físicos como pérdida parcial o total de la audición, según sea el nivel y tiempo de exposición a estos. (Andaluz Westreicher, 2009)

Es por ello que, el Dr. Burneo, C (2007), en su trabajo titulado “Contaminación Ambiental por Ruido y Estrés en el Ecuador”, señala que:

“El ruido, al igual que el smog, es un agente lento de la muerte que si continua aumentando, como ha sucedido en los pasados 30 años, podrá convertirse en letal” (pag. 6)

Para lidiar con esto, el distrito de Concepción, mediante la Ordenanza Municipal N° 036-2022-CM/MPC, Ordenanza que regula la prevención y control de ruidos molestos en la provincia de Concepción, menciona en su artículo 7, que sus funciones frente a este problema son: regular, controlar y fiscalizar la emisión de ruidos originados por actividades domésticas, comerciales, industriales y de servicios, así como por fuentes móviles en su jurisdicción; así mismo, elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia. (Municipalidad Provincial de Concepción, 2022)

Sin embargo, los intentos de regular este tipo de contaminación no han sido manifestados hasta la fecha, es por ello que a presente investigación está enfocada en dar a conocer los niveles de ruido ambiental generados en el casco urbano del distrito de Concepción a fin de demostrar la problemática del no actuar frente a un problema conocido, pero no abordado por parte de las autoridades y crear conciencia tanto en ellas como en la población, así como dar a conocer cuáles son las zonas con mayor concentración de ruido y cuáles son las fuentes que las generan. De ese modo, los resultados serán complementarios para futuras investigaciones y planes de acción del gobierno local, que hasta la actualidad no cuentan con las herramientas necesarias.

1.6. Limitaciones de la investigación

A partir de un estudio situacional se pudo constatar que la investigación tendrá las siguientes limitantes:

- En la zona a evaluar no se cuenta con una empresa de alquiler de equipos de medición, dentro de ellos, un sonómetro calibrado por INACAL, por lo que se tendrá que buscar en la capital de región para poder hacer adquisición de este.
- El factor climatológico podría frenar el avance de la toma de datos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Nacionales

A. Ochoa Lopez, Liz Silvana (2022), en su investigación denominada “Evaluación de niveles del ruido ambiental y ubicación de puntos de monitoreo en zona céntrica de la ciudad de puno, 2021”, para optar por el título profesional de Ingeniero Ambiental, en la Universidad Privada San Carlos, Puno, Perú: Resumen

A través de la presente investigación, la tesista evaluó el nivel de presión auditiva ubicando el mayor nivel de ruido en el centro de la ciudad; así mismo, los comparó con los Estándares de Calidad Ambiental. Para ello, la tesista, aplicó la metodología que nos presenta el Ministerio del Ambiente dentro del Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental, llegando a tener 10 puntos de monitoreo, los cuales fueron previamente evaluados, teniendo como requisito aquellas áreas de mayor congestión vehicular. Para el cumplimiento de sus objetivos se hizo uso de un sonómetro calibrado para la

obtención de datos, los cuales, posteriormente, fueron comparados con la tabla brindada por el D.S. 085-2003-PCM, anexo N° 1, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La metodología usada demuestra que los datos tomados tuvieron los siguientes días y horarios de recolección:

Horario diurno (07:01 - 22:00 horas)

- Lunes, miércoles y sábados durante tres semanas.

Horario nocturno (22:01 - 07:00 horas)

- Lunes y sábados durante una semana

Los datos obtenidos derivaron en lo siguiente: en horario diurno de la zona residencial la mayoría de los puntos de muestreo sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, teniendo un rango de 76,7 dB; del mismo modo, para el horario nocturno, el rango promediaba los 64,5 dB, lo cual derivó en el sobrepaso de los ECA de ruido en la zona céntrica de la ciudad de Puno. La tesista recomienda al municipio local considerar de importancia los puntos de muestreo para ruido ambiental señalados en su investigación para que, posteriormente, puedan plantear posibles soluciones de minimización de ruido ambiental.

B. Chanduvi Navarrete, Lisset Yossimar (2021), para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental en la Universidad Continental, Lima - Perú, mediante su tesis: “Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020”, expone:

Que el incremento del parque automotriz y la alta concentración demográfica y comercial en Lima Norte, han provocado que los niveles de presión auditiva

afecten la salud humana. Es por ello, que, frente a esta problemática, la autora de la presente investigación, analizó los niveles de ruido ambiental en dos avenidas concurrentes del distrito de Comas, el cual está ubicado en Lima Norte, una de ellas, la avenida Universitaria y, la otra, la avenida Túpac Amaru. Así mismo, analizó el nivel del ruido ambiental en la hora punta (12:00 pm). Con la obtención de estos datos, la autora los comparó con los ECAs para Ruido. La hipótesis planteada por la tesista pretendía demostrar que el nivel de presión auditivo presente en la avenida Universitaria era superior en comparación al nivel de presión auditivo presente avenida Túpac Amaru; a su vez, demostrar que en ambas avenidas no se superan los ECAs para ruido. Las conclusiones a las que la tesista llegó fueron las siguientes:

- La avenida con mayor nivel de presión auditivo fue la Túpac Amaru, teniendo en su nivel más alto 81,45 dBA con 292 vehículos en promedio durante la medición, mientras que en su nivel más bajo fueron 78,90 dBA con promedio de 307 móviles. En la avenida Universitaria los datos de mayor nivel y menor nivel de ruido fueron: 80,71 dBA y 76,0 dBA, con promedio de 280 y 379 móviles respectivamente durante la medición.
- Independientemente del punto de muestreo o el horario a muestrear, se superaron los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido en zona comercial, lo que denota contaminación auditiva en ambas avenidas.

La autora recomienda a la Municipalidad de Comas tener en cuenta los datos mostrados en su investigación para que puedan ejecutar planes de acción integrados para mejorar la calidad de los habitantes del distrito de Comas.

C. Turpin, Claudia; Paulino, Linda (2022), mediante su investigación de nombre “Evaluación del ruido ambiental y su relación con la percepción auditiva en Av. Abancay - Lima Cercado, Octubre 2021” para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, expone:

Para la investigación se seleccionaron cinco puntos de muestro para la representación del nivel de presión auditiva, y que para su selección fueron previamente monitoreados. Entre ellos están los jirones Montevideo, Inambari, Cuzco, Huallaga y Ancash. La autora detalla que aplicó la metodología que nos presenta el Ministerio del Ambiente en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aprobado mediante la R.M. N° 227-2013-MINAM. De ese modo, fueron siete los días en los que se tomaron los datos durante la mayor afluencia vehicular. La investigación tuvo como meta el encuestar a personas para conocer la relación entre el ruido ambiental y la percepción auditiva. Para ello, la muestra que presentó la autora fueron 385 personas, entre ellas: habitantes, comerciantes, personas que laboran en el área y transeúntes. Las conclusiones a las que llegó la autora precisan que existe relación significativa entre el ruido ambiental y la percepción auditiva, teniendo como coeficiente estadístico $r=0,466$. Así mismo, los niveles de presión continua equivalente oscilan entre $L_{AeqT} = 74,4 \text{ dBA}$, como mínimo valor, y $L_{AeqT} = 90,6 \text{ dBA}$ como valor máximo, llegando a superar los Estándares de Calidad Ambiental y correspondiendo a una presión sonora de alta intensidad, lo que causa molestias altamente fuertes en más del 50% de personas muestreadas. La autora termina recomendando a la Gerencia de Gestión Ambiental y Servicios que se cree programas de monitoreo

frecuentes con el objetivo de obtener información detallada sobre el NPS y sus efectos en las personas circundantes, de ese modo, brindar las herramientas para que la Gerencia de Control y Fiscalización pueda tomar decisiones acertadas.

D. Fasanado Páucar, Yesenia Isamar (2022), “Caracterización del ruido ambiental vehicular e industrial en zonas mixtas del distrito de Santa Anita-Setiembre-Octubre-Diciembre”, investigación dada para optar el Título Profesional de Ingeniera Ambiental, en la Universidad Nacional Agraria La Molina, expone que:

La investigación tuvo como objetivo la caracterización del ruido ambiental industrial y los generados por el tránsito automotriz en las avenidas Los Rosales, Colectora Industrial, Santa Rosa y Cascanueces del distrito de Santa Anita. De las avenidas anteriormente mencionadas, fueron priorizadas aquellas zonas de equipamiento, tales como instituciones educativas, establecimientos de salud, entre otros, y las zonas residenciales; todas estas colindantes a zonas comerciales y/o industriales. Esto debido al hecho de que en estas zonas (zonas mixtas) el ruido puede manifestarse de manera combinada o aislada. Los resultados muestran que durante los horarios diurnos prevalecía el sobreuso del claxon, sobre todo en hora punta, debido a la congestión vehicular, e incluso aparcamiento de móviles mayores en espacios angostos. Así mismo, otro factor contribuyente al alto ruido generado fue por parte del alto volumen de los mismos vehículos o mercados cercanos a las zonas de estudio. En horarios nocturnos se percibió que el principal foco generador de ruido son los roces provocados por los neumáticos, teniendo mayor nivel en vías de campo abierto; así mismo, el

ruido que general los locales de ocio y entretenimiento al elevar abruptamente el volumen de sus parlantes. A partir de ello, se denota que del total de puntos monitoreados (42 puntos), el 12% del ruido total proviene de fuente industrial, mientras que el 88% son provenientes por los vehículos. Por otro lado, la autora dividió 4 zonas de estudio, teniendo como resultado: zona residencial (55%), zona de protección especial (6%), zona comercial (1%) y zona industrial (38%). De igual modo, se detallan los niveles de ruido captados en el periodo diurno y nocturno dependiendo de las zonas a evaluar, resultando en:

- El nivel de presión auditiva que presentaron las zonas residenciales, comerciales y de protección especial durante el periodo diurno varió entre 66,7 dB y 77,5 dB, superando los límites establecidos para mencionadas zonas. Sin embargo, en las zonas industriales no se sobrepasaron los ECAs, pues sus niveles de presión auditiva estuvieron entre 60,5 dB y 71,2 dB.
- El nivel de presión auditiva que presentaron las zonas residenciales, comerciales y de protección especial durante la noche varió entre 54,3 dB y 75,5 dB, superando los límites establecidos para estas zonas. Por otro lado, para la zona residencial no se sobrepasaron los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, debido a que el nivel de presión sonora se encontró entre 60,5 dB a 71,2 dB.

La autora recomienda elaborar programas que busquen el control del flujo vehicular, reducción de velocidad y la prohibición del uso de claxon. Así mismo, recomienda restringir que vehículos mayores frecuenten en calles estrechas de las avenidas para facilitar el tránsito vehicular. Por otro lado,

recomienda la implementación de barreras acústicas para aquellas industrias que sean fuentes de ruido y que su posición sea cercana a viviendas.

2.1.2. Internacionales

E. Chaux Álvarez, Laura Maria; Acevedo Buitrago, Baudilio (2019), mediante su artículo de investigación científica y tecnológica de nombre “Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá”

Los autores de este artículo tuvieron como objetivo medir los Límites Máximos Permisibles en las zonas aledañas a los espacios de salud de la localidad, ya que estos pertenecen a espacios de tranquilidad y silencio; con esto, verificarían como el crecimiento de dicha localidad influenciaba en los niveles de ruido, pudiendo convertirse en un foco potencial de afectación para la salud de las personas. Los centros médicos a evaluar fueron: Hospital Universitario Barrios Altos, CAPS de Chapinero y Fundación Hospital Infantil Universitario de San Jose. La metodología para la recolección usada fue la que el estado de Colombia les brinda a través de la Resolución N-627 del MVOTMA y la Norma ISO 1996-1, de ello se determinó que se evaluarían dos zonas por centro médico. Los resultados del horario diurno fueron los siguientes:

- **Hospital Barrios Altos:** 68 dB hasta 72 dB en el punto uno, y 66 dB hasta 68 dB en el punto dos.
- **CAPS de Chapinero:** 74 dB hasta 75 dB en el punto uno, y 70 dB hasta 73 dB en el punto dos.
- **Fundación Hospital Infantil Universitario de San José:** 72 dB hasta 74 dB en el punto uno, y 68 dB hasta 71 dB en el punto dos.

Estos datos demostraron el sobrepaso de los Límites Máximos Permisibles para zonas de tranquilidad y silencio, los cuales son de 55 dB para horario diurno. Además, señalan que el principal foco de generación de estos niveles de ruido es debido al alto tránsito de vehículos y actividades informales desarrolladas alrededor de los centros de salud.

F. Zamorano Gonzáles, *et al* (2019) “Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto sobre la calidad del sueño y rendimiento en habitantes de zonas urbanas” Matamoros, Tamaulipas, México:

Esta investigación pretendió exponer el nivel de presión auditiva que el parque automotriz generaba en Matamoros, Tamaulipas, así como la relación de estos niveles sobre la calidad de sueño y la afección a la utilidad de los vecinos del área. La metodología usada consideró siete intersecciones para la medición de ruidos y una muestra de 732 habitantes para percibir los impactos del ruido sobre su calidad de sueño y rendimiento. Los resultados demostraron la existencia de niveles elevados de ruido en las intersecciones muestreadas, superando los 55 dB en horario diurno. Los datos de las mediciones fueron los siguientes:

- **Sexta y canales: 69,8 dB**
- **Sexta y Manuel Cavazos Lerma: 77 dB**
- **Lauro Villar y Acción Cívica: 69,2 dB**
- **Av. Marte R. Gómez y Pedro Cárdenas: 73,5 dB**
- **Bld. Manuel Cavazos Lerma y Virgilio Garza: 71,2 dB**
- **Lauro Villareal y Francisco Villa: 70,7 dB**
- **Acción Cívica y Blvd. Manuel Cavazos Lerma: 87,3 dB**

Por otro lado, los resultados de los 732 habitantes encuestados demostraron que el 55% de ellos (405) aseguran contar con malestares al momento de dormir con una recurrencia no menor de un día/mes. De ese 55%, el 81,4% de ellos mencionaron que la causa primordial fue el ruido que causa el parque automotriz. Así mismo, el 36% de los sujetos evaluados calificó su calidad de sueño de mala a muy mala. El 26,8% considera que el nivel de ruido minora su utilidad y enfoque en sus quehaceres diarios, sea en el trabajo o en el hogar. La recomendación que hacen los autores va en función de regulación actualizada de las emisiones de contaminación auditiva generadas por vehículos automotores, la promoción de programas que verifiquen el estado de los móviles activos, así como la realización de proyectos o investigaciones sobre el nivel de presión sonora a largo plazo con fin de cumplir la normativa de su país. También se hace énfasis en considerar la ampliación del estudio en diferentes zonas de la ciudad, tanto en horario diurno como nocturno.

G. Campos Morales, Sherryl Viviana (2022), para optar el grado de Licenciatura en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional - Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar - Escuela de Ciencias Ambientales, Heredia - Costa Rica, mediante su trabajo final de graduación, de nombre “Evaluación de la contaminación por el ruido originado en la ruta nacional 32 sobre la acústica ambiental del Parque Nacional Braulio Carrillo”, expone que:

Debido a los niveles de ruido de origen antropogénico y sus impactos sobre la fauna, la autora tuvo como objetivo de su investigación el evaluar la contaminación sonora causada por el tráfico vehicular emitido en la Ruta

Nacional 32, y, a través de ello, elaborar una simulación acústica teniendo en cuenta los cambios en el flujo vehicular producidos por la ampliación de mencionada carretera. Para ello, la autora caracterizó los niveles de ruido en dos espacios; el primero, El Ceibo, espacio sin cruce de carreteras, y el otro, Quebrada Gonzáles, espacio atravesado por la carretera. A partir de ello, generó dos mapas, el primero fue un mapa acústico de ruido, y el siguiente, un mapa de ruido proyectado después la ampliación de la carretera. Los resultados mostraron que de estos dos espacios el segundo tuvo niveles superiores de ruido, llegando a promediar 10,2 dBA más en comparación a los resultados de El Ceibo. En promedio, los niveles de ruido estuvieron entre 56,4 dB hasta 80 dB para el primer espacio, y entre 65 dB y 85,7 dB para Quebrada Gonzáles. Por lo que se denota que el ruido por el tráfico vehicular es el predominante en estas zonas, contaminando la acústica natural del Parque Nacional. La autora hace énfasis que estos niveles de contaminación sonora deterioran la calidad de vida de las especies vivientes, perjudicando sus niveles fisiológicos, reproductivos, y demás.

H. Muratore, Jimena, *et al* (2020) “Niveles de ruido ambiental durante la pandemia COVID-19 en Córdoba, Argentina”

Los autores determinaron el rumbo de su investigación mediante el siguiente objetivo: Analizar los niveles de ruido ambiental en diferentes puntos de medición, comparando el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio con el Distanciamiento Social Preventivo Obligatorio. Por ende, los monitoreos se realizaron en fechas distintas, siendo la primera durante entre los días 15/04/20 - 21/04/20 (ASPO), y la segunda fecha durante el 30/08/20 - 05/09/20 (DSPO). Los valores obtenidos durante los monitoreos registran

que los niveles de ruido durante el aislamiento social preventivo obligatorio están 3,89 dBA por debajo que los valores registrados durante el distanciamiento social preventivo obligatorio. Los resultados fueron los siguientes:

- **ASPO:** 54,64 dBA
- **DSPO:** 50,75 dBA

Por consiguiente, se demuestra que existieron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes condiciones en la que se monitorearon las zonas, mostrando mayor nivel de ruido durante el aislamiento social preventivo obligatorio durante los días y horarios muestreados.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. La contaminación acústica y el ruido

Son aquellos niveles de ruido que se encuentran presentes en un rango de tiempo extendido y que son capaces de causar daños a aquel que está expuesto a estos. Por lo general, son causados por las diversas actividades humanas, siendo los principales focos el parque automotor, las actividades de producción industrial y espacios de ocio. Amable, I. (2017).

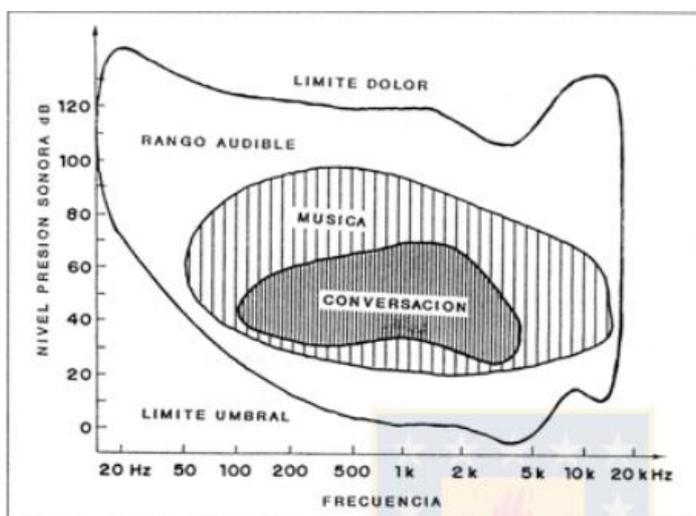
Por otro lado, la profesora Muñoz, V. (2013) nos precisa que ocurre cuando el nivel de ruido causa efectos psicológicos como el estrés o la irritabilidad, y fisiológicos, como la pérdida de audición. Por lo que clasifica al ruido como aquellos fenómenos transmitidos por la atmosfera con representación de vibraciones onduladas que son captadas por el sistema auditivo, y que por su naturaleza causan malestar, e incluso, lesiones al oído.

2.2.2. Percepción auditiva

El sonido es detectado por el oído humano cuando la presión del aire sufre una variación causada por la vibración de un cuerpo. Estas varían, por lo general, por su frecuencia e intensidad. (López Barrio, 2000)

El sonido, en forma de vibración es captado por el oído externo, el cual recoge estas vibraciones y las transporta hacia la cóclea y el nervio auditivo (oído interno), de esta manera las vibraciones se convierten en un impulso eléctrico, el cual, al llegar a la parte correspondiente del cerebro es descifrada. Se debe tomar en consideración que, a cada 10 aumentos en los decibelios, la percepción del sonido es percibido como el doble de fuerte (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Invest, 2018).

Ilustración 1. Niveles de presión sonora en los que se desarrollan la mayoría de los sonidos que nos rodean



Fuente: (Muñoz Serra, 2013)

A su vez, y partiendo del supuesto que el nivel de presión auditiva es demasiado fuerte y el periodo de exposición sea largo, podrían causar diversos efectos a nuestra salud.

Tabla 1. Efectos psicológicos y fisiológicos del ruido

Efectos psicológicos de la contaminación auditiva	Efectos fisiológicos de la contaminación auditiva
<ul style="list-style-type: none"> • Estresante dependiendo de diversos factores personales. • Disminuye la capacidad de concentración. • Resulta más difícil adaptarse o acomodarse al ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones del sueño, aumenta la irritabilidad. • Disminuye la agudeza visual, trastornos auditivos o pérdida de la audición, hipoacusia. • Aumenta la secreción de ciertas hormonas. • Aumenta la frecuencia respiratoria. • Hipertensión y taquicardia

Fuente: (Muñoz Serra, 2013)

2.2.3. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Aprobado mediante el D.S N° 085-2003-PCM (30 de octubre de 2003), y cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida, proteger la salud y la promoción del desarrollo sostenible, a través de lineamientos para no superar los estándares de calidad ambiental para ruido.

Para ello, nos muestran los niveles máximos de presión sonora a los que podemos estar expuestos variando según la zona y el horario:

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Horario diurno (07:01 – 22:00)	Horario nocturno (22:01 – 07:00)

Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Tabla 2. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Fuente: “Anexo 1 – D.S. N° 085-2003-PCM”

2.2.4. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

2.2.4.1 Monitoreo de Ruido Ambiental

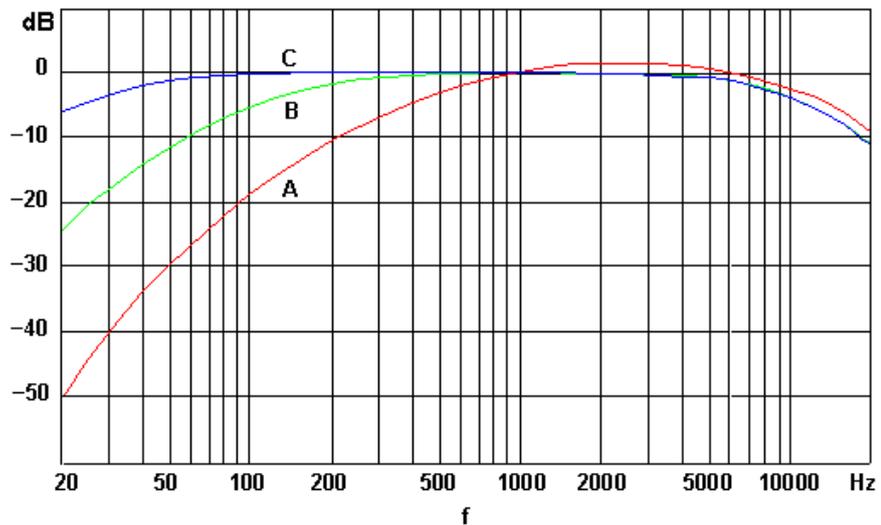
El Ministerio del Ambiente del Perú, mediante el Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental, aprobado mediante R.M. N° 227-2013-MINAM, precisa que el monitoreo de ruido ambiental sirve para medir los niveles de presión sonora generada por las diversas fuentes en exteriores variando según el tiempo de prevalencia, la fuente productora y el área en la que se produjo.

Existen tres tipos de ponderación:

- Ponderación A - dB(A), aplicable a sonidos de niveles bajos
- Ponderación B - dB(B), aplicable a sonidos de niveles medios
- Ponderación C - dB(C), aplicable a sonidos de niveles altos.

Para efectos del protocolo se hará uso de la ponderación A con el propósito de ser comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

Ilustración 2. Curvas de ponderación (A, B, C)



Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

2.2.4.2 Diseño del Plan de Monitoreo

Así mismo, en el Protocolo de Monitoreo de Ruido Ambiental se dispone que, antes de iniciar con el monitoreo, se diseñará un Plan de Monitoreo. En ello estará incluido lo siguiente (MINAM, 2013):

➤ Propósitos del monitoreo

Se definen el propósito del muestreo, el origen (fuente) y se identifican las actividades o procesos que originan un mayor nivel de presión sonora.

Para nuestro caso sería:

Propósito del muestreo: evaluar los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano de Concepción.

Características: Uso de claxon, venta de artículos por comerciantes, congestión vehicular, empresas industriales en producción, es decir, actividades cotidianas de las zonas a evaluar.

➤ Periodo del Monitoreo

Con intención de que coincida el momento de nuestro con ruido representativo se deberá considerar los muestreos en intervalos que expresen un ciclo productivo representativo

➤ **Ubicación de los puntos de monitoreo**

Para ubicar los puntos de monitoreo se tendrá en cuenta lo siguiente:

Cuadro 1. Formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO					
Ubicación del lugar de monitoreo: _____					
Provincia: _____					
Distrito: _____					
Puntos de monitoreo					
Punto	Ubicación	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM	Zonificación según ECA
COD*					
COD*					
COD*					
⋮					

** Indica la codificación que se le asignará a cada punto. Ejemplo: CO-IN-001*

Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

En la tabla se determinará el área destinada para el monitoreo, así como los puntos de muestreo, los cuales deberán ser expresados en coordenadas UTM. Así mismo, se describirá el espacio a monitorear teniendo en cuenta

la existencia de barreras reflectantes y condiciones meteorológicas a corregir. Para ello, usar la siguiente tabla:

Cuadro 2. Hoja de campo

HOJA DE CAMPO	
Ubicación del punto: _____ Provincia: _____ Distrito: _____	
Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: _____	
Fuente generadora de ruido	
<i>(Marcar con una X)</i>	
Fija: _____	Móvil: _____
Descripción de la fuente:	
.....	
.....	
.....	
Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:	

Mediciones:

N°	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	Hora	Obs.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
...					

Descripción del sonómetro	
Marca:	
Modelo:	
Clase:	
Nro de serie:	
Calibración en laboratorio	
Fecha:	
Calibración en campo *	
Antes de la medición:	
Después de la medición:	

* *Expresado en dB***Descripción del entorno ambiental:**

.....

.....

.....

.....

Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

➤ **Descripción de la zona a evaluar**

Se realizará un reconocimiento del lugar con la finalidad de reconocer las fuentes generadoras de ruido, evaluar sus posibles efectos en las áreas aledañas y fijar los posibles puntos representativos.

➤ **Equipo para el monitoreo**

Sonómetro:

Para la medición de los niveles de ruido se usará el sonómetro. Existen dos tipos de sonómetro, los cuales podrán ser utilizados según la clase del instrumento (Aira Vasquez, 2018):

- **Clase 0:** Sirven de referencia y, por lo general, su uso es limitado en laboratorios
- **Clase 1:** Para mediciones precisas en trabajos de campo
- **Clase 2:** Para mediciones generales en trabajos de campo.
- **Clase 3:** Para mediciones aproximadas, pues su precisión es menor y, por lo general, se emplea como examen previo.

Partes de un sonómetro

- **Micrófono,** parte del sonómetro que captará las frecuencias.
- **Circuito,** procesa las señales obtenidas.
- **Pantalla,** que mostrará la unidad de lectura.
- **Trípode,** equipo externo que nos permitirá mantener al resto del equipo a una altura determinada y estable.

Ilustración 4. Sonómetro Analógico



Ilustración 3. Sonómetro Digital



Fuente: (IR ELECTRONICS)

Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

2.2.4.3 Metodología del monitoreo

Ilustración 5. Líneas generales para realizar monitoreo de Ruido Ambiental

El sonómetro deberá estar ubicado al máximo de la fuente generadora del ruido y de alguna barrera acústica. *Ver ilustraciones 10; 11; 12 y 13.*

El operador no deberá aproximarse al sonómetro para evitar el apantallamiento.

En caso de precipitaciones no se procederá con las mediciones.

Evidenciar en una hoja de campo la existencia de algún episodio inesperado generador de ruido.

Fuente: Elaboración propia basado en la R.M. N° 227-2013-MINAM

Así mismo, para un adecuado monitoreo se deberá tener en cuenta los siguientes pasos:

a) Calibración

La calibración puede darse en el laboratorio o en campo, para ello tomar en cuenta:

- **Calibración en el laboratorio**, acción realizada por un laboratorio en cumplimiento de la norma internacional IEC 60942
- **Calibración en campo**, realizada por el operario antes, durante y después de las mediciones. Tener en cuenta que el calibrador deberá ser de Clase 1 o 2, dependiendo de la clase del sonómetro a usar. A su vez, en lugares con diferente presión atmosférica se deberá calibrar el equipo en una o dos ocasiones en el día.

b) Identificación de fuentes de ruido y tipos

Cuadro 3. Tipos de fuente y tipos de ruido

Tipos de Fuente	
Fijas puntuales	<p>Aquellas en donde toda la fuerza de emisión sonora se localiza concentrada en un punto. Estas provocan que las ondas se extiendan por las diferentes direcciones menguando su fuerza según se aleja del punto de origen.</p> <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 6. Fuentes fijas puntuales</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>

<p>Fijas de área</p>	<p>Puede ser considerada como fuentes puntuales debido a que, por su proximidad, agrupa a este tipo de fuente, convirtiéndolas en una única fuente. Así mismo, son consideradas como fuentes de área debido a que están ubicadas en una zona restringida del territorio, las cuales son establecidas por el gobierno local.</p> <p><i>Ilustración 7. Fuentes fijas zonales</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>
<p>Móviles detenidas</p>	<p>Considera a todo vehículo en estado de reposo que, a pesar de no estar en movimiento, continúa generando ruido ambiental.</p> <p><i>Ilustración 8. Fuentes móviles detenidas</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>
<p>Móviles lineales</p>	<p>Hace referencia a las vías por donde transitan los vehículos. Se propagan en forma de honda cilíndrica por lo que varía con respecto a la distancia.</p>

Ilustración 9. Fuentes móviles lineales



Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

Tipos de Ruido

1. En función al tiempo

Estable	Fluctuante	Intermitente	Impulsivo
Ruido estable que no presenta fluctuaciones por encima de los 5 dB durante más de un minuto y es emitido por cualquier tipo de fuente	Presenta fluctuaciones por encima de los 5 dB durante un minuto. Es emitido por cualquier tipo de fuente	Ruido que está presente en ciertos periodos de tiempo y su duración es de corto periodo (más de 5 segundos)	Suelen ser menor a un segundo y se caracterizan por pulsos individuales. Algunos pueden ser más prolongados.

2. En función a la actividad generadora de ruido

Generado por el tráfico automotor	Generado por el tráfico ferroviario	Generado por el tráfico de aeronaves	Generado por las industrias, edificaciones y otras actividades de
-----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---

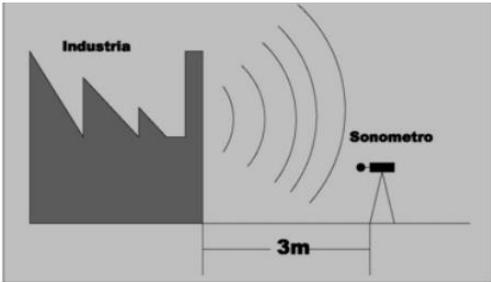
			producción, servicios y recreativas.
--	--	--	--------------------------------------

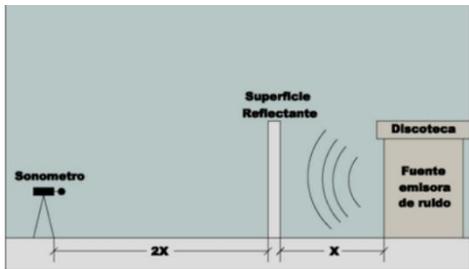
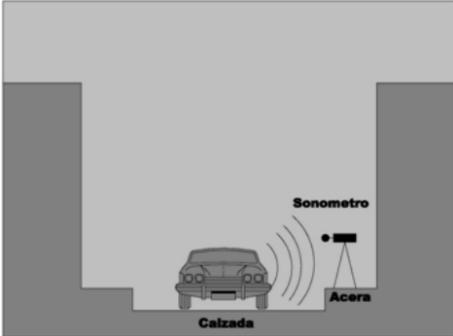
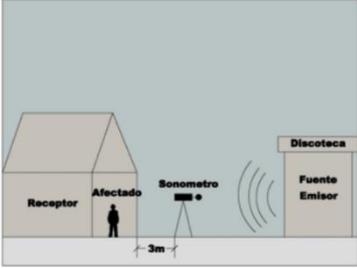
Fuente: propia basado en la R.M. N° 227-2013-MINAM

c) Posicionamiento del punto de muestreo

Se seleccionarán áreas representativas una vez definidas las fuentes. Estas serán en las que el nivel de presión sonora tenga mayor incidencia. Los puntos de monitoreo deberán estar ubicados siempre en el exterior y serán dispuestos de las siguientes maneras (MINAM, 2013):

Cuadro 4. Ubicación del punto de monitoreo

Situación	Descripción
<p>Medición para emisiones de una fuente fija al exterior</p>	<p>En caso no exista alguna barrera acústica, el punto de monitoreo deberá ser establecido a, mínimo, tres metros de distancia de los límites de la fuente fija. En caso de la existencia de una barrera acústica, el punto de monitoreo será a dos metros de distancia de la barrera acústica.</p> <p><i>Ilustración 10. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de una fuente fija hacia el exterior sin presencia de barreras acústicas</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>

	<p><i>Ilustración 11. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de una fuente fija hacia el exterior con presencia de barreras acústicas</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>
<p>Medición para fuentes vehiculares</p>	<p>Para esta situación, el punto de monitoreo deberá ser establecido a al límite de la calzada.</p> <p><i>Ilustración 12. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones de fuentes vehiculares</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>
<p>Medición con agente directamente afectado</p>	<p>Para esta situación el punto de monitoreo deberá ser establecido a tres metros de distancia con respecto a los linderos del receptor afectado.</p> <p><i>Ilustración 13. Ubicación del punto de monitoreo para emisiones con agente directamente afectado</i></p>  <p><i>Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM</i></p>

Fuente: propia basado en la R.M. N° 227-2013-MINAM

d) Posicionamiento del sonómetro

Ilustración 14. Posición y dirección del sonómetro

Colocar el sonómetro sobre el trípode a 1,5 metros sobre una superficie plana. En zonas residenciales de varios pisos, el micrófono del sonómetro deberá encontrarse a una altura entre 0,4 y 0,5 metros.

La inclinación del micrófono deberá tener un ángulo de 45°.

Registrar la calibración in situ antes y después de cada medición

El micrófono deberá apuntar a la fuente emisora durante un tiempo determinado, según se especifica en el apartado "c"

En caso sea requerido por el sonómetro se deberá hacer uso de pantallas antiviento.

En caso de precipitaciones no se procederá con las mediciones.

Anterior a la medición se verificará que el sonómetro se encuentre con ponderación A y Slowmode. Para tránsito automotor se usará el Fastmode.

Fuente: propia basado en la R.M. N° 227-2013-MINAM

e) Identificación de parámetros

Estos son:

- **Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}):** Energía de ruido medido capaz de perjudicar el sistema auditivo. Su utilidad es la de comparar ese daño ante la exposición de distintas tipologías de ruido.
- **Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}):** A través los valores cuánticos que este nos brinda durante un determinado tiempo y a partir de una

cantidad limitada de muestras se puede estimar el L_{AeqT} de un ambiente. Esto sucederá en caso el sonómetro sea de clase uno o dos que sean integrados. Caso no lo fueran, se procederá a emplear la siguiente ecuación:

$$LA_{eqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

Donde:

L = Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo de la muestra.

i = Medido en Slowmode

n = Cantidad de mediciones en la muestra.

- **Nivel de presión sonora máxima (L_{max}):** Valor máximo registrado de los niveles de presión sonora durante el monitoreo.
- **Nivel de presión sonora mínima (L_{min}):** Valor mínimo registrado de los niveles de presión sonora durante el monitoreo.

f) **Medición del ruido**

Para la medición de los niveles de ruido se deberá tomar en cuenta el siguiente procedimiento, haciendo uso de la hoja de campo (*ver cuadro 2*):

- Si la intención es comparar con los ECAs de ruido se empleará sonómetros de clase uno o dos. Estos pueden ser no integrado o integrados, así como análogos o digitales.
- En caso lo requiera el sonómetro se usará pantallas antiviento.

- En sonómetros integrados de clase 1 o 2 se tomarán por cada punto de monitoreo mínimo diez mediciones de un minuto cada uno. De ellos se deberá anotar: L_{\max} y L_{AeqT} .
- En sonómetros no integrados, sean análogos o digitales, y que al igual que el anterior, se tomarán mínimo diez mediciones por minuto en cada punto de monitoreo, anotando y detallando cada uno de estos en nuestra hoja de campo. Esto reflejará el porqué de los valores observados por el operador. A partir de ello, se identifican los valores de L_{\max} y L_{\min} y serán calculados en base a la ecuación presentada en el apartado “e)” teniendo como **T = 1 minuto.**
- Anotar los sucesos que generen mayor cantidad de ruido debido a que estos varían la caracterización de este, presentándolo como fluctuante, estable, impulsivo o intermitente.
- Tomar las muestras por cada cinco minutos, de este modo se podrá captar la estabilidad del nivel sonoro. Esto solo si se presentan variaciones que no sobrepasen los 5 dB(A).
- En caso exista ruido fluctuante, considerado al caso en que al menos un valor varié por encima de los 5 dB(A), se deberá tomar las muestras por cada diez minutos.

Según sea la actividad se procederá a monitorear de manera específica. Para ellos tomar en cuenta:

g) Identificación de las unidades de ruido

Cuadro 5. Procedimientos de monitoreo específico

Actividad	Descripción
<p>Medición de ruido provocado por el tránsito automotor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las mediciones se realizan en L_{Aeq} y ponderada en rápida (F, por rápido en inglés). • El tiempo de medición deberá ser el necesario para la captura del ruido emitido por los diferentes tipos de vehículos que circulen por la vía • Distinguir si el vehículo es liviano o pesado y contar la cantidad de vehículos que pasan en el periodo de tiempo establecido. • Identificar las características o tipo de vías donde los vehículos se desplazan. • En caso no se presente tránsito fluido se deberá medir el ruido de treinta vehículos por categoría. Reportar en la hoja de campo en caso no se cumpla la condición. • Registrar el valor máximo observado, la cual será por cada categoría de vehículos y por un mínimo de treinta de estos.
<p>Medición de ruido provocado por trenes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se registra en L_{Aeq} y L_{max} y aplica para trenes urbanos que transitan en el exterior y trenes de la red ferroviaria nacional. El tiempo de medición deberá capturar el ruido representativo del paso de todos los vagones del tren.

<p>Medición de ruido provocado por tráfico de aeronaves</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se mide en LAeq • Se toma las actividades de despegue y aterrizaje y deberá representar el paso de cinco o más aeronaves. • En caso de medir en zonas residenciales se deberá tomar en el momento del sobrevuelo y registrado en L_{max}. • L_{max} deberá ser representativa de cinco aeronaves como mínimo y de veinte a más como recomendación.
<p>Medición de ruido generado por plantas industriales y otras actividades productivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de medición será de cinco a diez minutos mientras se estén desarrollando las actividades. En caso sea cíclico, se deberá extender el tiempo de medición para considerar todas las actividades. • Será expresado en LAeq. • La distancia deberá representar la influencia del ruido de todas las actividades. Esta no debe ser menor a tres metros. • El L_{max} debe estimarse con un mínimo de 5 eventos que presenten picos altos.

Fuente: R.M. N° 227-2013-MINAM

h) Corrección de datos

Se empleará en cualquiera de estos dos supuestos: sonido residual y condiciones meteorológicas.

➤ Sonido residual

Cuando un ruido no producido por el que se pretende evaluar se cruza con este se procede a hacer una corrección. La corrección será dada en cuando se presente la siguiente condición: la

diferencia entre el nivel sonoro medido y el nivel sonoro residual se encuentra entre 3 decibeles a 10 decibeles. Si se presenta esa condición, se hará uso de lo siguiente:

$$L_{corr} = 10 \log (10^{L_{medi}/10} - 10^{L_{resid}/10}) dB$$

Donde:

L_{corr} : nivel de presión sonora corregida

L_{medi} : nivel de presión sonora medido

L_{resid} : nivel de presión sonora residual

➤ **Corrección por reflexiones**

Se aplicará siempre y cuando el monitoreo se de a una distancia menor a dos metros de alguna superficie reflectante. Para ello, se aplicará una corrección de menos tres decibeles con ponderación A (-3 dB(A)).

2.2.5 Base Legal

- La Constitución Política del Perú, establece en su inciso veintidós del segundo artículo, que el deber primordial del Estado es garantizar a las personas el derecho a disfrutar de un ambiente adecuado y equilibrado para desarrollar su vida.
- Mediante el D.L. N° 1013, decreto que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, y que a través de su artículo cuatro, señala que el MINAM supervisa, dirige y ejecuta la Política Nacional del Ambiente; así mismo, vislumbra las acciones normativas y técnicas en tema de regulación ambiental, así como la fiscalización, control y potestad sancionadora en el ámbito de su competencia. Así mismo, en su artículo seis señala que dentro

de sus funciones generales el MINAM deberá garantizar la obediencia de la normativa ambiental; coordinar con los gobiernos locales y regionales la implementación de políticas ambientales; y dentro de sus funciones específicas se encuentra la elaboración y aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles.

- La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, señala en su artículo número ciento treinta y tres que el fin del monitoreo y vigilancia ambiental es generar información para la adopción de acciones que permitan cumplir con los objetivos de la normativa y política ambiental. La autoridad ambiental nacional establece los criterios que dará el desarrollo de las acciones de monitoreo y vigilancia.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, aprobada mediante la Ley N° 28245, precisa que la finalidad del SNGA es orientar, coordinar, integrar, supervisar, garantiza y evaluar la aplicación de los planes, programas y políticas destinadas a la protección y conservación ambiental. Así mismo, en su artículo cuatro señala que el objetivo de la Política Nacional Ambiental es el mejorar de manera continua la calidad de vida de las personas.
- La Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, mediante el artículo ochenta señala que los municipios deben controlar y regular los elementos contaminantes de su jurisdicción, entre ellos, el ruido.
- Los Estándares de Calidad Ambiental, aprobados mediante el D.S N° 085-2003-PCM, establece los niveles óptimos de ruido ambiental según el sector previamente establecido por el gobierno local.

- Se toma como referencia única y propuesta a la RM-N°-227-2013-MINAM) Protocolo Nacional De Monitoreo De Ruido Ambiental.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Acústica ambiental:

Es la rama de la física que estudia el ruido ambiental o los sonidos del exterior y cómo estos inciden en la naturaleza y personas. (CONAM, 2003)

2.3.2. Barreras acústicas

Son todas las estructuras naturales o artificiales que, por sus características, tienden a absorber, o reflejar, parte del ruido generado por las industrias, parque automotor, y demás, lo que minora el impacto que estos puedan causar al receptor. Para una mayor eficiencia de las barreras acústicas, estas deberán ser colocadas lo más cerca posible de las fuentes emisoras. (CONAM, 2003)

2.3.3. Contaminación sonora

Son aquellos niveles de ruido que superan los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y que se desencadenan en afecciones para el bienestar de la persona y su salud. Estos pueden ocurrir tanto en ambientes exteriores como en ambientes interiores. (CONAM, 2003)

2.3.4. Decibel (dB)

Un decibelio o decibel expresa el nivel sonoro. La escala logarítmica representa el espectro auditivo de las personas. (CONAM, 2003)

2.3.5. Decibel A (dBA)

Complemento que permite medir las ponderaciones A, las cuales son audibles por el oído humano. El rango de frecuencia de estas va desde los 20 Hz

a 20 kHz, por lo que el valor ponderado A, percibe al ruido de manera aproximada a cómo los seres humanos lo haríamos. (CONAM, 2003)

2.3.6. Emisor

Fuente que origina el ruido en un determinado tiempo y espacio.

2.3.7. ECAs para ruido

Son los niveles de presión sonora (L_{AeqT}) en exteriores que no perjudican la salud y el bienestar del ser humano. Estos niveles varían dependiendo de la zona a encontrarse y los horarios al momento de tomar las muestras. (CONAM, 2003)

2.3.8. Horario diurno

Horario de monitoreo que abarca entre las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. (CONAM, 2003)

2.3.9. Horario nocturno

Horario de monitoreo que abarca entre las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente. (CONAM, 2003)

2.3.10. Hora punta

Horario de monitoreo en el que, previamente analizado, se evidencian niveles sonoros superiores en comparación a otros momentos del día.

2.3.11. Inmisión

Nivel de presión auditiva (L_{AeqT}) captada por un receptor. En el ser humano podrían ocasionar lesiones auditivas si son niveles elevados.

2.3.12. Mapa de ruido

Plano temático donde se trazan las curvas isofónicas del nivel de presión sonora obtenido durante el monitoreo realizado en un determinado espacio y tiempo. (Perea Pérez, 2015)

2.3.13. Monitoreo

Acción de obtención de datos mediante una medición de parámetros en uno o varios puntos de muestreo. (CONAM, 2003)

2.3.14. Nivel de Presión Sonora

Establece las intensidades del sonido sobre una presión sonora. Su unidad son los decibelios (dB) y su escala abarca los 0 dB y 120 dB. (Sicaweb, 2008)

2.3.15. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A

(L_{AeqT})

Indicador que permite describir la contaminación acústica de un lugar. Para ello mostrará el nivel de ruido acumulado durante una etapa temporal X, y estandarizado con respecto a dicho intervalo. (CONAM, 2003)

2.3.16. Percepción

Grado de aceptación o rechazo por parte de los sujetos objetivos hacia los niveles de ruido a los que se encuentran expuestos.

2.3.17. Punto(s) de muestreo

Espacio ubicado de manera estratégica que posee coordenadas UTM y que servirá para la toma de muestras durante un periodo de tiempo.

2.3.18. Receptor

Cuerpo que capta el nivel de ruido existente en sus alrededores. Dependiendo de los niveles de ruido, el tiempo de exposición y la distancia a la que se encuentre con respecto a la fuente emisora, este podría sufrir daños en su salud.

2.3.19. Ruido

Aquellos sonidos que son percibidos por el receptor como molestos y que causan afecciones a la salud del mismo. (CONAM, 2003)

2.3.20. Sensación

Evento interno que los cuerpos receptores experimentan al recibir un estímulo variando según la intensidad en que se presentan.

2.3.21. Sonido

Conjunto de vibraciones asimiladas por algún instrumento dedicado o por nuestro oído. Las escalas de medición para el sonido captado por el oído humano se encuentran desde los 0 dB hasta los 120 dB. Cada sonido suena de manera propia y especial según la fuente de origen. (Sicaweb, 2008)

2.3.22. Sonómetro

Instrumento de medición que logra captar la presión auditiva en niveles cuantitativos durante un determinado espacio y tiempo. A su vez, puede servir para captar aquellos sonidos que son sensibles para el oído humano, para ello, el equipo trabaja con la escala de ponderación A (LA_qeT). (EHU, 2003)

2.3.23. Zona comercial

Área destinada a las actividades de servicio y comercialización. Estas son asignadas por el municipio distrital. El nivel de presión auditiva adecuado para esta zona se encuentra por debajo de 70 dB para el horario diurno y 60 dB para el horario nocturno. (CONAM, 2003)

2.3.24. Zonas críticas de contaminación sonora

Son aquellas áreas que han sido determinadas previamente y que se encuentran con niveles altos de ruido (+80 dB) durante un periodo de tiempo prolongado. (CONAM, 2003)

2.3.25. Zona industrial

Área destinada para actividades de industrias. Son asignadas por el municipio distrital. El nivel de presión auditiva adecuado para esta zona se

encuentra por debajo de 80 dB para el horario diurno y 70 dB para el horario nocturno. (CONAM, 2003)

2.3.26. Zonas mixtas

Área compuesta por dos o más diferentes zonas. Estas pueden ser Comercial – Residencial, Industrial – Residencial, Industrial – Comercial. El nivel de presión auditiva adecuado para esta zona será de los recomendados para la zona de menor exposición. (CONAM, 2003)

2.3.27. Zona de protección especial

Área en las que se encuentran ubicados los centros de salud, centros educativos, orfanatos y asilos. Estos se caracterizan por requerir cierta protección específica frente a los niveles de ruido. Los niveles de presión sonora óptimos para esta zona son de 50 dB para el horario diurno y 40 dB para el horario nocturno. (CONAM, 2003)

2.3.28. Zona residencial

Área destinada para la ubicación de residencias y/o viviendas. Son asignadas por el gobierno local. El nivel de presión auditiva adecuado para esta zona se encuentra por debajo de 60 dB para el horario nocturno y 50 dB para el horario nocturno. (CONAM, 2003)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano del distrito de Concepción se encuentran por encima de los 65dB.

2.4.2 Hipótesis específicas

- Las principales fuentes generadoras de ruido en el casco urbano del distrito de Concepción son las fuentes fijas de área.

- El tipo de ruido que predomina en las zonas a evaluar del casco urbano de Concepción son los ruidos estables e intermitentes.

2.5. Identificación de variables

2.5.1 Variable dependiente

Ruido ambiental generado en el casco urbano del distrito de Concepción.

2.5.2 Variables independientes

- Fuentes generadoras de ruido
- Tipos de ruido

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Ítems
Ruido ambiental	Considera al conjunto de vibraciones exteriores captada por el oído humano y que en niveles altos podrían causar molestias e incomodidad en el oyente.	Niveles de ruido ambiental en dB	Evaluar los niveles de ruido ambiental usando un sonómetro	Sonómetro
Fuentes generadoras de ruido	Toda aquella que produce una vibración audible.	Fuentes fijas puntuales	Estas se distinguen debido a que su	Hojas de campo

	Se encuentran agrupadas en: fijas puntuales, fijas de área, móviles detenidas, móviles lineales		emisión sonora se encuentra presente en un determinado punto.
		Fuentes fijas de área	Se distinguen porque recogen emisiones sonoras de distintas fuentes (actividades) y que al agruparse aumentan los niveles a medir.
		Fuentes móviles detenidas	Vehículos en estado de reposo que generan ruido ambiental.
		Fuentes móviles lineales	Comprende las vías donde transitan los móviles.

Tipos de ruido	Se encuentran establecidas en función al tiempo que estas permanecen y son captadas. Estas pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes, impulsivas.	Estables	No presenta fluctuaciones de +5dB durante 1 minuto
		Fluctuantes	Presenta fluctuaciones de +5dB durante 1 minuto
		Intermitentes	Ruido con duración corta (+5 segundos)
		Impulsivas	Pulsos individuales (+- 1 segundo)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es: por su finalidad, pura, ya que pretende mejorar la comprensión y brindar mayor conocimiento de los fenómenos; por su alcance temporal, sincrónica, debido a que se desarrollará en un periodo corto de tiempo; por su profundidad, descriptiva, porque su objetivo es medir con precisión la variable dependiente en una muestra de la población; por su amplitud, micro, pues circunscribe a áreas pequeñas para la medición de los niveles de ruido; por su fuente, primaria, ya que los datos serán recogidos por mi persona y destinados solamente a la investigación; por su carácter, cuantitativo y cualitativo, debido a que usaremos instrumentos de medición de datos cuantitativos para, posteriormente, explicarlos frente a la problemática; por su naturaleza; empírico, porque no se pretende manipular de manera deliberada a las variables; por su marco, de campo, pues se observará el fenómeno en su ambiente natural. Adaptado a esta investigación en base a Ccanto Mallma, (2014)

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es Exploratoria, ya que se emplea con el fin de estudiar un problema que no se encuentra bien definido, sea porque no es muy conocido o porque ha sido poco estudiado. De esta forma, se podrá familiarizar con el tema y obtener una comprensión general que permita orientar, posteriormente, otras investigaciones más específicas. (CIMEC, 2020)

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación que aplicaremos para la presente investigación es de tipo descriptivo, puesto que no se pretende manipular las variables, reflejando la condición en la que los niveles de ruido se presentan, permitiendo describirlas tal cual son. Pues se trata de reflejar el estado o característica del fenómeno investigado tal y como es. (Ccanto Mallma, 2014)

3.4. Diseño de investigación

En base a Ccanto, G (2014), la investigación será de diseño longitudinal de evolución de grupo, ya que recolectarán los datos a través del tiempo en grupos específicos, los cuales comparten similares características a pesar de ser una muestra diferente. Esto porque se pretende evaluar los cambios colectivamente y no de manera individual. La esquematización de este diseño de investigación es de la siguiente manera:

	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
S-P	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄

Donde:

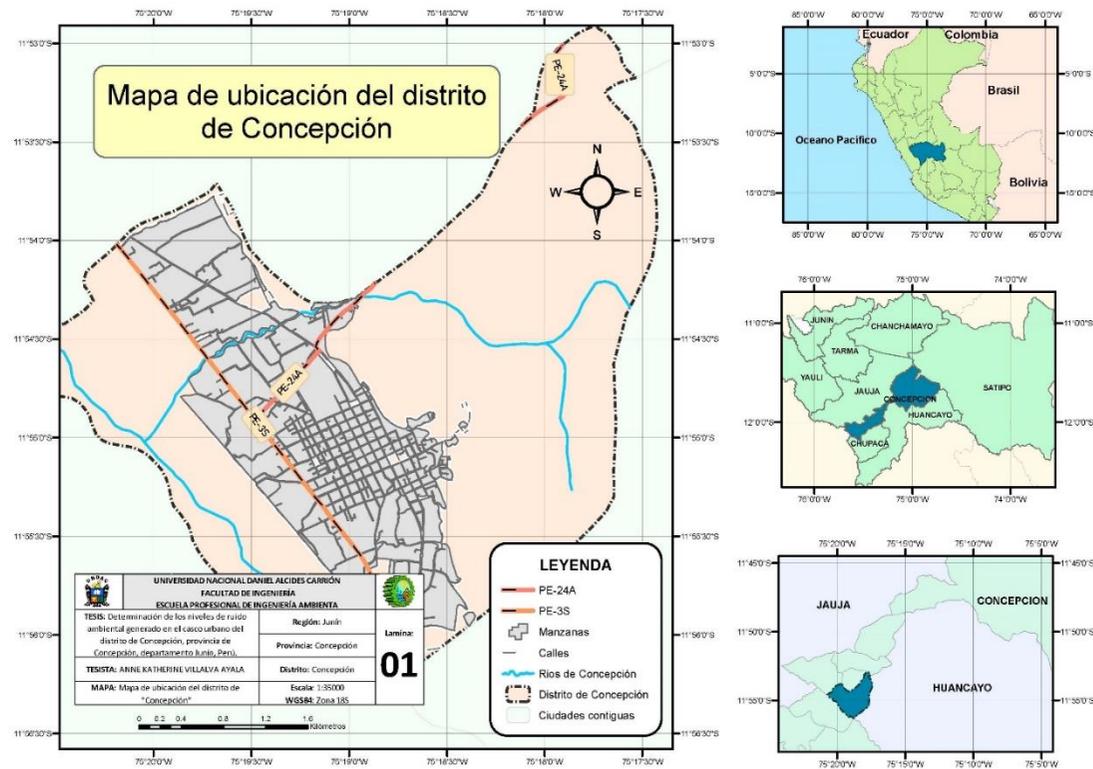
- S-P = Son las subpoblaciones observadas
- O_x = Son las mediciones efectuadas en S-P
- T_j = Son los momentos de medición.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población objetivo será el distrito de Concepción, perteneciente a la provincia de Concepción, departamento Junín, Perú.

Ilustración 15. Mapa de ubicación del distrito de Concepción

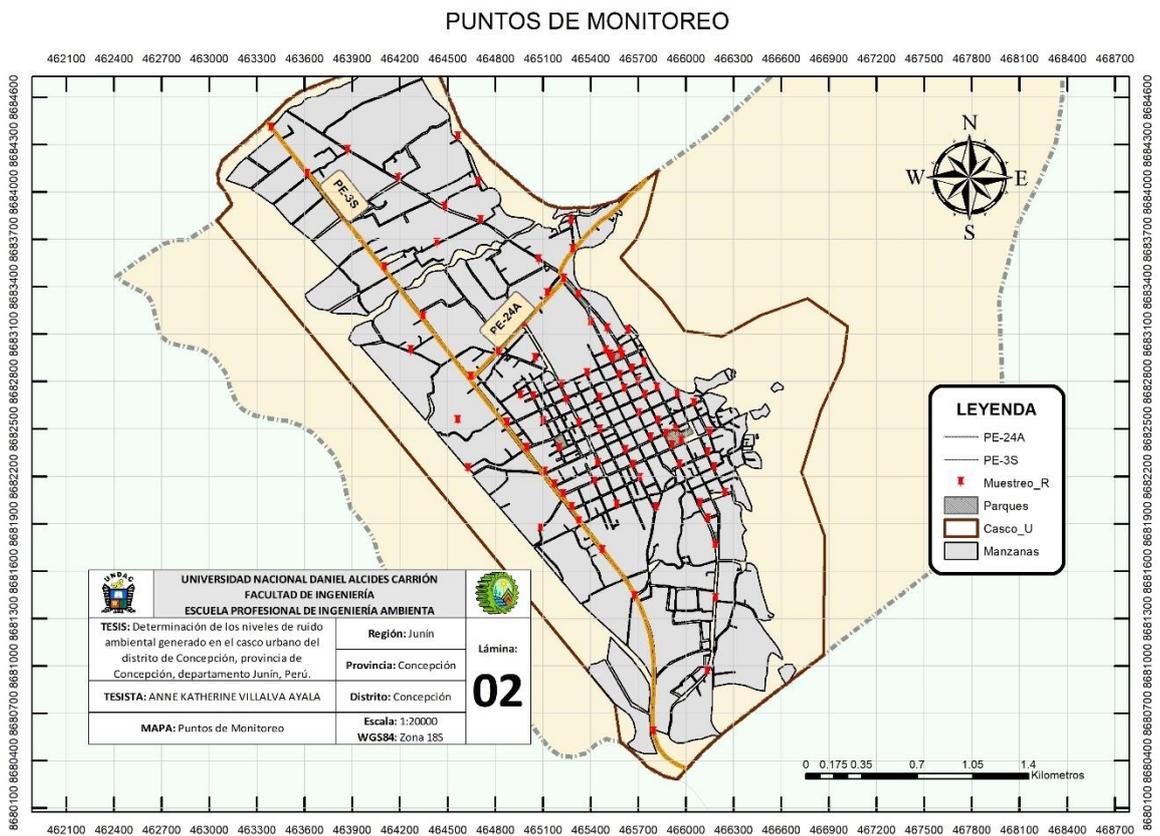


Fuente: Propia

3.5.2. Muestra

Para elegir los puntos de muestreo tomamos la recomendación que nos brinda la R.M. N° 227-2013-MINAM en su anexo N°3, que nos presenta como elaborar mapas de ruido, la cual recomienda hacer grillas de 50 metros a 300 metros de distancia. A partir de ello, tomaremos los puntos de referencia para localizar nuestros puntos de monitoreo. En aquellos puntos, donde la intersección reposaba sobre una propiedad privada, se optó por moverlas a una zona exterior con proximidad a este. Así mismo, para zonas donde no hubiese tanta representatividad, se consideró alejar más nuestros puntos de muestreo:

Ilustración 16. Puntos de monitoreo en el casco urbano de Concepción



Fuente: Propia

Las coordenadas de los puntos de monitoreo son los siguientes:

Tabla 3. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción

Ubicación de los puntos de monitoreo						
Punto	Cod.	Zona	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
			Coordenada X	Coordenada Y	Latitud	Longitud
1	CO-01A	18 S	465797.6435	8680579.808	-75.31411	-11.93054
2	CO-02A	18 S	465677.3518	8681437.862	-75.31520	-11.92278
3	CO-03A	18 S	465476.0341	8681725.55	-75.31705	-11.92018
4	CO-04P	18 S	465326.2238	8681908.1	-75.31842	-11.91853
5	CO-05P	18 S	465282.294	8681998.825	-75.31883	-11.91771
6	CO-06P	18 S	465227.8782	8682081.417	-75.31932	-11.91696
7	CO-07P	18 S	465175.2749	8682142.567	-75.31981	-11.91641
8	CO-08P	18 S	465112.4056	8682223.911	-75.32038	-11.91567
9	CO-09P	18 S	465000.3614	8682374.431	-75.32141	-11.91431
10	CO-10P	18 S	464874.9211	8682534.357	-75.32256	-11.91286
11	CO-11P	18 S	464647.2958	8682824.058	-75.32465	-11.91024
12	CO-12P	18 S	464821.5734	8682984.809	-75.32305	-11.90879
13	CO-13P	18 S	464978.8804	8683159.641	-75.32160	-11.90721
14	CO-14P	18 S	465129.9721	8683353.519	-75.32021	-11.90546
15	CO-15P	18 S	465232.1932	8683444.598	-75.31927	-11.90464
16	CO-16P	18 S	465323.8205	8683342.785	-75.31843	-11.90556
17	CO-17P	18 S	465403.3805	8683166.638	-75.31770	-11.90715
18	CO-18P	18 S	465496.9117	8682991.718	-75.31684	-11.90874

19	CO-19P	18 S	465505.5781	8683130.592	-75.31676	-11.90748
20	CO-20P	18 S	465637.2878	8683117.038	-75.31555	-11.90760
21	CO-21P	18 S	465586.6202	8682989.34	-75.31602	-11.90876
22	CO-22P	18 S	465600.0251	8682959.83	-75.31590	-11.90902
23	CO-23P	18 S	465540.9076	8682934.367	-75.31644	-11.90925
24	CO-24P	18 S	465526.6216	8682965.947	-75.31657	-11.90897
25	CO-25P	18 S	465379.8053	8682846.572	-75.31792	-11.91005
26	CO-26P	18 S	465218.4608	8682775.089	-75.31940	-11.91069
27	CO-27A	18 S	465053.7141	8682943.662	-75.32091	-11.90917
28	CO-28P	18 S	464960.2646	8682706.026	-75.32178	-11.91131
29	CO-29P	18 S	465041.6746	8682701.8	-75.32103	-11.91135
30	CO-30P	18 S	465246.0079	8682681.314	-75.31915	-11.91154
31	CO-31P	18 S	465583.4448	8682835.432	-75.31605	-11.91015
32	CO-32P	18 S	465662.0048	8682875.632	-75.31533	-11.90979
33	CO-33P	18 S	465737.6005	8682916.15	-75.31463	-11.90942
34	CO-34P	18 S	465698.5558	8682796.597	-75.31499	-11.91050
35	CO-35P	18 S	465612.9417	8682747.816	-75.31578	-11.91094
36	CO-36P	18 S	465456.6865	8682690.952	-75.31722	-11.91145
37	CO-37P	18 S	465103.869	8682542.043	-75.32046	-11.91280
38	CO-38P	18 S	465328.0675	8682531.232	-75.31840	-11.91290
39	CO-39P	18 S	465203.0316	8682373.177	-75.31955	-11.91432
40	CO-40P	18 S	465459.3457	8682488.999	-75.31719	-11.91328
41	CO-41P	18 S	465705.4306	8682591.979	-75.31493	-11.91235
42	CO-42P	18 S	465741.8459	8682709.1	-75.31460	-11.91129

43	CO-43P	18 S	465817.9892	8682754.304	-75.31390	-11.91089
44	CO-44P	18 S	465947.3743	8682712.695	-75.31271	-11.91126
45	CO-45P	18 S	466051.1201	8682659.384	-75.31176	-11.91175
46	CO-46P	18 S	465826.1964	8682547.446	-75.31382	-11.91276
47	CO-47P	18 S	465779.3695	8682439.193	-75.31426	-11.91373
48	CO-48P	18 S	465619.6367	8682362.011	-75.31572	-11.91443
49	CO-49P	18 S	465446.9047	8682277.581	-75.31731	-11.91519
50	CO-50P	18 S	465427.3282	8682167.055	-75.31749	-11.91619
51	CO-51P	18 S	465668.8123	8682267.61	-75.31527	-11.91528
52	CO-52P	18 S	465916.166	8682392.551	-75.31300	-11.91416
53	CO-53P	18 S	465876.7723	8682464.318	-75.31336	-11.91351
54	CO-54P	18 S	465936.6179	8682491.428	-75.31281	-11.91326
55	CO-55P	18 S	465972.9875	8682419.657	-75.31248	-11.91391
56	CO-56P	18 S	466151.552	8682477.639	-75.31084	-11.91339
57	CO-57P	18 S	466137.4551	8682345.151	-75.31097	-11.91459
58	CO-58P	18 S	465960.9103	8682268.753	-75.31259	-11.91528
59	CO-59A	18 S	465712.264	8682183.947	-75.31487	-11.91604
60	CO-60P	18 S	465565.6635	8682015.577	-75.31622	-11.91756
61	CO-61A	18 S	465811.291	8681997.166	-75.31397	-11.91773
62	CO-62A	18 S	466177.2027	8682251.262	-75.31060	-11.91544
63	CO-63A	18 S	466247.3993	8682089.491	-75.30996	-11.91690
64	CO-64P	18 S	466087.9382	8682023.206	-75.31143	-11.91750
65	CO-65P	18 S	466137.3122	8681926.759	-75.31097	-11.91837
66	CO-66P	18 S	466186.462	8681758.985	-75.31052	-11.91989

67	CO-67A	18 S	466189.0887	8681422.347	-75.31050	-11.92293
68	CO-68A	18 S	466135.8528	8680959.257	-75.31100	-11.92712
69	CO-69A	18 S	465088.8646	8681865.484	-75.32060	-11.91891
70	CO-70A	18 S	464631.0981	8682245.165	-75.32480	-11.91548
71	CO-71A	18 S	464564.8475	8682549.854	-75.32541	-11.91272
72	CO-72A	18 S	464268.7843	8682994.044	-75.32812	-11.90870
73	CO-73A	18 S	464347.2945	8683206.539	-75.32740	-11.90678
74	CO-74A	18 S	464102.1817	8683519.601	-75.32965	-11.90395
75	CO-75A	18 S	463846.0704	8683844.606	-75.33199	-11.90101
76	CO-76A	18 S	463615.7904	8684106.895	-75.33411	-11.89864
77	CO-77A	18 S	463389.2032	8684401.03	-75.33618	-11.89597
78	CO-78A	18 S	463871.8507	8684259.788	-75.33175	-11.89726
79	CO-79A	18 S	464191.0052	8684084.092	-75.32882	-11.89885
80	CO-80A	18 S	464566.794	8684345.5	-75.32537	-11.89649
81	CO-81A	18 S	464694.8824	8684060.052	-75.32420	-11.89907
82	CO-82A	18 S	464483.2035	8683900.912	-75.32614	-11.90051
83	CO-83A	18 S	464710.2514	8683815.509	-75.32406	-11.90128
84	CO-84A	18 S	464434.5491	8683674.555	-75.32659	-11.90255
85	CO-85A	18 S	465075.8068	8683569.502	-75.32071	-11.90351
86	CO-86A	18 S	465288.4002	8683631.635	-75.31875	-11.90295
87	CO-87A	18 S	465278.1191	8683811.95	-75.31884	-11.90132

Fuente: Propia

Una vez determinados los puntos de monitoreo, se filtraron de los mismos para poder obtener los más representativos para horarios nocturnos. De acuerdo a ello, se obtuvieron los siguientes puntos de monitoreo nocturnos:

Tabla 4. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción - Noche

Ubicación de los puntos de monitoreo						
Punto	Cod.	Zona	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
			Coordenada X	Coordenada Y	Latitud	Longitud
1	CO-04P	18 S	465326.2238	8681908.1	-75.31842	-11.91853
2	CO-06P	18 S	465227.8782	8682081.417	-75.31932	-11.91696
3	CO-08P	18 S	465112.4056	8682223.911	-75.32038	-11.91567
4	CO-10P	18 S	464874.9211	8682534.357	-75.32256	-11.91286
5	CO-11P	18 S	464647.2958	8682824.058	-75.32465	-11.91024
6	CO-15P	18 S	465232.1932	8683444.598	-75.31927	-11.90464
7	CO-21P	18 S	465323.8205	8683342.785	-75.31602	-11.90876
8	CO-22P	18 S	465403.3805	8683166.638	-75.31590	-11.90902
9	CO-23P	18 S	465586.6202	8682989.34	-75.31644	-11.90925
10	CO-24P	18 S	465600.0251	8682959.83	-75.31657	-11.90897
11	CO-30P	18 S	465540.9076	8682934.367	-75.31915	-11.91154
12	CO-35P	18 S	465526.6216	8682965.947	-75.31578	-11.91094
13	CO-36P	18 S	465246.0079	8682681.314	-75.31722	-11.91145
14	CO-38P	18 S	465612.9417	8682747.816	-75.31840	-11.91290
15	CO-39P	18 S	465328.0675	8682531.232	-75.31955	-11.91432

16	CO-40P	18 S	465203.0316	8682373.177	-75.31719	-11.91328
17	CO-42P	18 S	465741.8459	8682709.1	-75.31460	-11.91129
18	CO-46P	18 S	465826.1964	8682547.446	-75.31382	-11.91276
19	CO-47P	18 S	465779.3695	8682439.193	-75.31426	-11.91373
20	CO-51P	18 S	465668.8123	8682267.61	-75.31527	-11.91528
21	CO-52P	18 S	465916.166	8682392.551	-75.31300	-11.91416
22	CO-53P	18 S	465876.7723	8682464.318	-75.31336	-11.91351
23	CO-54P	18 S	465936.6179	8682491.428	-75.31281	-11.91326
24	CO-055P	18 S	465972.9875	8682419.657	-75.31248	-11.91391
25	CO-064P	18 S	466087.9382	8682023.206	-75.31143	-11.91750

Fuente: Propia

Por otro lado, se consideraron las zonas de protección especial como las instituciones educativas y centros de salud que se encontraran dentro del casco urbano del distrito. Se obtuvieron los siguientes puntos de monitoreo:

Tabla 5. Ubicación de los puntos de monitoreo de los niveles de ruido para el casco urbano de Concepción - Protección especial

Ubicación de los puntos de monitoreo						
Punto	Cod.	Zona	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
			Coordenada X	Coordenada Y	Latitud	Longitud
1	CO-01E	18 S	465326.2238	8681908.1	-75.31842	-11.91853
2	CO-02E	18 S	465227.8782	8682081.417	-75.31932	-11.91696
3	CO-03E	18 S	465112.4056	8682223.911	-75.32038	-11.91567

4	CO-04E	18 S	464874.9211	8682534.357	-75.32256	-11.91286
5	CO-05E	18 S	464647.2958	8682824.058	-75.32465	-11.91024
6	CO-06E	18 S	465232.1932	8683444.598	-75.31927	-11.90464

Fuente: Propia

Estos puntos están codificados para evitar confusiones. Los puntos de monitoreo diurnos, nocturnos y de protección especial tendrán la siguiente nomenclatura:

CO-XXY

Siendo:

- “CO” la abreviatura de Concepción,
- “XX” serán los números que abarcán, desde el primero hasta el último,
- “Y” determinará si es una zona principal (P); si es una zona de apoyo o secundaria (A), o si es una zona de protección especial (E)

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según la página web Tesis y Master (2019), son los recursos que el investigador utilizará con el fin de recolectar toda información útil para abordar su proyecto. Su característica principal es extraer datos directos de la población que se desea investigar, así mismo, estos deben ser organizados y sistémicos para lograr un mejor análisis.

Para la presente investigación, usaremos técnicas para la recolección de datos primarios, entre ellos:

Ficha de observación, instrumento con el cual podremos observar al fenómeno con la intención de obtener información sobre su comportamiento.

Test instrumental, técnica que nos permitirá medir los datos de las propiedades físicas a observar y brindarnos en unidades toda la data cuantitativa necesaria para un posterior análisis.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

En base al protocolo de monitoreo ambiental, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, el cual nos indica que para este tipo de estudios se deberá contar con la hoja de campo y el test instrumental, los cuales:

- Al ser usados para comparar con el ECA deberán ser sonómetros de Clase 1 o 2.
- Pueden ser análogos o digitales, así como integradores o no integradores.
- Para sonómetros clase 1 o 2 se realizarán mínimo 10 mediciones de 01 minuto cada una por cada punto de monitoreo. Se deberá anotar el Lmax, Lmin y el LAeqT.
- Para sonómetros no integradores, se deberá anotar los valores uno a uno en la hoja de campo. Una vez obtenidos estos resultados, se identificarán los Lmax y Lmin, para resolver en LAeqT.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para procesar los datos y, posteriormente, analizarlos, haremos uso de dos softwares:

- El primero será MS Excel, que nos permitirá ordenar según sus características todos los datos que obtengamos de las mediciones a realizar. De ellos podemos obtener la ubicación geográfica, los dB con ponderación A, los promedios, los niveles de ruido máximos y mínimos, e incluso aplicar las fórmulas recomendadas para la corrección y demás. Estas herramientas

nos facilitarán la comparativa que se hará con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido del Perú.

- El segundo software a emplear será ArcGIS en su versión 10.8, la cual nos permitirá tomar los datos ordenados y ubicarlos dentro del mapa zonal del distrito de Concepción. Mediante la aplicación de las funciones que este software nos brinda, podremos generar mapas temáticos que nos servirán para evidenciar los datos observados en campo y de esta manera puedan facilitar su análisis.

3.9. Tratamiento estadístico

Para el procesamiento estadístico aplicaremos la tabulación cruzada de datos cuantitativos, los cuales serán conseguidos a través del monitoreo ejecutado.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La ejecución de la investigación no comprometerá riesgo alguno en la tesista y colaborador, pues se tendrá en cuenta la autenticidad de los resultados, la consideración para la propiedad intelectual y consideración por el entorno en dónde se desarrollará la investigación. El levantamiento, procesamiento y análisis de los datos obtenidos serán ejecutados de acuerdo a lo establecido por la metodología de estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El presente estudio se desarrolló en dos etapas consecutivas. Estas comprenden lo siguiente:

- 1) Recolección de datos sobre la presión sonora a la que se está expuesto dentro del casco urbano del distrito de Concepción mediante la medición de los niveles de ruido ambiental para horarios diurno y nocturno. Para ello, se usó como guía el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental, dónde indica que estos puntos pueden estar ubicados entre 50 a 300 metros el uno del otro. De acuerdo a lo recabado, se establecieron 78 puntos de muestreo para el horario diurno, los cuales, fueron pospuestos previo a una identificación de las zonas más características del distrito; estas incluyen las zonas residenciales, industriales, comerciales y de protección especial. Estos 78 puntos de muestreo se encuentran seccionados entre los puntos de muestreo principales y puntos de muestreo secundarios o de apoyo, siendo los principales las zonas de mayor representatividad; y los de apoyo siendo las

zonas donde existe menor número de receptores a los niveles de presión sonora. Del mismo modo, y para el horario nocturno, se tomaron en cuenta la ubicación de los 78 puntos de muestro diurnos, y se filtraron un total de 25 puntos de muestreo más representativos para este horario; estas abarcan zonas comerciales, residenciales y de protección especial. Las zonas industriales, solo están consideradas para el horario diurno, ya que, estas solo se encontraron en funcionamiento durante el día. Por otro lado, se tomaron en cuenta 6 puntos de monitoreo para las zonas de protección especial; ellos incluyen las instituciones educativas y los centros de salud.

El instrumento de medición usado fue el Sonómetro de clase II, de la marca SNDWAY, el cual cumple con lo exigido dentro de la R.M N° 227-2013-MINAM y IEC 61672-1:2022. Este sonómetro no es integrador, por lo que, se tomaron los niveles máximos y mínimos observados en cada periodo de medición para, posteriormente y mediante la fórmula que se presenta en el apartado 2.2.4, sección “e” hallar el LAeqT (Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A).

Es por ello que, en cada punto de muestreo se recolectaron 20 tomas, las cuales se encuentran divididas entre 10 tomas de niveles mínimos observados y 10 tomas de niveles máximos observados. Las muestras fueron tomadas durante 10 minutos, con periodicidad de 2 tomas por minuto. Estos datos fueron **PUESTOS** en la hoja de campo (Ver Anexo 1), donde también se incluyó la información general de la zona, la fuente principal de emisión de ruido y el tipo de ruido que se encontraba.

Por la extensión que abarca, la recolección de datos de los puntos de monitoreos diurnos se tomó en dos días distintos. El primer día se tomaron

los datos de los puntos de monitoreo de las zonas principales, con un total de 58 puntos muestreados; mientras que el día 2 se muestrearon las zonas de apoyo, con un total de 29 puntos. Para el horario nocturno, las muestras fueron tomadas en tres noches distintas, abarcando un total de 8 puntos la primera noche, 16 puntos la segunda noche y 1 punto la tercera noche. Los días 3,4, 5 y 6 fueron usados para tomar los datos de los niveles de presión sonora de las zonas especiales. Los niveles presentes en esta zona fueron evaluados en diferentes días, pero a la misma hora: 7:30 a.m. y 01:00 p.m. para las instituciones educativas; y a las 12:00 p.m. y 06:00 p.m. para los centros de salud. Estos horarios fueron elegidos por ser la hora punta y por poseer mayor cantidad de receptores presentes.

- 2) Una vez recolectada toda la información sobre los niveles de presión sonora presentes en el casco urbano del distrito de Concepción, se procedió a ordenarla y sistematizarla. Para ello se plasmaron los datos en diversas hojas de Excel, donde se incluyó el punto de muestreo, una referencia del lugar, las coordenadas UTM, los niveles de presión sonora expresados en L_{max} , L_{min} y L_{AeqT} , así como también, las fuentes principales generadoras de ruido y el tipo de ruido predominante. Se separaron en 3 hojas distintas, obteniendo los valores para el horario diurno (*ver Tabla 6*), horario nocturno (*ver Tabla 7*), y valores presentes en las zonas de protección especial (*ver Tabla 8*). Para un mejor entendimiento de todo lo mencionado anteriormente, los datos procesados serán presentados mediante tablas y gráficos en el siguiente ítem.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Niveles de presión sonora – Casco urbano del distrito de Concepción

A continuación, se presentará la tabla general de los niveles de presión sonora y el mapa de ruido correspondiente al horario de medición:

Tabla 6. Niveles de presión sonora (día) - Casco urbano del distrito de Concepción, Junín

Referencia	Punto	Coordenadas		LAeqT
		Longitud (X)	Latitud (Y)	
Final del casco urbano	CO-01A	465797.64350	8680579.80800	72.1
Entrada a pasaje	CO-02A	465677.35180	8681437.86200	70.9
Entrada a pasaje con casas	CO-03A	465476.03410	8681725.55000	72.8
Arco de Concepción	CO-04P	465326.22380	8681908.10000	73.4
C.C - Jr. Junín	CO-05P	465282.29400	8681998.82500	68.0
Óvalo	CO-06P	465227.87820	8682081.41700	79.5
C.C - Jr. Bolivar	CO-07P	465175.27490	8682142.56700	74.6
C.C - Jr. Iquitos	CO-08P	465112.40560	8682223.91100	73.2
C.C - Jr. Huancayo	CO-09P	465000.36140	8682374.43100	70.6
C.C - Jr. Ricardo Palma	CO-10P	464874.92110	8682534.35700	71.3
C.C - Av. 8 de diciembre	CO-11P	464647.29580	8682824.05800	73.9
Av. 8 de diciembre - Jr. Mantaro	CO-12P	464821.57340	8682984.80900	74.3
Obelisco	CO-13P	464978.88040	8683159.64100	70.8
Intersección Av. 8 de diciembre	CO-14P	465129.97210	8683353.51900	66.2
Semáforo Av. 8 de diciembre (Alameda)	CO-15P	465232.19320	8683444.59800	76.2
Centro del parque de Alameda	CO-16P	465323.82050	8683342.78500	73.9

Estadio Municipal de Concepción	CO-17P	465403.38050	8683166.63800	70.9
Jr. Bolognesi - Semáforo	CO-18P	465496.91170	8682991.71800	70.8
Av. Agricultura - Campos de siembra	CO-19P	465505.57810	8683130.59200	65.0
Psje. Molinos - Jr. Grau	CO-20P	465637.28780	8683117.03800	63.9
Av. Agricultura - Esquina Parque	CO-21P	465586.62020	8682989.34000	66.2
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo	CO-22P	465600.02510	8682959.83000	75.7
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo - Jr. Bolognesi	CO-23P	465540.90760	8682934.36700	68.1
Esquina Parque - Jr. Bolognesi	CO-24P	465526.62160	8682965.94700	65.3
Jr. 3 de marzo - Jr. Gonzales Prada	CO-25P	465379.80530	8682846.57200	67.2
Jr. 3 de marzo - Av. Ramon Castilla	CO-26P	465218.46080	8682775.08900	66.2
Centro Pasaje las Flores	CO-27A	465053.71410	8682943.66200	68.4
Espladas SENAMHI	CO-28P	464960.26460	8682706.02600	50.5
Jr. 3 de marzo - Jr. Los Libertadores	CO-29P	465041.67460	8682701.80000	49.4
Jr. Ricardo Palma - Av. Ramon Castilla	CO-30P	465246.00790	8682681.31400	70.3
Jr. Ricardo Palma - Jr. Bolognesi	CO-31P	465583.44480	8682835.43200	65.2
Jr. Ricardo Palma - Av. Agricultura	CO-32P	465662.00480	8682875.63200	62.2
Jr. Ricardo Palma . Jr. Grau	CO-33P	465737.60050	8682916.15000	70.8
Jr. Tupac Amaru - Av. Agricultura	CO-34P	465698.55580	8682796.59700	67.9
Jr. Tupac Amaru - Jr. Bolognesi	CO-35P	465612.94170	8682747.81600	64.7
Jr. Tupac Amaru - Jr. Gonzales Prada	CO-36P	465456.68650	8682690.95200	63.1
Jr. Tupac Amaru - Jr. Los Libertadores (SERFOR)	CO-37P	465103.86900	8682542.04300	60.7
Jr. Huancayo - Av. Ramon Castilla	CO-38P	465328.06750	8682531.23200	68.4

Jr. San Martín - Jr. Los Libertadores	CO-39P	465203.03160	8682373.17700	57.1
Jr. San Martín - Jr. 2 de Mayo	CO-40P	465459.34570	8682488.99900	61.6
Jr. San Martín - Jr. Bolognesi	CO-41P	465705.43060	8682591.97900	77.4
Jr. Huancayo - Av. Agricultura	CO-42P	465741.84590	8682709.10000	59.5
Jr. Huancayo - Jr. Grau	CO-43P	465817.98920	8682754.30400	69.6
Jr. San Martín - Jr. Tarapaca	CO-44P	465947.37430	8682712.69500	55.9
Jr. Iquitos - Jr. Cuzco	CO-45P	466051.12010	8682659.38400	52.8
Jr. Iquitos - Av. Agricultura	CO-46P	465826.19640	8682547.44600	68.1
Jr. Bolívar - Jr. Bolognesi	CO-47P	465779.36950	8682439.19300	70.6
Jr. Bolívar - Jr. Gonzales Prada	CO-48P	465619.63670	8682362.01100	68.4
Jr. Bolívar - Av. Ramon Castilla	CO-49P	465446.90470	8682277.58100	67.7
Av. Mariscal Cáceres - Jr. América	CO-50P	465427.32820	8682167.05500	65.5
Av. Mariscal Cáceres - Jr. Gonzales Prada	CO-51P	465668.81230	8682267.61000	63.4
Esquina Plaza Principal - Av. Mariscal Cáceres	CO-52P	465916.16600	8682392.55100	65.9
Esquina Plaza Principal - Jr. Bolívar	CO-53P	465876.77230	8682464.31800	66.0
Esquina Plaza Principal - Frente a casona	CO-54P	465936.61790	8682491.42800	71.8
Esquina Plaza Principal - Frente Iglesia	CO-55P	465972.98750	8682419.65700	71.7
Av. Mariscal Castilla - Jr. Cuzco	CO-56P	466151.55200	8682477.63900	52.9
Jr. Junín - Jr. Augusto B. Leguía	CO-57P	466137.45510	8682345.15100	55.0
Jr. Junín - Jr. 9 de Julio	CO-58P	465960.91030	8682268.75300	70.4
Jr. Junín - Jr. Gonzales Prada	CO-59A	465712.26400	8682183.94700	65.5

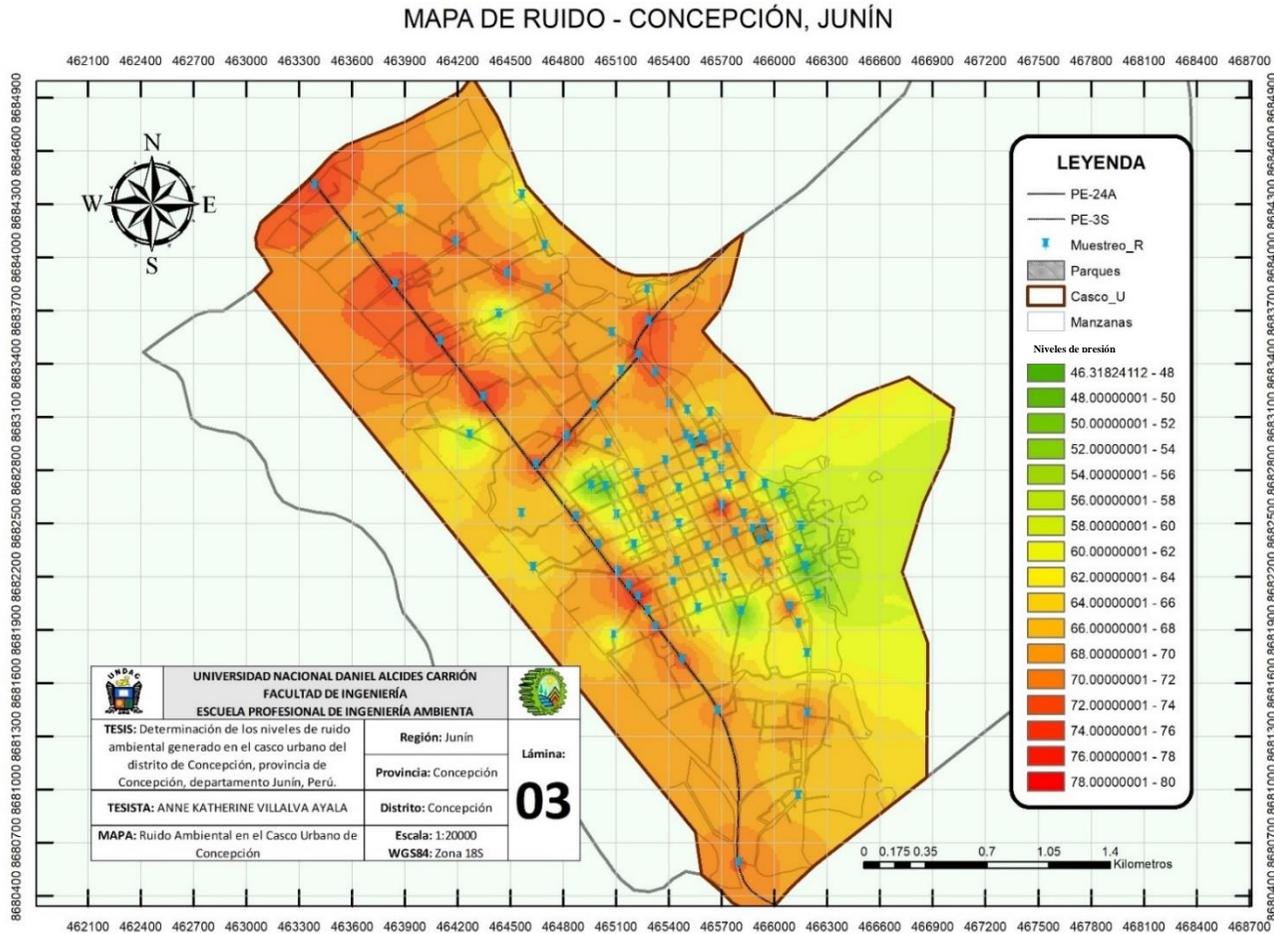
Jr. Manco Capac - Av. Ramon Castilla	CO-60P	465565.66350	8682015.57700	59.2
Jr. Gonzales Prada - Jr. Jorge Chavez	CO-61A	465811.29100	8681997.16600	50.5
Jr. Manco Capac - Jr. Augusto B. Leguía	CO-62A	466177.20270	8682251.26200	46.0
Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Daniel A. Carrión	CO-63A	466247.39930	8682089.49100	51.6
Jr. Daniel A. Carrión - Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO-64P	466087.93820	8682023.20600	73.4
Jr. 9 de Julio - Beneficiaria	CO-65P	466137.31220	8681926.75900	64.1
Jr. 9 de Julio - Cementerio	CO-66P	466186.46200	8681758.98500	61.3
Av. Leopoldo Peña Pando - Psje. La Cantuta	CO-67A	466189.08870	8681422.34700	70.7
Av. Leopoldo Peña Pando - Capilla San Balvin	CO-68A	466135.85280	8680959.25700	67.8
Av. Mariscal Cáceres - Bajando a la calera	CO-69A	465088.86460	8681865.48400	60.7
Jr. Huancayo - Ferrocarril	CO-70A	464631.09810	8682245.16500	65.1
Final del pasaje - Entrada Tic Tac Brunch	CO-71A	464564.84750	8682549.85400	66.6
Jr. Mantaro - 1er Psje.	CO-72A	464268.78430	8682994.04400	57.6
Carretera Central (Separador)	CO-73A	464347.29450	8683206.53900	76.7
Carretera Central (Espacio cercado)	CO-74A	464102.18170	8683519.60100	75.2
C.C - Entrada Av. Progreso	CO-75A	463846.07040	8683844.60600	75.4
Carretera Central (Vivero Amazonas)	CO-76A	463615.79040	8684106.89500	69.7
Carretera Central (Límite C.U)	CO-77A	463389.20320	8684401.03000	76.2
Av. Progreso - Entrada C.C.	CO-78A	463871.85070	8684259.78800	69.5

Av. Progreso - Intersección final I.E "Palo Seco"	CO-79A	464191.00520	8684084.09200	72.5
	CO-80A	464566.79400	8684345.50000	62.9
	CO-81A	464694.88240	8684060.05200	66.5
Av. Progreso (Entradad IREN)	CO-82A	464483.20350	8683900.91200	74.1
	CO-83A	464710.25140	8683815.50900	71.4
	CO-84A	464434.54910	8683674.55500	57.7
	CO-85A	465075.80680	8683569.50200	68.2
Cámara de Comercio de Concepción	CO-86A	465288.40020	8683631.63500	75.9
Entrada al pasaje para Av. Manuel Prado	CO-87A	465278.11910	8683811.95000	65.5

Fuente: Propia

De la presente tabla se obtuvo el siguiente mapa de ruido:

Ilustración 17. Mapa de ruido - Casco urbano del distrito de Concepción (día)



Fuente: Propia

En síntesis, de lo anteriormente mostrado, se puede apreciar que las zonas que presentan mayor cantidad de nivel de presión sonora son:

- La carretera central PE-24A, que está conformado por los puntos CO-77A, CO-76A, CO-75A, CO-74A, CO-73A, CO-11P, CO-10P, CO-09P, CO-08P, CO-07P, CO-06P, CO-05P, CO-04P, CO-03A, CO-02A, CO-01A, esto es debido a que esta carretera conecta las provincias de Jauja, Concepción y Huancayo, por ende, hay una cantidad mayor de tráfico vehicular. Adicional a ello, gran parte de esta zona se encuentra clasificada como zona comercial, lo que ocasiona mayor cantidad de transeúntes. Cabe hacer énfasis que en el punto 6 (el óvalo), es uno de los puntos con mayor nivel de presión sonora. La razón va desde lo mencionado anteriormente, además de la presencia de patrullas policiales de tránsito, y funcionar como paradero vehicular con diversos destinos.
- La carretera PE-3S, donde gran cantidad de vehículos mayores y menores transitan sin impedimento de semáforos o rompemuelles. Esto causa que una parte de ellos fuercen el motor para avanzar más rápido, lo que, a su vez, genera mayor nivel de presión sonora. Así mismo, es una zona altamente comercial, lo que ocasiona que en el transcurso del día los negocios pongan música a alto volumen.
- La alameda (punto CO-15P), ya que, este punto es una intersección entre: la avenida Agricultura, donde gran cantidad de colectivos van en dirección al IREN o al distrito de Santo domingo; avenida Ote, donde tanto vehículos mayores y menores provenientes de distintos distritos y centros poblados vienen en dirección a Concepción o intersecar a la carretera central PE-24A; avenida Progreso, de gran flujo vehicular a causa de que en ella se encuentra

el IREN; y el jirón Bolognesi, que conecta con el Colegio “Lorenzo Alcalá Pomalaza”, la Institución Educativa “Heroínas Toledo”, el Estadio Municipal y el Colegio “9 de Julio”. Es por ello que en este los niveles de ruido generados son elevados (+70dB).

- El punto CO-41P, que es uno de los paraderos de transporte (Concepción-Hyo) que mayor afluencia de personas concentra. Esto ocasiona que los colectivos mantengan sus motores encendidos, toquen sus bocinas para llamar al público y los cobradores griten para subir a las personas.
- El punto CO-64P, es otro punto resaltante dentro de los que presentan altos niveles de presión sonora, debido a que, al ser una zona mixta entre la zona residencial y la zona de protección especial, se encuentra en ella gran cantidad de vehículos estacionados que, parte de ellos, son fuentes móviles detenidas. Así mismo, al poseer la Posta de Salud “David Guerrero Duarte”, constantemente llegan motocares y motos lineales para distintas operaciones que se llevarán a cabo en la posta de salud.

Por otro lado, se puede observar que, gran parte de los puntos muestreados en la zona centro del casco urbano, presentan un rango medio de niveles de presión sonora (60dB – 70dB) dentro de los niveles evaluados. Esto se debe a que gran parte de ellos son zonas residenciales y otra parte son zonas mixtas entre las zonas residenciales y zonas de comercio. Las calles más significativas dentro de estas zonas mixtas son: la avenida Agricultura, que abarcan los puntos CO-32P, CO-34P, CO-42P, CO-046P, CO-51P y CO-52P; y la avenida Ramón castilla, cuyos puntos son CO-26P, CO-30P, CO-38P. CO-49P, CO-60P. Es importante recalcar que en los puntos ubicados en la avenida Agricultura (sin considerar los puntos CO-51P y CO-52P), no está permitido el tránsito vehicular, por lo que, los

niveles de presión sonora que este sector presenta se dan únicamente por los comercios existentes.

Los niveles de presión sonora más bajos la obtienen solamente once puntos de muestreo, los cuales son: CO-28P, CO-29P, CO-44P, CO-45P, CO-56P, CO-57P, CO-61A, CO-62A, CO-63A, CO-72A, CO-84A. Estos niveles de presión sonora se encuentran bajos a causa de ser zonas residenciales, donde la afluencia de personas no es elevada y el comercio es bajo o inexistente.

Tabla 7. Niveles de presión sonora (noche) - Casco urbano del distrito de Concepción, Junín

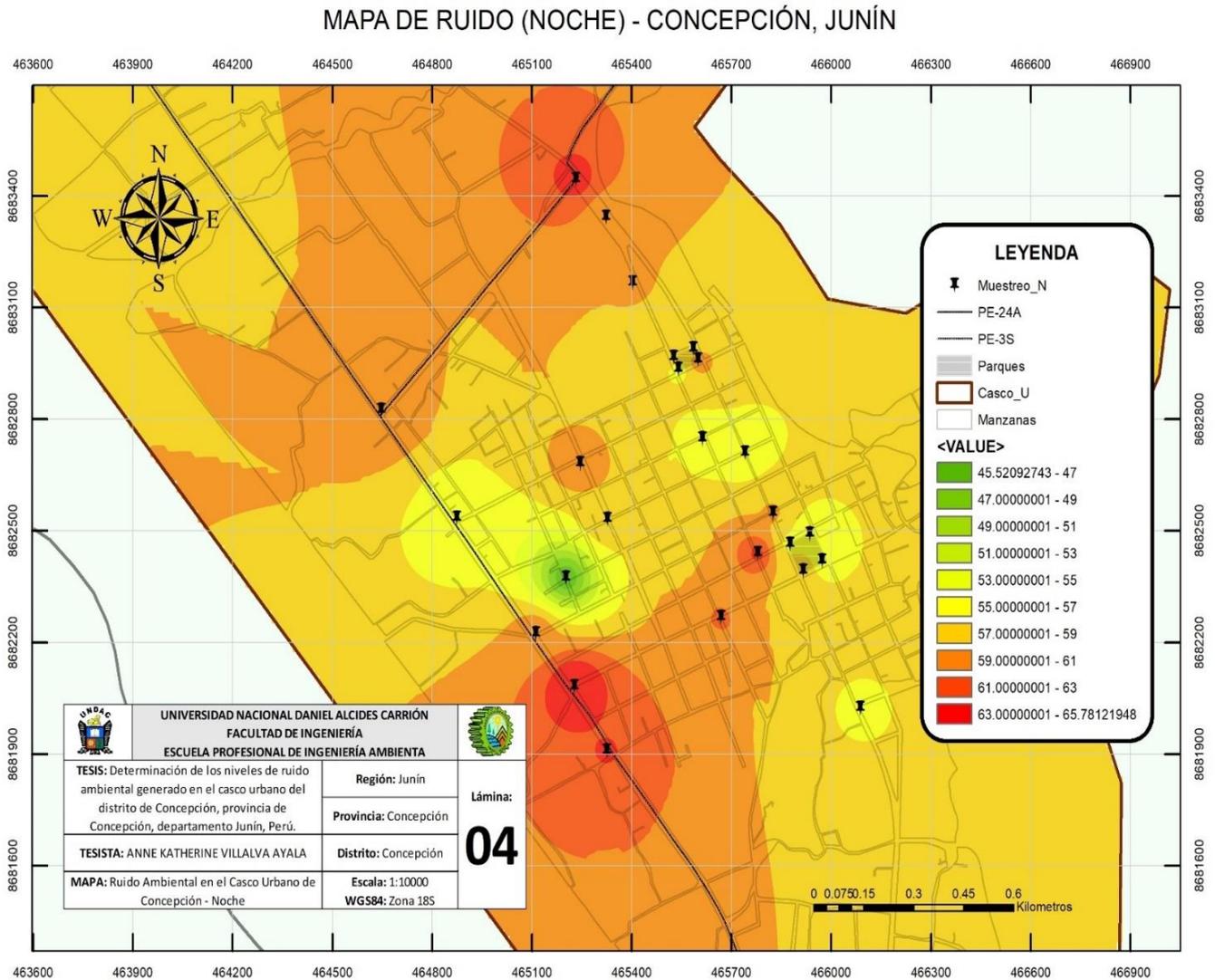
Referencia	Punto	Coordenadas		LAeqT
		Longitud (X)	Latitud (Y)	
Arco de Concepción	CO-04P	465326.2238	8681908.1000	63.1
Óvalo	CO-06P	465227.8782	8682081.4170	65.8
C.C - Jr. Iquitos	CO-08P	465112.4056	8682223.9110	60.4
C.C - Jr. Ricardo Palma	CO-10P	464874.9211	8682534.3570	55.4
C.C - Av. 8 de diciembre	CO-11P	464647.2958	8682824.0580	61.0
Semáforo Av. 8 de diciembre (Alameda)	CO-15P	465232.1932	8683444.5980	63.9
Av. Agricultura - Esquina Parque	CO-21P	465586.6202	8682989.3400	56.3
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo	CO-22P	465600.0251	8682959.8300	61.0
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo - Jr. Bolognesi	CO-23P	465540.9076	8682934.3670	55.7
Esquina Parque - Jr. Bolognesi	CO-24P	465526.6216	8682965.9470	58.8
Jr. Ricardo Palma - Av. Ramon Castilla	CO-30P	465246.0079	8682681.3140	60.8
Jr. Tupac Amaru - Jr. Bolognesi	CO-35P	465612.9417	8682747.8160	55.6

Jr. Tupac Amaru - Jr. Gonzales Prada	CO-36P	465246.0079	8682681.3140	47.7
Jr. Huancayo - Av. Ramon Castilla	CO-38P	465328.0675	8682531.2320	58.9
Jr. San Martín - Jr. Los Libertadores	CO-39P	465203.0316	8682373.1770	45.5
Jr. San Martín - Jr. 2 de Mayo	CO-40P	465203.0316	8682373.1770	59.3
Jr. Huancayo - Av. Agricultura	CO-42P	465741.8459	8682709.1000	55.3
Jr. Iquitos - Av. Agricultura	CO-46P	465826.1964	8682547.4460	59.3
Jr. Bolivar - Jr. Bolognesi	CO-47P	465779.3695	8682439.1930	53.7
Av. Mariscal Cáceres - Jr. Gonzales Prada	CO-51P	465668.8123	8682267.6100	61.2
Esquina Plaza Principal - Av. Mariscal Cáceres	CO-52P	465916.1660	8682392.5510	57.9
Esquina Plaza Principal - Jr. Bolivar	CO-53P	465876.7723	8682464.3180	56.4
Esquinza Plaza Principal - Frente a casona	CO-54P	465936.6179	8682491.4280	55.2
Esquina Plaza Principal - Frente Iglesia	CO-55P	465972.9875	8682419.6570	56.2
Jr. Daniel A. Carrión - Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO-64P	466087.9382	8682023.2060	56.6

Fuente: Propia

Por la naturaleza del entorno, es propio de ello ver que los niveles de presión sonora observados durante la noche bajen considerablemente respecto al horario diurno. Así mismo, gran cantidad de negocios cierran sus locales a partir de las 06:00 p.m., por lo que para las 10:00 p.m. (que es considerado recién como horario nocturno), gran cantidad de ellos se encuentran cerrados. En el siguiente mapa se mostrarán los valores obtenidos durante el horario nocturno:

Ilustración 18. Mapa de ruido - Casco urbano del distrito de Concepción (noche)



Fuente: Propia

En el mapa temático se puede apreciar que los puntos de monitoreo que poseen mayores niveles de presión sonora son:

- CO-004P, que cuenta como referencia al arco del distrito de Concepción. Esta zona posee niveles altos de presión sonora a causa del tráfico vehicular de las empresas de transporte interprovinciales, las cuales vienen de Huancayo y pasan por Concepción para ir a distintos destinos.

- El punto CO-006P, o el óvalo de Concepción, donde gran cantidad de estas empresas de transporte interprovincial recogen a los pasajeros que los abordarán. Al funcionar un terminal cercano a este punto, la afluencia de personas en horario nocturno es elevado. A ello se suma los el ruido generado por los negocios ambulantes. Sin embargo, la fuente principal generadora de ruido son los buses interprovinciales, quienes, al llegar a este punto, se mantienen estacionados con el motor encendido. A parte de ello, las patrullas de tránsito, momentáneamente hacen sonar su sirena para poner cierto orden entre los buses.
- La alameda, referenciado por el punto CO-015P, que, al igual que en horario diurno, es una zona altamente transitada tanto por vehículos mayores y menores.

Por otro lado, gran parte de los puntos muestreados se encuentran en un rango de 53dB a 59dB. Estos puntos corresponden en su mayoría a las zonas residenciales y de comercio, que, como se mencionó anteriormente, ya no mantienen funcionamiento para este horario, salvo en ciertas zonas, como son los casos caso de: el punto CO-022P, donde se presentan niveles elevados del promedio a causa del uso de un parlante con un volumen elevado; el punto CO-030P, el punto CO-047P y el punto CO-051P, que son puntos donde venden alimentos hasta altas horas, por lo que, son zonas transcurridas por varias personas.

De igual manera, se identificaron 6 zonas de protección especial. Posteriormente se evaluaron los niveles de presión sonora a los que estas zonas se encuentran sometidas y obtuvimos estos resultados:

Tabla 8. Niveles de presión sonora - Zonas de Protección Especial - Día

Referencia	Punto	Coordenadas		LAeqT
		Longitud (X)	Latitud (Y)	
Frente del Colegio "Lorenzo Alcalá P."	CO-01E	465284.8	8683370.1	75.6
Frente de la I.E "Heroínas Toledo"	CO-02E	465370.4	8683277.7	78.5
Frente al Colegio "9 de Julio"	CO-03E	465519.7	8682950.7	77.3
IEE "Sagrado Corazón de Jesús"	CO-04E	466075.4	8682455.8	50.8
Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO-05E	466087.9	8682023.2	73.4
Av. Progreso (Entrada IREN)	CO-06E	464483.2	8683900.9	74.1

Fuente: Propia

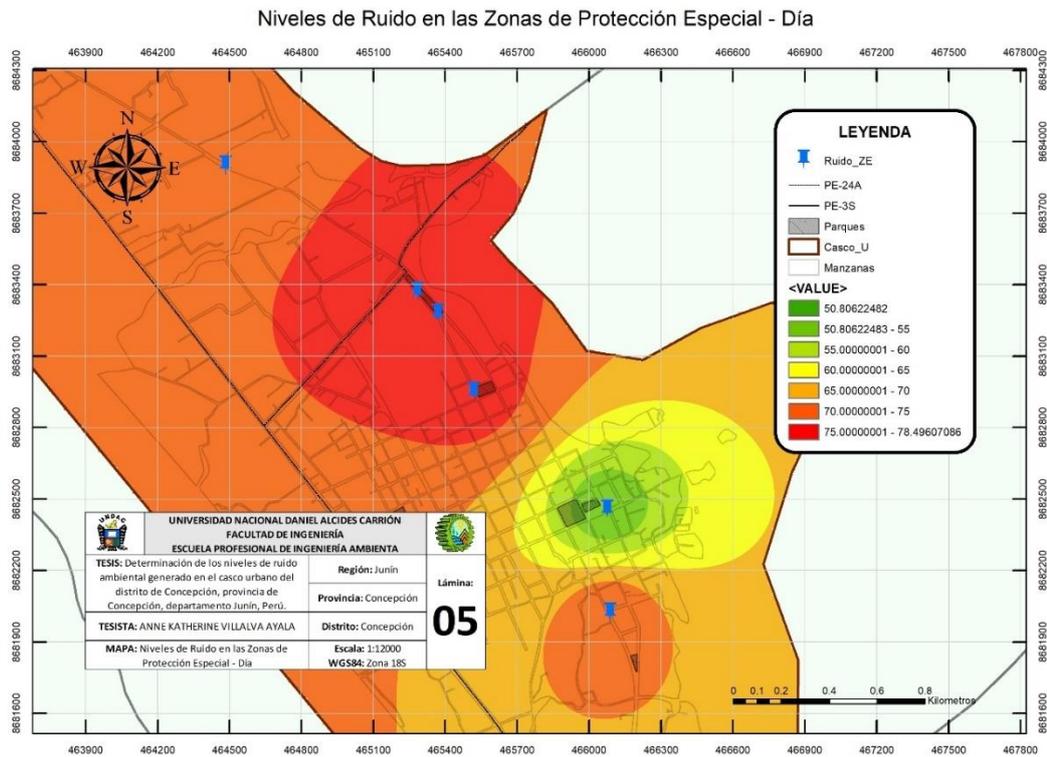
Tabla 9. Niveles de presión sonora - Zonas de Protección Especial - Noche

Referencia	Punto	Coordenadas		LAeqT
		Longitud (X)	Latitud (Y)	
Frente del Colegio "Lorenzo Alcalá P."	CO-01E	465284.8	8683370.1	54.2
Frente de la I.E "Heroínas Toledo"	CO-02E	465370.4	8683277.7	51.3
Frente al Colegio "9 de Julio"	CO-03E	465519.7	8682950.7	55.7
IEE "Sagrado Corazón de Jesús"	CO-04E	466075.4	8682455.8	47.4
Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO-05E	466087.9	8682023.2	52.6
Av. Progreso (Entrada IREN)	CO-06E	464483.2	8683900.9	58.8

Fuente: Propia

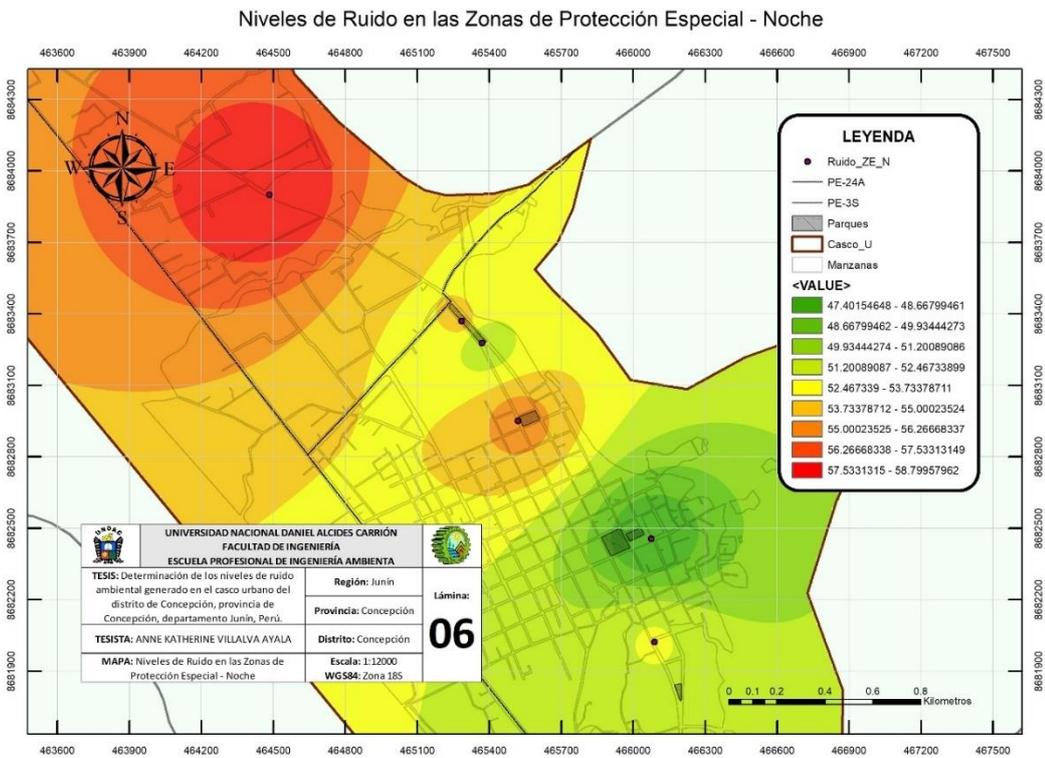
Se puede observar claramente los altos niveles de ruido a los que estas zonas se encuentran expuestas. Para los 4 primeros puntos, se encuentran en zonas que son altamente transitadas por vehículos menores y afluencia de público. El punto CO-04E, al no ser una zona altamente transitada, se puede observar que los niveles de ruido son bajos a comparación de los demás (lo mismo se puede observar en horario nocturno). En los puntos que representan a los centros de salud, al igual que en los anteriores puntos, se debe a que son zonas de alto congestionamiento peatonal y vehicular.

Ilustración 19. Niveles de Ruido en las Zonas de Protección Especial - Día



Fuente: Propia

Ilustración 20. Niveles de Ruido en las Zonas de Protección Especial - Noche

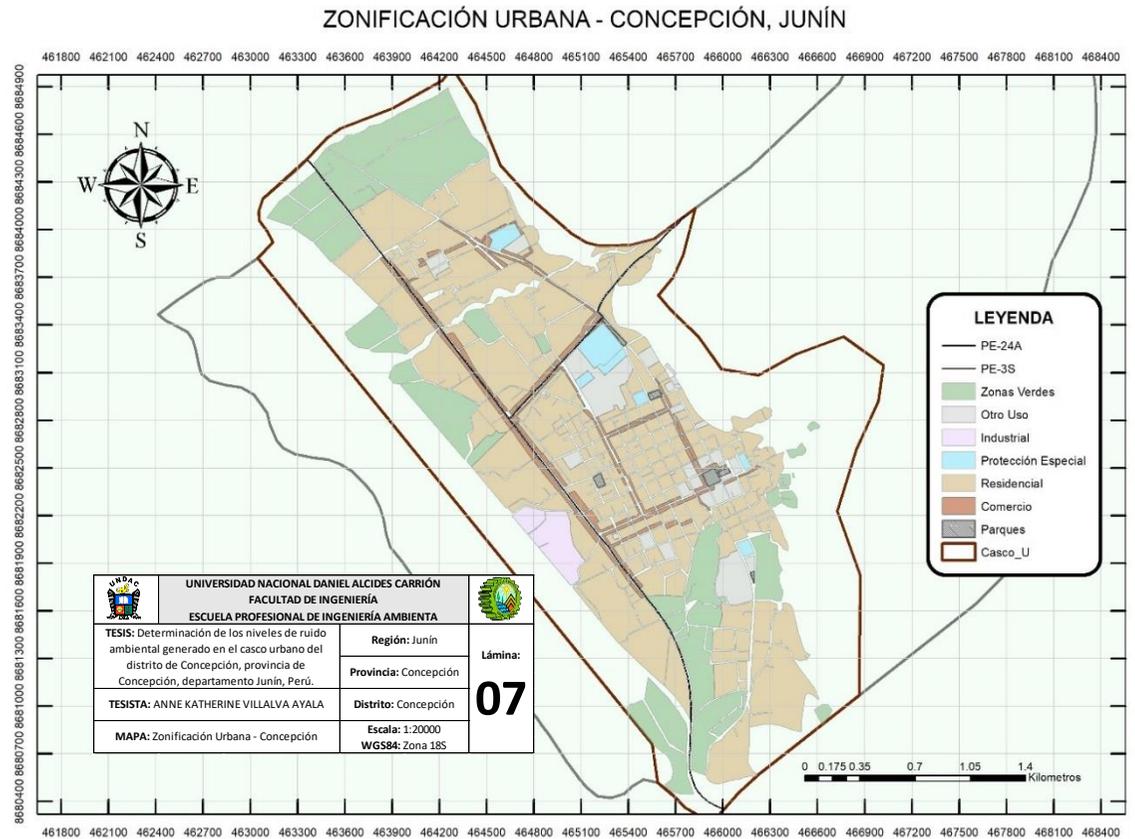


Fuente: Propia

4.2.2. Comparación de los datos evaluados

Para el presente ítem se tomó como referencia la propuesta de zonificación urbana del distrito de Concepción, del cual, la adaptamos al estudio y se propone lo siguiente:

Ilustración 21. Zonificación urbana del casco urbano del distrito de Concepción



Fuente: Propia

Por lo que, en función a la zonificación urbana, se contrastaron los niveles de presión sonora, sus fuentes y el tipo de ruido que prevalece:

Tabla 10. Datos puntuales del monitoreo de los niveles de ruido evaluados en horario diurno

Punto	Coordenadas		LAeqT	Principal Fuente Generadora de Ruido	Tipo de Ruido Predominante	Zonificación Urbana
	Longitud (X)	Latitud (Y)				
CO-001A	465797.6435	8680579.8080	72.1	Móviles lineales	Impulsivo	Residencial
CO-002A	465677.3518	8681437.8620	70.9	Móviles lineales	Fluctuante	Residencial
CO-003A	465476.0341	8681725.5500	72.8	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-004P	465326.2238	8681908.1000	73.4	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-005P	465282.2940	8681998.8250	68.0	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-006P	465227.8782	8682081.4170	79.5	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-007P	465175.2749	8682142.5670	74.6	De área	Fluctuante	Comercial
CO-008P	465112.4056	8682223.9110	73.2	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-009P	465000.3614	8682374.4310	70.6	Móviles lineales	Intermitente	Comercial

CO-010P	464874.9211	8682534.3570	71.3	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-011P	464647.2958	8682824.0580	73.9	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-012P	464821.5734	8682984.8090	74.3	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-013P	464978.8804	8683159.6410	70.8	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-014P	465129.9721	8683353.5190	66.2	De área	Impulsivo	Comercial
CO-015P	465232.1932	8683444.5980	76.2	De área	Fluctuante	Comercial
CO-016P	465323.8205	8683342.7850	73.9	De área	Fluctuante	Mixto
CO-017P	465403.3805	8683166.6380	70.9	Móviles lineales	Intermitente	Mixto
CO-018P	465496.9117	8682991.7180	70.8	Móviles detenidas	Fluctuante	Residencial
CO-019P	465505.5781	8683130.5920	65.0	De área	Estable	Residencial
CO-020P	465637.2878	8683117.0380	63.9	De área	Estable	Residencial
CO-021P	465586.6202	8682989.3400	66.2	De área	Estable	Mixto
CO-022P	465600.0251	8682959.8300	75.7	De área	Fluctuante	Mixto
CO-023P	465540.9076	8682934.3670	68.1	De área	Intermitente	Mixto
CO-024P	465526.6216	8682965.9470	65.3	De área	Estable	Mixto
CO-025P	465379.8053	8682846.5720	67.2	Móviles lineales	Estable	Residencial
CO-026P	465218.4608	8682775.0890	66.2	De área	Estable	Comercial

CO-027A	465053.7141	8682943.6620	68.4	De área	Fluctuante	Residencial
CO-028P	464960.2646	8682706.0260	50.5	Puntuales	Estable	Residencial
CO-029P	465041.6746	8682701.8000	49.4	Puntuales	Estable	Residencial
CO-030P	465246.0079	8682681.3140	70.3	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-031P	465583.4448	8682835.4320	65.2	De área	Impulsivo	Comercial
CO-032P	465662.0048	8682875.6320	62.2	De área	Impulsivo	Comercial
CO-033P	465737.6005	8682916.1500	70.8	De área	Fluctuante	Residencial
CO-034P	465698.5558	8682796.5970	67.9	De área	Intermitente	Comercial
CO-035P	465612.9417	8682747.8160	64.7	De área	Estable	Residencial
CO-036P	465456.6865	8682690.9520	63.1	De área	Estable	Residencial
CO-037P	465103.8690	8682542.0430	60.7	De área	Estable	Residencial
CO-038P	465328.0675	8682531.2320	68.4	Móviles lineales	Estable	Comercial
CO-039P	465203.0316	8682373.1770	57.1	Puntuales	Estable	Mixto
CO-040P	465459.3457	8682488.9990	61.6	De área	Estable	Residencial
CO-041P	465705.4306	8682591.9790	77.4	De área	Intermitente	Residencial
CO-042P	465741.8459	8682709.1000	59.5	De área	Intermitente	Comercial
CO-043P	465817.9892	8682754.3040	69.6	Móviles lineales	Impulsivo	Residencial
CO-044P	465947.3743	8682712.6950	55.9	De área	Impulsivo	Residencial
CO-045P	466051.1201	8682659.3840	52.8	Puntuales	Estable	Residencial
CO-046P	465826.1964	8682547.4460	68.1	De área	Intermitente	Comercial
CO-047P	465779.3695	8682439.1930	70.6	De área	Fluctuante	Residencial

CO-048P	465619.6367	8682362.0110	68.4	Móviles lineales	Intermitente	Residencial
CO-049P	465446.9047	8682277.5810	67.7	De área	Intermitente	Residencial
CO-050P	465427.3282	8682167.0550	65.5	De área	Fluctuante	Comercial
CO-051P	465668.8123	8682267.6100	63.4	De área	Intermitente	Comercial
CO-052P	465916.1660	8682392.5510	65.9	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-053P	465876.7723	8682464.3180	66.0	De área	Impulsivo	Comercial
CO-054P	465936.6179	8682491.4280	71.8	De área	Intermitente	Comercial
CO-055P	465972.9875	8682419.6570	71.7	De área	Intermitente	Comercial
CO-056P	466151.5520	8682477.6390	52.9	Puntuales	Estable	Comercial
CO-057P	466137.4551	8682345.1510	55.0	De área	Estable	Comercial
CO-058P	465960.9103	8682268.7530	70.4	De área	Intermitente	Residencial
CO-059A	465712.2640	8682183.9470	65.5	De área	Fluctuante	Residencial
CO-060P	465565.6635	8682015.5770	59.2	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-061A	465811.2910	8681997.1660	50.5	De área	Estable	Residencial
CO-062A	466177.2027	8682251.2620	46.0	Puntuales	Estable	Residencial
CO-063A	466247.3993	8682089.4910	51.6	Puntuales	Estable	Residencial
CO-064P	466087.9382	8682023.2060	73.4	De área	Fluctuante	Mixto
CO-065P	466137.3122	8681926.7590	64.1	De área	Intermitente	Residencial
CO-066P	466186.4620	8681758.9850	61.3	Móviles lineales	Estable	Residencial

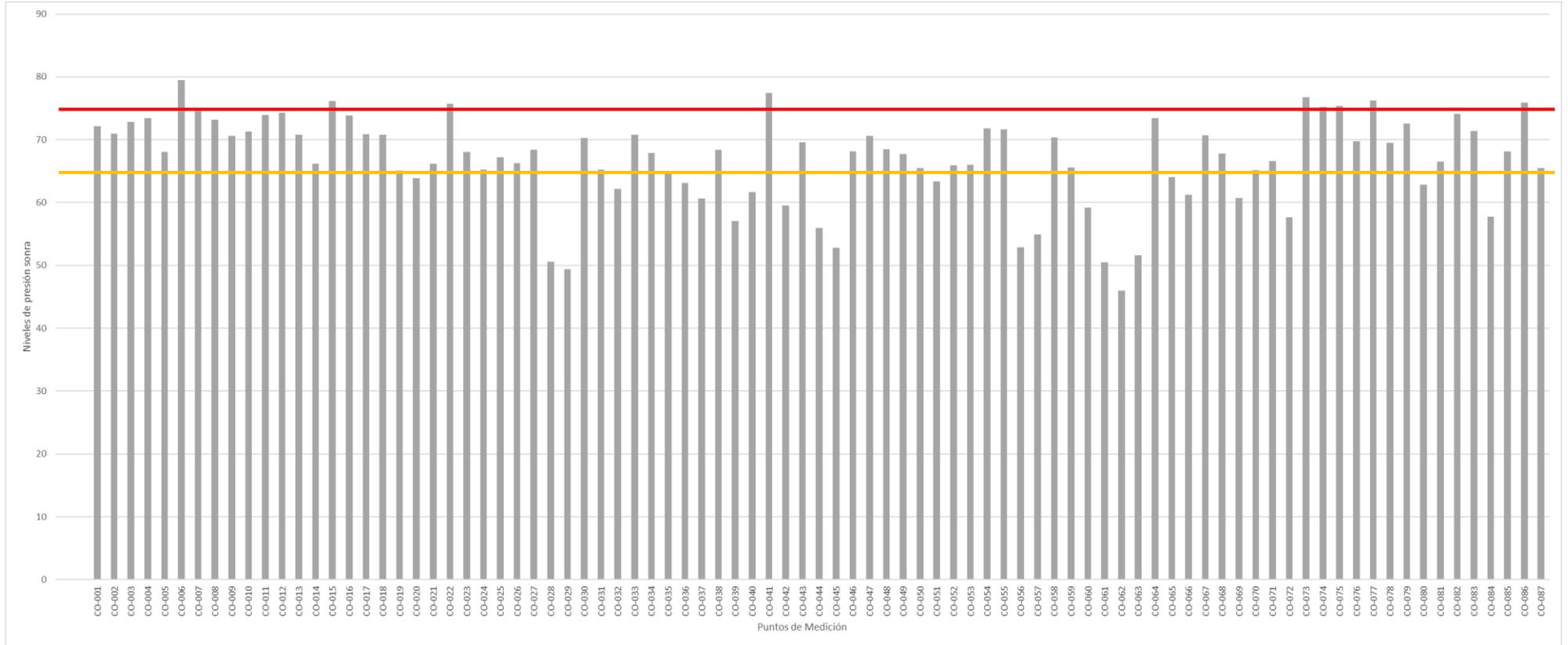
CO-067A	466189.0887	8681422.3470	70.7	Móviles lineales	Fluctuante	Residencial
CO-068A	466135.8528	8680959.2570	67.8	Móviles lineales	Fluctuante	Residencial
CO-069A	465088.8646	8681865.4840	60.7	De área	Intermitente	Industrial
CO-070A	464631.0981	8682245.1650	65.1	De área	Intermitente	Residencial
CO-071A	464564.8475	8682549.8540	66.6	De área	Impulsivo	Residencial
CO-072A	464268.7843	8682994.0440	57.6	De área	Estable	Residencial
CO-073A	464347.2945	8683206.5390	76.7	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-074A	464102.1817	8683519.6010	75.2	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-075A	463846.0704	8683844.6060	75.4	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-076A	463615.7904	8684106.8950	69.7	Móviles lineales	Intermitente	Residencial
CO-077A	463389.2032	8684401.0300	76.2	Móviles lineales	Fluctuante	Zona Verde
CO-078A	463871.8507	8684259.7880	69.5	De área	Intermitente	Residencial
CO-079A	464191.0052	8684084.0920	72.5	De área	Fluctuante	Comercial
CO-080A	464566.7940	8684345.5000	62.9	Puntuales	Estable	Comercial
CO-081A	464694.8824	8684060.0520	66.5	De área	Fluctuante	Comercial
CO-082A	464483.2035	8683900.9120	74.1	De área	Fluctuante	Mixto

CO-083A	464710.2514	8683815.5090	71.4	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-084A	464434.5491	8683674.5550	57.7	De área	Estable	Residencial
CO-085A	465075.8068	8683569.5020	68.2	Móviles lineales	Fluctuante	Comercial
CO-086A	465288.4002	8683631.6350	75.9	De área	Impulsivo	Residencial
CO-087A	465278.1191	8683811.9500	65.5	De área	Intermitente	Residencial

Fuente: Propia

Por lo que, se obtendría:

Gráfico 1. Niveles de Ruido Medidos en el Casco Urbano del Distrito de Concepción – Horario diurno



— Valores por encima de los 75dB

— Valores por encima de los 65dB

Fuente: Propia

Para este apartado, usaremos la siguiente tabla para seccionar los puntos de monitoreo según el nivel de presión sonora evaluado:

Tabla 11. Clasificación de los puntos de monitoreo en función a los niveles de ruido evaluados

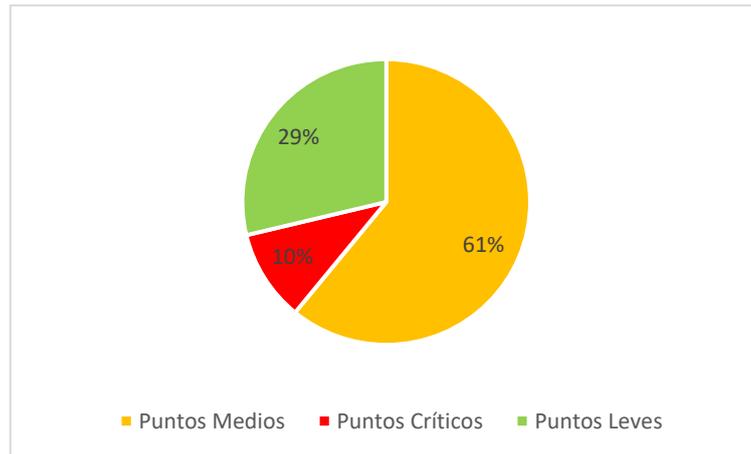
	Día	Noche
Crítico	Mayor o igual a 75dB	Mayor o igual a 60dB
Medio	Mayor o igual a 65dB	Mayor o igual a 50dB
	Menor a 75dB	Menor a 60dB
Leve	Menor a 65 dB	Menor a 50 dB

Fuente: Propia

De esta manera podemos saber que los puntos de monitoreo donde se superan los 75 decibeles son: CO-006P, CO-015P, CO-022P, CO-041P, CO-073A, CO-074A, CO-075A, CO-077A, CO-086A, considerados como puntos críticos. Del mismo modo, los puntos de monitoreo que superan los 65dB, pero que, a su vez, son menores a los 75dB son: CO-001A, CO-002A, CO-003A, CO-004P, CO-005P, CO-007P, CO-008P, CO-009P, CO-010P, CO-011P, CO-012P, CO-013P, CO-014P, CO-016P, CO-017P, CO-018P, CO-019P, CO-021P, CO-023P, CO-024P, CO-025P, CO-026P, CO-027A, CO-030P, CO-031P, CO-033P, CO-034P, CO-038P, CO-043P, CO-046P, CO-047P, CO-048P, CO-049P, CO-050P, CO-052P, CO-053P, CO-054P, CO-055P, CO-058P, CO-059A, CO-064P, CO-067A, CO-068A, CO-070A, CO-071A, CO-076A, CO-078A, CO-079A, CO-081A, CO-082A, CO-083A, CO-085A, CO-087A, considerados como puntos medios. Por otro lado, los puntos de monitoreo que no superan los 65dB son: CO-020P, CO-028P, CO-029P, CO-032P, CO-035P, CO-036P, CO-037P, CO-039P, CO-040P, CO-042P, CO-044P, CO-045P, CO-051P, CO-056P, CO-

057P, CO-060P, CO-061A, CO-062A, CO-063A, CO-065P, CO-066P, CO-069A, CO-072A, CO-080A, CO-084A, considerados como puntos leves. Lo que demuestra que existen 9 puntos críticos, 53 puntos medios y 25 puntos leves. En porcentajes sería:

Gráfico 2. Clasificación de puntos de monitoreo - Día



Fuente: Propia

Lo que nos indica que solamente en el 10% del total de los puntos de monitoreo se superan los 75dB, mientras que el 29% no superan los 65dB. Sin embargo, los que se encuentran entre estos valores abarcan el 61% del total. Con respecto a los niveles de presión sonora evaluados en el horario nocturno se tendría lo siguiente:

Tabla 12. Datos puntuales del monitoreo de los niveles de ruido evaluados en horario nocturno

Punto	Coordenadas		LAeqT	Principal	Tipo de	Zonificación
	Longitud (X)	Latitud (Y)		Fuente Generadora de Ruido	Ruido Predominante	
CO-004P	465326.2238	8681908.1000	63.1	Móviles lineales	Intermitente	Urbana Comercial

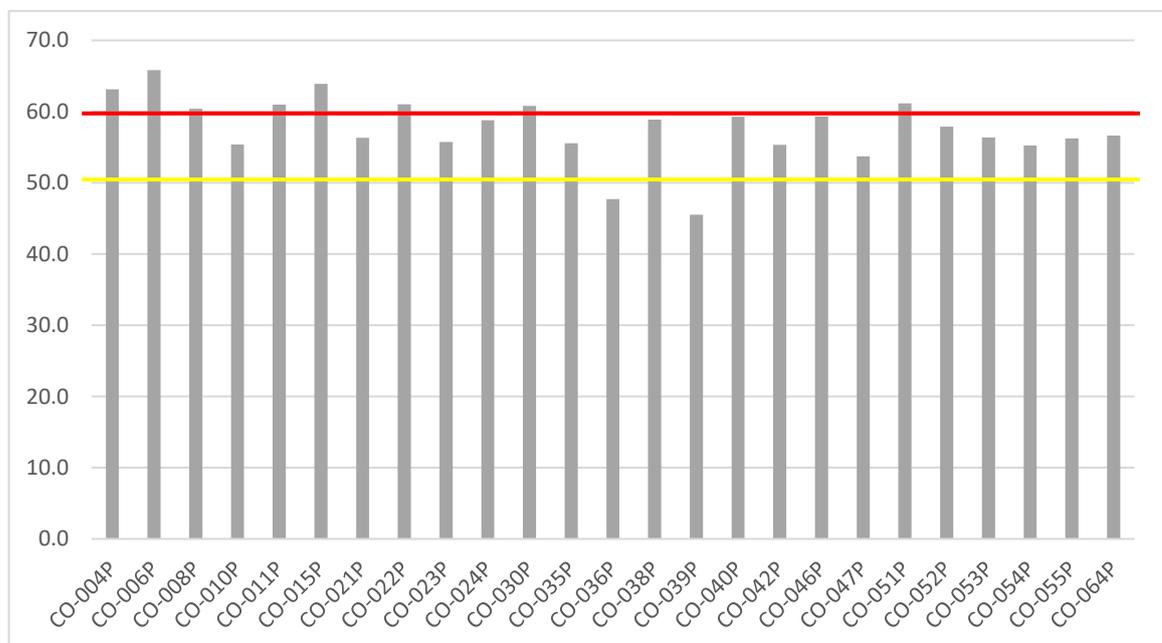
CO-006P	465227.8782	8682081.4170	65.8	Móviles lineales	Estable	Comercial
CO-008P	465112.4056	8682223.9110	60.4	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-010P	464874.9211	8682534.3570	55.4	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-011P	464647.2958	8682824.0580	61.0	Móviles lineales	Impulsivo	Comercial
CO-015P	465232.1932	8683444.5980	63.9	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-021P	465586.6202	8682989.3400	56.3	De área	Estable	Comercial
CO-022P	465600.0251	8682959.8300	61.0	Puntuales	Fluctuante	Comercial
CO-023P	465540.9076	8682934.3670	55.7	De área	Intermitente	Mixto
CO-024P	465526.6216	8682965.9470	58.8	De área	Intermitente	Mixto
CO-030P	465246.0079	8682681.3140	60.8	Móviles lineales	Estable	Comercial
CO-035P	465612.9417	8682747.8160	55.6	Puntuales	Estable	Residencial
CO-036P	465246.0079	8682681.3140	47.7	De área	Estable	Residencial
CO-038P	465328.0675	8682531.2320	58.9	Móviles lineales	Estable	Comercial
CO-039P	465203.0316	8682373.1770	45.5	Puntuales	Estable	Residencial
CO-040P	465203.0316	8682373.1770	59.3	De área	Impulsivo	Residencial
CO-042P	465741.8459	8682709.1000	55.3	De área	Estable	Comercial
CO-046P	465826.1964	8682547.4460	59.3	De área	Estable	Comercial

CO-047P	465779.3695	8682439.1930	53.7	De área	Intermitente	Residencial
CO-051P	465668.8123	8682267.6100	61.2	Móviles lineales	Intermitente	Comercial
CO-052P	465916.1660	8682392.5510	57.9	De área	Estable	Comercial
CO-053P	465876.7723	8682464.3180	56.4	De área	Intermitente	Comercial
CO-054P	465936.6179	8682491.4280	55.2	De área	Estable	Comercial
CO-055P	465972.9875	8682419.6570	56.2	De área	Estable	Comercial
CO-064P	466087.9382	8682023.2060	56.6	Móviles detenidas	Estable	Mixto

Fuente: Propia

Con lo que se obtendría:

Gráfico 3. Niveles de Ruido Medidos en el Casco Urbano del Distrito de Concepción – Horario nocturno

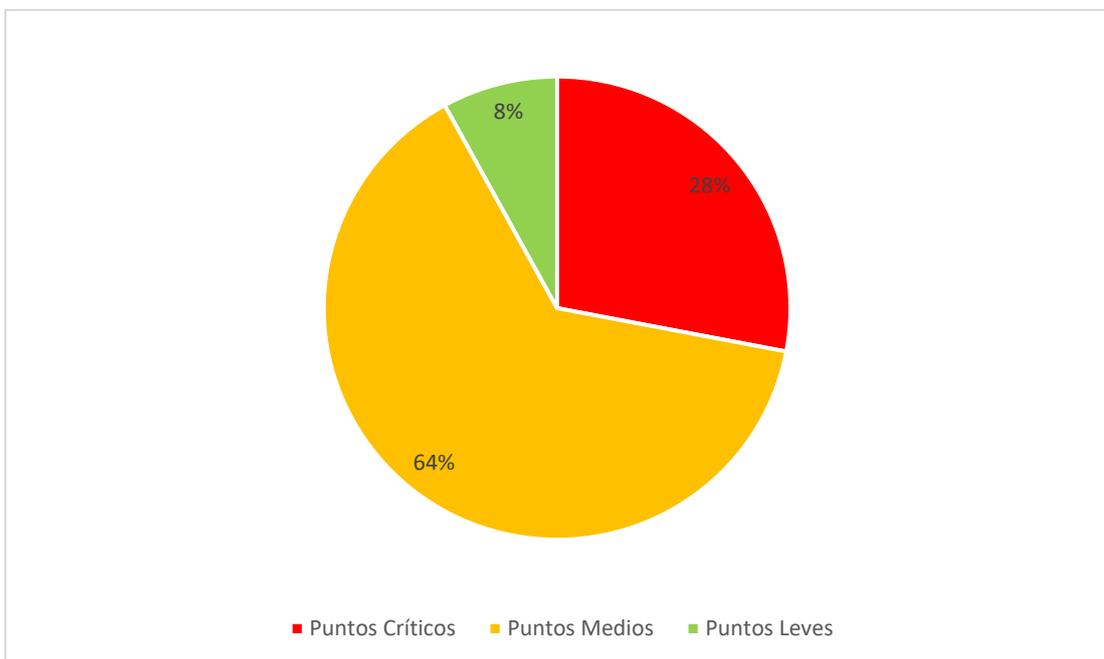


Fuente: Propia

Demostrando que, en el horario nocturno, aquellos que superan los 60dB son los puntos de monitoreo: CO-004P, CO-006P, CO-08P, CO-011P, CO-015P,

CO-022P, CO-030P, CO-051P, considerados como puntos críticos. Aquellos que superan los 50dB, pero no los 60dB son: CO-010P, CO-021P, CO-023P, CO-024P, CO-035P, CO-038P, CO-040P, CO-042P, CO-046P, CO-047P, CO-052P, CO-053P, CO-054P, CO-055P, CO-064P, llegando a ser los puntos medios. Mientras que los puntos leves son: CO-036P, CO-039P. Lo que demuestra que, de los 25 puntos de monitoreo evaluados, dos de ellos están considerados como leves, dieciséis como medios y siete como críticos

Gráfico 4. Clasificación de puntos de monitoreo - Noche



Fuente: Propia

4.2.3 Fuentes generadoras y tipos de ruido

En este apartado se presentarán cuáles de las fuentes y tipos de ruido observados son los que prevalecen dentro del casco urbano del distrito de Concepción. Para ello, se tomarán los datos proporcionados en la tabla 8, donde se observa que:

4.2.3.1 Fuentes generadoras

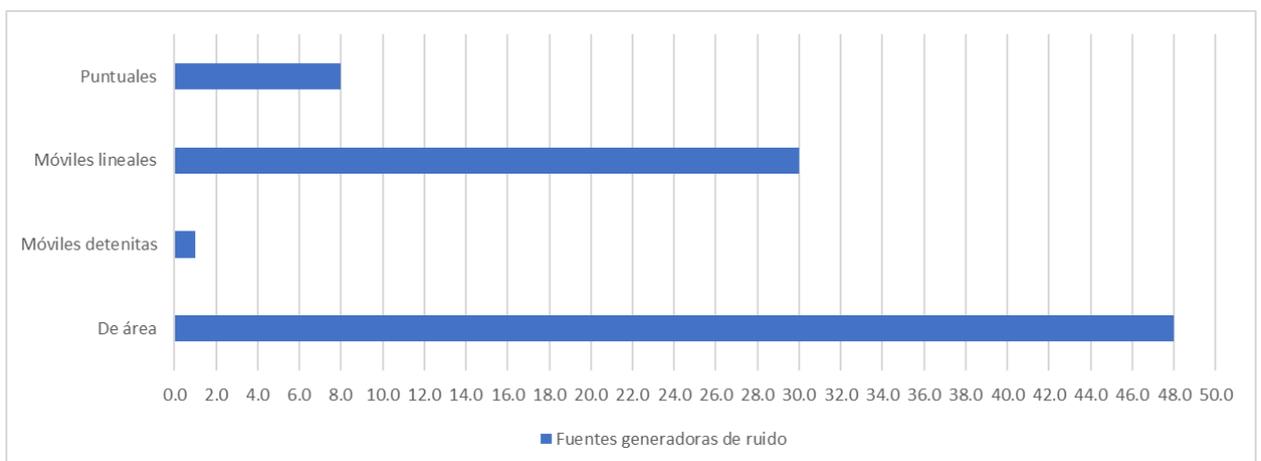
a) Horario diurno

Tabla 13. Frecuencia de las fuentes generadora de ruido - Día

Fuente	#	%
De área	48	52%
Móviles detenidas	1	1.1%
Móviles lineales	30	34.5%
Puntuales	8	9.2%

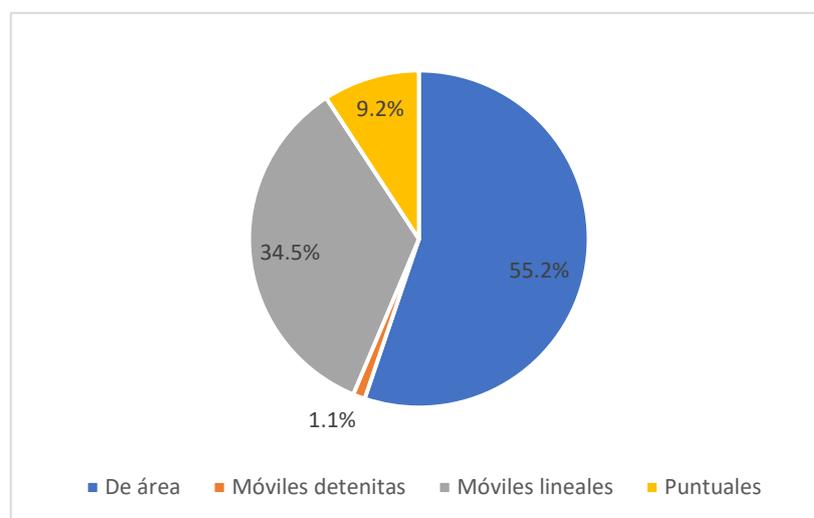
Fuente: Propia

Gráfico 5. Comparación entre las principales fuentes generadoras de ruido - Día



Fuente: Propia

Gráfico 6. Comparación porcentual entre las principales fuentes generadoras de ruido - Día



Fuente: Propia

Llegando a ser las fuentes de área y móviles lineales las que mayor frecuencia tuvieron durante las mediciones realizadas, con un total del 55.2% y 34.5% respectivamente. Esto debido a que en gran parte del casco urbano se presentan diversas fuentes de ruido en un solo punto, tales son los casos las calles principales, donde el ruido generado por los transeúntes, el tránsito vehicular, ladrido de perros, parlantes de los negocios, se encuentran direccionados en diversos sentidos; así mismo, al contar en el casco urbano con dos carreteras centrales, el tránsito vehicular que se genera es alto. Por otro lado, las fuentes detenidas ocupan un 9.2%, esto a causa de la incidencia de las luces rojas de los semáforos o ciertos vehículos estacionados con los motores encendidos. Las fuentes puntuales representan el 1.1%, el cual es un solo punto de monitoreo, el cual está ubicado en un parque municipal que funciona como parque de diversiones para los pequeños, donde encuentran toboganes, columpios, etc.

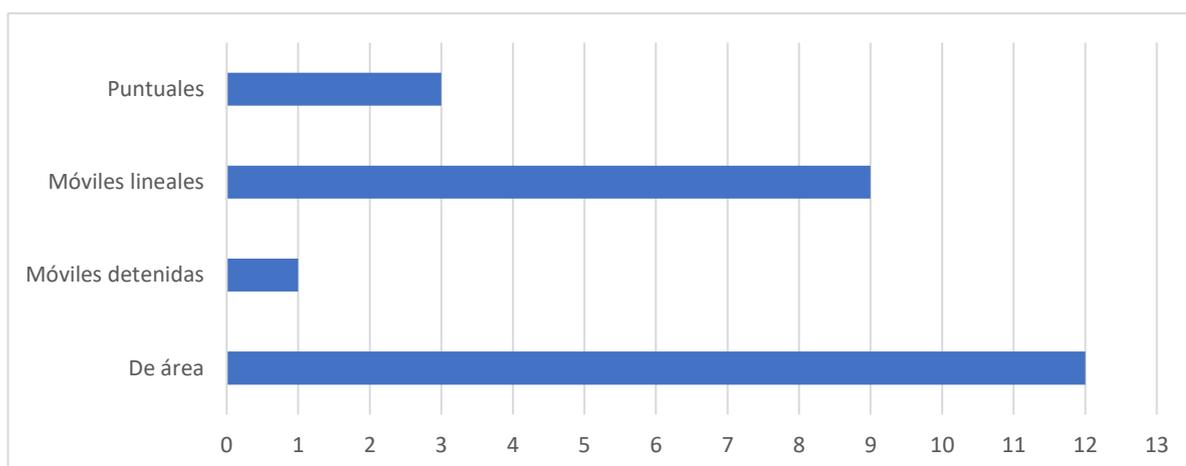
b) Horario nocturno

Tabla 14. Frecuencia de las fuentes generadora de ruido - Noche

Fuente	#	%
De área	12	48%
Móviles detenidas	1	4%
Móviles lineales	9	36%
Puntuales	3	12%

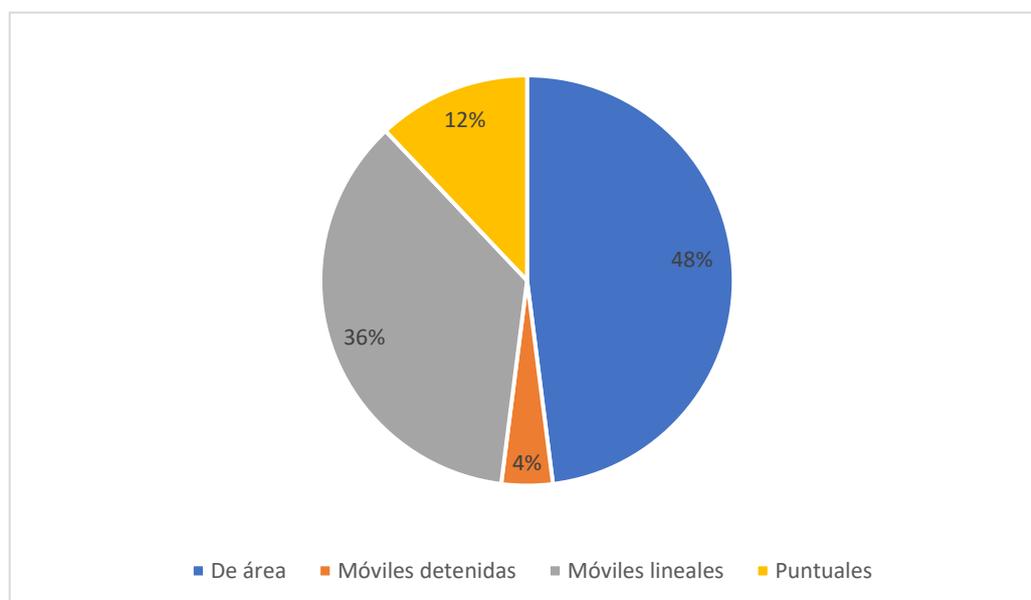
Fuente: Propia

Gráfico 7. Comparación entre las principales fuentes generadoras de



Fuente: Propia

Gráfico 8. Comparación porcentual entre las principales fuentes generadoras de ruido - Noche



Fuente: Propia

Lo que demuestra que las fuentes de área son las que mayor frecuencia tuvieron durante las mediciones hechas, esto debido a las distintas fuentes generadoras de ruido, tales como el tránsito peatonal, el ladrido de perros, el tráfico vehicular, los espacios de ocio nocturno y venta ambulatoria de comida. Seguido se encuentran las fuentes móviles

lineales, ya que, al poseer dos carreteras centrales, por ellas circulan gran cantidad de vehículos mayores y menores. Después se encuentran las fuentes puntuales, que fueron a causa del ruido que las mascotas provocan durante la noche. Por último, están las fuentes detenidas, la cual fue a causa del motor encendido de un coche; seguidamente por las fuentes móviles lineales

4.2.3.2 Tipos de ruido

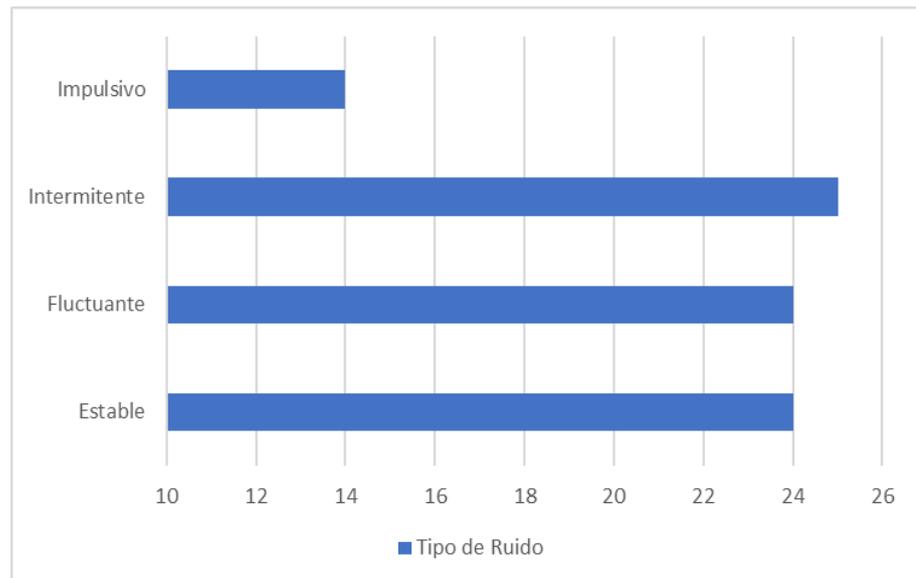
a) Horario diurno

Tabla 15. Frecuencia de los tipos de ruido - Día

Tipo de ruido	#	%
Estable	24	27.6%
Fluctuante	24	27.6%
Impulsivo	14	16.1%
Intermitente	15	28.7%

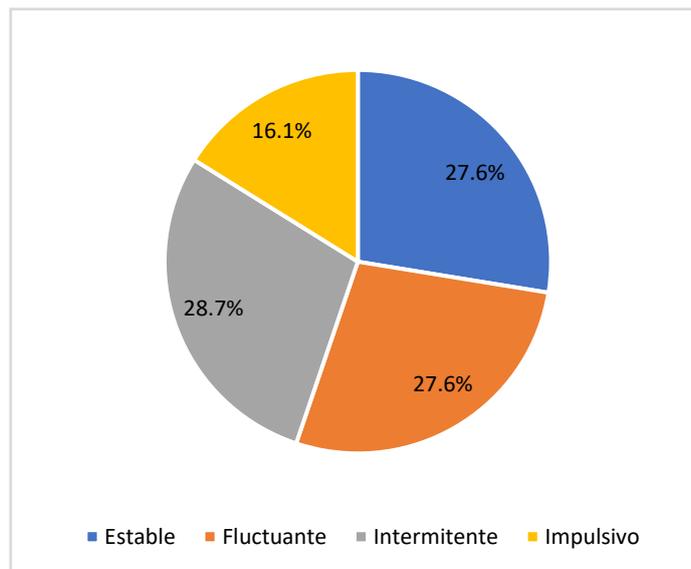
Fuente: Propia

Gráfico 9. Comparación entre los principales tipos de ruido- Día



Fuente: Propia

Gráfico 10. Comparación porcentual entre los principales tipos de ruidos observados - Día



Fuente: Propia

Los tipos de ruidos evaluados se encuentran en función al tiempo y se observó que el tipo de ruido que mayor incidencia posee es el de tipo intermitente, con un 28.7% y que se explica por aquellos ruidos que cuya duración supera los 5 segundos. Estos son observados en su mayoría en las calles con flujo peatonal y vehicular medio. Por otro lado, los tipos de ruido fluctuantes y estables ocupan el 27.6% cada uno de ellos, siendo los fluctuantes aquellos ruidos que superan +5dB del promedio durante un minuto, y los estables aquellos que no superan los +5dB durante un minuto. En estos se encuentran las calles con alto nivel de tránsito peatonal y vehicular, así como los negocios que mantienen el sonido de sus parlantes en niveles altos. Por otro lado, los tipos de ruido impulsivos representan el 16.1%, y en ellos se encuentran los ruidos que son $\leq 1s$, dentro del contexto, estos ruidos están representados por los ladridos de los perros, el claxon de los vehículos, el tubo de escape de algunas motos lineales, etc.

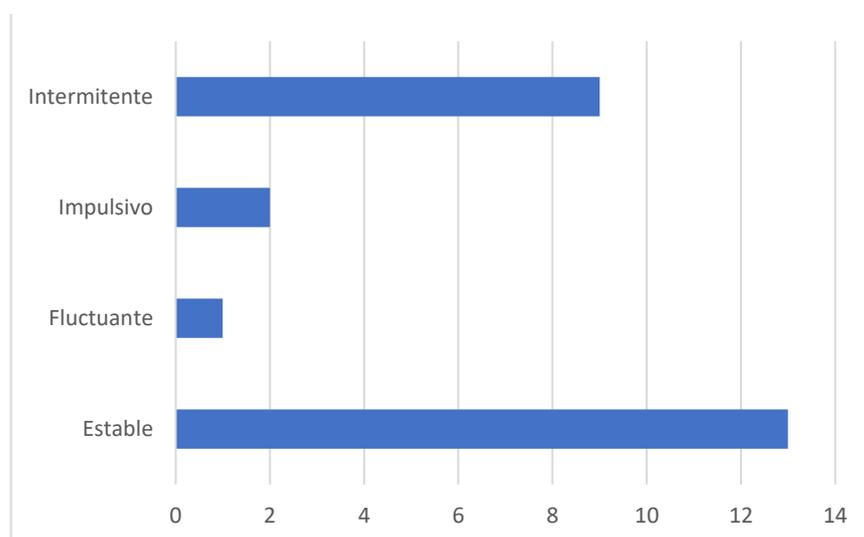
b) Horario nocturno

Tabla 16. Frecuencia de los tipos de ruido - Noche

Tipo de ruido	#	%
Estable	13	52%
Fluctuante	1	4%
Impulsivo	2	8%
Intermitente	9	36%

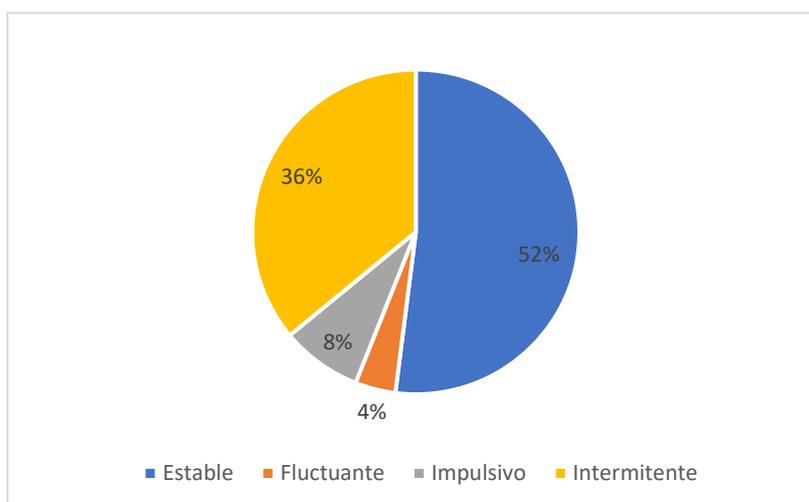
Fuente: Propia

Gráfico 11. Comparación entre los principales tipos de ruido- Noche



Fuente: Propia

Gráfico 12. Comparación porcentual entre los principales tipos de ruidos observados - Noche



Fuente: Propia

El principal tipo de ruido que presenta el horario nocturno es el estable, por lo que no se observó que los niveles evaluados superen los +5dB durante un minuto. Seguidamente están los de tipos intermitente, los que, al ser ocasionados, generalmente, por el tránsito vehicular y peatonal no se extienden por más de 5 segundos. Luego están los de tipo impulsivo, los cuales fueron provocados por los ruidos ocasionados por las mascotas. Finalmente están los de tipo fluctuante, siendo estos aquellos que superaron los +5dB durante más de un minuto.

4.2.4. Comparación de los datos evaluados en función a la zonificación urbana

En esta sección se presentarán los niveles de presión sonora que se evaluaron durante el estudio. Estos están divididos según la zonificación a la que pertenecen. De acuerdo a ello, se identificarán cuales superan los ECA para ruido y en qué proporción se encuentran para saber si, en su mayoría, o minoría, se superan o no los Estándares de Calidad Ambiental para ruido dentro del casco urbano del distrito de Concepción.

En las siguientes tablas se podrán observar los datos mencionados. Aquellos que, según su zona, superen estos niveles, estarán con color rojo, mientras que, aquellos que no superen los niveles, estarán de color verde.

4.2.4.1. Monitoreo diurno

Tabla 17. Comparación de los niveles de presión sonora evaluados con respecto a los ECA para ruido - Día

Punto	LAeqT	Zonificación Urbana	ECA - Día
CO-004	73.4	Comercial	70
CO-005	68.0	Comercial	70

CO-006	79.5	Comercial	70
CO-007	74.6	Comercial	70
CO-008	73.2	Comercial	70
CO-009	70.6	Comercial	70
CO-010	71.3	Comercial	70
CO-011	73.9	Comercial	70
CO-012	74.3	Comercial	70
CO-013	70.8	Comercial	70
CO-014	66.2	Comercial	70
CO-015	76.2	Comercial	70
CO-021	66.2	Comercial	70
CO-022	75.7	Comercial	70
CO-026	66.2	Comercial	70
CO-030	70.3	Comercial	70
CO-031	65.2	Comercial	70
CO-032	62.2	Comercial	70
CO-034	67.9	Comercial	70
CO-038	68.4	Comercial	70
CO-042	59.5	Comercial	70
CO-046	68.1	Comercial	70
CO-050	65.5	Comercial	70
CO-051	63.4	Comercial	70
CO-052	65.9	Comercial	70
CO-053	66.0	Comercial	70

CO-054	71.8	Comercial	70
CO-055	71.7	Comercial	70
CO-056	52.9	Comercial	70
CO-057	55.0	Comercial	70
CO-060	59.2	Comercial	70
CO-073	76.7	Comercial	70
CO-074	75.2	Comercial	70
CO-075	75.4	Comercial	70
CO-079	72.5	Comercial	70
CO-080	62.9	Comercial	70
CO-081	66.5	Comercial	70
CO-083	71.4	Comercial	70
CO-085	68.2	Comercial	70
CO-069	60.7	Industrial	80
CO-016	73.9	Mixto	60
CO-017	70.9	Mixto	60
CO-023	68.1	Mixto	70
CO-024	65.3	Mixto	70
CO-039	57.1	Mixto	60
CO-064	73.4	Mixto	50
CO-082	74.1	Mixto	50
CO-001	72.1	Residencial	60
CO-002	70.9	Residencial	60
CO-018	70.8	Residencial	60

CO-019	65.0	Residencial	60
CO-020	63.9	Residencial	60
CO-025	67.2	Residencial	60
CO-027	68.4	Residencial	60
CO-028	50.5	Residencial	60
CO-029	49.4	Residencial	60
CO-033	70.8	Residencial	60
CO-035	64.7	Residencial	60
CO-036	63.1	Residencial	60
CO-037	60.7	Residencial	60
CO-040	61.6	Residencial	60
CO-041	77.4	Residencial	60
CO-043	69.6	Residencial	60
CO-044	55.9	Residencial	60
CO-045	52.8	Residencial	60
CO-047	70.6	Residencial	60
CO-048	68.4	Residencial	60
CO-049	67.7	Residencial	60
CO-058	70.4	Residencial	60
CO-059	65.5	Residencial	60
CO-061	50.5	Residencial	60
CO-062	46.0	Residencial	60
CO-063	51.6	Residencial	60
CO-065	64.1	Residencial	60

CO-066	61.3	Residencial	60
CO-067	70.7	Residencial	60
CO-068	67.8	Residencial	60
CO-070	65.1	Residencial	60
CO-071	66.6	Residencial	60
CO-072	57.6	Residencial	60
CO-076	69.7	Residencial	60
CO-078	69.5	Residencial	60
CO-084	57.7	Residencial	60
CO-086	75.9	Residencial	60
CO-087	65.5	Residencial	60

Fuente: Propia

Por lo que, separando los puntos de monitoreo según las zonas, nos quedarían los siguientes datos:

Tabla 18. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA

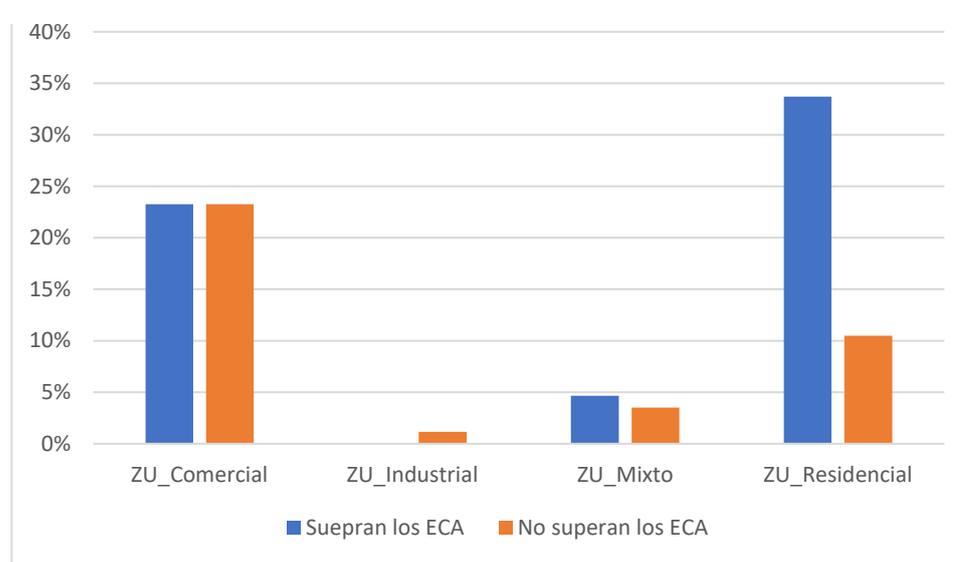
	Superan los ECA	No superan los ECA
ZU_Comercial	20	20
ZU_Industrial	0	1
ZU_Mixto	4	3
ZU_Residencial	29	9

**ZU = zonificación urbana*

Fuente: Propia

Esto se expresará de manera porcentual, lo que resuelve en:

Gráfico 13. Cantidad porcentual según la zonificación urbana de los niveles de presión sonora que superan y no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido - Día

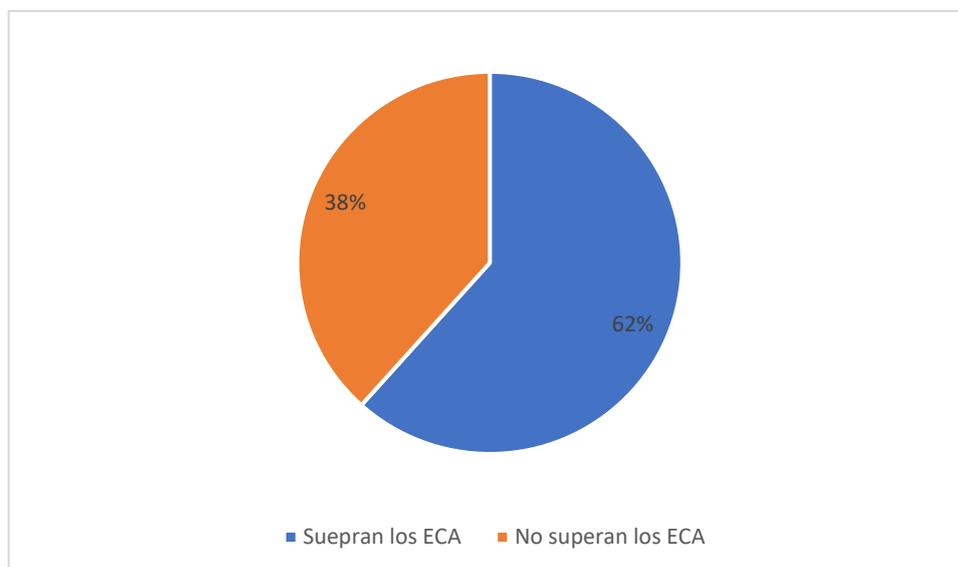


Fuente: Propia

Mostrándonos que del total de los niveles de presión sonora observados en la zona comercial (40 muestras) el 50% supera los Estándares de Calidad Ambiental mientras que el otro 50% no. En la zona industrial se tomó una muestra, la cual no supera los niveles de ruido determinados para esa zona. En la zona residencial, con 38 muestras en total, 29 de ellas superaron los Estándares, mientras que 9 de ellas no. En las zonas mixtas, como nos dice la normativa, se aplicará el que corresponde a la zona más exigente, con lo que, de las 7 muestras, 4 de ellas superan los Estándares, mientras que 3 no.

Partiendo de todo lo anterior, se puede denotar que, de los 86 puntos considerados dentro de la zonificación urbana, 53 de ellos superan los Estándares de Calidad Ambiental para ruido. Los 33 restantes mantienen sus niveles de presión sonora por debajo de ellos. Esto, a su vez, nos indicaría lo siguiente:

Gráfico 14. Comparación porcentual entre los niveles de presión sonora que superan y no los superan los ECA para ruido dentro del casco urbano del distrito de Concepción - Día



Fuente: Propia

Lo que demuestra que existe mayor cantidad de puntos de monitoreo en donde los niveles de presión sonora evaluados están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en el horario diurno.

4.2.4.2 Monitoreo nocturno

Tabla 19. Comparación de los niveles de presión sonora evaluados con respecto a los ECA para ruido - Noche

Punto	LAeqT	Zonificación	ECA -
		Urbana	Noche
CO-054P	55.2	Comercial	60
CO-042P	55.3	Comercial	60
CO-010P	55.4	Comercial	60
CO-055P	56.2	Comercial	60
CO-021P	56.3	Comercial	60
CO-053P	56.4	Comercial	60
CO-052P	57.9	Comercial	60

CO-038P	58.9	Comercial	60
CO-046P	59.3	Comercial	60
CO-008P	60.4	Comercial	60
CO-030P	60.8	Comercial	60
CO-011P	61.0	Comercial	60
CO-022P	61.0	Comercial	60
CO-051P	61.2	Comercial	60
CO-004P	63.1	Comercial	60
CO-015P	63.9	Comercial	60
CO-006P	65.8	Comercial	60
CO-023P	55.7	Mixto	60
CO-064P	56.6	Mixto	40
CO-024P	58.8	Mixto	60
CO-039P	45.5	Residencial	50
CO-036P	47.7	Residencial	50
CO-047P	53.7	Residencial	50
CO-035P	55.6	Residencial	50
CO-040P	59.3	Residencial	50

Fuente: Propia

Por lo que, separando los puntos de monitoreo según las zonas, nos quedarían los siguientes datos:

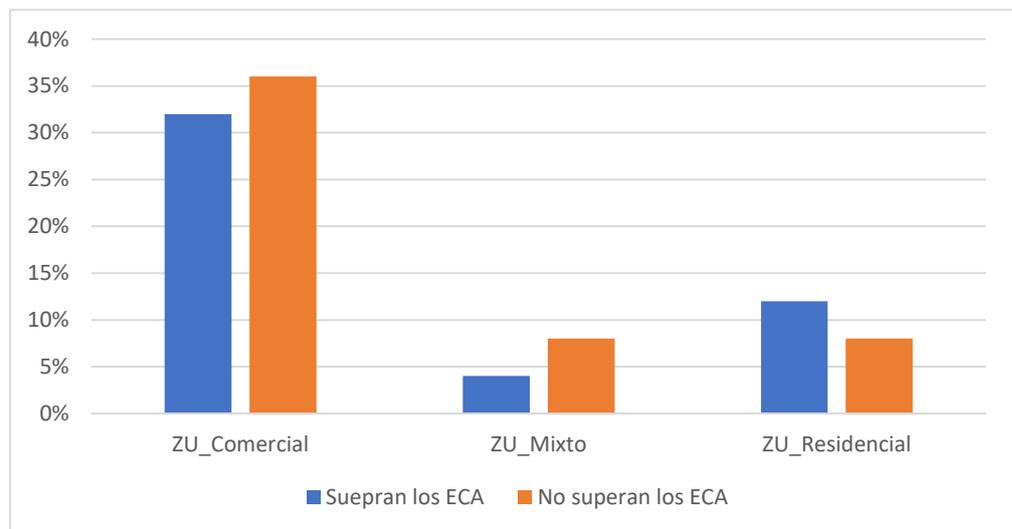
Tabla 20. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA

	Superan los ECA	No superan los ECA
ZU_Comercial	8	9
ZU_Mixto	1	2
ZU_Residencial	3	2

*ZU = zonificación urbana

Fuente: Propia

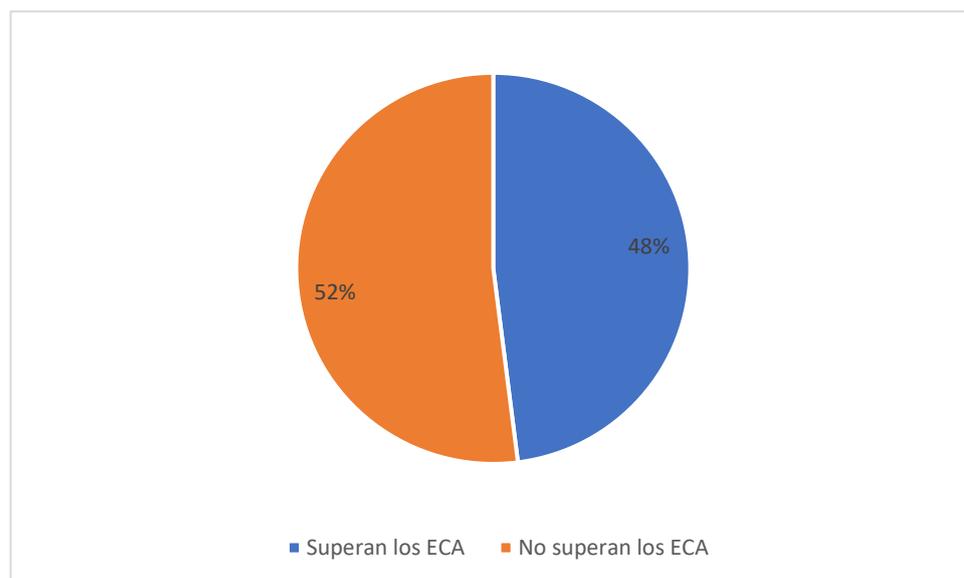
Gráfico 15. Cantidad porcentual según la zonificación urbana de los niveles de presión sonora que superan y no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido - Noche



Fuente: Propia

Lo que nos muestra que, en la zona comercial, 9 de las 17 muestras, no superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, mientras que 8 sí. En las zonas mixtas, y teniendo en cuenta las zonas de mayor exigencia, se constató que 2 de las 3 muestras tampoco superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido. En la zona residencial se tomaron 5 muestras, de las cuales 3 de ellas sí superaron los Estándares de Calidad Ambiental. Esto, en conjunto, nos indicaría que:

Gráfico 16. Comparación porcentual entre los niveles de presión sonora que superan y no los superan los ECA para ruido dentro del casco urbano del distrito de Concepción - Noche



Fuente: Propia

Lo que demuestra que, para el horario nocturno, el 52% (13 de 25) de los puntos muestreados no superan los niveles de presión sonora que nos indican en los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

4.2.4.3 Zona protección especial

Tabla 21. Comparación de los niveles de ruido con el ECA en zonas de protección especial - Día

Punto	Coordenadas		LAeqT	Zonificación Urbana	ECA - DÍA
	Longitud (X)	Latitud (Y)			
CO-01E	465284.8	8683370.1	75.6	Protección Especial	50
CO-02E	465370.4	8683277.7	78.5	Protección Especial	50

CO-03E	465519.7	8682950.7	77.3	Protección Especial	50
CO-04E	466075.4	8682455.8	50.8	Protección Especial	50
CO-05E	466087.9	8682023.2	73.4	Protección Especial	50
CO-06E	464483.2	8683900.9	74.1	Protección Especial	50

Fuente: Propia

Tabla 22. Comparación de los niveles de ruido con el ECA en zonas de protección especial - Noche

Punto	Coordenadas		LAeqT	Zonificación Urbana	ECA - DÍA
	Longitud (X)	Latitud (Y)			
CO-01E	465284.8	8683370.1	54.2	Protección Especial	40
CO-02E	465370.4	8683277.7	51.3	Protección Especial	40
CO-03E	465519.7	8682950.7	55.7	Protección Especial	40
CO-04E	466075.4	8682455.8	47.4	Protección Especial	40
CO-05E	466087.9	8682023.2	56.2	Protección Especial	40

CO-06E	464483.2	8683900.9	58.8	Protección Especial	40
---------------	----------	-----------	-------------	---------------------	----

Fuente: Propia

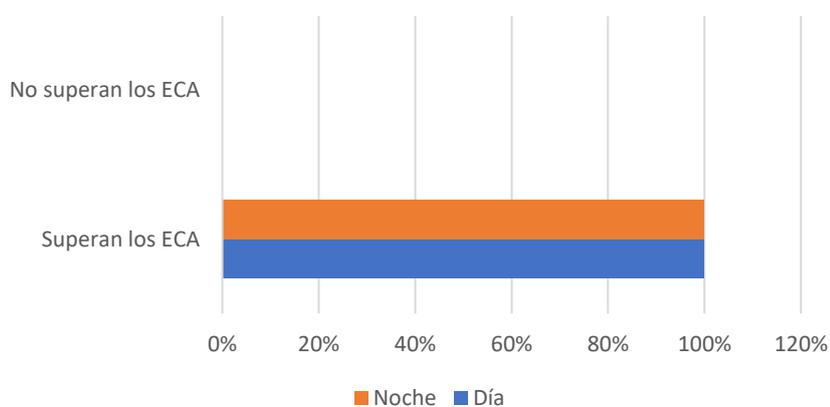
Por lo que, separando los puntos de monitoreo según las zonas, nos quedarían los siguientes datos:

Tabla 23. Cantidad de puntos de monitoreo que superan y no superan los ECA

Zona de Protección Especial		
	Superan los ECA	No superan los ECA
Día	6	0
Noche	6	0

Fuente: Propia

Gráfico 17. Cantidad porcentual de los puntos de monitoreo



Fuente: Propia

Lo cual demuestra que en su totalidad se superan los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en las zonas de protección especial, teniendo mayores niveles observados en los tres primeros puntos, que pertenecen a instituciones educativas de la zona.

4.3. Prueba de hipótesis

Los datos a ser analizados para la prueba de hipótesis estadística, se utilizaron la tabla N° 9 para el monitoreo diurno y la tabla N° 11, para el monitoreo nocturno.

4.3.1. Contrastación de la Hipótesis General

Lo que se busca es comprobar y validar la hipótesis, que los niveles de ruido estén por encima de 65 dB.

a) Planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula:

H_0 : Los niveles de ruido ambiental diurno presentes en el casco urbano del distrito de Concepción se encuentran por debajo de los 65 dB

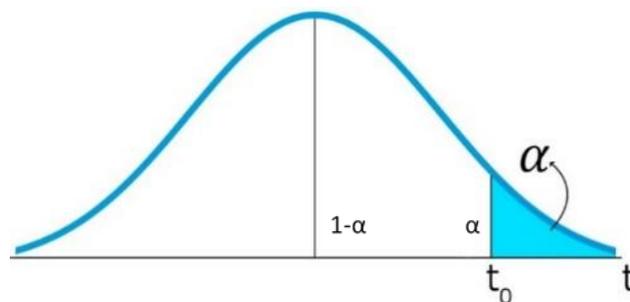
Hipótesis Alternativa:

H_a : Los niveles de ruido ambiental diurno presentes en el casco urbano del distrito de Concepción se encuentran por encima de los 65 dB

b) Tipo de prueba: prueba paramétrica t de Student para una variable

c) Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ($\alpha = 0.05$), con un tamaño de muestra de $n = 87$ puntos de muestreo ubicados dentro del casco urbano de concepción.

Ilustración 22. Región de aceptación y rechazo - Unilateral de cola derecha



Fuente: Propia

- d) Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi.

Tabla 24. Prueba T en Una Muestra

Prueba T en Una Muestra

		Estadístico	gl	p
L _{AeqT}	T de Student	2.35	86	0.011

Nota. $H_a \mu > 65$

Fuente: Propia

- a) **Conclusiones:** Conociendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ unilateral, con la prueba paramétrica t de Student, el valor de p obtenida es 0.011 que es menor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que los niveles de ruido ambiental diurno presentes en el casco urbano del distrito de Concepción se encuentran por encima de los 65 dB.

4.3.2. Contrastación de la Hipótesis Específica

Hipótesis específica 1

- a) Planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula:

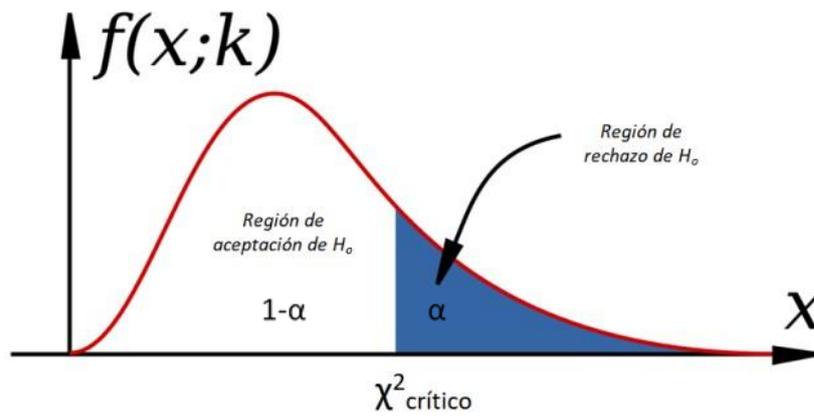
H_0 : Las fuentes generadoras de ruido es independiente de la zonificación en el casco urbano del distrito de Concepción.

Hipótesis Alterna:

H_a : Las fuentes generadoras de ruido depende de la zonificación del casco urbano del distrito de Concepción.

- b) **Tipo de prueba:** prueba no paramétrica Chi cuadrado
- c) Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ($\alpha = 0.05$), con un tamaño de muestra de $n = 87$.

Ilustración 23. Región de aceptación y rechazo



Fuente: Propia

d) Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi obtenemos:

Tabla 25. Tabla de contingencia

Zonificación	Principal Fuente Generadora de Ruido					Total
	Puntuales	Móviles lineales	De área	Móviles detenidos		
Residencial	Observado	5	9	23	1	38
	% del total	5.7 %	10.3 %	26.4 %	1.1 %	43.7 %
Comercial	Observado	2	19	19	0	40
	% del total	2.3 %	21.8 %	21.8 %	0.0 %	46.0 %
Mixto	Observado	1	1	5	0	7
	% del total	1.1 %	1.1 %	5.7 %	0.0 %	8.0 %
Industrial	Observado	0	0	1	0	1
	% del total	0.0 %	0.0 %	1.1 %	0.0 %	1.1 %
Zona Verde	Observado	0	1	0	0	1
	% del total	0.0 %	1.1 %	0.0 %	0.0 %	1.1 %
Total	Observado	8	30	48	1	87

% del total	9.2 %	34.5 %	55.2 %	1.1 %	100.0 %
-------------	-------	--------	--------	-------	---------

Fuente: Propia

Tabla 26. Prueba de Chi cuadrado

	Valor	gl	p
χ^2	10.6	12	0.561
N	87		

Fuente: Propia

Así mismo hacemos la prueba para comparar si las fuentes de ruido son iguales en todo el casco urbano.

Tabla 27. Proporciones - Principal Fuente Generadora de Ruido.

Nivel	Frecuencia	Proporción
Móviles lineales	30	0.3448
De área	48	0.5517
Móviles detenidos	1	0.0115
Puntuales	8	0.092

Fuente: Propia

Tabla 28. χ^2 de Bondad de Ajuste

χ^2	gl	p
63.3	3	< .001

Fuente: Propia

- e) **Conclusiones:** Conociendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ bilateral, con la prueba no paramétrica (Chi cuadrado), el valor de p obtenida es mayor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de aceptación de la hipótesis nula

(Ho) y afirmamos que Las fuentes generadoras de ruido es independiente de la zonificación en el casco urbano del distrito de Concepción. Además, realizando la bondad de ajuste se observa que las proporciones de las principales fuentes generadores de ruido el valor de p es menor de 0.05, por tanto, las proporciones son diferentes, indicando que la proporción mayoritaria es el de área.

Hipótesis específica 2

a) Planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula:

Ho: El tipo de ruido que predomina es independiente de la zonificación en el casco urbano del distrito de Concepción.

Hipótesis Alternativa:

Ha: El tipo de ruido que predomina depende de la zonificación en el casco urbano del distrito de Concepción.

b) **Tipo de prueba:** prueba no paramétrica Chi cuadrado

c) Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ($\alpha = 0.05$), con un tamaño de muestra de $n = 87$.

d) Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi obtenemos:

Tabla 29. Tabla de contingencia

Zonificación		Tipo de Ruido Predominante				Total	
		Impulsivo	Fluctuante	Intermitente	Estable		
Urbana	Residencial	Observado	5	8	9	16	38
		% del total	5.7 %	9.2 %	10.3 %	18.4 %	43.7 %
Comercial	Observado	9	12	13	6	40	

	% del total	10.3 %	13.8 %	14.9 %	6.9 %	46.0 %
Mixto	Observado	0	3	2	2	7
	% del total	0.0 %	3.4 %	2.3 %	2.3 %	8.0 %
Industrial	Observado	0	0	1	0	1
	% del total	0.0 %	0.0 %	1.1 %	0.0 %	1.1 %
Zona Verde	Observado	0	1	0	0	1
	% del total	0.0 %	1.1 %	0.0 %	0.0 %	1.1 %
Total	Observado	14	24	25	24	87
	% del total	16.1 %	27.6 %	28.7 %	27.6 %	100.0 %

Fuente: Propia

Tabla 30. Prueba de Chi cuadrado

	Valor	gl	p
χ^2	14.5	12	0.272
N	87		

Fuente: Propia

Así mismo hacemos la prueba para comparar si los tipos de ruido son iguales en todo el casco urbano.

Tabla 31. Proporciones - Principal Fuente Generadora de Ruido

Nivel	Frecuencia	Proporción
Impulsivo	14	0.161
Fluctuante	24	0.276
Intermitente	25	0.287
Estable	24	0.276

Fuente: Propia

Tabla 32. χ^2 de Bondad de Ajuste

χ^2	gl	p
3.71	3	0.294

Fuente: Propia

- e) **Conclusiones:** Conociendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ bilateral, con la prueba no paramétrica (Chi cuadrado), el valor de p obtenida es mayor a 0.05, por lo tanto, está ubicado en la región de aceptación de la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que el tipo de ruido que predomina es independiente de la zonificación en el casco urbano del distrito de Concepción. Además, realizando la bondad de ajuste se observa que las proporciones de las principales fuentes generadores de ruido el valor de p es mayor de 0.05, por tanto, las proporciones de tipos de ruidos son estadísticamente iguales.

4.4. Discusión de resultados

El Ministerio de Salud del Perú, y otras fuentes bibliográficas señalan que el ruido es un sonido no agradable para el oyente y que tiene la capacidad de interferir en el desarrollo de sus actividades diarias, provocando el aumento de estrés y otros problemas psicológicos, así como también problemas físicos, como la hipoacusia, si se está expuesto durante periodos prolongados. Otro lado, la OMS precisa que aquel sonido superior a los 65dB ya es considerado como ruido, y que aquellos sonidos que superen los 75dB pueden causar daños en la salud de la persona.

Nuestra nación, por su parte, mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, detalla los niveles máximos de ruido que son permitidos según la zonificación urbana con el fin de brindar protección a la salud humana.

Para el horario diurno, los resultados en el presente estudio mostraron que en el 10% de los puntos de monitoreo (87) superan los 75dB, el 61% superan los 65dB (sin incluir el 10% mencionado anteriormente), y solamente el 29% están por debajo de estos niveles. De igual manera, en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se evidencia que el 63% de los niveles evaluados se encuentran por encima de los niveles máximos permitidos. Esto nos demuestra que en mayor parte del casco urbano del distrito de Concepción se cuentan con altos niveles de ruido ambiental.

Para el horario nocturno, al igual que en diversas investigaciones de similar alcance, se notaron que los niveles de ruido ambiental disminuyen considerablemente. Con lo que, al comparar los niveles evaluados en nuestro sector y compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se puede constatar que, en el 52% de los puntos de monitoreo no se superaron los niveles máximos permitidos. Sin embargo, cabe resaltar que, para las zonas residenciales, si se observa que en proporción 3 a 2 se superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

Así mismo, es importante señalar los lineamientos que nos señala la Ordenanza Municipal N° 036 -2022-CM/MPC, la cual, en su artículo 24 señala las prohibiciones con respecto a los niveles de ruidos emitidos dentro de su jurisdicción, haciendo énfasis en sancionar, en base a su artículo 10 (Límites permisibles), a aquellos que:

- Produzcan ruidos que superen los límites permisibles
- Produzcan ruidos, sea cual sea la fuente, y que perturbe la tranquilidad y paz del vecindario.

- Utilicen equipos de sonido en el interior de un vehículo público o privado y que excedan los límites permisibles.
- No cuenten con un acondicionamiento acústico que atenúe las frecuencias y dejen de ser molestas para las personas.
- Produzcan ruidos ensordecedores por el uso de megáfonos, bocinas o similares de los triciclos o vehículos de venta informal.

A su vez, el mismo decreto, en su artículo 25, menciona las excepciones a esta ordenanza. En ellas se encuentran:

- Realización de ceremonias cívico-patrióticas
- Toda actividad pública que cuente con el permiso de la municipalidad.
- Toda aquella fuente que deba emitir sonidos, por necesidad y orden público.

En ellas se encuentran: bomberos, policía, serenazgo, camiones recolectores de residuos sólidos, y vehículos de emergencia; siempre y cuando se encuentren en cumplimiento del servicio para el cual están destinados.

Sin embargo, en el estudio se pudo apreciar que en varios puntos de monitoreo no se cumplieron con estos lineamientos, observándose en mayor contraste en la zona residencial.

Esta situación es preocupante, ya que, diversos estudios dieron a conocer la relación existente entre los altos niveles ruido ambiental y su efecto en la salud humana. Tales son los casos de:

Turpin, Claudia; Paulino, Linda (2022), en su investigación “Evaluación del ruido ambiental y su relación con la percepción auditiva en Av. Abancay - Lima Cercado, Octubre 2021”, donde, mediante el análisis estadístico se llegó a comprobar la hipótesis del estudio, que señalaba que existe una correlación significativa entre el ruido ambiental y la percepción auditiva, en la Av. Abancay

del Cercado de Lima (Jr. Montevideo, Jr. Inambari, Jr. Cuzco, Jr. Huallaga y Jr. Ancash), al obtener un valor de significancia por debajo del $\rho=0.05$, con un coeficiente de correlación de Spearman de $r = 0.466$ lo cual determina que sí existe una correlación positiva media, es decir significativa entre las variables. Del mismo modo esta relación se demuestra a través de la percepción de los encuestados en cada punto de toma de medidas, ya que luego de realizar la encuesta a la muestra de individuos, resultó que un 98.25% de los encuestados respondió que en la Av. Abancay existía contaminación por ruido o consideraba que el ruido en la zona de estudio era contaminante.

Del mismo modo, Cassana, Ingrid (2021), en su estudio “Incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Huancayo – Junín” señaló que: la contaminación sonora y la ansiedad muestran una correlación de $r = 0.18$, lo cual evidencia una correlación positiva moderada, así como la estimación de nivel de confianza a un 95 % con un coeficiente de determinación de $r^2= 0.15$, los cuales corroboran el análisis anterior, donde los valores de ansiedad ascendieron conforme lo hacia el ruido presentando.

Por otro lado, existen estudios donde se demuestran los altos niveles de presión sonora en vías principales a los que las personas están expuestas. Es así como, Chanduvi Navarrete, Lisset Yossimar (2021), a través de su estudio demostró que: La avenida con mayor nivel de presión auditivo fue la Túpac Amaru, teniendo en su nivel más alto 81,45 dBA con 292 vehículos en promedio durante la medición, mientras que en su nivel más bajo fueron 78,90 dBA con promedio de 307 móviles. En la avenida Universitaria los datos de mayor nivel y

menor nivel de ruido fueron: 80,71 dBA y 76,0 dBA, con promedio de 280 y 379 móviles respectivamente durante la medición.

Lo que evidencia que estos niveles de ruido observados en las vías principales se dan debido al gran tráfico vehicular existente.

Finalmente, se aceptó la hipótesis general, la cual menciona que los niveles de ruido ambiental presentes en el casco urbano del distrito de Concepción se encuentran por encima de los 65dB. Mediante esta demostración podríamos generar nuevas hipótesis para nuevos estudios en la zona. Entre ellas podemos tener:

- Los niveles de contaminación sonora en el casco urbano del distrito de Concepción generan malestares físicos y psicológicos en la población.
- La percepción de los pobladores del distrito de Concepción, frente a los niveles de ruido ambiental, es mala.
- Los niveles de ruido ambiental en el distrito de Concepción superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.
- Los niveles de ruido ambiental presentes en el distrito de Concepción afectan el rendimiento laboral de los trabajadores de diversas instituciones públicas o privadas.

CONCLUSIONES

Luego de la interpretación de los datos analizados en el presente estudio, se determinó que,

- Para el horario diurno, de los 86 puntos de monitoreo comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, 53 de ellos, superan los niveles máximos que esta normativa nos señala. Siendo más específicos, para la zona comercial, 20 de los 40 puntos muestreados, superan los niveles; para la zona industrial, que se tomó en consideración un solo punto, por el hecho de que en la zonificación urbana solamente existe un solo lugar con este tipo de zona, se evidenció que no se superan los niveles; para la zona residencial, de los 38 puntos muestreados, 29 superan los niveles máximos; para las zonas mixtas, y tomando en consideración la zona más exigente, sea cual sea la particularidad de estas, se evidencia que 4 de los 7 puntos de monitoreo superan los niveles. Cabe resaltar que el estudio considera 87 puntos de monitoreo, sin embargo, para la comparación con los Estándares de Calidad Ambiental se tomaron en cuenta 86 de estos, ya que el punto CO-077A, se encuentra en una “zona verde”, en la cual, es un espacio de cultivo y al no haber receptores frecuentes, no causaría daños a estos, a pesar de contar con 76.2dB.
- Se identificó que las principales fuentes generadoras de ruido ambiental son las de área, los cuales fueron observados con mayor frecuencia en 48 puntos de monitoreo; seguidamente se encuentran las fuentes móviles lineales, observados en 30 puntos de monitoreo; luego están las fuentes puntuales, observadas en 8 puntos de monitoreo; y finalmente, una fuente móvil detenida.
- Los ruidos con mayor frecuencia fueron los intermitentes, observados en 25 puntos de monitoreo; seguidamente por los tipos fluctuantes y estables, con 24

puntos de monitoreo cada uno; y finalmente, los de tipo impulsivos, que fueron observados en 14 puntos de monitoreo.

- Para el horario nocturno, de los 25 puntos de monitoreo comparados con los Estándares de calidad Ambiental para Ruido, 12 de ellos superan los niveles máximos establecidos en la norma. De estos 12, 8 fueron comerciales (de 17); 3 residenciales (de 5); y uno mixto (de 3). Lo que demuestra que en la zona residencial existe mayor cantidad de puntos de monitoreo donde se sobrepasan los niveles, a comparación de las otras zonas. Para este horario no se tomó en consideración la zona industrial, ya que, no se encontraban en funcionamiento y no eran una fuente puntual de ruido.
- Las fuentes generadoras de ruido que se observaron con mayor frecuencia en el horario nocturno, al igual que en el horario diurno, fueron las de área y las móviles lineales, con 12 puntos de monitoreo y 8 puntos de monitoreo, respectivamente; seguidamente están las fuentes puntuales, con 3 puntos de monitoreo y finalmente una fuente de móvil detenida.
- Los tipos de ruido observados para el horario nocturno demuestra que en su mayoría son estables, con un total de 13 puntos de monitoreo observados; seguido por los de tipo intermitente, con 9 puntos de monitoreo; luego se encuentran los de tipo impulsivos y fluctuantes, con 2 y un punto de monitoreo, respectivamente.

Con lo que se concluye que, para el horario diurno, los niveles de presión sonora a los que las personas se encuentran expuestos son elevados; mientras que para el horario nocturno, se encuentran a poco de no sobrepasar los niveles máximos que están permitidos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Concepción hacer una modificatoria a la Ordenanza Municipal N°036-2022-CM/MPC e incluir la propuesta de zonificación urbana en ella, ya que, de acuerdo a esta se podrá realizar la fiscalización considerando las particularidades y actividades que se realizan en las mismas.
- Conjuntamente con la anterior recomendación, se insta a la Municipalidad a realizar las fiscalizaciones con mayor frecuencia, de esta manera se abordarán futuras opciones de solución para aquellos lugares donde los niveles de presión sonora sean elevados.
- Se recomienda a la Dirección de Salud Ambiental, en conjunto con la Municipalidad Provincial de Concepción, implementar programas de sensibilización para prevenir altos niveles de ruido generados por las personas y/o comercios.
- Se recomienda a los propietarios de los comercios, centros de ocio, ambulantes y otros generadores de ruido, implementar métodos eficaces para atenuar los niveles de ruido que estos generan, a fin de cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental y evitar sanciones directas.
- La municipalidad debe trabajar coordinadamente con la Dirección de Salud Ambiental de la región Lima en la sensibilización para prevenir los efectos a la salud por la contaminación sonora
- Desarrollar nuevos estudios que involucren el efecto de los niveles de ruido ambiental sobre el desarrollo diario de las personas en el distrito de Concepción

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (03 de Marzo de 2020). La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Copenhague, Dinamarca. Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un>
- Aira Vasquez, R. (12 de Agosto de 2018). Tipos de sonómetro. Obtenido de <https://www.certicalia.com/blog/tipos-sonometro-clase-1-clase-2>
- Amable, Á. I., Matrínez, J. M., Pérez, L. D., Figueroa, F. A., Mestre, J. d., & Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39. Obtenido de <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20ac%C3%BAstica%20es%20el,poca%20energ%C3%ADa%20para%20ser%20emitido.>
- Andaluz Westreicher, C. (2009). Manual de Derecho Ambiental. Lima, Lima, Perú. Obtenido de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/05/Manual-de-Derecho-Ambiental.pdf>
- Babisch, w., Beule, B., Schust, M., Kersten, N., & Ising, H. (2004). Traffic Noise and Risk of Myocardial Infaction. *Epidemiology*. Obtenido de https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2005/01000/Traffic_Noise_and_Risk_of_Myocardial_Infarction.6.aspx
- Berglund, B., & Lindvall, T. (1995). Community noise. World Health Organization.
- Burneo, C. A. (2007). Contaminación Ambiental por Ruido y Estrés en el Ecuador. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://edipuce.edu.ec/wp->

content/uploads/2020/07/Contaminacion_ambiental_por_ruido_y_estres_en_el_Ecuador.pdf

- Campos Morales, S. (febrero de 2022). EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR EL RUIDO ORIGINADO. Heredia, Costa Rica.
Obtenido de https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/23362/TFG_Campos%202022_Firmado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cassana, I. (2021). Incidencia de la contaminación sonora sobre los niveles de ansiedad de la población de la ciudad de Huancayo - Junín. Huancayo, Huancayo, Perú. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10524/1/IV_FIN_107_TE_Cassana_Rodriguez_2021.pdf
- Cattaneo, M., Vecchio, R., López, S., Navilli, L., & Scrocchi, F. (2007). Estudio de la contaminación sonora en la ciudad de Buenos Aires. Universidad de Palermo. Obtenido de https://www.palermo.edu/ingenieria/PDFs/GIIS/Trabajo_COINI_Cattaneo1.pdf
- Ccanto Mallma, G. (2014). *Metodología de la Investigación en Ingeniería Química y Ambiental*. Huancayo, Junín, Perú: Cultura Peruana.
- Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Invest. (2018). Obtenido de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-4-tema-9-2
- Chanduvi Navarrete, L. (2021). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. Lima, Perú.
Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11354/1/IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf

- Chaux Álvarez, L., & Acevedo Buitrago, B. (abril de 2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n35/2344-8350-cient-35-00234.pdf>
- CIMEC. (Agosto de 2020). El método exploratorio en investigación. España. Obtenido de <https://www.cimec.es/metodo-exploratorio-investigacion/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20exploratoria%20es%20un,qu%C3%A9%20por%20qu%C3%A9%20y%20c%C3%B3mo.>
- CONAM. (30 de Octubre de 2003). Estándares de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, Perú: El Peruano. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>
- Congreso de la República. (29 de diciembre de 1993). Constitución Política del Perú. Lima, Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/informes-publicaciones/196158-constitucion-politica-del-peru>
- Congreso de la República. (27 de mayo de 2003). Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades. Lima, Perú. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/capacita/programacion_formulacion_presupuestal2012/Anexos/ley27972.pdf
- Congreso de la República. (13 de octubre de 2005). Ley 28611, Ley General del Ambiente. Lima, Perú. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente#:~:text=La%20presente%20Ley%20N%C2%B0,gesti%C3%B3n%20ambiental%20en%20el%20Per%C3%BA.>

- Congreso de la República. (13 de mayo de 2008). Decreto Legislativo N° 1013; Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-creacion-organizacion-funciones-ministerio-ambiente>
- Contaminación Acústica. (2005). Informes, Estudios y Documentos. *Contaminación Acústica*. Madrid: Publicaciones. Obtenido de https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2015/05/2005-01-Contaminacion_acustica.pdf
- EHU. (2003). Instrumentos de Medida. Valencia, España. Obtenido de <https://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/inmes/inmes.html>
- Fasando Paucar, Y. (2022). CARACTERIZACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR E INDUSTRIAL EN ZONAS MIXTAS DEL DISTRITO DE SANTA ANITA-SETIEMBRE-OCTUBRE Y DICIEMBRE 2018. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5361>
- Fernández, R., & Saquisili, G. (2018). Contaminación Acústica. *Línea Verde*, 25. Obtenido de http://www.lineaverdemunicipal.com/_lv/consejos-ambientales/contaminacion-acustica/contaminacion-acustica.pdf
- Fields, J. M. (1993). Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas. *Journal of the Acoustical Society of America*, 93(5), 2753-2763.
- Héroux, M. E., Clark, C., Joseph, L., Ditto, B., Guay, M., & Ditto, B. (2014). The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta-analysis. *Environmental Research*, 134, 251-259.
- IR ELECTRONICS. (s.f.). Obtenido de <https://irelectronics.pe/producto/sonometro-analogico-tenmars-yf-20/>

- López Barrio, I. (2000). El estudio de los aspectos perceptivos en la acústica ambiental. *Revista de Acústica*. Obtenido de https://digital.csic.es/bitstream/10261/6009/1/Psicoacustica_00.pdf
- MINAM. (01 de Agosto de 2013). Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental. Lima, Perú: El Peruano. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- Ministros, P. d. (28 de enero de 2005). D.S. N° 008-2005-PCM .- Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Lima, Perú. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-ndeg-28245-ley-marco-sistema-nacional-gestion-ambiental>
- Municipalidad Provincial de Concepción. (23 de Diciembre de 2022). Ordenanza Municipal N° 036-2022-CM/MPC. Concepción, Junín, Perú. Obtenido de <https://municipalidadprovincialdeconcepcion.gob.pe/wp-content/uploads/2022/12/ORDENANZA-MUNICIPAL-N%C2%B0-036.pdf>
- Münzel, T., Gori, T., Babisch, W., & Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European Heart Journal*, 35(13), 829-836.
- Muñoz Serra, V. (2013). Contaminación acústica. Obtenido de http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/1764/1/CONTAMINACION_ACUSTICA.Image.Marked.pdf
- Muratore, J., Luciano Romero, F., Pérez Villalobo, M., & Alan Santillán, A. (5 de noviembre de 2021). NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL DURANTE LA PANDEMIA. Córdoba, Argentina: Asociación Argentina de Mecánica Computacional. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/159313/CONICET_Digital_Nro.e8e3ccf0-8a85-4a11-9682-fea9daa2bc83_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- Ochoa Lopez, L. (2021). Evaluación de niveles del ruido ambiental y ubicación de puntos de monitoreo en zona céntrica de la ciudad de Puno, 2021. Puno, Perú. Obtenido de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC%20S.A.C./185>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (Junio de 2016). La Contaminación Sonora en Lima y Callao. Lima, Lima, Perú. Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087
- Organización Mundial de la Salud. (1999). Guía de medición de Ruido. Obtenido de https://www.ruidos.org/Documentos/guia_oms_ruido_1.html
- Perea Pérez, F. (2015). Mapas de Ruido. Obtenido de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9664/Conferencia_Fca_Perea.pdf?sequence=1
- Sicaweb. (2008). *Conceptos Básicos del Ruido Ambiental*. Obtenido de Cedex.es: <https://sicaweb.cedex.es/wp-content/uploads/2021/08/Conceptos-Basicos-del-ruido-ambiental.pdf>
- Turpin Liñan, C., & Paulino Condezo, L. (2022). EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA PERCEPCIÓN AUDITIVA EN AV. ABANCAY - LIMA CERCADO, OCTUBRE 2021 . Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5c53af4d-180f-40d6-8dad-e5e13aa3d0f9/content>
- Zamorano Gonzáles, B., Velásquez Narváez, Y., Peña Cardenas, F., Ruiz Ramos, L., Monreal Aranda, O., Parra Sierra, V., & Vargas Martínez, J. (diciembre de 2019). Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto. Matamoros, México. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/educm/v34n3/2448-6515-educm-34-03-601.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de campo adaptada a la investigación

HOJA DE CAMPO																																															
Código del punto: _____		Fecha: ___ / ___ / ___																																													
Zonificación de acuerdo al ECA: _____																																															
Fuente generadora de ruido: (Marcar con una X)																																															
Lineales: ___		Detenidas: ___																																													
Puntual: ___		De área: ___																																													
Tipo de ruido: (Marcar con una X)																																															
Fluctuante: ___		Intermitente: ___																																													
Impulsivo: ___		Estable: ___																																													
Mediciones: _____ *																																															
<i>Expresado en dB</i>																																															
<table border="1"><thead><tr><th>N°</th><th>Hora</th><th>L_{min}</th><th>L_{max}</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				N°	Hora	L _{min}	L _{max}	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
N°	Hora	L _{min}	L _{max}																																												
1																																															
2																																															
3																																															
4																																															
5																																															
6																																															
7																																															
8																																															
9																																															
10																																															
Descripción del entorno ambiental:																																															
.....																																															
.....																																															
.....																																															
.....																																															

Anexo 2. Sonómetro usado para la investigación

VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS DE MONITOREO OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

WWW.TECHPERU.PE

SONOMETRO CLASE 2 SNDWAY SW-523

Descripción: Cumple con IEC 61672. Ofrece un diseño industrial y alto nivel de confort y estilo. Cuenta con micrófono de 1/2" (MP231 + Preamp MA231T ICP)

Especificaciones:

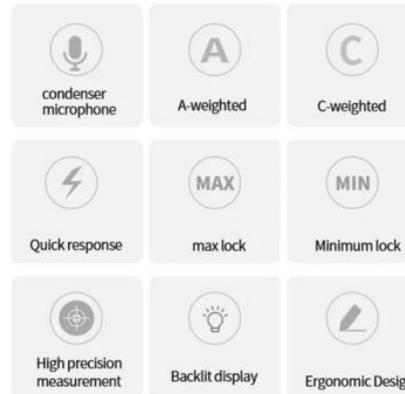
- **Exactitud:** Clase 2 / Tipo 2
- **Estándar:** GB / T3785.1-2010, GB / T3785.2-2010, IEC60651: 1979, IEC60804: 2000, IEC61672-1: 2013, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997
- **Octava:** Octava 1/1 en tiempo real: 20Hz ~ 8kHz
- **Micrófono:** MPA309T micrófono de medición prepolarizado de 1/2", clase 2. Sensibilidad: 40mV / Pa. Rango de frecuencia: 20Hz ~ 12.5kHz.
- **Interfaz de micrófono:** Conector TNC con fuente de alimentación ICP (4mA / 24V)
- **Detector / Filtro:** Todo el procesamiento de señal digital de coma flotante (detector digital y filtro)
- **Funciones de medida:** LXY (SPL), LXeq, LXYSD, LXSEL, LXE, LXYmax, LXYmin, LXPeak, LXN. Donde X es la ponderación de frecuencia: A, C; Y es la ponderación del tiempo: F, S.
- **Ponderación de frecuencia:** Paralelo A, C (también se puede aplicar a 1/1 y 1/3 de octava)
- **Ponderación de tiempo:** Paralelo F, S, y detección de picos
- **Ruido propio:** Sonido: 20dB (A), 26dB (C), 31dB (Z) Eléctrico: 14dB (A), 19dB (C), 24dB (Z)
- **Límite superior:** 130dB (A) Incremento a 154dB (A) con micrófono de 5mV / Pa
- **Respuesta frecuente:** 20Hz ~ 12.5kHz / **Rango de linealidad:** 25 dB (A) ~ 136dB (A)
- **Gama dinámica:** 122dB (11dB (A) ~ 136dB (A) / **Rango de pico C:** 50dB(A)~139dB(A)
- **Ajuste de rango:** Rango único / **Resolución:** 24 bits

VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS DE MONITOREO OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

WWW.TECHPERU.PE

INCLUYE:

- Pre-Amplificador
- Micrófono
- Maletín de transporte
- Certificado de calibración de fábrica
- Tripode
- Garantía por 12 Meses
- 4 baterías AA
- Manual de Operación Digital



 **Tech Peru**
INDUSTRIAL S.A.C

(01) 4056441 CONTACTO@TECHPERU.PE

SNDWAY

Room 903, Building G, Hualian Panorama City, Block 27, Dalang Community, Xin'an Street, Bao'an District, Shenzhen, Telephone: +86 759 81660882
Email: echo@sndway.com Website: www.sndway.com

CALIBRATION CERTIFICATE

Name of Model: Sound Level Meter
Model Number: SW-523
Serial Number: 220479545
Temperature: 73 F
Humidity: >95%
Date of Calibration: April, 2023
Inspector: Vicky Lee
Test Data: as under

Range	Indication	Calibration Point	Tolerance	Result
dBA 35(dB)	35.5	35(dB)	33.5(dB)~36.5(dB)	Pass
50(dB)	49.8	50(dB)	48.5(dB)~51.5(dB)	Pass
90(dB)	89.9	90(dB)	88.5(dB)~91.5(dB)	Pass
128(dB)	128.0	130 (dB)	126.5(dB)~129.5(dB)	Pass
dBC 60(dB)	59.8	60(dB)	58.5(dB)~61.5(dB)	Pass
90(dB)	90.0	90(dB)	88.5(dB)~91.5(dB)	Pass
128(dB)	128.0	130 (dB)	126.5(dB)~129.5(dB)	Pass

Calibrators used for calibration and testing:

Name of Model	Model Number	Serial Number	Date
Standard SOUND LEVEL METER	B&K2239	2449143	April, 2023

(The standard generators used for calibration procedure are proofed once a year and can be traceable to the standard authorized by public organization.)

SNDWAY LASER TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.

For and on behalf of
SNDWAY LASER TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.
深圳森达激光技术有限公司


Authorized Signature(s)

Quality Control Dept.

Anexo 3. Mediciones - Día

Referencia	Punto	Coordenadas		Toma	Día 1 - 2				
					Nivel de Presión Sonora (día)				
		Longitud (X)	Latitud (Y)		Día	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
Final del casco urbano	CO-001A	465797.6435	8680579.8080	1	Día 2	07:00	74.5	66.2	72.1
				2			70.7	65.5	
				3			72.2	68.4	
				4			68.2	59.7	
				5			81.4	74	
				6			77.7	70.6	
				7			73.1	68.2	
				8			79.6	63.6	
				9			72.9	63.8	
				10			76.1	67.4	
Entrada a pasaje	CO-002A	465677.3518	8681437.8620	1	Día 2	07:17	75.4	69.6	70.9
				2			67.4	55	
				3			71	64	
				4			73	67.4	
				5			66.1	62.2	
				6			63.8	58.8	
				7			65	57.4	
				8			78.5	71.4	
				9			74.7	69.7	
				10			80.2	70.7	
Entrada a pasaje con casas	CO-003A	465476.0341	8681725.5500	1	Día 2	07:21	73.6	69.4	72.8
				2			70	66.3	
				3			71.4	67.7	
				4			71.7	68.2	
				5			68.3	63.3	
				6			67.1	61.9	
				7			70.5	67.4	
				8			71.1	66.8	
				9			90.2	70.5	
				10			75.7	71.2	
Arco de Concepción	CO-004	465326.2238	8681908.1000	1	Día 1	07:02	79.6	63.9	73.4
				2			86.5	73.1	
				3			84.2	71.2	
				4			84	65.5	
				5			67	58.9	
				6			70.7	63.1	
				7			71	67	
				8			69.7	61.4	
				9			64	57.7	
				10			65	59.3	
C.C - Jr. Junín	CO-005	465282.2940	8681998.8250	1	Día 1	07:15	68.2	61.2	68.0
				2			71	62.8	
				3			69.5	63.4	

				4			72.2	65.8	
				5			71	65.4	
				6			71.1	63.8	
				7			68.2	62.4	
				8			72.4	68.7	
				9			71.8	67.5	
				10			70.2	67.2	
				1			74	72.3	
				2			77.1	74.8	
				3			81.4	75.1	
				4			90.8	83.2	
Óvalo	CO-006	465227.8782	8682081.4170	5	Día 1	07:27	86	81	79.5
				6			68	60.2	
				7			71.6	64.8	
				8			69.2	65.7	
				9			67.9	61.3	
				10			73.3	69.9	
				1			79	73.1	
				2			83.9	70	
				3			87.3	75.2	
				4			77.3	71.7	
C.C - Jr. Bolivar	CO-007	465175.2749	8682142.5670	5	Día 1	07:38	72.9	67	74.6
				6			71.3	65.5	
				7			68.7	61.3	
				8			66.9	62.8	
				9			71	66.4	
				10			70.7	64.8	
				1			76.8	71.4	
				2			76.1	69.7	
				3			79.6	72.9	
				4			79.8	71.7	
C.C - Jr. Iquitos	CO-008	465112.4056	8682223.9110	5	Día 1	07:50	80.1	68.7	73.2
				6			80.4	72.2	
				7			68.9	61.4	
				8			70.1	64.6	
				9			67.9	59.4	
				10			66.9	60.2	
				1			79.2	73.8	
				2			77.7	71.5	
				3			72.1	67.7	
				4			67.5	61.3	
C.C - Jr. Huancayo	CO-009	465000.3614	8682374.4310	5	Día 1	08:01	70.9	63.5	70.6
				6			70.2	64.4	
				7			68.4	62.8	
				8			69.5	64.2	
				9			66.9	60	
				10			71.1	67.2	
		464874.9211	8682534.3570	1		08:13	80	69.9	

C.C - Jr. Ricardo Palma	CO-010			2	Día 1		86.1	67.4	
				3			83.4	66	
				4			65.2	60.7	
				5			67.3	61.3	
				6			63.1	58.4	
				7			69.9	66.1	
				8			71.6	67.4	
				9			67.6	66	
				10			64	59.8	
				C.C - Av. 8 de diciembre			CO-011	464647.2958	
2	81.2	67							
3	87.4	67.3							
4	85.6	71							
5	69	62.6							
6	70.4	64							
7	73.6	68.2							
8	68.9	62.8							
9	70.4	63							
10	68.9	62.2							
Av. 8 de diciembre - Jr. Mantaro	CO-012	464821.5734	8682984.8090	1	Día 1	08:38	81.3	67.7	74.3
				2			76	63.7	
				3			92	62.9	
				4			90.5	67.2	
				5			84	74.8	
				6			67.2	64.4	
				7			68	62.5	
				8			63.4	60.2	
				9			63.2	58	
				10			67.2	60.8	
Obelisco	CO-013	464978.8804	8683159.6410	1	Día 1	08:51	74.7	64.7	70.8
				2			80	65.2	
				3			79.9	68	
				4			81	63.9	
				5			91.7	61	
				6			65.2	62.4	
				7			61.7	59.7	
				8			60.6	58.8	
				9			60.2	58.4	
				10			63.7	60.6	
Intersección Av. 8 de diciembre	CO-014	465129.9721	8683353.5190	1	Día 1	09:03	81.5	65.6	66.2
				2			62.6	58.2	
				3			64.3	60.2	
				4			68.5	62.4	
				5			63.3	60.8	
				6			66.2	61.3	
				7			65.3	61.7	
				8			61.9	60.4	
				9			67.2	60.8	

				10			64.8	62.5	
Semáforo Av. 8 de diciembre (Alameda)	CO- 015	465232.1932	8683444.5980	1	Día 1	09:15	85.4	70.7	76.2
				2			81	72.5	
				3			80.4	74.1	
				4			81.6	74.6	
				5			88	70.7	
				6			76.1	71	
				7			75.5	72.2	
				8			71.6	70.4	
				9			73.4	70.5	
				10			76.1	71.4	
Centro del parque de Alameda	CO- 016	465323.8205	8683342.7850	1	Día 1	09:28	74.3	68.8	73.9
				2			69.2	65.9	
				3			92.4	67.5	
				4			81.6	70.4	
				5			79.4	71.3	
				6			69.6	66.4	
				7			72.1	69	
				8			71.2	64.8	
				9			73.6	71.4	
				10			74.9	64.3	
Estadio Municipal de Concepción	CO- 017	465403.3805	8683166.6380	1	Día 1	09:41	70.2	65.7	70.9
				2			68.8	62.1	
				3			72.1	63.8	
				4			71.4	64.4	
				5			69.2	62.8	
				6			66.7	61.4	
				7			74.8	67	
				8			87.4	69.8	
				9			71.6	63	
				10			69.1	62.2	
Jr. Bolognesi - Semáforo	CO- 018	465496.9117	8682991.7180	1	Día 1	09:53	74.5	67	70.8
				2			72	68.5	
				3			68.9	63.2	
				4			83.2	64.4	
				5			81.6	69.8	
				6			74.6	67.7	
				7			72.8	64.2	
				8			69.4	62	
				9			68	63.1	
				10			71.7	62.7	
Av. Agricultura - Campos de siembra	CO- 019	465505.5781	8683130.5920	1	Día 1	10:07	68	58.9	65.0
				2			67.5	57.5	
				3			70.9	55.9	
				4			68.5	62.1	
				5			66.9	60.7	
				6			69.9	58.9	
				7			67.2	61.4	

				8			71.3	60.6	
				9			74.4	59.8	
				10			73	61.6	
Psje. Molinos - Jr. Grau	CO-020	465637.2878	8683117.0380	1	Día 1	10:10	66.1	54.2	63.9
				2			68.2	54.8	
				3			65.9	57.6	
				4			72.1	53.7	
				5			64.4	58.2	
				6			70.1	61.3	
				7			74.3	59.9	
				8			69.2	60.4	
				9			71.4	60	
				10			67.7	57.2	
Av. Agricultura - Esquina Parque	CO-021	465586.6202	8682989.3400	1	Día 1	10:22	72.1	59	66.2
				2			69.3	62.3	
				3			69.6	61.1	
				4			68.4	56.7	
				5			74.1	64.2	
				6			70.8	55.4	
				7			71.8	63	
				8			70.3	62.8	
				9			66.9	59	
				10			72	64.2	
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo	CO-022	465600.0251	8682959.8300	1	Día 1	10:33	78.6	67.9	75.7
				2			81.3	68.9	
				3			80.2	74.2	
				4			76.9	70.1	
				5			78.2	67.6	
				6			92.1	64.9	
				7			87.2	72.4	
				8			81.4	71.1	
				9			72	67.4	
				10			73.1	64.7	
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo - Jr. Bolognesi	CO-023	465540.9076	8682934.3670	1	Día 1	10:45	70.1	58.1	68.1
				2			84.2	59.5	
				3			68.9	63.1	
				4			66.5	60.8	
				5			68	55.1	
				6			71.7	62	
				7			87.7	58.2	
				8			75.3	60.6	
				9			72.1	63.1	
				10			68.3	58.4	
Esquina Parque - Jr. Bolognesi	CO-024	465526.6216	8682965.9470	1	Día 1	10:56	67.8	60.4	65.3
				2			65.9	57.7	
				3			68.9	58.9	
				4			71.4	63.1	
				5			74	61	

				6			70.2	58.6	
				7			69.9	61.7	
				8			68.4	62.2	
				9			66	58.6	
				10			72.8	60.4	
Jr. 3 de marzo - Jr. Gonzales Prada	CO-025	465379.8053	8682846.5720	1	Día 1	11:10	79.4	58.7	67.2
				2			89.9	61.5	
				3			55.7	54.2	
				4			59.9	56.6	
				5			63.4	58	
				6			61.9	57.7	
				7			62.4	60.3	
				8			64.6	58.8	
				9			58.4	55.7	
				10			58.9	54.9	
Jr. 3 de marzo - Av. Ramon Castilla	CO-026	465218.4608	8682775.0890	1	Día 1	11:24	75.4	67.7	66.2
				2			63	59.8	
				3			68.9	62.3	
				4			73	67.9	
				5			62.5	56.5	
				6			66.1	61.1	
				7			65	60.2	
				8			66.2	58.8	
				9			63.8	61.2	
				10			67.4	62.4	
Centro Pasaje las Flores	CO-027	465053.7141	8682943.6620	1	Día 2	15:07	74.5	62.3	68.4
				2			76.4	61.4	
				3			84.4	65.2	
				4			65.8	63	
				5			63.3	62.2	
				6			68.4	58	
				7			67.6	60.6	
				8			73.1	59.9	
				9			66.7	63.2	
				10			72.2	64.8	
Espladas SENAMHI	CO-028	464960.2646	8682706.0260	1	Día 1	11:40	44.5	44	50.5
				2			65.5	46	
				3			47.4	43.3	
				4			55	44.1	
				5			47	45.7	
				6			59.5	46.3	
				7			43.6	43.2	
				8			44.1	42.6	
				9			61.1	48.4	
				10			44.5	43.8	
Jr. 3 de marzo - Jr.	CO-029	465041.6746	8682701.8000	1	Día 1	11:55	57.4	50.9	49.4
				2			62.2	49.6	
				3			46.3	43.8	

Los Libertadores				4				48.9	43.5									
				5				43	42.4									
				6				44.2	42.2									
				7				46.5	42									
				8				45.8	44.8									
				9				45	43.5									
				10				42.8	41.4									
				1				68.4	64.2									
				2				91.9	65.2									
				3				67.6	66.6									
Jr. Ricardo Palma - Av. Ramon Castilla	CO- 030	465246.0079	8682681.3140	4	Día 1	12:07		62.8	61.4	70.3								
				5				65.8	62.7									
				6				68.3	61.8									
				7				66.2	64.4									
				8				70	67.3									
				9				67.2	65.4									
				10				65.7	62.4									
				1				71.6	66.5									
				2				81.9	62.6									
				3				61.3	58.7									
Jr. Ricardo Palma - Jr. Bolognesi	CO- 031	465583.4448	8682835.4320	4	Día 1	12:20		59.2	56.8	65.2								
				5				61.8	60.2									
				6				57.6	57.2									
				7				67.5	59.9									
				8				63.2	60									
				9				57.9	55.8									
				10				61.7	57.7									
				1				71.6	66.5									
				2				81.9	62.6									
				3				61.3	58.7									
Jr. Ricardo Palma - Av. Agricultura	CO- 032	465662.0048	8682875.6320	4	Día 1	12:33		67.2	58.3	62.2								
				5				60	58.2									
				6				72.1	58.8									
				7				69.2	60.2									
				8				61.9	57.2									
				9				69.4	59.9									
				10				61.7	58.4									
				1				72.7	64.8									
				2				68.4	64									
				3				65.1	63.2									
Jr. Ricardo Palma . Jr. Grau	CO- 033	465737.6005	8682916.1500	4	Día 1	12:45		72.1	67.7	70.8								
				5				75.8	69.7									
				6				77.3	70.2									
				7				72.9	68									
				8				69.7	66.1									
				9				75.7	67.3									
				10				76.4	70									
												1				68	58.5	67.9

Jr. Tupac Amaru - Av. Agricultura	CO-034			2	Día 1		70	67.7
				3			78.5	66.1
				4			86.7	61.3
				5			60.7	60
				6			62.6	59.8
				7			62.9	58.4
				8			66.4	63.3
				9			63.2	60.4
				10			64.3	61.6
				Jr. Tupac Amaru - Jr. Bolognesi			CO-035	465612.9417
2	64.6	58.7						
3	65.1	60						
4	61.7	57.9						
5	64.2	56.2						
6	67.5	61.4						
7	72.1	62.5						
8	69.2	60.8						
9	73.7	63.7						
10	70.2	62.2						
Jr. Tupac Amaru - Jr. Gonzales Prada	CO-036	465456.6865	8682690.9520	1	Día 1	13:21	65.3	57.7
				2			67.7	58.3
				3			67.2	56.9
				4			64.2	59.2
				5			63.8	56.3
				6			70.1	60.1
				7			74.9	58.8
				8			66	60.4
				9			65.2	57.2
				10			68.3	55.6
Jr. Tupac Amaru - Jr. Los Libertadores (SERFOR)	CO-037	465103.8690	8682542.0430	1	Día 1	13:34	61.4	56.4
				2			61.9	57
				3			64.2	57.2
				4			62.8	54.8
				5			64.4	56.2
				6			65.1	57.7
				7			63.8	58.4
				8			68.2	59.9
				9			64.3	56
				10			62.2	55.1
Jr. Huancayo - Av. Ramon Castilla	CO-038	465328.0675	8682531.2320	1	Día 1	13:48	70.1	64
				2			68.5	63.7
				3			72.7	62.8
				4			74.5	66.1
				5			74.2	62.7
				6			77.6	61.8
				7			71.8	67
				8			72.9	65.5
				9			70.3	63.2

				10			69.7	64	
Jr. San Martín - Jr. Los Libertadores	CO- 039	465203.0316	8682373.1770	1	Día 1	14:02	51.6	48.2	57.1
				2			47.4	43.4	
				3			70.8	52.6	
				4			75.3	54.1	
				5			50.4	47.1	
				6			52.2	50	
				7			51.8	48.2	
				8			49.2	45.5	
				9			53.9	49.7	
				10			49.6	44	
Jr. San Martín - Jr. 2 de Mayo	CO- 040	465459.3457	8682488.9990	1	Día 1	14:17	76.4	54.7	61.6
				2			62.7	59.5	
				3			76	60.5	
				4			58.7	55.7	
				5			57.3	54.4	
				6			61.4	56.2	
				7			58.2	54.1	
				8			56.4	52.7	
				9			58.2	48.3	
				10			61.1	50.9	
Jr. San Martín - Jr. Bolognesi	CO- 041	465705.4306	8682591.9790	1	Día 1	14:32	77.9	72.2	77.4
				2			79.2	73.8	
				3			82.4	75.4	
				4			81.6	77	
				5			89.4	74.8	
				6			76.6	72.8	
				7			72.1	69	
				8			78.8	70	
				9			84	71.4	
				10			79.3	68.4	
Jr. Huancayo - Av. Agricultura	CO- 042	465741.8459	8682709.1000	1	Día 1	14:45	63.2	58.8	59.5
				2			64.5	59	
				3			62.1	60.2	
				4			67	55.5	
				5			56	56.2	
				6			62.5	58.8	
				7			57.2	54.1	
				8			61	54	
				9			59	56.6	
				10			57.6	55.7	
Jr. Huancayo - Jr. Grau	CO- 043	465817.9892	8682754.3040	1	Día 1	14:57	74.5	64.8	69.6
				2			76.4	70.2	
				3			84.4	64.5	
				4			65.8	64.2	
				5			63.3	60.4	
				6			68.4	62.4	
				7			67.6	60.8	

				8			73.1	66.9		
				9			66.7	64.4		
				10			72.2	65.7		
				1			62.2	47.9		
				2			45.1	42.6		
				3			43.7	43		
				4			45.7	45.4		
Jr. San Martin - Jr. Tarapaca	CO-044	465947.3743	8682712.6950	5	Día 1	15:09	48.7	44.6	55.9	
				6			47.2	42.7		
				7			43.8	43.2		
				8			48.2	42.8		
				9			49.6	44		
				10			79.2	51.2		
				1			53	48.3		
				2			53.6	45.7		
				3			51.7	47.7		
				4			50.7	44.9		
Jr. Iquitos - Jr. Cuzco	CO-045	466051.1201	8682659.3840	5	Día 1	15:23	52.4	46.6	52.8	
				6			50	43.5		
				7			55.8	48.2		
				8			68.1	50.2		
				9			54.7	49.8		
				10			57.9	50.4		
				1			74.4	65.1		
				2			62.7	59.7		
				3			82.5	64.4		
				4			67	63.2		
Jr. Iquitos - Av. Agricultura	CO-046	465826.1964	8682547.4460	5	Día 1	15:37	83.4	63.1	68.1	
				6			66.3	60.2		
				7			64.2	61.5		
				8			62.7	58.9		
				9			62.1	57.2		
				10			64.2	59.4		
				1			79.3	67.4		
				2			81.1	63.9		
				3			87.1	66		
				4			68	62.2		
Jr. Bolivar - Jr. Bolognesi	CO-047	465779.3695	8682439.1930	5	Día 1	15:51	65.7	64.5	70.6	
				6			69.2	63.7		
				7			65.7	62.8		
				8			67.1	64.1		
				9			68	66.7		
				10			71.8	67.1		
				1			81	57.3		
				2			77.4	68.2		
				3			83.7	64.4		
				4			65.7	59.3		
Jr. Bolivar - Jr. Gonzales Prada	CO-048	465619.6367	8682362.0110	5	Día 1	16:03	68.1	62.7	68.4	

				6			67.7	60.4	
				7			70	65.6	
				8			64.2	59.2	
				9			62.9	57.4	
				10			61.9	56.8	
Jr. Bolivar - Av. Ramon Castilla	CO- 049	465446.9047	8682277.5810	1	Día 1	16:15	73.9	56.7	67.7
				2			78.5	57.1	
				3			63.9	60.2	
				4			81.1	60.9	
				5			66.8	61.3	
				6			82.8	58.4	
				7			82.3	62.5	
				8			65.7	59.4	
				9			63.8	58.8	
				10			57.6	54.6	
Av. Mariscal Cáceres - Jr. América	CO- 050	465427.3282	8682167.0550	1	Día 1	16:27	75.3	60.3	65.5
				2			82.3	58.8	
				3			79.9	56.6	
				4			85.3	54.6	
				5			51.4	48.6	
				6			53.9	50.2	
				7			55.9	49.4	
				8			59.2	53.1	
				9			58.5	54.2	
				10			52.6	50.2	
Av. Mariscal Cáceres - Jr. Gonzales Prada	CO- 051	465668.8123	8682267.6100	1	Día 1	16:39	77.1	66.4	63.4
				2			60.8	58.7	
				3			58.5	55.4	
				4			62	58.2	
				5			57.8	54.9	
				6			59.4	55.8	
				7			61.8	57.2	
				8			64.4	59.4	
				9			57.7	55.4	
				10			58.8	54.9	
Esquina Plaza Principal - Av. Mariscal Cáceres	CO- 052	465916.1660	8682392.5510	1	Día 1	16:52	84.2	61.5	65.9
				2			81.9	60.4	
				3			58.7	55.3	
				4			63.3	58.7	
				5			59.2	56.2	
				6			62	55.7	
				7			61.7	58.1	
				8			63.8	56.6	
				9			58.6	54.2	
				10			63.2	57.1	
Esquina Plaza	CO- 053	465876.7723	8682464.3180	1	Día 1	17:04	81.9	64.1	66.0
				2			63	60	
				3			61	57.2	

Principal - Jr. Bolivar				4			82	58.4	
				5			65.4	58.7	
				6			65.4	59.4	
				7			65.8	56.5	
				8			59.7	54.8	
				9			64.7	58.1	
				10			62.6	56.6	
Esquinza Plaza Principal - Frente a casona	CO- 054	465936.6179	8682491.4280	1	Día 1	17:15	70.1	59.9	71.8
				2			73.6	68.4	
				3			90.1	71.2	
				4			67.9	61.1	
				5			63.9	60	
				6			67.1	62.1	
				7			65.9	59.7	
				8			70.5	62.2	
				9			67.4	61.6	
				10			70.1	62.8	
Esquina Plaza Principal - Frente Iglesia	CO- 055	465972.9875	8682419.6570	1	Día 1	17:26	73.5	66.7	71.7
				2			92.7	66.9	
				3			81.4	62.2	
				4			74.2	63.8	
				5			66.2	61.1	
				6			61.8	58.7	
				7			64.9	61.4	
				8			65.5	60.8	
				9			72.7	64.2	
				10			69.7	61.2	
Av. Mariscal Castilla - Jr. Cuzco	CO- 056	466151.5520	8682477.6390	1	Día 1	17:38	71.1	50.3	52.9
				2			54.3	44.8	
				3			49.2	45.6	
				4			46.4	44.7	
				5			48.7	46.2	
				6			53.2	48.8	
				7			54.2	47.5	
				8			52.7	45.9	
				9			50.6	46.4	
				10			54.7	47.1	
Jr. Junín - Jr. Augusto B. Leguía	CO- 057	466137.4551	8682345.1510	1	Día 1	17:50	79	45.8	55.0
				2			60.5	51	
				3			54.1	45.8	
				4			55.7	50.2	
				5			51.1	44.6	
				6			56	48.2	
				7			51.3	47.3	
				8			55.2	48	
				9			54.9	46.2	
				10			56	47.7	
		465960.9103	8682268.7530	1		18:02	87.7	69.5	70.4

				2			85.6	56.7			
				3			61.1	55.1			
				4			83.9	58.2			
Jr. Junín - Jr. 9 de Julio	CO-058			5	Día 1		69.4	57.7			
				6			64	59.2			
				7			68.9	58.8			
				8			59.6	55.6			
				9			64	57.2			
				10			67.7	57.7			
				1			75.5	56.7			
				2			86.1	59.8			
				3			77.4	58.4			
				4			58.4	55.2			
Jr. Junín - Jr. Gonzales Prada	CO-059	465712.2640	8682183.9470	5	Día 2	15:26	63.6	57.4	65.5		
				6				64.6		57.2	
				7				63.1		55.7	
				8				58.1		54.8	
				9				63		58.2	
				10				60.2		54.9	
				1				72.5		49.5	
				2				55.7		50	
				3				54.1		48.8	
				4				77		56.6	
Jr. Manco Capac - Av. Ramon Castilla	CO-060	465565.6635	8682015.5770	5	Día 1	18:14	53.3	47.3	59.2		
				6				48.7		43.9	
				7				55.1		48.1	
				8				71.5		52.4	
				9				49.2		45.5	
				10				49.3		45.1	
				1				52.6		44.3	
				2				56.7		46.6	
				3				52.8		47.2	
				4				52.4		45.8	
Jr. Gonzales Prada - Jr. Jorge Chavez	CO-061	465811.2910	8681997.1660	5	Día 2	15:39	54.1	47.3	50.5		
				6				55.7		42.8	
				7				51.3		43.7	
				8				51.1		42.8	
				9				57.6		48.8	
				10				57.1		49.2	
				1				47.6		42.1	
				2				44.4		43.2	
				3				41.7		41.2	
				4				55.6		46.3	
Jr. Manco Capac - Jr. Augusto B. Leguía	CO-062	466177.2027	8682251.2620	5	Día 2	15:53	42.5	42.2	46.0		
				6				46.5		41.1	
				7				41.8		41.2	
				8				42.3		41.8	
				9				46.1		42.1	

				10			57.8	42.8	
				1			48.4	44.3	
				2			48	43.2	
				3			53.1	45.4	
				4			47.5	42.6	
Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Daniel A. Carrión	CO- 063	466247.3993	8682089.4910	5	Día 2	16:05	51.7	45.6	51.6
				6			52	46.2	
				7			63.1	48.4	
				8			57.2	46.7	
				9			55.3	47.9	
				10			63.6	48.9	
				1			73.6	65.1	
				2			80.1	66.9	
				3			86.2	73	
Jr. Daniel A. Carrión - Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO- 064	466087.9382	8682023.2060	4	Día 1	18:27	67.2	65.5	
				5			85.8	69.5	
				6			84.2	64.5	
				7			65.1	63.4	
				8			62.7	60.2	
				9			65.3	62.7	
				10			61.2	60.1	
				1			67.8	67.8	
				2			74.5	54.4	
				3			83.8	58.1	
				4			63.1	54.2	
Jr. 9 de Julio - Beneficiaria	CO- 065	466137.3122	8681926.7590	5	Día 1	18:39	58	52.4	64.1
				6			58.4	53.1	
				7			60.9	55.6	
				8			58.1	52.7	
				9			61.7	56.4	
				10			62	57.8	
				1			79.3	58.6	
				2			62.3	54.6	
				3			57	52.7	
				4			63.7	57.8	
Jr. 9 de Julio - Cementerio	CO- 066	466186.4620	8681758.9850	5	Día 1	18:50	52.8	50.4	61.3
				6			64.2	56.2	
				7			59	52.1	
				8			60.4	53.7	
				9			63.1	52.8	
				10			62	54.4	
				1			77.7	64.7	
				2			75.6	66.1	
				3			72.1	63.8	
Av. Leopoldo Peña Pando - Psje. La Cantuta	CO- 067	466189.0887	8681422.3470	4	Día 2	16:19	73.9	65.2	
				5			69.4	65.8	
				6			74	64.9	
				7			78.8	68.7	

				8			69.9	64.2	
				9			74	69.1	
				10			77.7	67.8	
Av. Leopoldo Peña Pando - Capilla San Balvin	CO-068	466135.8528	8680959.2570	1	Día 2	16:32	72.9	66.2	67.8
				2			68.9	63.1	
				3			65.5	61.4	
				4			64	61.1	
				5			71.4	64.2	
				6			73.4	64.6	
				7			67.1	62.7	
				8			70	63.2	
				9			72.6	66.4	
				10			75.5	66.8	
Av. Mariscal Cáceres - Bajando a la calera	CO-069	465088.8646	8681865.4840	1	Día 2	07:42	67.1	56.8	60.7
				2			60.8	54.4	
				3			58.5	54.1	
				4			62	57.4	
				5			57.8	52.8	
				6			64.9	58.9	
				7			58.1	52.4	
				8			64.4	55.7	
				9			67.7	55.9	
				10			68.8	62.1	
Jr. Huancayo - Ferrocarril	CO-070	464631.0981	8682245.1650	1	Día 2	07:56	72	61.3	65.1
				2			69.7	62.4	
				3			65.4	60.5	
				4			71.6	60.2	
				5			73.3	59.8	
				6			69.8	63.3	
				7			62.2	57.9	
				8			65.1	60.2	
				9			66.3	61.2	
				10			70.4	61.4	
Final del pasaje - Entrada Tic Tac Brunch	CO-071	464564.8475	8682549.8540	1	Día 2	08:13	64.6	58.7	66.6
				2			64.2	56.6	
				3			68.2	54.2	
				4			69.5	55.1	
				5			70.8	59.2	
				6			66.3	60.3	
				7			65.9	59.9	
				8			71.7	61.4	
				9			84.4	62.8	
				10			74	60.2	
Jr. Mantaro - 1er Psje.	CO-072	464268.7843	8682994.0440	1	Día 2	08:30	62.6	57.4	57.6
				2			59.7	55.6	
				3			58	53.4	
				4			63.3	56.7	
				5			61.5	57.4	

				6			55.7	52.8	
				7			54.9	52	
				8			58.2	54.2	
				9			57.5	51.8	
				10			63.2	54.7	
Carretera Central (Separador)	CO-073	464347.2945	8683206.5390	1	Día 2	08:43	77.5	64.8	76.7
				2			73.2	67.7	
				3			68.8	63.2	
				4			74.7	67.1	
				5			85.7	69.4	
				6			94.2	72.1	
				7			87.2	68.8	
				8			81.5	67.8	
				9			78.9	67.5	
				10			84.2	70.4	
Carretera Central (Espacio cercado)	CO-074	464102.1817	8683519.6010	1	Día 2	08:55	80.2	71.4	75.2
				2			74.8	69.9	
				3			75.2	69.1	
				4			77.7	68.8	
				5			80.8	72.1	
				6			83.5	74.3	
				7			74.5	67.4	
				8			83	68.5	
				9			82.1	70.2	
				10			79.9	69.3	
C.C - Entrada Av. Progreso	CO-075	463846.0704	8683844.6060	1	Día 2	09:08	76.6	71.2	75.4
				2			84.1	73.3	
				3			91.6	69.4	
				4			83.3	71.7	
				5			72.7	68.4	
				6			73.4	66.9	
				7			81.2	68.9	
				8			68.2	64.6	
				9			72.5	67.5	
				10			73.2	68.2	
Carretera Central (Vivero Amazonas)	CO-076	463615.7904	8684106.8950	1	Día 2	09:20	66.4	62.1	69.7
				2			68.2	62	
				3			75.3	64.4	
				4			73.1	63.2	
				5			74.4	65	
				6			80.8	62.7	
				7			71.8	64.2	
				8			75.9	65.5	
				9			76	63.8	
				10			83	62.8	
Carretera Central (Límite C.U)	CO-077	463389.2032	8684401.0300	1	Día 2	09:33	88	70.4	76.2
				2			74.8	73.2	
				3			79.5	72	

				4				77.2	69.7	
				5				74	70.2	
				6				85.5	74.1	
				7				82.4	71.7	
				8				80.9	72.2	
				9				78.8	68.4	
				10				76.7	69.9	
				1				71.7	62.4	
				2				69.4	61.7	
				3				74.4	63.3	
				4				70.2	60.2	
Av. Progreso	CO-078	463871.8507	8684259.7880	5	Día	09:44		69.2	61.5	69.5
- Entrada				6				73.3	66.7	
C.C.				7				71.2	61	
				8				77.9	62.6	
				9				71.6	64.7	
				10				88.6	62.2	
				1				82.2	61	
				2				81.4	64.5	
				3				76.7	62.2	
				4				82.6	68.4	
Av. Progreso	CO-079	464191.0052	8684084.0920	5	Día	09:57		79.3	67.3	72.5
-				6				85.1	64.4	
Intersección				7				82	69.7	
final I.E				8				67.7	62.2	
"Palo Seco"				9				69.4	61.4	
				10				70.4	63.1	
				1				63.7	57.8	
				2				66.4	58.6	
				3				62.5	56.5	
				4				67.5	59.2	
	5	68.7	54.7							
	6	64.8	58.1							
	7	73.1	58.7							
	8	70.4	59.9							
	9	67.8	60							
	10	62.9	56.1							
				1				71.2	59.4	
				2				68.8	60.2	
				3				74.5	61.2	
				4				70.1	63	
	CO-081	464694.8824	8684060.0520	5	Día	10:22		69.5	58.7	66.5
				6				73.2	61.1	
				7				74.8	63.1	
				8				72.5	58.8	
				9				76.8	59.3	
				10				68.3	60.2	
		464483.2035	8683900.9120	1		10:38		77.4	69.4	74.1

Av. Progreso (Entrada IREN)	CO-082			2	Día 2		75	70	
				3			78.2	67.7	
				4			84	65.8	
				5			81.1	68.3	
				6			81.6	69.5	
				7			74.6	72.3	
				8			76.9	71.2	
				9			74.8	67.1	
				10			80.8	72.1	
							CO-083	464710.2514	
2	70.4	64.8							
3	65.8	63.4							
4	69.3	63.8							
5	68.2	62							
6	67.7	62.7							
7	75.5	67.4							
8	74.4	63.6							
9	77.1	68.4							
10	86.6	70.1							
	CO-084	464434.5491	8683674.5550	1	Día 2	11:04	58	50.4	57.7
				2			54.4	51.1	
				3			61.2	55.2	
				4			56.2	54.7	
				5			54.8	52.2	
				6			57.9	48.7	
				7			55.5	51.9	
				8			79.2	49.4	
				9			68.4	50.2	
				10			60.3	47.7	
	CO-085	465075.8068	8683569.5020	1	Día 2	11:20	74.3	67.7	68.2
				2			73	64.6	
				3			70.8	68.3	
				4			68.8	63.1	
				5			75.2	64.7	
				6			66.1	65.5	
				7			74	62.2	
				8			70.7	64.1	
				9			72.4	59.8	
				10			67.7	61.2	
Cámara de Comercio de Concepción	CO-086	465288.4002	8683631.6350	1	Día 2	11:37	82.4	70.2	75.9
				2			89.4	67.9	
				3			81.6	69.5	
				4			77.9	72.1	
				5			79.2	70.6	
				6			84	74.3	
				7			76.6	68.8	
				8			79.3	67.7	
				9			72.1	64	

							10	82.1	70.2	
							1	63.2	59.1	
							2	64.5	55.7	
							3	72.1	69.4	
							4	67	60.2	
Entrada al pasaje para Av. Manuel Prado	CO- 087	465278.1191	8683811.9500			Día 2	5	65	61.1	65.5
							6	62.5	57.3	
							7	67.2	54.8	
							8	71	58.9	
							9	69	57.6	
							10	77.6	62.1	

Anexo 4. Mediciones - Noche

Referencia	Punto	Coordenadas UTM		Toma	Noche 1, 2 y 3					
		Longitud (X)	Latitud (Y)		Nivel de Presión Sonora (noche)					
					Día	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	
							1	64.4	56	
							2	72.3	58.3	
							3	59.1	54.8	
							4	62.2	57	
Arco de Concepción	CO- 004	465326.2238	8681908.1000		Noche 1	10:00	5	70.6	62.2	63.1
							6	65	57.4	
							7	61.4	54.5	
							8	58.7	53.3	
							9	74.2	63.1	
							10	62.2	55.6	
							1	73.5	58.8	
							2	70.2	61.1	
							3	76.1	62.5	
							4	68.7	57.9	
Óvalo	CO- 006	465227.8782	8682081.4170		Noche 1	10:15	5	66	60.4	65.8
							6	73.1	62.7	
							7	65.8	60.4	
							8	68.3	62.4	
							9	64	58.2	
							10	70.2	63.1	
							1	58.9	50.1	
							2	56.9	52.4	
C.C - Jr. Iquitos	CO- 008	465112.4056	8682223.9110		Noche 1	10:29	3	64.2	55.7	60.4
							4	63.1	56.2	
							5	65.8	57.1	
							6	72.1	62.4	

				9			62	53.8	
				10			64.2	52.2	
Estadio Municipal de Concepción	CO-017	465403.3805	8683166.6380	1	Noche 1	00:09	57.7	55.6	59.3
				2			64.2	56	
				3			68.3	58.9	
				4			59.3	55.4	
				5			62.5	56.6	
				6			65.7	54.1	
				7			54.6	49	
				8			68.4	54.3	
				9			63.9	51.2	
				10			57.2	48.7	
Av. Agricultura - Esquina Parque	CO-021	465586.6202	8682989.3400	1	Noche 2	10:00	59.1	52.4	56.3
				2			68.9	58.5	
				3			52.9	48.2	
				4			55.1	49.4	
				5			57.4	51.6	
				6			53.1	50	
				7			60.5	53.7	
				8			48.6	47.7	
				9			53	49.9	
				10			53.8	48.4	
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo	CO-022	465600.0251	8682959.8300	1	Noche 2	10:12	67.3	57.2	61.0
				2			68.9	54	
				3			61.9	56.7	
				4			61.4	57.3	
				5			65.2	59.1	
				6			65.3	56	
				7			60.2	52.3	
				8			67.7	60.4	
				9			61.8	58.6	
				10			61.5	59.4	
Esquina Parque - Jr. 3 de marzo - Jr. Bolognesi	CO-023	465540.9076	8682934.3670	1	Noche 2	10:24	58.4	48.3	55.7
				2			60.2	51.7	
				3			61.6	52.4	
				4			62.9	54	
				5			59.4	50.8	
				6			56.1	49.3	
				7			57	56.2	
				8			60.2	50.7	
				9			61.3	52.2	
				10			55.1	47.7	

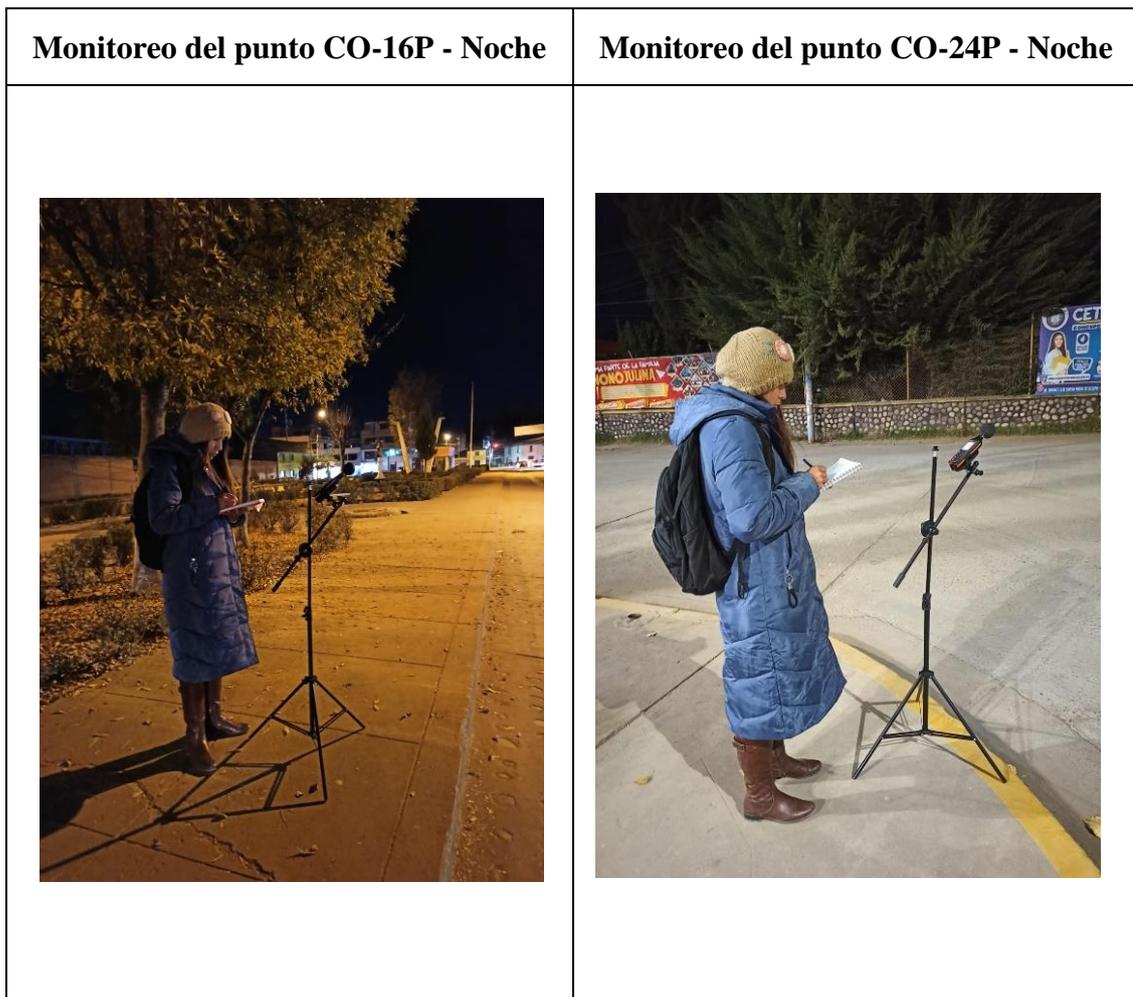
Esquina Parque - Jr. Bolognesi	CO- 024	465526.6216	8682965.9470	1	Noche 2	10:35	70.3	52.7	58.8
				2			64.2	53.4	
				3			67.5	52.6	
				4			58.4	50.1	
				5			64.3	55.9	
				6			59.5	56.6	
				7			59.4	52.4	
				8			61.4	59.9	
				9			59.2	55.3	
				10			59.3	52	
Jr. Ricardo Palma - Av. Ramon Castilla	CO- 030	465246.0079	8682681.3140	1	Noche 2	10:49	60.2	54.1	60.8
				2			68.4	56.2	
				3			52.6	47.7	
				4			73.4	64.9	
				5			64.2	50.7	
				6			53.8	59.3	
				7			49.2	44.6	
				8			51.3	47	
				9			49.9	44.5	
				10			57.3	49.9	
Jr. Tupac Amaru - Jr. Bolognesi	CO- 035	465612.9417	8682747.8160	1	Noche 2	11:03	59.4	51.5	55.6
				2			60.2	54.5	
				3			65	57.6	
				4			52	51	
				5			55	52.3	
				6			57	52.7	
				7			51.2	47	
				8			55.6	46.2	
				9			59.6	48.9	
				10			56.4	50.2	
Jr. Huancayo - Av. Ramon Castilla	CO- 038	465328.0675	8682531.2320	1	Noche 2	11:15	63	57.4	58.9
				2			66	56.5	
				3			61.4	54.7	
				4			67.8	56.7	
				5			57.6	52.1	
				6			65	57.6	
				7			52	48.4	
				8			61.3	52.3	
				9			59.2	49.6	
				10			64.2	50	
Jr. San Martín - Jr.	CO- 039	465203.0316	8682373.1770	1	Noche 2	11:28	52.6	42	45.5
				2			46.6	43.1	

Los Libertadores									3	45.4	41.7										
									4	52.4	46.4										
									5	46.6	44										
									6	44.2	42.6										
									7	44.8	41.8										
									8	47.1	43.3										
									9	43.7	42										
									10	48	42.4										
									Jr. Huancayo - Av. Agricultura	CO- 042	465741.8459		8682709.1000		Noche	2	11:44	1	66.2	51.1	55.3
																		2	56.1	48.8	
3	52	47.1																			
4	67,4	54																			
5	62.3	49.6																			
6	61.9	50.4																			
7	53.5	47.7																			
8	55.8	50.2																			
9	63.1	53.5																			
10	59.9	51.1																			
Jr. Iquitos - Av. Agricultura	CO- 046	465826.1964	8682547.4460		Noche	2	11:57	1	67.1	61.4	59.3										
								2	58.8	54.7											
								3	65.8	60											
								4	61.7	52.3											
								5	67.9	55.4											
								6	57.5	50											
								7	58.3	51.1											
								8	53.3	47.9											
								9	60.2	54.3											
								10	57	52.2											
Jr. Bolivar - Jr. Bolognesi	CO- 047	465779.3695	8682439.1930		Noche	2	00:10	1	70.3	59.6	63.7										
								2	67.2	58.1											
								3	71.7	63.4											
								4	70.2	62.2											
								5	65.6	57.8											
								6	63.6	56.3											
								7	66.7	60.2											
								8	67.1	61.1											
								9	63.2	56.2											
								10	62.1	54											
Av. Mariscal Cáceres - Jr. Gonzales Prada	CO- 051	465668.8123	8682267.6100		Noche	2	00:22	1	58.1	52.1	61.2										
								2	67.4	65.5											
								3	67.6	57.6											
								4	66.3	61.3											

				5			62.5	51.4	
				6			66.5	58.3	
				7			56.4	53	
				8			59.4	53.6	
				9			63.9	56	
				10			54	49.9	
				1			63.3	53.2	
				2			59.7	52.6	
				3			57.5	49.7	
				4			58.5	52.3	
				5	Noche	00:35	62.6	51.5	57.9
				6	2		63.4	56.3	
				7			67.1	58.2	
				8			61.4	49.9	
				9			58.8	51.4	
				10			60.4	52.7	
				1			59.4	45.4	
				2			56.6	47.6	
				3			57.2	45.9	
				4			58.3	43.7	
				5	Noche	00:47	62.1	52.3	56.4
				6	2		62.4	51.8	
				7			59	50.4	
				8			58.7	59.8	
				9			64.1	55	
				10			62.7	53.6	
				1			54.3	47	
				2			55.8	45.6	
				3			57.5	48.4	
				4			63.2	53	
				5	Noche	00:58	58.9	52.1	55.2
				6	2		60.4	51.1	
				7			62.1	53.2	
				8			57.2	50	
				9			63.2	49.8	
				10			59.9	48.7	
				1			62.1	50.2	
				2			58.6	52.3	
				3	Noche	01:10	55.6	48.6	56.2
				4	2		54.9	45.3	
				5			61.6	53.3	
				6			62.7	54	

				7			60.8	50.1	
				8			65.2	56.6	
				9			55.7	49.6	
				10			56.3	48.9	
				1			57.3	46.2	
				2			54.8	42.3	
				3			59.4	47.4	
				4			70.5	54.4	
Jr. Daniel A. Carrión - Jr. 9 de Julio (Centro de Salud)	CO-064	466087.9382	8682023.2060	5	Noche 3	10:00	64.2	53.1	56.6
				6			62.7	49.7	
				7			58.7	48.7	
				8			55.5	48.2	
				9			64.6	51.3	
				10			58	50	

Anexo 5. Panel fotográfico



Monitoreo del punto CO-04P - Día



Monitoreo del punto CO-13P - Día



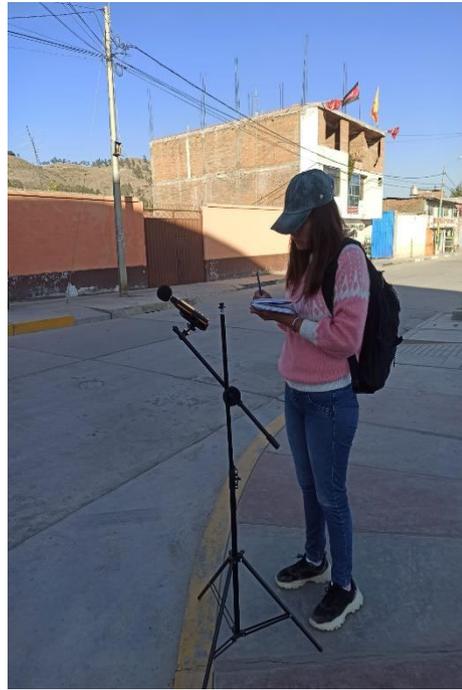
Monitoreo del punto CO-32P - Día



Monitoreo del punto CO-58P - Día



Monitoreo del punto CO-59A - Día



Monitoreo del punto CO-56P - Día



Monitoreo del punto CO-38P - Noche



Monitoreo del punto CO-02E - Día



Observación de los niveles de ruido en el sonómetro – día



Observación de los niveles de ruido en el sonómetro – noche



Hoja de Campo rellenada

HOJA DE CAMPO

Código del punto: CO-02E Fecha: 02 / 02 / 23
 Zonificación de acuerdo al ECA: Comercial

Fuente generadora de ruido: (Marcar con una X)

Lineales: Detenidas: Puntual: De área:

Tipo de ruido: (Marcar con una X)

Fluctuante: Intermitente: Impulsivo: Estable:

Mediciones: * Expresado en dB

N°	Hora	L _{min}	L _{max}
1	07:27	74	72,3
2	07:28	71,1	74,8
3	07:29	81,4	75,1
4	07:30	90,8	83,2
5	07:31	86	81
6	07:32	68	60,2
7	07:33	77,6	64,8
8	07:34	69,2	65,7
9	07:35	67,9	61,3
10	07:36	73,3	69,9

Descripción del entorno ambiental:
Óvalo de Concepción: gran cantidad de tránsito vehicular