

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**“PERCEPCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO GENERADOS POR  
LOS VEHÍCULOS DE CARGA PESADA EN LA AVENIDA EL  
SOL, DISTRITO CIUDAD NUEVA, TACNA, 2022”**

**PARA OPTAR:  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. EDWIN WILFREDO VIZCARRA CONDORI**

**TACNA – PERÚ**

**2022**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS**

**“PERCEPCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO GENERADOS POR  
LOS VEHÍCULOS DE CARGA PESADA EN LA AVENIDA EL  
SOL, DISTRITO CIUDAD NUEVA, TACNA, 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 28 de diciembre de 2022; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE : Mtra. MILAGROS HERRERA REJAS**

**SECRETARIO : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS**

**VOCAL : Msc. ALBERTO CARMELO CONDORI GAMARRA**

**ASESOR : Mrto. RICARDO WILLIAM NAVARRO AYALA**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Edwin Wilfredo Vizcarra Condori, en calidad de bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71531016 declaro bajo juramento que:

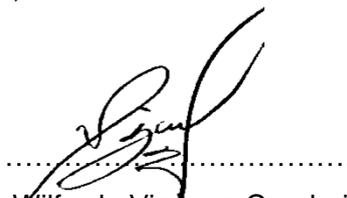
1. Soy autor de la tesis/trabajo de investigación titulada: "*Percepción De Los Niveles De Ruido Generados Por Los Vehículos De Carga Pesada En La Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna, 2022*" la misma que presento para optar el *Título Profesional de Ingeniera Ambiental*.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis/trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable, frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la obra haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 28 de diciembre de 2022



Edwin Wilfredo Vizcarra Condori  
DNI: 71531016

## DEDICATORIA

Dedico este gran paso a dar en especial, a mi madre Liliana Elena Condori Valdez, a mi padre Edwin Bladimiro Vizcarra Gutiérrez, que me dieron su amor y apoyo incondicionalmente desde los primeros segundos de vida que vine a este mundo; mis hermanos Luis Vizcarra Condori y Gabriel Vizcarra Condori, que me motivan a seguir mejorando cada día; a mi gran ángel que me cuida desde el cielo (PapaWilly) Wilfredo Luis Condori Quille, que me ayudo a seguir adelante cuando la vida me ponía obstáculos; a mi (Mamacirila) Cirila Valdez Flores, que a pesar de todo siempre me ayudo a tener buenos principios en la vida; a mis tíos Anthony Condori Valdez, Pamela Condori Valdez, Susana Condori Valdez, a mis primos Viviana, Nicolas y Valery; a mi hermana querida, Fiorella Peña Condori, pasamos verdaderos retos cada día; y por ultimo a mi compañera de vida, amiga y cómplice Duvali Villena Paco. Gracias a cada uno de ustedes, me ayudan a seguir formándome como persona y profesional en la vida.

Bach. Edwin Wilfredo Vizcarra Condori

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradecer a Dios por iluminarme cada día, para llegar a este gran momento especial de dar un gran paso en mi vida. Un agradecimiento de lo más profundo a mi asesor Ing. Ricardo William Navarro Ayala por el apoyo, en la formulación de este trabajo de tesis, ejecutando de la manera más óptima durante el proceso. De igual manera a la Ing. Milagros Herrera que desde el primer momento de que ingrese a la carrera, fue una gran consejera tanto en lo académico y en la vida; a la Ing. Carmen Román por el gran apoyo hacia mi persona, durante todo el periodo académico y el proceso de la ejecución de la tesis; y a todos mis docentes que me ayudaron en mi formación profesional.

Bach. Edwin Wilfredo Vizcarra Condori

## ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS .....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Descripción Del Problema .....	2
1.2. Formulación Del Problema .....	3
1.2.1. Problema General .....	3
1.2.2. Problemas Específicos .....	3
1.3. Justificación e Importancia .....	3
1.4. Objetivos .....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Hipótesis .....	5
1.5.1. Hipótesis General .....	5
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	7
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	8
2.1.3. Antecedentes locales .....	8
2.2. Bases Teóricas .....	9

2.2.1. El ruido.....	9
2.2.2. El sonido residual.....	10
2.2.3. Efectos de Ruido.....	10
2.2.4. El ruido esencial origen de incomodidades .....	10
2.2.5. Medidas de aminoramiento en el ruido.....	11
2.3. Definición de términos.....	11
2.3.1. Acondicionamiento Acústico.....	11
2.3.2. Actividad vehicular.....	11
2.3.3. Actividad vehicular carga pesada .....	11
2.3.4. Acústica.....	11
2.3.5. Barreras acústicas.....	12
2.3.6. Calibración .....	12
2.3.7. Calibrador Acústico .....	12
2.3.8. Certificado de calibración .....	12
2.3.9. Contaminación sonora.....	12
2.3.10. Decibel (dB).....	12
2.3.11. Decibel A (dBA).....	13
2.3.12. Emisión .....	13
2.3.14. Estándares de calidad ambiental para ruido.....	13
2.3.15. Límite máximo permisible .....	13
2.3.16. Monitoreo .....	13
2.3.17. Niveles de ruido.....	13
2.3.18. Nivel de presión sonora.....	13
2.3.19. Presión sonora .....	14
2.3.19. Ruido.....	14
2.3.21. Ruido ambiental .....	14
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....	15
3.1. Diseño de la investigación .....	15
3.2. Acciones y actividades .....	15
3.3. Materiales y/o instrumentos.....	17
3.3.1. Materiales.....	17
3.3.2. Equipos .....	17
3.4. Población y/o muestra de estudio.....	17
3.5. Operacionalización de variables.....	19
3.6. Procesamiento y análisis de datos .....	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	21

4.1.	Evaluación sobre los niveles de ruido en la Avenida el Sol, comparado con estándares de calidad ambiental según la zonificación. ....	21
4.2.	Resultados con respecto a la percepción de la población en los niveles de ruido en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva .....	24
4.3.	Mapas de los niveles de ruido .....	32
4.4.	Desarrollo estadístico .....	41
4.4.1.	Hipótesis General .....	41
4.4.2.	Hipótesis Especifica .....	42
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....		45
5.1.	Comparación de los niveles de Ruido producido por el flujo vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva.....	45
5.2	Población encuestada por la percepción de ruido expuestos en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva.....	46
5.3.	Mapas Acústicos .....	46
CONCLUSIONES .....		47
RECOMENDACIONES.....		48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		49
ANEXOS.....		51

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Número de Puntos Identificados con Coordenadas UTM .....	18
Tabla 2. Valores del ECA según la zona de monitoreo .....	19
Tabla 3. Operacionalización de variables de investigación .....	19
Tabla 4. Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Nocturno.....	21
Tabla 5. Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Diurno Mañana.....	22
Tabla 6. Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Diurno Tarde .....	22
Tabla 7. Monitoreo de ruido Promedio LAeqT.....	32
Tabla 8. Monitoreo de ruido Promedio Lmax (dB Máximo).....	36
Tabla 9. Monitoreo de ruido Promedio dB Mínimo .....	39
Tabla 10. Tabla de Chi cuadro de Pearson para ruido generado y su percepción negativa.....	42
Tabla 11. Prueba estadística t de Student para valores medidos en el turno diurno ...	43
Tabla 12. Prueba estadística T - Student para valores medidos en el turno Nocturno	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Nocturno .....	23
Figura 2 . Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Diurno Mañana.....	23
Figura 3. Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Diurno Tarde .....	24
Figura 4. Edad promedio de la población de la Avenida el Sol que respondió el cuestionario .....	25
Figura 5. Total, de hombres y mujeres de los habitantes de la Avenida El Sol que participo en el cuestionario .....	25
Figura 6. Tiempo de exposición de Ruido de los encuestados.....	26
Figura 7. Percepción de molestia por ruido.....	26
Figura 8. Afectación en ruido a los habitantes de la Avenida el Sol en Horas .....	27
Figura 9. Incomodidad ocasionada por el flujo vehicular de carga pesada.....	27
Figura 10. Horario en la Avenida el Sol con gran intensidad de ruido .....	28
Figura 11. Conocimiento en los habitantes de la Avenida El Sol donde pueden poner quejas sobre el ruido.....	28
Figura 12. Instituciones para dar a conocer las quejas sobre ruido.....	29
Figura 13. Monitoreos realizados en la Avenida el Sol según los habitantes encuestados .....	29
Figura 14. Necesidad de monitoreos e imposición de multas generados por el tráfico vehicular de carga pesada.....	30
Figura 15. Percepción de alguna molestia por actividad vehicular carga pesada.....	30
Figura 16. Percepción por algún deterioro en la audición en una determinada escala.....	31
Figura 17. Percepción de los habitantes de la Avenida el Sol sobre el estrés a causa del ruido ¿A menudo el ruido le altera su sistema audición?.....	31
Figura 18. Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Nocturno en la Avenida el Sol ...	33
Figura 19. Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol. ....	34
Figura 20. Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol. ....	35
Figura 21. Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Nocturno Tarde en la Avenida el Sol. ....	36
Figura 22. Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol .....	37

Figura 23. Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol .....	38
Figura 24. Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Nocturno en la Avenida el Sol.....	39
Figura 25. Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol .....	40
Figura 26. Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol.....	41

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	52
Anexo 2. Cuestionario Avenida El Sol, Ciudad Nueva Cuestionario Avenida El Sol, Ciudad Nueva.....	53
Anexo 3. Tablas de los Niveles de Ruido.....	55
Anexo 4. Gráficos de los Horarios Monitoreados (Nocturno - Diurno).....	60
Anexo 5. Certificado del Sonómetro de la Escuela de Ingeniería Ambiental - UPT....	65
Anexo 6. Plano de Plan de Desarrollo Urbano y Zonificación en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva.....	67
Anexo 7. Cantidad de Vehículos monitoreados.....	68
Anexo 8. Formato de Ficha de Monitoreo de Ruido.....	69
Anexo 9. Tabla de contingencia percepción negativa hacia el ruido.....	70
Anexo 10. Características descriptivas de las mediciones en el turno diurno.....	71
Anexo 11. Características descriptivas de las mediciones en el turno nocturno.....	71
Anexo 12. Panel Fotográfico.....	73

## RESUMEN

En la presente tesis, en la percepción de la población y la valoración de los niveles de ruido, su objetivo es precisar cuáles son los niveles de ruido generado en la zona de la Avenida el Sol del Distrito de Ciudad Nueva, para ello la presente investigación se realizó en horarios y puntos específicos ya que la mayor parte del tránsito vehicular se realiza en dichas horas, con el objetivo de determinar los niveles de ruido emitidos por el gran flujo vehicular de carga pesada, se realizó monitoreos de ruido en 3 puntos específicos, para horario diurno y nocturno, para el cual se utilizó como referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. A su vez se realizaron cuestionarios de percepción a la población influenciada por estas actividades para determinar la percepción de ruido y a la vez se propusieron medidas de acción para mitigar los impactos negativos del ruido generado por estas actividades. Se realizó un monitoreo de 3 días (miércoles, jueves y viernes) en horario diurno y nocturno, por cada punto, las mediciones se realizaron en la zona comercial como límite máximo permisible es de 60 dB en horario nocturno y 70 dB en horario diurno. Para cual se obtuvieron los siguientes resultados LAeqT, en el horario nocturno siendo las 6:00 am el comienzo del monitoreo, el punto 01 el día miércoles con 71,8 dB, jueves con 69,4 dB y viernes con 68,7 dB. El punto 02 el día miércoles con 67,3 dB, jueves con 67,4 dB y viernes con 65,5 dB. El punto 03 el día miércoles con 65,45 dB, jueves con 68,5 dB y viernes con 69,1 dB, entonces todos los puntos monitores en el horario nocturno sobrepasaron los límites máximos permisibles del ECA que es 60 dB. Asimismo, el monitoreo diurno los LAeqT, siendo las 8:00 am el comienzo de la medición, el punto 01 el día jueves con 72,6 y viernes con 72 dB. El punto 03 el día jueves con 71,8 dB, y el monitoreo de diurno los LAeqT siendo las 3:00 pm. el comienzo de la medición, el punto 01 el miércoles con 79,5 dB, jueves con 73 dB y viernes con 73 dB, el punto 03 el día jueves con 71,8 dB, todos estos puntos de monitoreos sobrepasaron en el horario diurno los ECA para ruido que es de 70 dB. Como resultado en los cuestionarios de la percepción de la población se obtuvo que 32,9 % si percibe el ruido, 12,9 % no lo percibe y 41,4 % a veces lo percibe y 12,9 % no sabe / no opina.

**Palabras clave:** Horario Diurno, Horario Nocturno, Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, Ruido, vehículos de carga pesada.

## ABSTRACT

In the present thesis, in the perception of the population and the assessment of noise levels, its objective is to specify what are the levels of noise generated in the area of Avenida el Sol in the District of Ciudad Nueva, for this purpose the present investigation was carried out at specific times and points since most of the vehicular traffic is carried out at those hours, with the objective of determining the noise levels emitted by the large flow of heavy-duty vehicles, noise monitoring was carried out at 3 specific points, for daytime and nighttime hours, for which the National Environmental Noise Monitoring Protocol was used as a reference. At the same time, perception questionnaires were administered to the population influenced by these activities to determine the perception of noise and, at the same time, action measures were proposed to mitigate the negative impacts of the noise generated by these activities. A 3-day monitoring was carried out (Wednesday, Thursday and Friday) during the day and at night, for each point, the measurements were made in the commercial area as the maximum permissible limit is 60 dB at night and 70 dB during the day. For which the following LAeqT results were obtained, at night, being 6:00 am the beginning of the monitoring, point 01 on Wednesday with 71,8 dB, Thursday with 69,4 dB and Friday with 68,7 dB. Point 02 on Wednesday with 67,3 dB, Thursday with 67,4 dB and Friday with 65,5 dB. Point 03 on Wednesday with 65,45 dB, Thursday with 68,5dB and Friday with 69,1dB, then all the monitor points at night exceeded the maximum permissible limits of the ECA, which is 60 dB. Likewise, the Daytime monitoring of the LAeqT, being 8:00 am the beginning of the measurement, point 01 on Thursday with 72,6 and Friday with 72 dB. Point 03 on Thursday with 71,8 dB, and the daytime monitoring of the LAeqT being 3:00 pm. the beginning of the measurement, point 01 on Wednesday with 79,5 dB, Thursday with 73 dB and Friday with 73 dB, point 03 on Thursday with 71,8 dB, all these monitoring points exceeded the ECA for noise that is 70 dB. As a result, in the questionnaires on the perception of the population, it was obtained that 32,9 % do perceive noise, 12,9 % do not perceive it and 41,4 % sometimes perceive it and 12,9 % do not know / have no opinion.

**Keywords:** Daytime Hours, Night Hours, National Environmental Noise Monitoring Protocol, Noise, heavy-duty vehicles.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, se vive una problemática debió al ruido generado por el flujo vehicular que se produce en todo el mundo e incrementando los problemas de salud, el deterioro a la calidad de vida y el agravio ambiental al sobrepasar estos niveles de ruidos permitidos. Existe muy poco interés a nivel mundial referente a esta problemática.

En Tacna, en estas dos últimas décadas se ha tomado importancia por la contaminación sonora, que se da de manera continua y elevada.

El afán de mejorar la calidad de vida de los vecinos afectados por ruido planteó la necesidad de realizar estudios que permitan alcanzar los objetivos de mejora para la disminución de este.

El propósito de la percepción de la población y evaluación de ruido en este estudio es evaluar el ruido generado por el flujo de vehículos de carga pesada. Al obtener las evaluaciones de ruido y los cuestionarios de percepción para la población influenciada se puede contrastar los resultados y recomendar medidas que contribuya mitigar el impacto negativo en la población y en el medio ambiente.

Este presente trabajo de tesis consta de 5 capítulos, que se resumirán enseguida.

El Capítulo I, se designa planteamiento del problema encontrándose dentro de ello: descripción del problema, antecedentes, formulación del problema, justificación, objetivos de la investigación, objetivos generales, objetivos específicos, hipótesis. El Capítulo II, designado el marco teórico, se dedica a los conceptos básicos, y definiciones relacionado al ruido. El Capítulo III, se designa al marco metodológico en relación a los mecanismos empleados para el análisis a la problemática de investigación. El capítulo IV, se refiere a los resultados, da a conocer los resultados de los monitoreos de ruido realizados, a su vez a la percepción de la población a través de encuestas. El Capítulo V, se visualiza la discusión de los resultados obtenido.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema

Actualmente, tenemos un problema ambiental por el exceso de ruido y la contaminación acústica de las distintas actividades humanas que se desarrollan en todo el planeta. A lo largo de los años, ha habido problemas de salud cada vez mayores, reducción de la calidad de vida y daño ambiental provocado por los niveles de ruido que exceden en lo permitido.

Asimismo, el problema ocasionado por el ruido en paralelismo como en diferentes problemas ambientales, por lo que es importante contar con estudios recientes y así conseguir una idea más concreta de qué niveles de contaminación se encuentran actualmente y qué consecuencias tendría en el futuro puede hacerlo si continuamos contaminando el medio ambiente con ruidos perturbadores o dañinos. Se deben realizar esfuerzos para establecer medidas de cumplimiento para este tipo de contaminación, tales como: realizar un monitoreo constante para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles, pueden estos afectan al bienestar de la población y al progreso de su vida diaria.

Esta problemática es ocasionada por el aumento de las actividades comerciales, industriales y recreativas, incrementando su demanda en requerimientos de transporte para sus productos, lo que conlleva a la contaminación acústica prolongada a la población.

En las dos últimas décadas, Tacna ha fijado más atención en lo que respecta a la contaminación acústica provocada por varios negocios o actividades, y estos mismos siguen fluyendo. Una de las últimas actividades que generan mayor contaminación sonora es el tráfico pesado, que en los distintos puntos de la ciudad de Tacna no tiene un control preciso ni estudios sobre los daños que puede ocasionar.

En nuestra ciudad el transporte pesado es una actividad fundamental ya que genera el traslado de mercancías a diversos puntos del país y del exterior e impulsa el desarrollo comercial de nuestra ciudad de Tacna. El problema en sí deriva en la contaminación acústica que provocan debido a que su motor y componentes generan altos niveles de ruido, provocando daños auditivos y enfermedades relacionadas al estrés.

Varios estudios muestran que los residentes expuestos a elevados niveles de ruido pueden experimentar problemas en su audición, así como problemas relacionados con el estrés; todo esto incide en el daño en su calidad de vida, como en el siguiente suceso que se da en la avenida El Sol del distrito de Ciudad Nueva, provincia Tacna.

A lo largo de esta concurrida avenida, los residentes locales, pero también los peatones y los habitantes que laboran muy cercano en estos puntos de contaminación acústica durante largos o cortos períodos de tiempo se encuentran expuestos a estos niveles altos de ruido durante el día principalmente, lo que puede tener un impacto negativo a la salud de la población a mediano o largo plazo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la percepción de los niveles de ruido generados por los vehículos de carga pesada en la avenida El Sol, distrito de Ciudad Nueva, Tacna, 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuáles son los niveles de ruido generados por los vehículos de carga pesada en la avenida El Sol, distrito Ciudad Nueva, Tacna?
- b. ¿Cuál es la percepción de la población de los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol, distrito Ciudad Nueva, Tacna?
- c. ¿Cuáles son las características de los Mapas de acústicos por el tránsito vehicular de carga pesada de la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna?

## **1.3. Justificación e Importancia**

Cada cierto tiempo se reciben reclamos por nivel de ruido excesivo que provoca el tráfico denso de los vehículos de carga pesada, en diferentes lugares de Tacna que conllevan a la contaminación acústica.

A nivel mundial, la mayoría de los casos de enfermedades de audición pueden ser causados por la contaminación sonora, diversos estudios demostraron que un tercio de estos trabajadores mundialmente están expuestos a algún tipo de contaminación de

ruido durante más de una cuarta parte en su jornada laboral, y el 25 % su total del personal trabajador, en la mitad del periodo de la jornada laboral. Los vehículos pesados, el ruido generado por la gran potencia de sus motores se produce principalmente durante el día.

Cabe señalar, que la OEFA en el Perú es una institución pública técnica experta en promover la responsabilidad en la normativa ambiental entre los operadores económicos y mejorar el sistema de gestión ambiental nacional. Por otro lugar en Tacna, esta autoridad es desempeñada por la gerencia de gestión ambiental de la municipalidad provincial de Tacna y la unidad de gestión de conservación y fiscalización ambiental en la calidad de unidad ejecutora, controladora y supervisora del sistema.

Igualmente, en el presente Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se aprobaron los estándares de calidad ambiental del ruido, con el objetivo de proteger el bienestar de la población, se utiliza este instrumento de gestión ambiental prioritario, a fin de prevenir y planificar un control a la contaminación acústica.

En la ciudad de Tacna se rige la Ordenanza Municipal N° 0011-2019 MPT que aprueba el reglamento por la prevención, control y regulación de la contaminación sonora.

Se le da muy poco interés al asunto de la contaminación acústica alrededor del mundo, actualmente no existen muchos proyectos, estudios o campañas enfocadas a reducir el nivel de ruido, por el modo de vida actual de la población y la mayoría de las actividades tienen un impacto negativo. Estos diversos contaminantes como también los indicadores de calidad ambiental por la contaminación acústica, que indirectamente trata al deterioro en la salud de estas personas que están expuestas a altos niveles de ruido; Por ejemplo, la sordera, el insomnio y la poca de atención son causados por un flujo vehicular altamente cargado, caracterizado por sus componentes tonales en el rango de baja frecuencia, seguido de vibraciones causados por sus componentes de rango medio y alta frecuencia, alterando el equilibrio natural mientras camina. Provocar ruidos más que deseables a los que las personas están expuestas a diario y que pueden afectar al bienestar de las personas a largo o corto plazo. El ruido es un problema característico en ciudades urbanas con alto tráfico y en Tacna no está exenta de este problema.

La importancia ambiental, de este estudio incorpora una investigación del proyecto de forma agrupada y un examen con respecto a sus importantes componentes. En este planteamiento técnico elegido se da a identificar como estos problemas, como

las interacciones positivas que surgirían entre los beneficios y entre los hechos (impactos ambientales) como respuesta para dar implementación de un plan acción.

La importancia en el sentido económico, una vez finalizada el proyecto, la MPT, será notificada sobre los puntos de impacto en contaminación sonora y podrá elegir las acciones de emergencia a tomar para minimizar costos en el futuro.

La importancia social, de esta tesis pretende ayudar al régimen de normativas sobre los niveles permisibles de ruido, contribuirá a recabar datos y exámenes actuales para poder laborar en medidas de mitigación y prevención actividades de control o vigilancia cuyo fin sea sensibilizar a la opinión pública.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar la percepción de los niveles de ruido generados por los vehículos de carga pesada en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Determinar cuáles son los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna
- b. Conocer la percepción de la población sobre los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol, distrito Ciudad Nueva, Tacna.
- c. Elaborar mapas de acústicos del tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis General**

Los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol, distrito Ciudad Nueva, Tacna generan percepción negativa.

### **1.5.2. Hipótesis Específicas**

- a. Los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada, en la avenida El Sol, exceden los estándares de calidad ambiental y límites permitidos por la Ordenanza Municipal 0011-2019 MPT.
- b. Los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol, distrito Ciudad Nueva, Tacna son altamente percibidos.
- c. Los mapas acústicos elaborados comprueban que los niveles de ruido exceden los ECA, por el tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Piñeiro (2006), En la tesis titulada “Estimación de la contaminación acústica del tráfico en la ciudad de La Habana”, se demuestra que el ruido del tráfico, a diferencia del ruido industrial, que en su mayoría es directo y tiene armónicos concretos, tiene una gran variedad de cambios de presiones y combinación espectral, que representa un ruido de amplitud ancha. El ruido de la congestión vehicular depende del ejemplar vehicular que este en movimiento y su rapidez, dependiendo del estado de las carreteras (condiciones del escenario: pavimento, pendiente, ancho de carril, barrera transversal) y los requerimientos climáticos. El principal problema en ruido respecto a los vehículos se da en el motor, singularidad por partes de baja frecuencia de audio, seguido de las vibraciones de la carrocería, que aportan componentes de media y alta frecuencia, ya través del rodamiento.

Solano (2020), afirma en su investigación "Monitoreo visual de los efectos del tráfico de vehículos con cargas extra pesadas" que los niveles de decibelios medidos causados por el tráfico de vehículos con cargas extra pesadas y de tamaño extra son al menos 52 (dB) y máximo 92 (dB) en la ciudad de Santiago, Cuba. Estos niveles máximos podrían causar serios problemas de salud a los residentes del área.

González (2011), señala en su Proyecto “El ruido de los vehículos es la principal fuente de este contaminante en las ciudades, con el 80 % del ruido total generado, la industria el 10 %, el ferrocarril el 6 % y las actividades de ocio el 4 %, todo ello como consecuencia de las necesidades diarias, de millones de personas para escuelas, trabajo, además de las necesidades de apoyo al sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo”.

Gandía (2003), realizó una investigación en la ciudad de Bogotá, Colombia donde manifiesta que una charla común se da a 55 decibelios (dBA), los vehículos en varias ciudades mundialmente logran entre 80 y 90 dBA, esta situación crea impactos y reguladores ambientales a menudo prestan poca o ninguna atención.

Cattaneo (2017), en un estudio sobre “Contaminación acústica en la ciudad”, con respecto a Buenos Aires, Argentina donde una encuesta con la captación de los vecinos muestra que el 69 % de los encuestados no sabe si existe alguna normativa sobre

emisión de ruido en la ciudad. Su 35,92 % de los entrevistados califica su fuerte nivel de ruido en los alrededores de estos centros comerciales. A su vez 30 % calificó el intenso sonido en las inmediaciones de sus hipermercados como intenso. El mayor inconveniente es, obviamente, con los habitantes que viven en edificios contiguos.

Torre (2016), realizó una encuesta denominada “Monitoreo de Campo” en la ciudad la Unión, Chile donde se realizó una encuesta sobre cuestiones perceptivas entre los empleados y sistematizando los resultados, que luego de la evaluación permitió captar el impacto de los causantes que pueden predominar sobre la pérdida en la audición. Estas respuestas mostraron el personal de la empresa estudiada presentaban hipoacusia relacionada con el trabajo y la exposición prolongada.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Lachira (2021), en el siguiente estudio se va a estudio la impresión que da en el ruido ambiental mediante el proceso que se da en el centro Poblado aplicando la interpolación Kriging (Santa María de Huachipa, Lima-Perú). Estos siguientes mapas de sonido muestran la exposición al ruido de la zona de evaluación. Este estudio estadístico muestra la correlación naturalmente óptima entre el abundante tráfico y el nivel sonoro a medida que aumenta el flujo de tráfico se produce un aumento del nivel de ruido. Los vehículos livianos representaron la corriente más grande y los vehículos pesados la más pequeña. Su proceso en interpolación Kriging ha demostrado que realmente la contaminación sonora, que afecta al bienestar de los pobladores del lugar.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Vargas (2019), se efectuó un diagnóstico sobre “Los niveles de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna” de la zona industrial jurisdicción de Tacna y su zona industrial con los distritos de Alto de la Alianza y Crnl. Gregorio Albarracín, estas observaciones están contrastadas en su normatividad nacional actual, esto se realizó en los meses de agosto a octubre con respecto al año 2018, donde se obtuvo distrito Alto de la Alianza, únicamente dos establecimientos no alcanzaron la norma peruana. Con respecto Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa sus once galerías industriales captaron cuantía entre 62,5 dBA y 81,4 dBA, por ello optó por informar a estos establecimientos que no acataron la normativa peruana al sobrepasar el ECA sonido. Los indicadores determinados se encuentran entre 71,5 dBA y 86,2 dBA, como

consecuencia las personas no conocen lo suficiente sobre la contaminación acústica y los problemas a su bienestar relacionada con el ruido.

Zapata (2019), desarrolla la investigación para determinar los niveles de ruido ocupacional, que se genera en la empresa industrial Congelados Marinos del Sur S.A.C. en Tacna. El objetivo de este trabajo es evaluar los niveles de ruido ocupacional en las diferentes áreas de la empresa, donde obtuvieron como resultado que los parámetros no excedieron los límites máximos permisibles, donde nivel continuo equivalente (LAeqT) registro entre los valores 55,5 dB y 62,1 dB. Donde se recomendó implementar capacitaciones a todo el personal sobre la normativa vigente legal.

Chura (2021), en su investigación dio como objetivo determinar la presión acústica en las dos zonas comerciales de mayor influencia vehicular, teniendo en cuenta el mapa de zonificación en el distrito monitoreado, estos fueron Polvos Rosados, Centro Comercial y Salida Tarata. Recopilando datos en los turnos diurno y nocturno, referenciándose del Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental. Su resultado en el turno diurno estuvo dentro del parámetro máximo de 70 dB establecido por el ECA, a diferencia del horario nocturno excediendo los 60 dB establecidos por el ECA.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. El ruido**

Se define ruido como cualquier señal no deseada mezclada con el aviso necesario que se puede notificar, varios pueden ser aceptables acatando lo que perciba el habitante (Basadre, 2016).

La interferencia que produce un tono no solo sometiendo a su altura, la banda también perjudica a la interferencia. Cuanto amplio sea la banda, más pronunciada será la incomodidad que a frecuencias tan bajas (López, 2015).

Dado se estudia el impacto sobre el bienestar de los habitantes, el sonido se suele dividir en dos tipos, sonido laboral y sonido en el medio ambiente. El sonido intenso generado en las actividades o durante un tiempo de actividades afecta a muchos al personal mundialmente y se da la segunda causa principal daño en audición neurosensorial (Barrientos, 2018).

### **2.2.2. El sonido residual**

El ruido residual suele estar presente en el monitoreo del ruido ambiental y se define como cualquier ruido que no sea el ruido específico que se investiga. Uno de los ejemplos comunes de ruido residual es el tráfico vehicular generado en un área industrial. Otro ejemplo de ruido residual creado por el viento que golpea el micrófono u otros medios como árboles, edificios, etc.

### **2.2.3. Efectos de Ruido**

Los efectos del ruido afectan directamente a las personas. Estas consecuencias son variables y se da una gran magnitud de causas no cuantificables, pero existe cierto consenso en algunos aspectos que demuestran el vínculo entre las etapas sonoras y las consecuencias en el bienestar, como, por ejemplo: Existen numerosos estudios o cifras que acatan en cuantificar estas consecuencias, a excepción de la carga emocional negativa (Organización Mundial de la Salud, 2015).

Quizás su efecto más perjudicial de los entornos ruidosos en términos de rendimiento es que el ruido tiene la capacidad de llamar nuestra atención de forma involuntaria y, por lo tanto, tiene un efecto disruptivo en las tareas que podemos estar realizando en un momento dado. Además de los déficits de atención, los efectos negativos incluyen un aumento de la tasa de error, inexactitudes y mala calidad de las respuestas dadas, ansiedad general y sensación de cansancio global (Psicología Ambiental, 2021).

El ruido procede a ser el contaminante que perjudica la calidad diaria de vivir de los habitantes mundialmente. Influyendo el elemento objetivo y subjetivo, este resultado dado por su delicadeza de los seres humanos. Estas personas comprometidas están consecuentes a sufrir varios efectos sobre la salud (González, 2017).

### **2.2.4. El ruido esencial origen de incomodidades**

La actividad sonora es consecuencia a muchas incomodidades, a su vez identificadas en impresiones detestables causadas simplemente por la actividad del sonido. Esta cualidad de provocarlos está sujeta en sus datos físicos, entre las que hallamos la fuerza, el alcance y las variables de infinidad elementos no acústicos en sentido psicológico y social (Barrientos, 2016).

### **2.2.5. Medidas de aminoramiento en el ruido**

Existen maneras eficientes de aminorar la bulla.

- En su comprobación sistemática de las etapas de la bulla: se acata en no encargar que estas etapas de ruido eleven, sea por su acabamiento o por su falta de conservación de esta maquinaria, a etapas elevadas.
- Se da en plan físico: Dando una serie de acciones de apartamiento de las maquinas o edificios. Para sea de manera eficiente usando los equipos, en zonas y las partes de vibración, que corresponderán a las etapas acústicas aferrándose a su legislación actualizada.
- Para la fuente: Figurando el proceso más eficaz, nos permitirá reducir la bulla interna en la avenida el Sol, optimizando así el bienestar de las zonas de actividades y habitantes aledañas.

## **2.3. Definición de términos**

### **2.3.1. Acondicionamiento Acústico**

Dispositivos que impiden la transmisión del sonido al exterior (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.2. Actividad vehicular**

Circulación o tránsito de vehículos, personas, animales u objetos en las vías y en el terreno en general (Carpio, 2015).

### **2.3.3. Actividad vehicular carga pesada**

Tráfico vehicular pesado que contribuye a la planificación logística de las ciudades (Rojas, 2019).

### **2.3.4. Acústica**

Técnica que trata en la instrucción, divulgación, absorción y características del ruido (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.5. Barreras acústicas**

Dispositivos conectados a través del transmisor y el receptor amortiguan la absorción del ruido aéreo y así evitan que el captador se vea afectado directamente (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.6. Calibración**

Es una serie de operaciones que, bajo ciertas condiciones, establecen la conexión entre tasación en una cantidad indicada donde este aparato de tamaño o un método de cantidad (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.7. Calibrador Acústico**

Herramienta estandarizada en comprobar su precisión en el resultado acústico de las herramientas de medida (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.8. Certificado de calibración**

Datos completos los resultados de las pruebas, como la averiguación en la indecisión de estimación, estado y calidad en su calibración, e informe de rastreabilidad (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.9. Contaminación sonora**

Se establece a la presencia de la bulla u oscilación en el área, independientemente del emisor acústico que lo provoque, que cause molestia, a las personas en el desempeño en sus actividades (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.10. Decibel (dB)**

Conformidad sin dimensiones donde representa el logaritmo de la relación a través de un porcentaje en su medida y referencia (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.11. Decibel A (dBA)**

Formato sin dimensión en niveles de tensión de bulla midiendo la filtración ponderada de A, permitiendo su registro en dicho nivel en responsabilidad del sistema auditivo humano (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.12. Emisión**

Es la etapa de presión de bulla actual en su área específica, causado por el origen de bulla ubicado en la misma área (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.14. Estándares de calidad ambiental para ruido**

Son las etapas elevadas de bulla en el área exterior que no se puede superar para salvaguardar la vida de los habitantes (Gambetta, 2016).

### **2.3.15. Límite máximo permisible**

Cálculo de densidad o contenido de características, líquidos o criterios físicos, químicos y biológicos que resaltan un residuo o misión y por encima de los cuales se causan daños a la persona y al área afectada (ECONOMICA, 2017).

### **2.3.16. Monitoreo**

Hecho para calcular y captar información de forma estimada de los parámetros que influyen o cambian la calidad del medio ambiente (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.17. Niveles de ruido**

Estos son linderos de ruido que no procede en exceder a la protección la salud humana (Ordenanza Municipal, 2019).

### **2.3.18. Nivel de presión sonora**

Valia estimada como veinte repeticiones para datos en relación a través la presión del sonido y de manera referencial a 20 micro - pascales (MINAM, 2011).

**2.3.19. Presión sonora**

Desplazamiento del aire causado por ondulaciones de ruido, que provoca una alteración en su presión fija del aire (Chata, 2019).

**2.3.19. Ruido**

Inarticulado e incómodo, provocando una sensación de irritación por el peso subjetivo de la persona (Ordenanza Municipal, 2019).

**2.3.21. Ruido ambiental**

Estos ruidos generan irritaciones exteriores de las galerías o inmueble la fuente emisora (MINAM, 2011).

## CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Diseño de la investigación

Diseño de investigación: Diseño de Campo.

El diseño se ejecuta en un ambiente natural donde se procede a evaluar los niveles de presión en la zona comercial Avenida el Sol, Distrito Ciudad Nueva.

### 3.2. Acciones y actividades

#### a) Reconocimiento de la zona de estudio

Se realizó un reconocimiento inicial del lugar para:

- Entender y detallar las singularidades de los orígenes que generan ruido y comprobar qué días y qué horas, los vehículos pesados realizan su actividad en la avenida El Sol, Ciudad Nueva.
- Se evaluó el impacto potencial del ruido en las áreas adyacentes.

#### b) Selección de puntos de monitoreo

En la decisión de ubicación de los puntos de medición del ruido se debe tener en claro los siguientes datos:

Se reconoció el área donde se ubicó el monitoreo de medición de ruido de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental.

Se tuvo en cuenta la dirección del viento al determinar los puntos de monitoreo, ya que esto puede cambiar la propagación del sonido.

En la zona correspondiente, selecciono áreas características de acuerdo al lugar de la fuente donde genere ruido, porque tiene gran impacto en el área adyacente.

En donde se procedió a monitorear 3 días (miércoles, jueves y viernes) en horario diurno y nocturno, en la avenida El Sol, Ciudad Nueva, así mismo se usó el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental a fin de comparar en los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido nacional.

#### c) Evaluación de nivel de ruido

El cálculo al nivel de ruido en la avenida El Sol, Ciudad Nueva requiere de la unión de conocimientos técnicos, experiencia y habilidades para demostrar:

- Entendimiento del marco legal.
- Entendimiento ideal de las señales sonoras más importantes.
- Conocimiento teórico de las mediciones de supervisión en el ruido con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227-2013-MINAM)
- Conocimiento teórico y efectivo de la Ordenanza Municipal N° 0011-2019 MPT, que aprueba el Reglamento para la Prevención, Control y Regulación de la Contaminación Sonora en Tacna.
- Capacidad para distinguir, desarrollar y explicar los resultados.
- Aptitud en captar cuándo se requieren cogniciones especiales.

#### **d) Evaluación de niveles del sonido residual**

Se realiza una evaluación del área de influencia con posibles afectaciones que esta puede tener al momento de realizar el monitoreo de ruido por tráfico pesado y que pueden influir en los resultados.

- La corrección se realizó cuando la diferencia entre el nivel de presión sonora residual y la media está entre 3 dB y 10 dB, entonces se aplica la corrección según la ecuación 1:

$$L_{corr} = 10 \log \left( 10^{\frac{L_{medi}}{10}} - 10^{\frac{L_{resid}}{10}} \right) dB \quad (1)$$

L<sub>corr</sub>: es el N. de presión sonora corregida

L<sub>medi</sub>: es el N. de presión sonora medido

L<sub>resid</sub>: es el N. de presión sonora residual

#### **e) Evaluación de la percepción del ruido población afectada**

- Primero se ejecutó una pequeña introducción a cada uno de los involucrados para que pudieran entender el cuestionario y finalmente contestarlo correctamente.
- Se tuvo en conocimiento el modelo de encuesta en la Gestión General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, para la correcta elaboración de los formularios.

- Se configuro de los cuestionarios ofrecidos, se contestaron satisfactoriamente.
- Por último, se realizará una explicación de los resultados.
- Los datos estadísticos se analizaron usando la Chi Cuadro de Pearson y la prueba T-student.

### **3.3. Materiales y/o instrumentos**

#### **3.3.1. Materiales**

- Equipos EPPs
- Mascarilla KN95
- Materiales de Escritorio
- Cámara Fotográfica
- Computadora de escritorio o Laptop
- Impresora
- Scanner
- Protocolo Monitoreo de Ruido Ambiental Nacional

#### **3.3.2. Equipos**

- Calibrador del Sonómetro
- Sonómetro
- Trípode
- GPS

### **3.4. Población y/o muestra de estudio**

Los puntos de monitoreo están en relación al número de vehículos pesados que circulan por la avenida El Sol, Ciudad Nueva.

La encuesta se basa en los vecinos de la zona, que suman 260 aproximadamente. Con esta información, se decidió usar una tasa de error del 10 %, donde obtendríamos unas 70 personas entrevistadas.

La siguiente ecuación 2 se empleó para la encuesta:

$$n = \frac{z^2 \sigma N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (2)$$

Para la realización del monitoreo de los niveles de ruido se tomó 3 puntos, por cada punto se realizó el monitoreo por tres días, miércoles jueves y viernes, 1 monitoreo en el horario nocturno y 2 monitoreos en el horario diurno mañana – diurno tarde. Donde se obtuvo como resultado un promedio (LAeqT), los decibels máximos (dB Max), los decibels mínimos (dB Min).

Relacionando con los ECAs para ruido, en los horarios nocturno y diurno del monitoreo donde se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
*Número de Puntos Identificados con Coordenadas UTM*

N°	Lugar	Horario	Coordenadas UTM	
Pt01	Avenida El Sol	Nocturno (6:20 Am - 6:30 Am)	19K0369279	8010821
Pt02	Avenida El Sol	Nocturno (6:33 Am - 6:43 Am)	19K0368994	8010589
Pt03	Avenida El Sol	Nocturno (6:45 Am - 6:55 Am)	19K0368970	8010553
Pt01	Avenida El Sol	Diurno (8:00 Am - 8:10 Am)	19K0369279	8010821
Pt02	Avenida El Sol	Diurno (8:15 Am - 8:25 Am)	19K0368994	8010589
Pt03	Avenida El Sol	Diurno (8:30 Am - 8:40 Am)	19K0368970	8010553
Pt01	Avenida El Sol	Diurno (3:00 Pm - 3:10 Pm)	19K0369279	8010821
Pt02	Avenida El Sol	Diurno (3:15 Pm - 3:25 Pm)	19K0368994	8010589
Pt03	Avenida El Sol	Diurno (3:30 Pm - 3:40 Pm)	19K0368970	8010553

*Nota.* Puntos, horarios y coordenadas UTM, del monitoreo de Niveles de Ruido Distrito de Ciudad Nueva, Tacna. 2022.

En la tabla 2, se presenta los Valores del ECA según la zona del monitoreo dependiendo de la zonificación del Área de Evaluación.

**Tabla 2***Valores del ECA según la zona de monitoreo*

	Zonas De Aplicación	Valores Expresados En LAeqT	
		Horario Diurno	Horario Nocturno
D.S. 085 - 2003 Reglamento de Ruido	Zona De Protección Especial	50	40
	Zona Residencial	60	50
	Zona Comercial	70	60
	Zona Industrial	80	70

Horario Diurno: 7:01 hasta 22:00  
 Horario Nocturno: 22:01 hasta 7:00

*Nota.* Adaptado de los Estándares de Calidad Ambiental (2003) del sitio web <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido> Doc: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

### 3.5. Operacionalización de variables

En la tabla 3, se presenta la Operacionalización de las variables de investigación, definición conceptual, Dimensiones, Indicador, Escala y Técnicas o métodos.

**Tabla 3***Operacionalización de variables de investigación*

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala	Técnicas o métodos
Variable de Estudio	Fluctuaciones de la presión atmosférica transmitidas con una determinada frecuencia y amplitud	Límites permisibles de ruido	Nivel de presión sonora diurno	Decibeles (dBA)	Metodología de monitoreo utilizando el protocolo nacional del ruido ambiental
Ruido		Contaminación Sonora	Nivel de presión sonora nocturno		
Variable de Estudio	Captación de información mediante nuestros sentidos por el sonido	Percepción del Ruido	Cuestionario de la percepción de la población	Escala de Likert	Correlación de Rho de Pearson (no paramétrica)
Percepción de la población respecto al ruido				Escala Dicotómica	

### **3.6. Procesamiento y análisis de datos**

Se ejecuto la obtención de datos por medio de un análisis estadístico de la Chi Cuadro de Pearson y la prueba de T-Student.

El uso de cuestionarios físicos recopilando información de la percepción de la población por el ruido, incorporando datos a la herramienta Excel.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Evaluación sobre los niveles de ruido en la Avenida el Sol, comparado con estándares de calidad ambiental según la zonificación.

Teniendo en cuenta el Plan de desarrollo Urbano Tacna 2015-2025 (Anexo 05), se puede observar que los alrededores de la Avenida el Sol, Ciudad Nueva hay zonas comerciales, industriales, residenciales de media densidad y zona de educación.

Para la obtención de datos tuvimos en consideración la medición de cada punto en los horarios específicos donde se da la actividad vehicular de carga pesada, para luego ser comparado con una medición en la mañana y otra en la tarde, teniendo como resultado un valor promedio similar de decibeles por dicho tráfico vehicular pesado, que en primera instancia la actividad involucra una elevada utilización de la maquinaria pesada.

Asimismo, se obtuvo valores de los LAeqT, Lmax (dB máximos) y Lmin (dB Mínimos) que se presenta en la Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6, de los días evaluados, en los Horarios Nocturno-Diurno, en las siguientes graficas:

**Tabla 4**

*Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Nocturno*

<b>Resumen Nocturno 6:00 Am</b>					
Pts.	LAeqT			Zonificación	Decreto Supremo N°085- 2003- PCM
	Miércoles	Jueves	Viernes		
Pt01	71,8	69,4	68,7	Comercial	Nivel De Ruido: 60 dB(A)
Pt02	67,3	67,4	65,5	Comercial	Nivel De Ruido: 60 dB(A)
Pt03	65,45	68,5	69,1	Comercial	Nivel De Ruido: 60 dB(A)

*Nota.* Monitoreo en el Horario Nocturno de los Niveles de Ruido Distrito de Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

**Tabla 5***Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Diurno Mañana*

<b>Resumen Diurno 8:00 Am</b>					
<b>Pts.</b>	<b>LAeqT</b>			<b>Zonificación</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003-PCM</b>
	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>		
Pt01	48	72,6	74	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)
Pt02	67,7	68,5	66,2	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)
Pt03	72	76	71,7	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)

*Nota.* Monitoreo en el Horario Diurno de los Niveles de Ruido Distrito de Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

**Tabla 6***Resumen de los Puntos Evaluados LAeqT Horario Diurno Tarde*

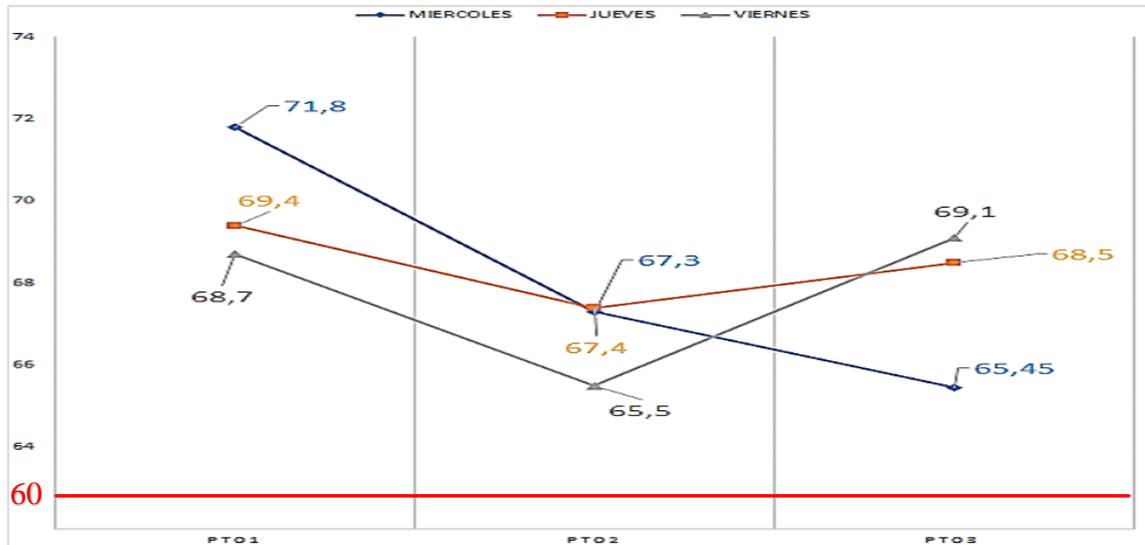
<b>Resumen Diurno 3:00 Pm</b>					
<b>Pts.</b>	<b>LAeqT</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003-PCM</b>
	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>		
Pt01	79,5	73,1	72	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)
Pt02	66,7	64,3	69	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)
Pt03	42,8	71,8	68,6	Comercial	Nivel De Ruido: 70 dB(A)

*Nota.* Monitoreo en el Horario Diurno Tarde de los Niveles de Ruido Distrito de Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 1 se aprecia el Resumen de los valores del LAeqT del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Nocturno (06:00 AM) en los días Miércoles, Jueves y Viernes en los puntos 01, 02 ,03. Se puede visualizar que todos los puntos en los distintos horarios si exceden los valores de los Límites Máximos Permisibles del ECA en el ruido siendo 60 dB.

**Figura 1**

*Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Nocturno*

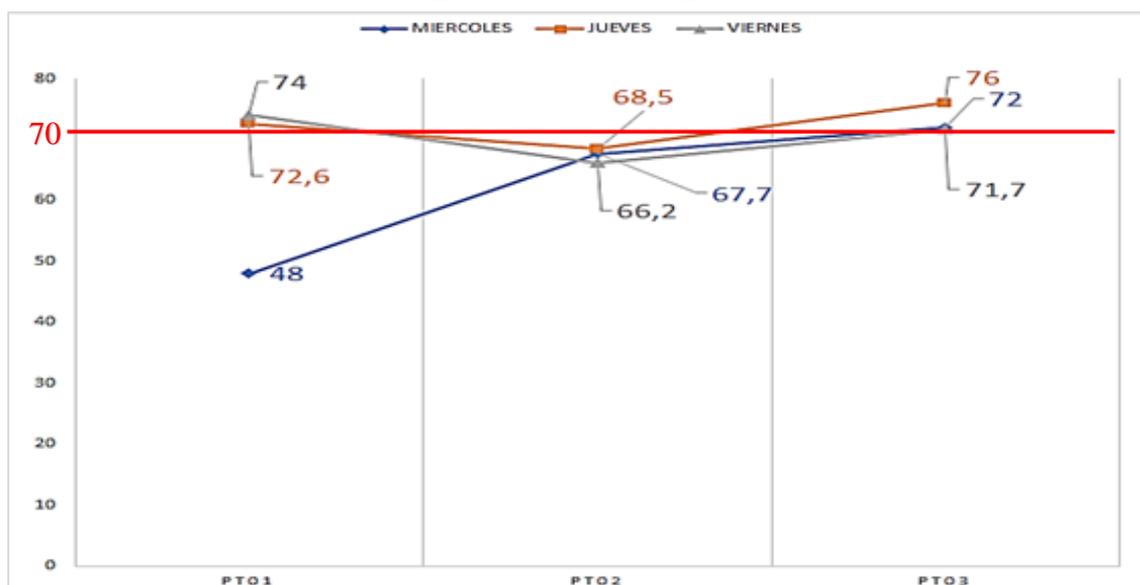


*Nota.* Resultado de los LAeqT monitoreo de los Niveles de Ruido en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 2 se aprecia el Resumen de los valores del LAeqT del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Mañana (08:00 AM) en los días Miércoles, Jueves y Viernes en los puntos 01, 02 ,03. Se puede visualizar que los el punto 01 los días Jueves y Viernes, como en el punto 03 los días Miércoles Jueves y Viernes, si exceden los Límites Máximos Permisibles del ECA en el ruido siendo 70 dB.

**Figura 2**

*Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Diurno Mañana*

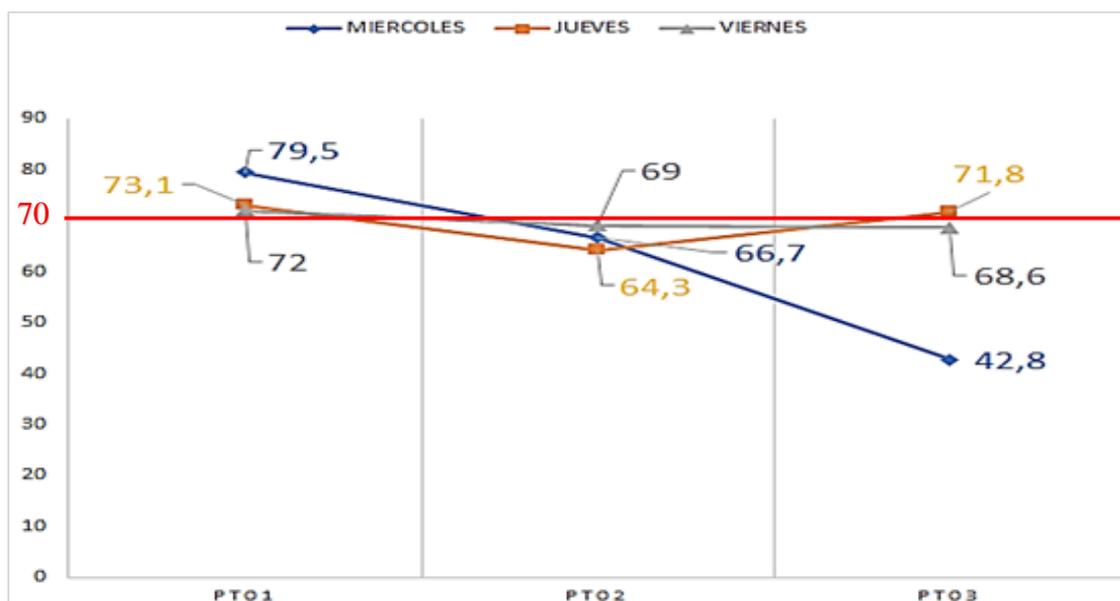


*Nota.* Resultado de los LAeqT Diurno Mañana, monitoreo de los Niveles de Ruido en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 3 se aprecia el Resumen de los valores del LAeqT del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Tarde (03:00 PM) en los días Miércoles, Jueves y Viernes en los puntos 01, 02 ,03. Se puede visualizar que los el punto 01 los días Miércoles, Jueves y Viernes, como en el punto 03 Jueves, si exceden los Límites Máximos Permisibles del ECA en el ruido siendo 70 dB.

**Figura 3**

*Grafica Resumen de los Puntos Evaluados Horario Diurno Tarde*



*Nota.* Resultado de los LAeqT Horario Diurno Tarde, monitoreo de los Niveles de Ruido en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

#### 4.2. Resultados con respecto a la percepción de la población en los niveles de ruido en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva

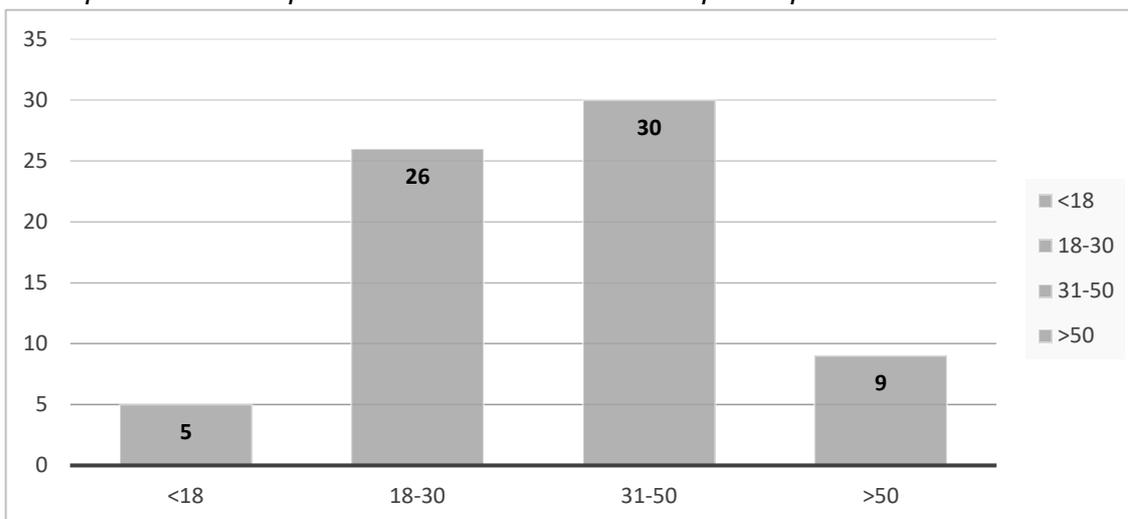
Se tomo como formato de Cuestionario de la Tesis p.ej. Sueros (2021), siendo modificado a la problemática de la presente tesis Vizcarra (2022).

##### - ITEM 01: Edad de los Encuestados

En la Figura 4 se obtuvo como resultado las Edades de los encuestados, 5 personas menores a 18 años, 26 personas entre los 18 a 30 años, 30 personas entre los 31 a 50 años y 9 personas mayores a 50 años.

**Figura 4**

*Edad promedio de la población de la Avenida el Sol que respondió el cuestionario*



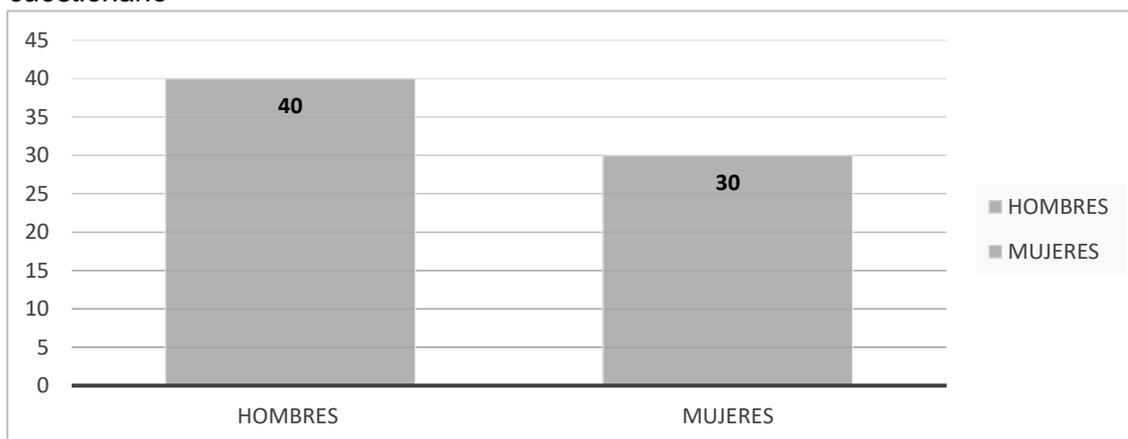
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 02: Sexo de los encuestados

En la Figura 5 se obtuvo como resultado los géneros de los encuestados, 40 personas son hombres y 30 personas son mujeres.

**Figura 5**

*Total, de hombres y mujeres de los habitantes de la Avenida El Sol que participo en el cuestionario*



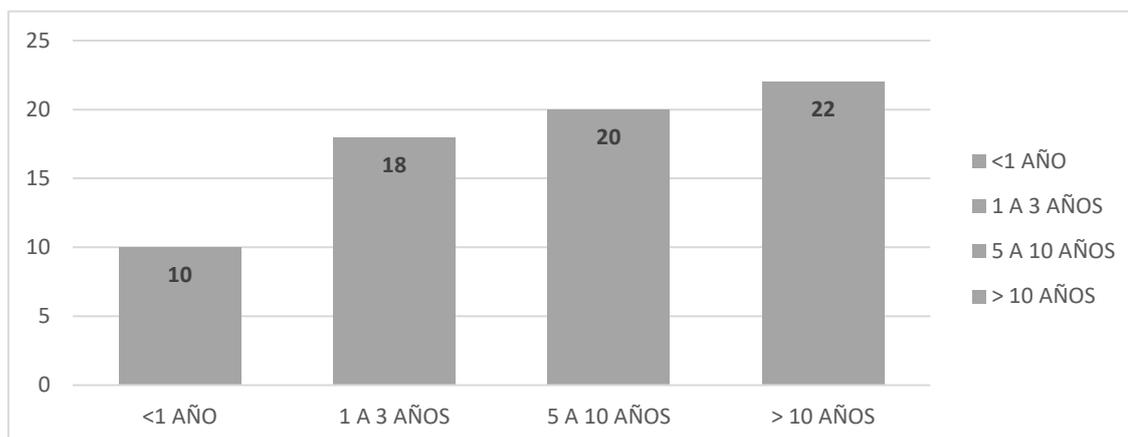
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 03: ¿Qué tiempo vives o laboras en los alrededores en la avenida El Sol, Ciudad Nueva?

En la Figura 6 se obtuvo como resultado el tiempo de residencia en la zona afectada, 10 personas menor a 1 año, 18 personas entre 1 a 3 años, 20 personas entre 5 a 10 años y 22 personas mayor a 10 años.

**Figura 6**

*Tiempo de exposición de Ruido de los encuestados*



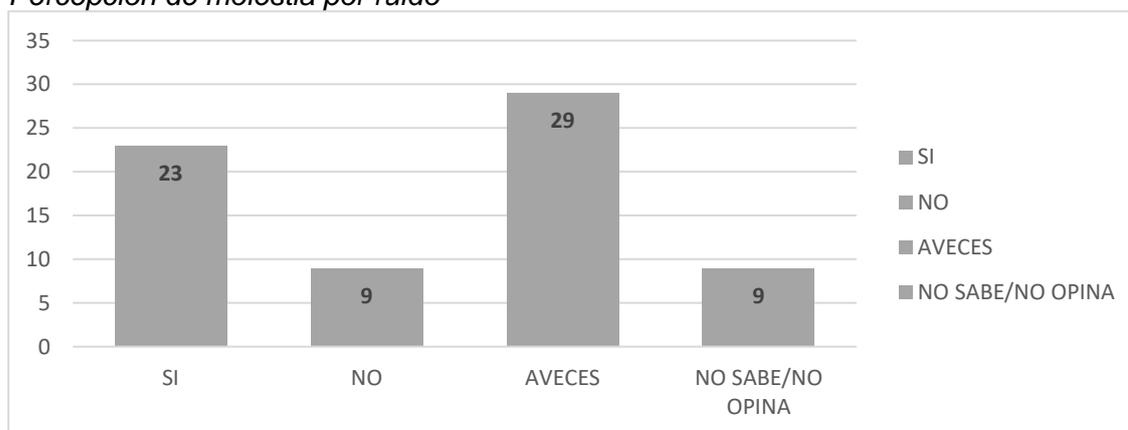
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 04: ¿Sientes que estas damnificado por motivo del ruido?

En la Figura 7 se obtuvo como resultado la percepción de molestia por ruido de los encuestados, 23 personas respondieron SI, 9 personas respondieron NO, 29 personas respondieron A VECES y 9 personas respondieron NO SABE / NO OPINA.

**Figura 7**

*Percepción de molestia por ruido*



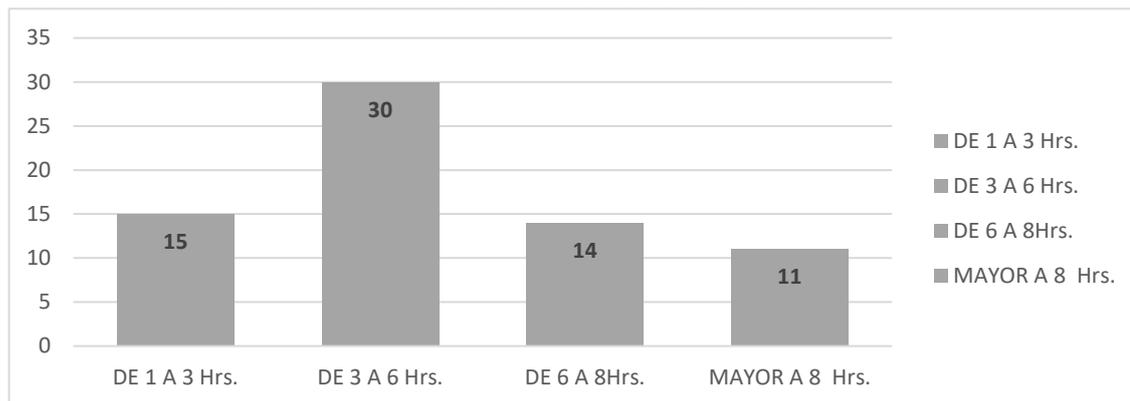
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 05: ¿Qué cantidad de horas durante el día capta usted el ruido?

En la Figura 8 se obtuvo como resultado la cantidad de horas que capta los encuestados por el ruido, 15 personas de 1 a 3 hrs., 30 personas 3 a 6 hrs., 14 personas 6 a 8 hrs. y 11 personas mayor a 8 hrs.

**Figura 8**

*Afectación en ruido a los habitantes de la Avenida el Sol en Horas*



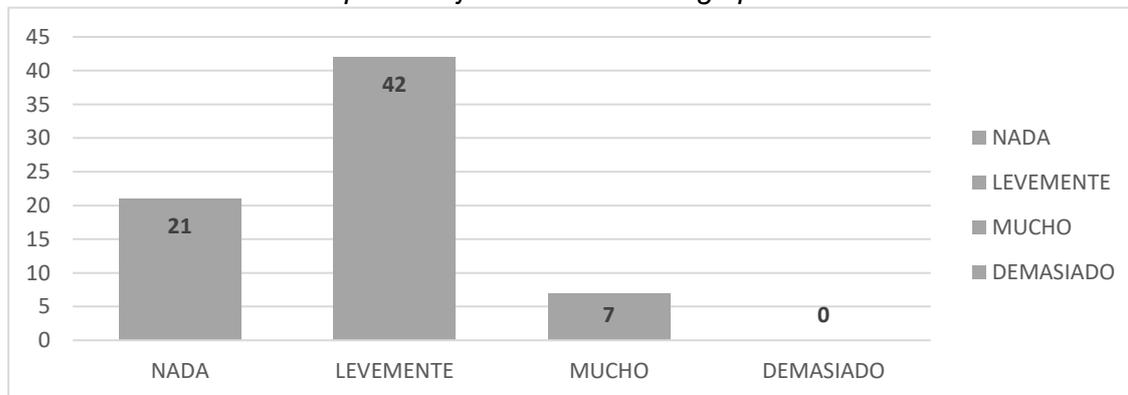
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 06: ¿En qué medida percibe el ruido?

En la Figura 9 se obtuvo como resultado en qué medida percibe el ruido los encuestados, 21 personas perciben NADA, 42 personas perciben LEVEMENTE, 7 personas perciben MUCHO.

**Figura 9**

*Incomodidad ocasionada por el flujo vehicular de carga pesada*



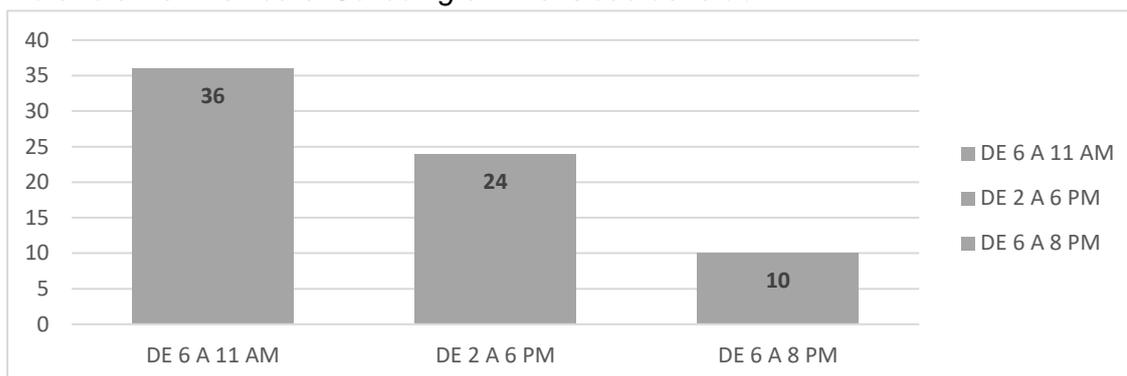
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 07: En relación al ruido creado por el tránsito vehicular de carga pesada. Indicar su periodo que produce su intensidad máxima

En la Figura 10 se obtuvo como resultado los horarios que percibe la intensidad de ruido los encuestados, 36 personas de 6 am a 11 am, 24 personas de 2pm a 6 pm y 10 personas de 6 pm a 8 pm.

**Figura 10**

*Horario en la Avenida el Sol con gran intensidad de ruido*



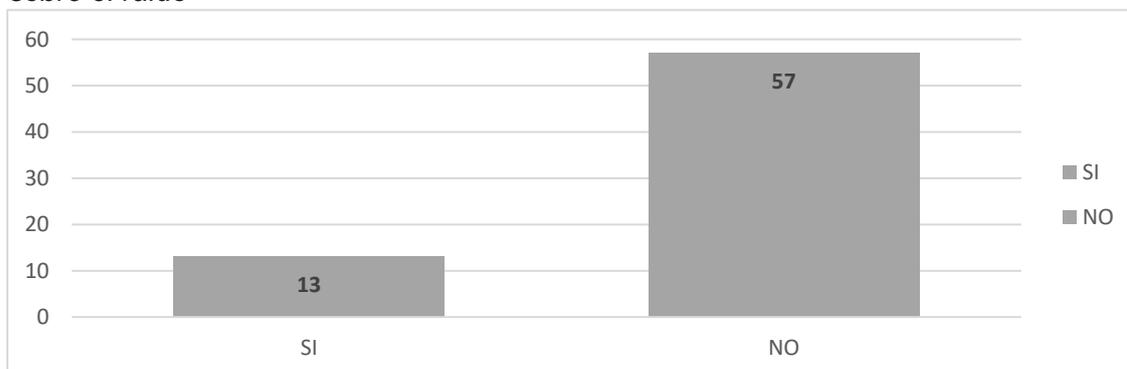
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 08: ¿Usted tiene conocimiento el lugar que debe interponer sus quejas por el ruido?

En la Figura 11 se obtuvo como resultado si los encuestados tienen conocimiento donde interponer sus quejas por el ruido, 13 personas SI y 57 personas NO.

**Figura 11**

*Conocimiento en los habitantes de la Avenida El Sol donde pueden poner quejas sobre el ruido*



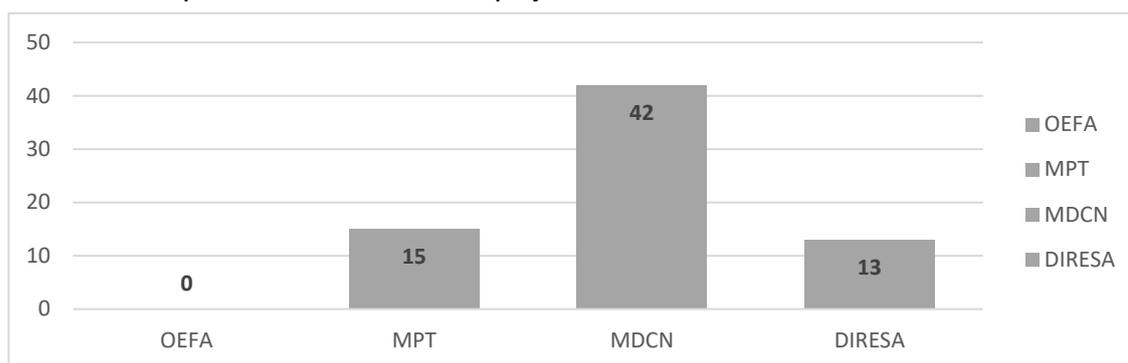
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 09: Si es óptima la respuesta indicar cuál de estas instituciones se deberá interponer estas quejas en ruido.

En la Figura 12 se obtuvo como resultado en los encuestados a cuál institución interponer estas quejas de ruido, 15 personas al MPT, 42 personas a la MDCN y 13 personas a la DIRESA.

**Figura 12**

*Instituciones para dar a conocer las quejas sobre ruido*



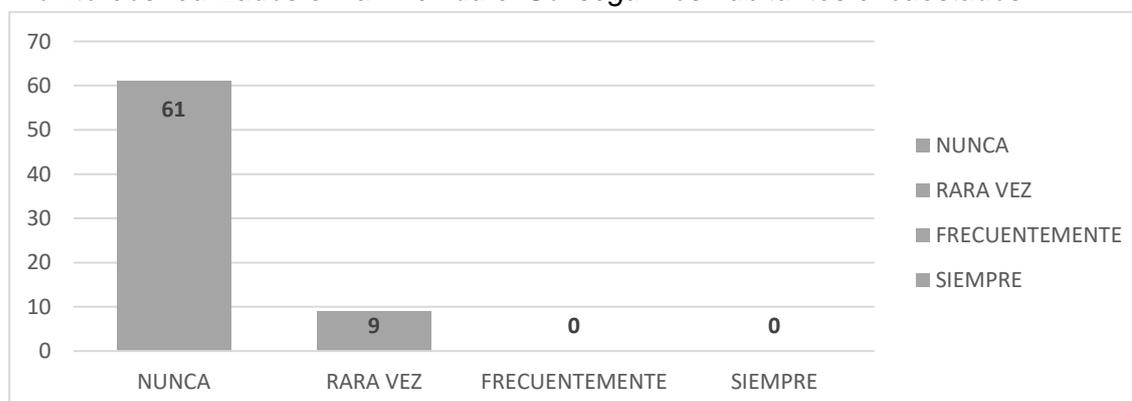
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 10: ¿Pudo apreciar alguna evaluación de ruido en el sector por alguna autoridad experimentado? ¿En qué exactitud?

En la Figura 13 se obtuvo como resultado de los encuestados sobre si apreciaron alguna evaluación de ruido por su sector, 61 personas NUNCA, 9 personas RARA VEZ

**Figura 13**

*Monitoreos realizados en la Avenida el Sol según los habitantes encuestados*



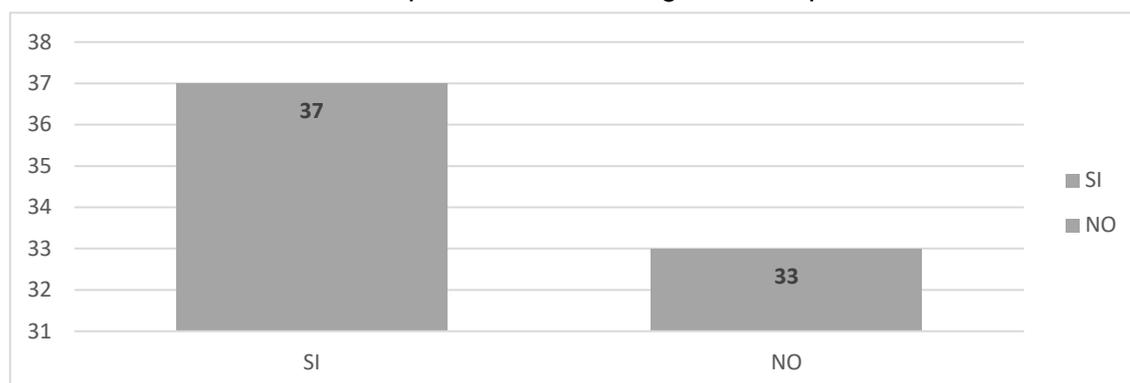
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 11: ¿Cree usted que es necesario que se realizar monitoreos y multas por sobrepasar el ruido aceptable?

En la Figura 14 se obtuvo como resultado de los encuestados sobre si es necesario hacer monitores de ruido, 37 personas respondieron SI y 33 personas respondieron NO.

**Figura 14**

Necesidad de monitoreos e imposición de multas generados por el tráfico vehicular de



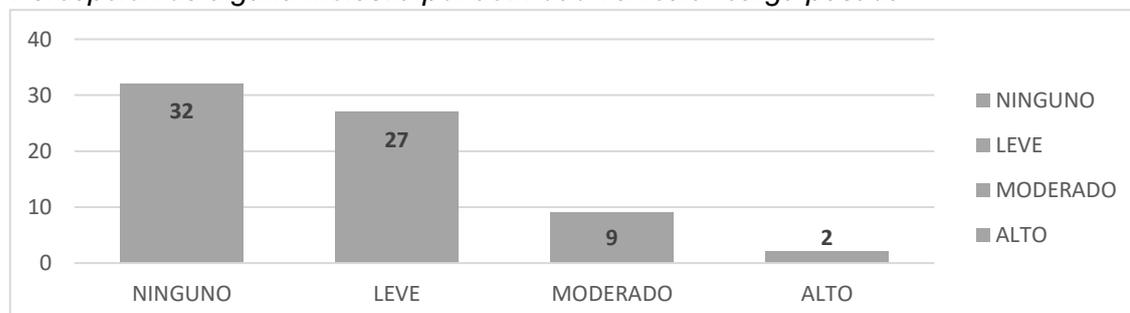
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 12: ¿Tiene molestias a causa del ruido ameritado por el tránsito vehicular de carga pesada?

En la Figura 15 se obtuvo como resultado de los encuestados si tiene molestias a causa del ruido por el tránsito vehicular de carga pesada, 32 personas respondieron NINGUNO, 27 personas respondieron LEVE, 9 personas respondieron MODERADO y 2 personas respondieron ALTO

**Figura 15**

*Percepción de alguna molestia por actividad vehicular carga pesada*



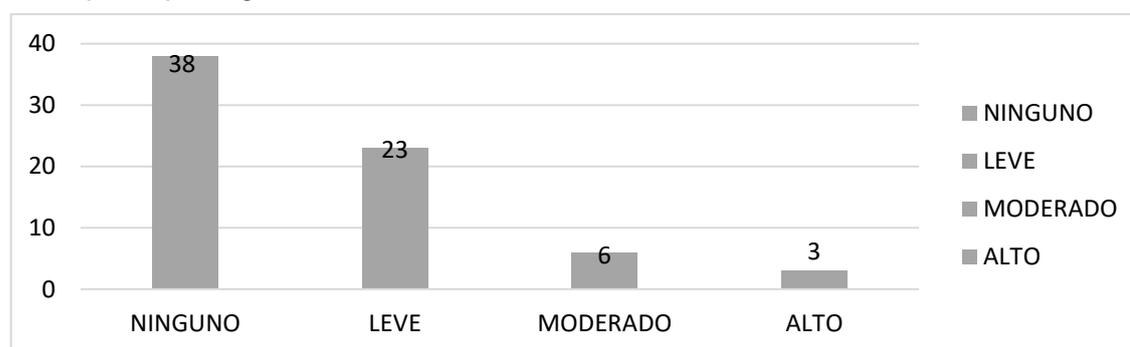
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 13: ¿Experimenta usted cualquier daño en su sistema de audición o cualquier tipo carga emocional negativa (estrés)?

En la Figura 16 se obtuvo como resultado en los encuestados si experimentaron algún daño en su sistema de audición o carga emocional negativa (estrés), 38 personas respondieron NINGUNO, 23 personas respondieron LEVE, 6 personas respondieron MODERADO y 3 personas respondieron ALTO.

**Figura 16**

*Percepción por algún deterioro en la audición en una determinada escala.*



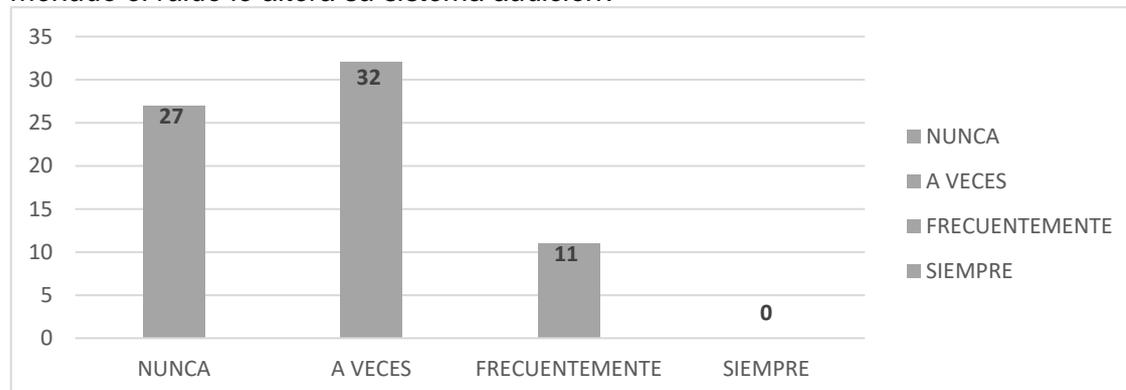
*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- ITEM 14: ¿A menudo el ruido le altera su sistema audición?

En la Figura 17, presenta que 27 personas respondieron NUNCA, 32 personas respondieron A VECES y 11 respondieron FRECUENTEMENTE.

**Figura 17**

*Percepción de los habitantes de la Avenida el Sol sobre el estrés a causa del ruido ¿A menudo el ruido le altera su sistema audición?*



*Nota.* Resultado de las encuestas plasmado en la figura, de la zona de evaluación Avenida El Sol, Distrito, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

### 4.3. Mapas de los niveles de ruido

En la Tabla 7, presenta el Ruido Promedio LAeqT en el Horario Nocturno y Diurno, en los 03 puntos de monitoreo en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Provincia Tacna.

**Tabla 7**

*Monitoreo de ruido Promedio LAeqT*

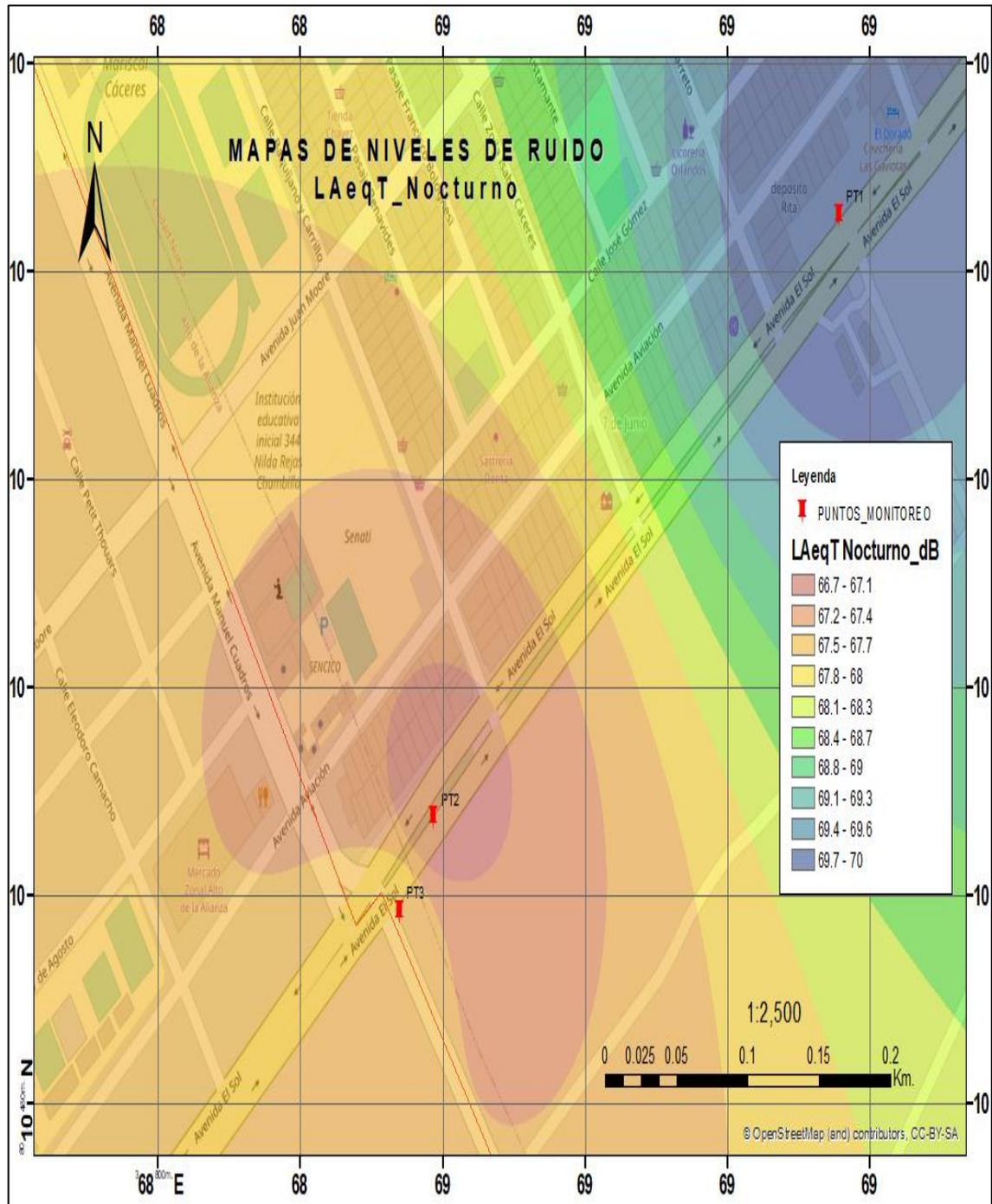
<b>Id</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>LAeqT Nocturno</b>	<b>LAeqT Diurno Mañana</b>	<b>LAeqT Diurno Tarde</b>
Pt1	0369279	8010821	69,96	64,86	74,86
Pt2	0368994	8010589	66,73	67,46	66,66
Pt3	0368970	8010553	67,68	73,23	61,06

*Nota.* Monitoreo de los niveles de ruido, valores obtenidos en el horario Nocturno y Diurno en la Zona de Evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 18, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los LAeqT, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Nocturno, el punto 01 estando en el rango de 69,7 dB a 70 dB, el punto 02 en el rango de 66,7 dB a 67,1 dB y el punto 03 en el rango de 67,2 dB a 67,4 dB.

**Figura 18**

Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Nocturno en la Avenida el Sol

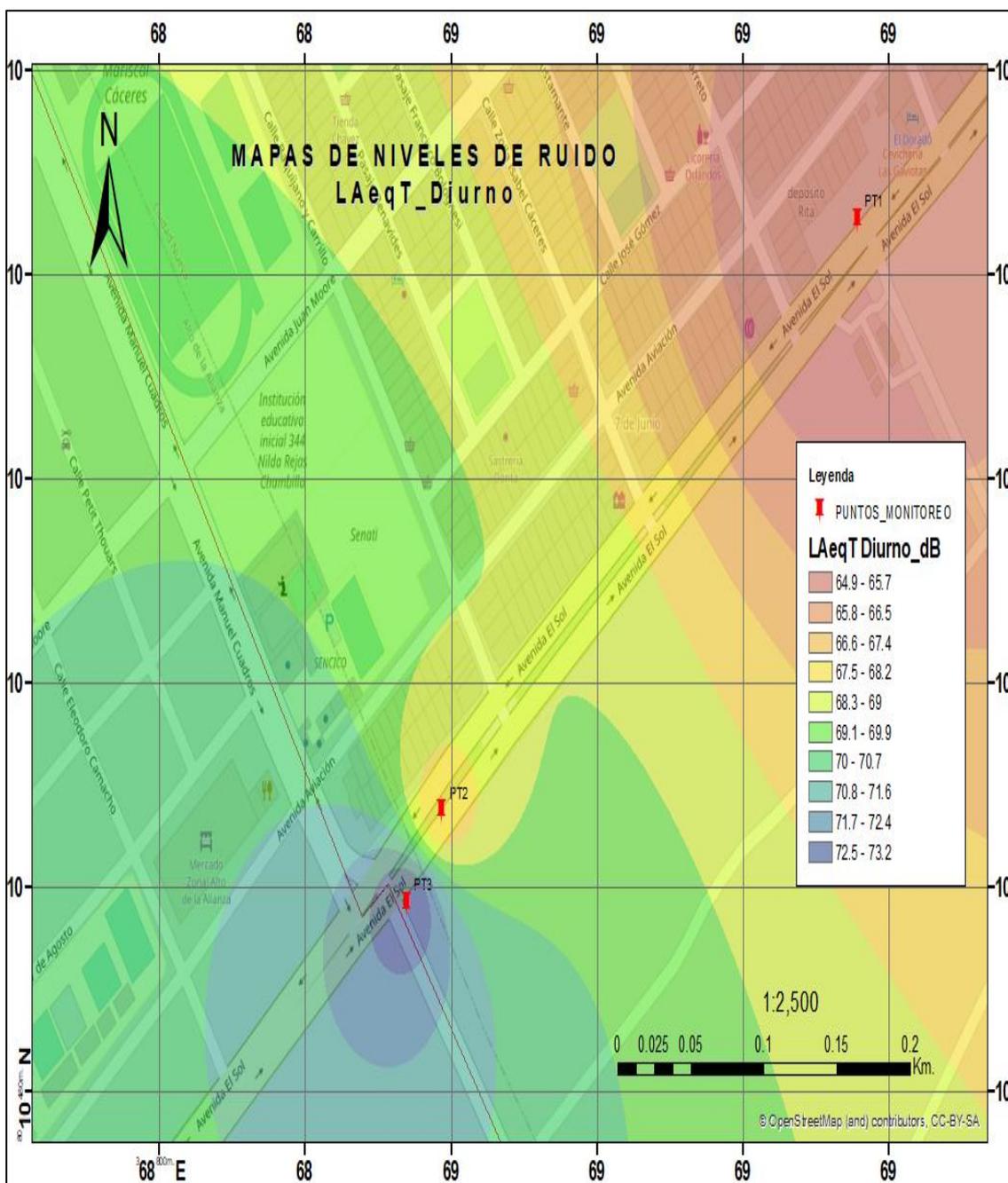


Nota. Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 19, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los LAeqT, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Mañana, el punto 01 estando en el rango de 64,9 dB a 65,7 dB, el punto 02 en el rango de 67,5 dB a 68,2 dB y el punto 03 en el rango de 72,5 dB a 73,2 dB.

**Figura 19**

Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol

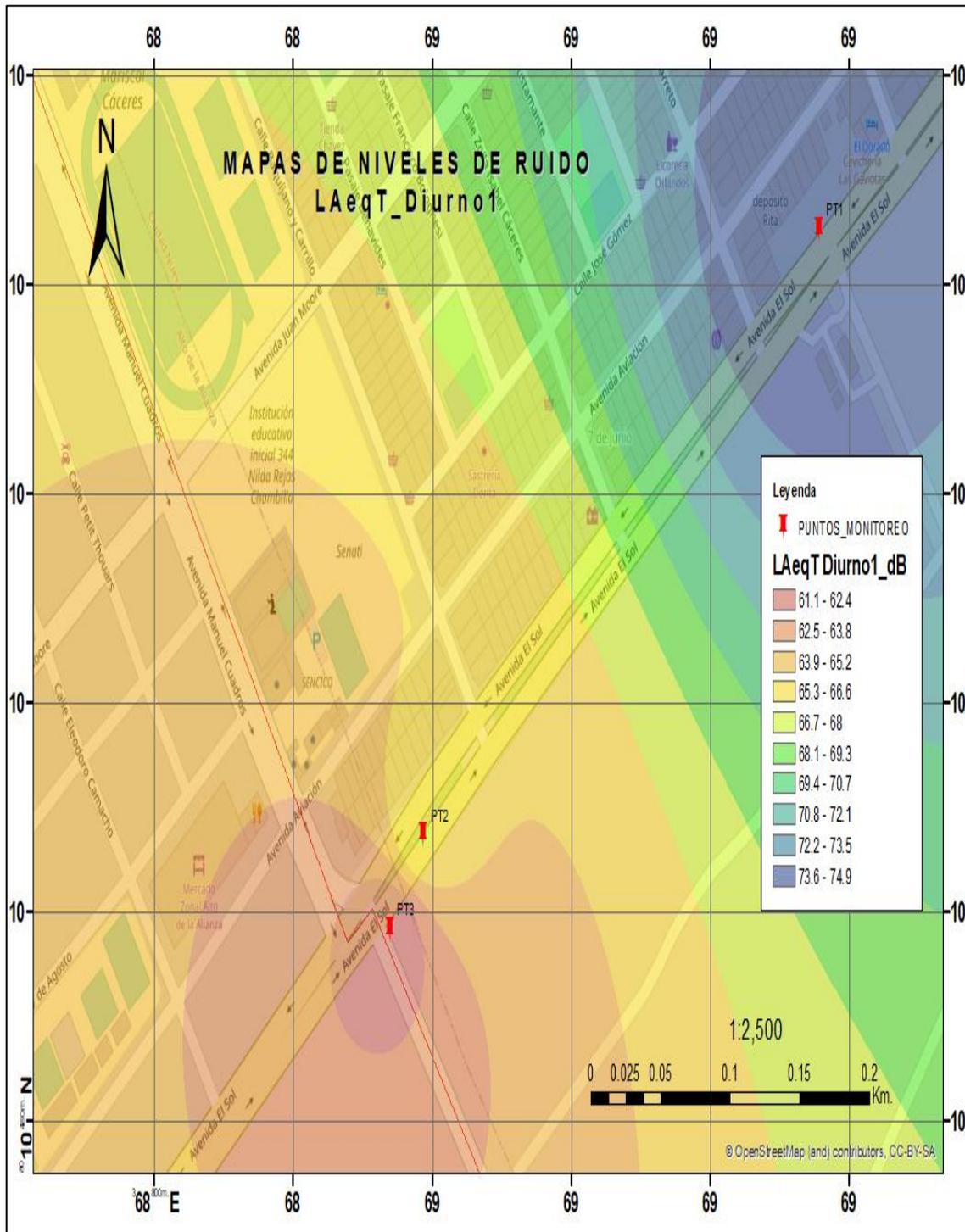


Nota. Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 20, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los LAeqT, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Tarde, el punto 01 estando en el rango de 73,6 dB a 74,9 dB, el punto 02 en el rango de 66,7 dB a 68 dB y el punto 03 en el rango de 61,1 dB a 62,4 dB.

**Figura 20**

*Mapa de Ruido LAeqT Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol*



Nota. Mapa acústico por el programa ArcGIS, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Tabla 8, presenta el Ruido Promedio dB Máximo en el Horario Nocturno y Diurno, en los 03 puntos de monitoreo en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Provincia Tacna

**Tabla 8**  
**Monitoreo de ruido Promedio Lmax (dB Máximo)**

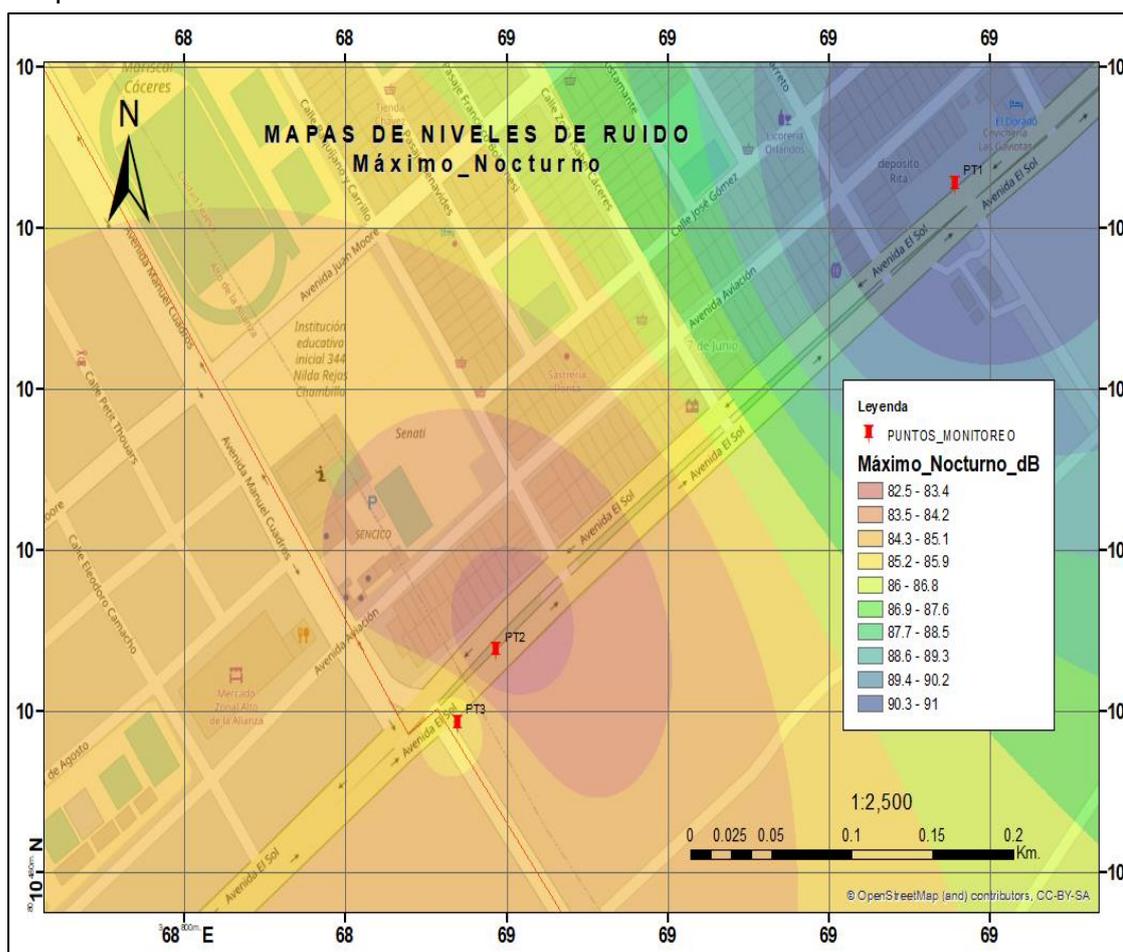
Id	Este	Norte	dB Máximo Nocturno	dB Máximo Diurno Mañana	dB Máximo Diurno Tarde
Pt1	0369279	8010821	91,00	83,26	97,16
Pt2	0368994	8010589	82,53	84,3	82,90
Pt3	0368970	8010553	85,43	95,93	80,80

*Nota.* Monitoreo de los niveles de ruido, los valores obtenidos en el horario Nocturno y Diurno en la Zona de Evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 21, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibels Máximos, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Nocturno, el punto 01 estando en el rango de 90,3 dB a 91 dB, el punto 02 en el rango de 82,5 dB a 83,4 dB y el punto 03 en el rango de 85,2 dB a 85,9 dB.

**Figura 21**

Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Nocturno Tarde en la Avenida el Sol

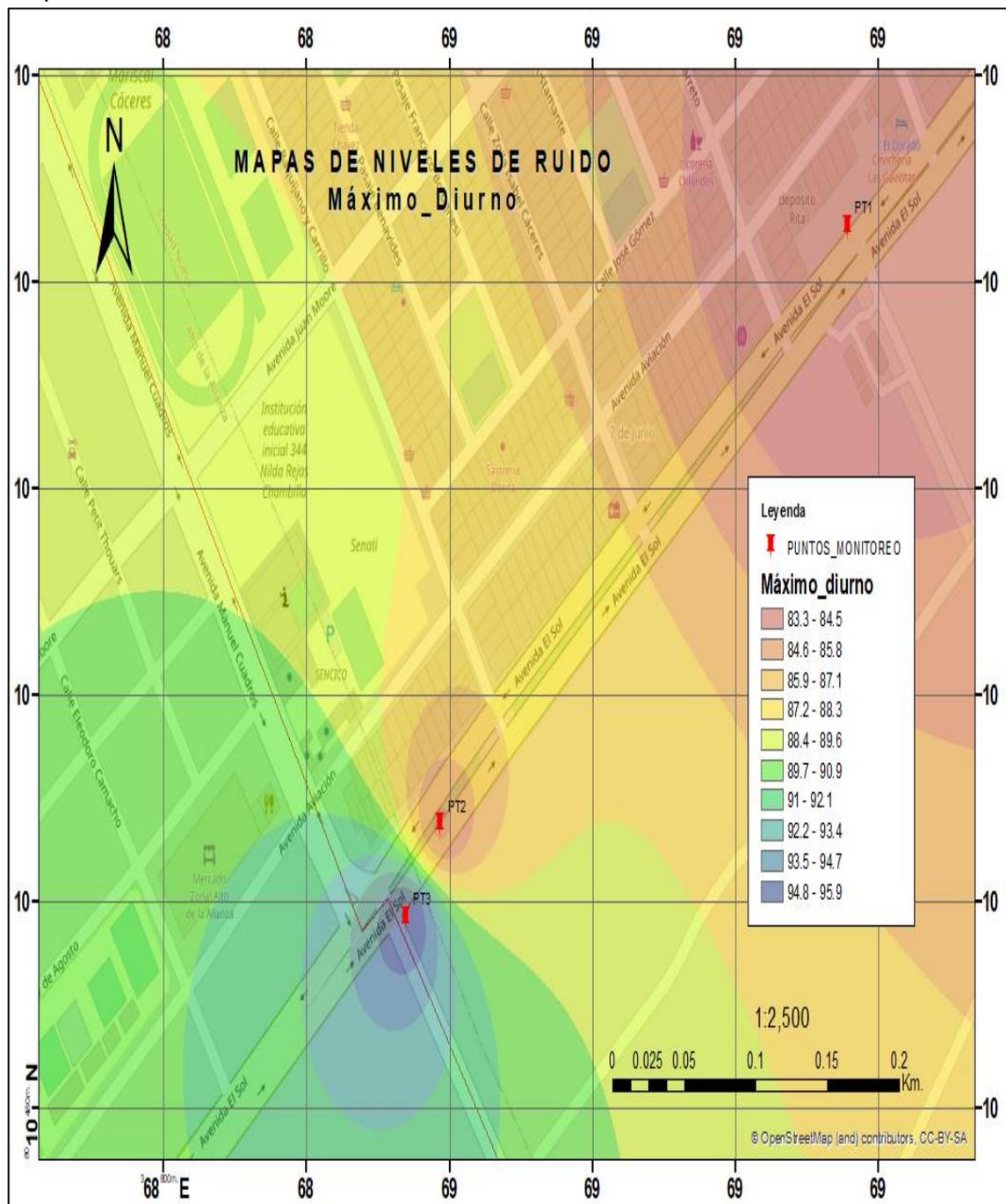


*Nota.* Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 22, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibeles Máximos, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Mañana, el punto 01 estando en el rango de 83,3 dB a 84,5 dB, el punto 02 en el rango de 83,3 dB a 84,5 dB y el punto 03 en el rango de 94,8 dB a 95,9 dB.

**Figura 22**

*Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol*

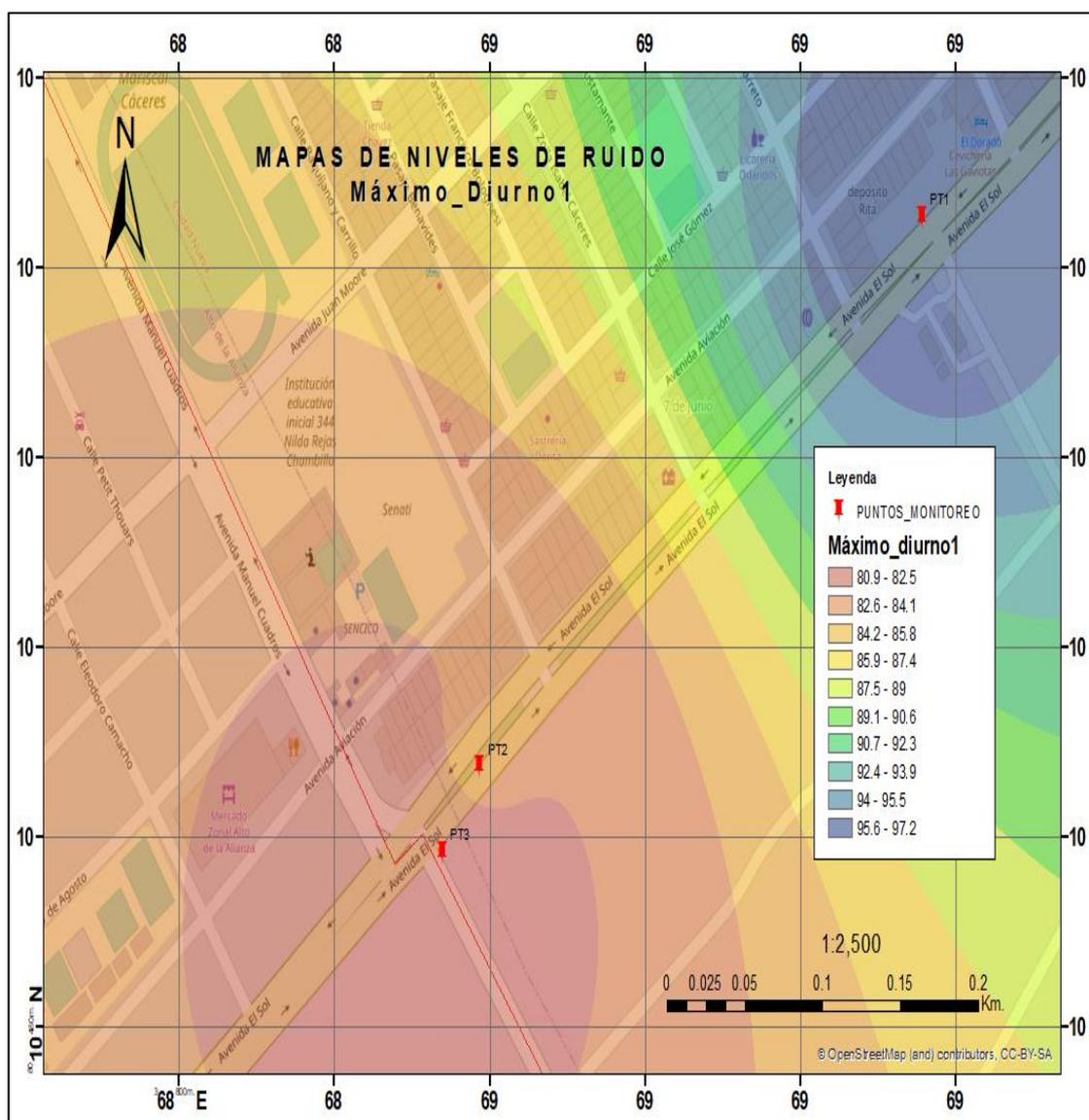


*Nota.* Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 23, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibels Máximos, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Tarde, el punto 01 estando en el rango de 95,6 dB a 97,2 dB, el punto 02 en el rango de 82,6 dB a 84,1 dB y el punto 03 en el rango de 80,9 dB a 82,5 dB.

**Figura 23**

*Mapa de Ruido dB Máximo Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol*



Nota. Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Tabla 9, presenta el Ruido Promedio dB Mínimo en el Horario Nocturno y Diurno, en los 03 puntos de monitoreo en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Provincia Tacna

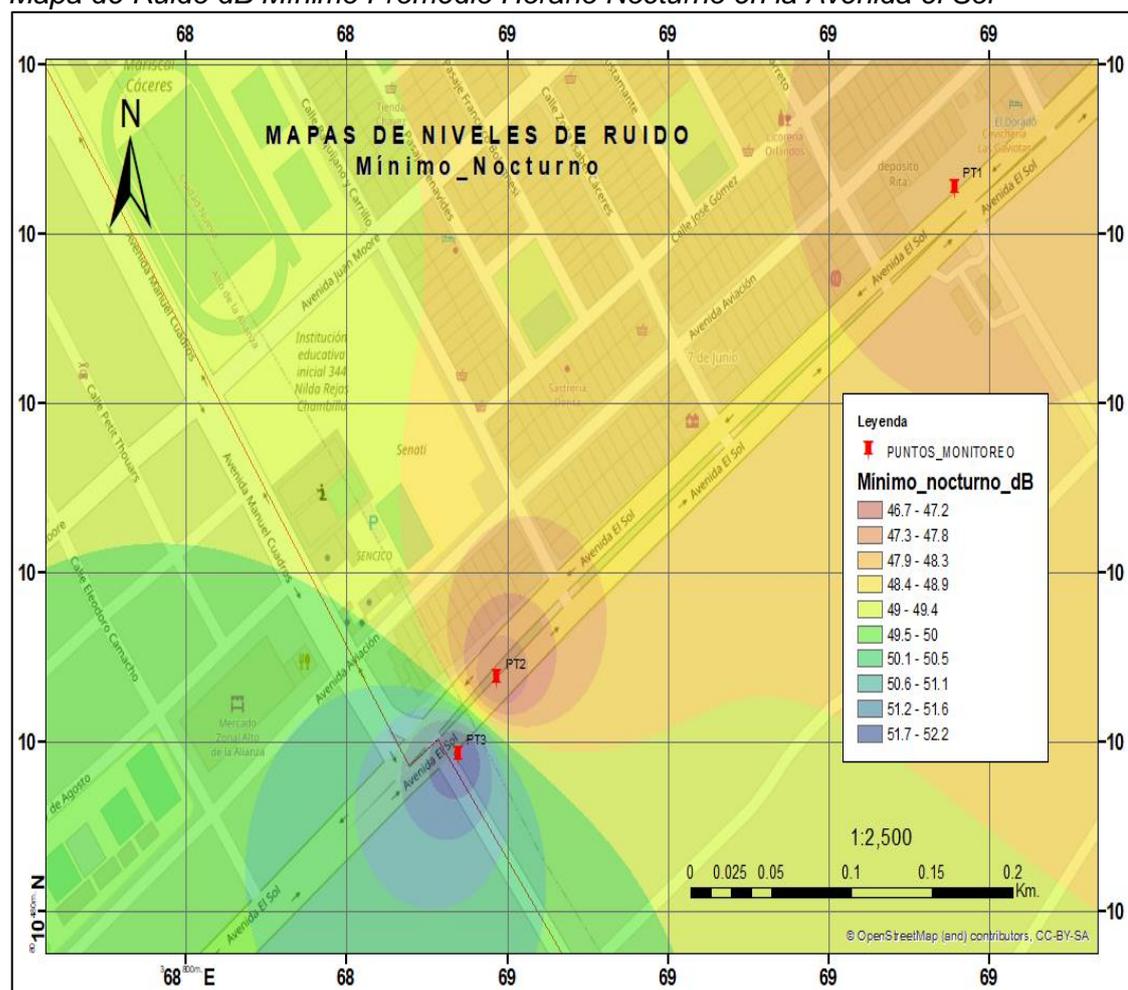
**Tabla 9**  
Monitoreo de ruido Promedio dB Mínimo

Id	Este	Norte	dB Mínimo Nocturno	dB Mínimo Diurno Mañana	dB Mínimo Diurno Tarde
Pt1	369279	8010821	48,16	45,63	51,16
Pt2	368994	8010589	46,66	51,16	48,93
Pt3	368970	8010553	52,20	55,90	45,66

Nota. Monitoreo de los niveles de ruido, valores obtenidos en el horario Nocturno y Diurno en la Zona de Evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 24, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibels Mínimo, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Nocturno, el punto 01 estando en el rango de 47,3 dB a 47,8 dB, el punto 02 en el rango de 46,7 dB a 47,2 dB y el punto 03 en el rango de 51,7 dB a 52,2 dB.

**Figura 24**  
Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Nocturno en la Avenida el Sol

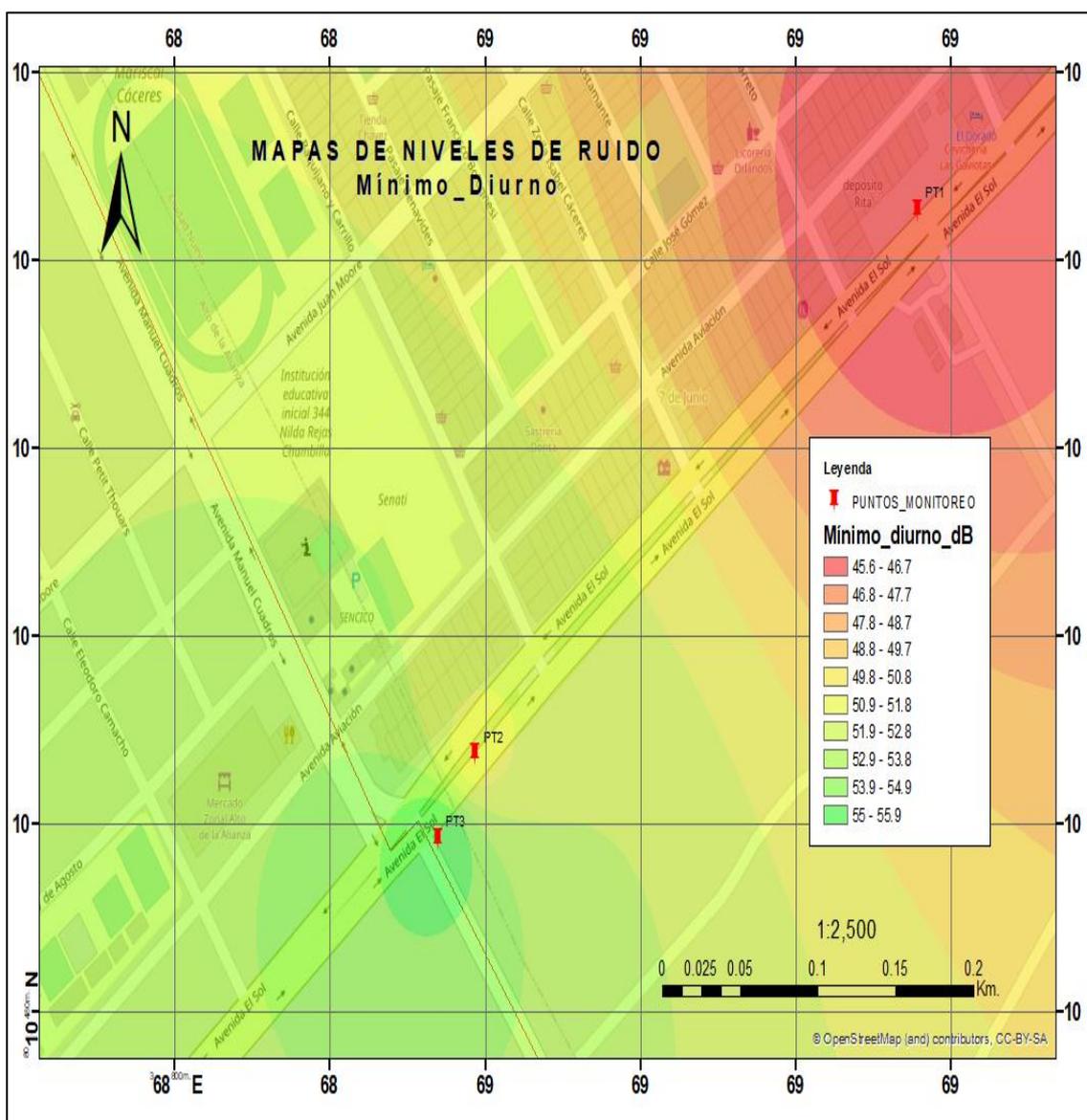


Nota: Mapa acústico por el programa ArcGIS, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 25, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibels Mínimos, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Mañana, el punto 01 estando en el rango de 45,6 dB a 46,7 dB, el punto 02 en el rango de 50,9 dB a 51,8 dB y el punto 03 en el rango de 55 dB a 55,9 dB.

**Figura 25**

*Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol*

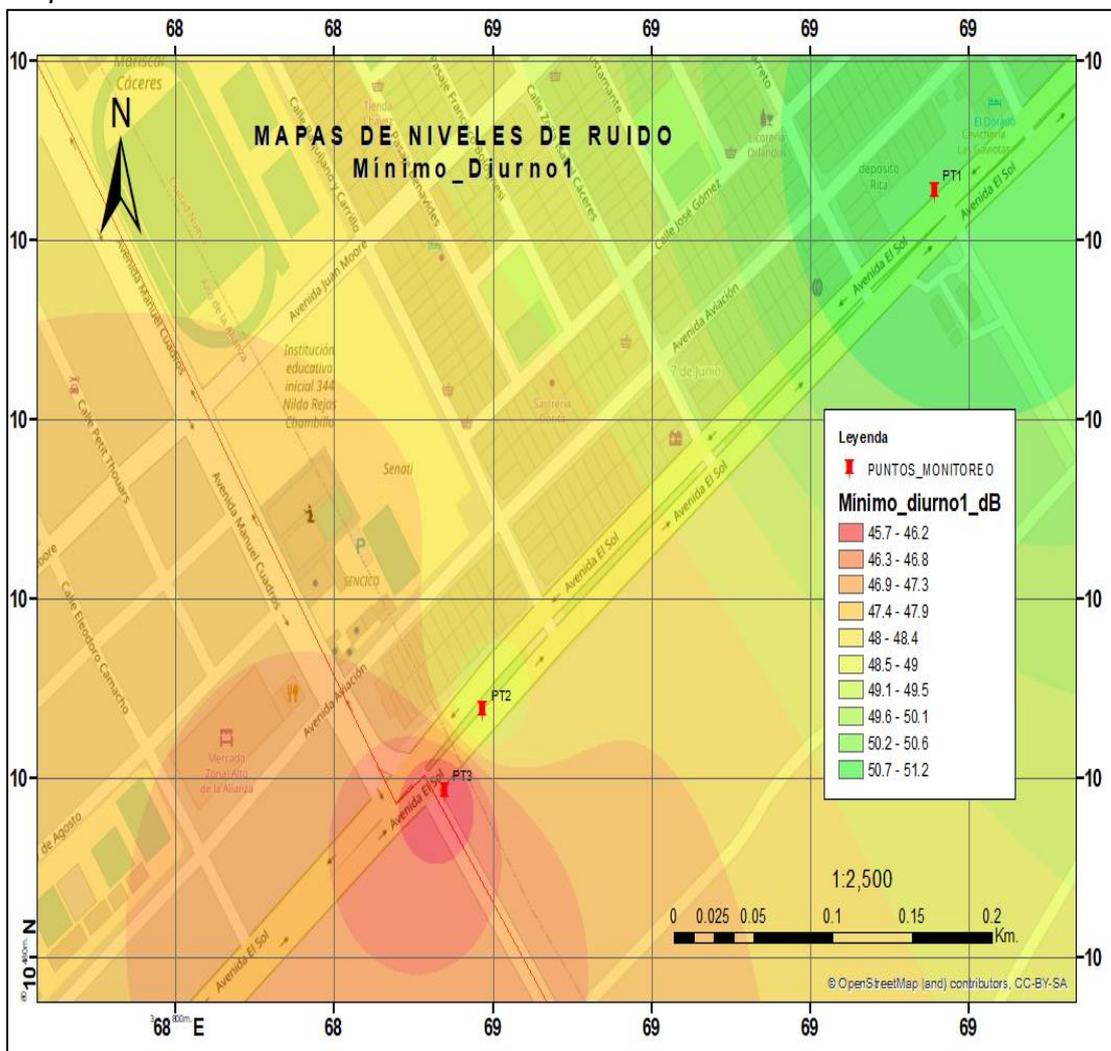


Nota. Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

En la Figura 26, se visualiza el Mapa de niveles de Ruido que plasma los valores de los decibels Mínimos, en los 03 puntos Monitoreados en el Horario Diurno Mañana, el punto 01 estando en el rango de 45,6 dB a 46,7 dB, el punto 02 en el rango de 50,9 dB a 51,8 dB y el punto 03 en el rango de 55 dB a 55,9 dB.

Figura 26

Mapa de Ruido dB Mínimo Promedio Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol



Nota. Mapa acústico por el programa ArcGis, en la zona de evaluación Avenida El Sol Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

#### 4.4. Desarrollo estadístico

##### 4.4.1. Hipótesis General

Los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la avenida el sol, genera percepción negativa

- **Hipótesis de prueba**

$H_0$  = El ruido generado en la zona de tránsito vehicular de carga pesada no genera percepción negativa

$H_1$  = El ruido generado en la zona de tránsito vehicular de carga pesada genera percepción negativa

- **Significancia**  
 $\alpha = 0,05$
- **Prueba estadística**  
Chi-Cuadrado de Pearson

En la Tabla 10, presenta la prueba estadística Chi cuadro de Pearson para el ruido generado y su percepción negativa de la población.

**Tabla 10**

*Tabla de Chi cuadro de Pearson para ruido generado y su percepción negativa*

	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>
Chi-cuadrado de Pearson	4, 415a	6	0,621
Razón de verosimilitudes	5,319	16	0,504
Asociación lineal por lineal	0,351	1	0,553
N de casos válidos	70		

*Nota.* Valores de la percepción de la población sobre el ruido generado en la zona de evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna, 2022.

- **Decisión estadística**  
 $P\text{-Valor (sig)} \leq 0,05$   
 $0,621 \leq 0,05$
- **Conclusión**

El ruido generado no se percibe como negativo en la zona de tránsito vehicular de carga pesada con un nivel de confianza del 95 % ( $p\text{-valor} = 0,621$ ), esta conclusión se confirma en la tabla de contingencia mostrado ver el (anexo 9), donde solamente el 32,9 % percibe como negativo el ruido, mientras que el restante no percibe o percibe a veces el ruido, además que la frecuencia de ruido percibido en general es levemente percibida por un 60 % y quienes no perciben en ruido son 30 %.

#### 4.4.2. Hipótesis Específica

Los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en la avenida el Sol exceden los ECAS

- **Hipótesis de prueba**

H0 = Las medias de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en ambos turnos es menor o igual a los establecido en los ECAS (70 db diurno; 60 dB nocturno)

H1 = Las medias de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en ambos turnos es mayor a los establecido en los ECAS (70 db diurno; 60 dB nocturno)

- **Significancia**

$\alpha = 0,05$

- **Prueba estadística**

T de Student para una muestra (valor de prueba 70 dB y 60 dB)

- **Decisión estadística**

P-Valor (sig)  $\leq 0,05$

En la Tabla 11, presenta la prueba estadística T-Student para los valores en el Horario Diurno.

**Tabla 11**

*Prueba estadística t de Student para valores medidos en el turno diurno*

	Valor de prueba = 70					
	t	gl	Sig. (unilateral)	Diferencia de medias	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Ruido_Diur_m añ_dia1	-1,006	2	0,210	-7,43333	-39,2229	24,3562
Ruido_Diur_ta rd_dia1	-0,651	2	0,291	-7,00000	-53,2737	39,2737
Ruido_Diur_m añ_dia2	1,092	2	0,194	2,36667	-6,9624	11,6957
Ruido_Diur_ta rd_dia2	-0,097	2	0,465	-0,26667	-12,0665	11,5332
Ruido_Diur_m añ_dia3	0,274	2	0,405	0,63333	-9,3229	10,5895
Ruido_Diur_ta rd_dia3	-0,124	2	0,456	-0,13333	-4,7496	4,4830

*Nota.* Valores del ruido generado en el horario diurno en la zona de evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna 2022.

En la Tabla 12, presenta la prueba estadística T-Student para los valores en el Horario Nocturno.

**Tabla 12**

*Prueba estadística T - Student para valores medidos en el turno Nocturno*

	Valor de prueba = 60					
	t	gl	Sig. (unilatera l)	Diferencia de medias	95 % Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferio r	Superior
Ruido_Noct _dia1	4,340	2	0,024	8,1833	0,0705	16,2962
Ruido_Noct _dia2	14,583	2	0,002	8,43333	5,9451	10,9216
Ruido_Noct _dia3	6,818	2	0,010	7,76667	2,8651	12,6683

*Nota.* Valores del ruido generado en el horario nocturno en la zona de evaluación Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna 2022.

#### - **Conclusión**

Debido a que en todas las comparaciones de medias (Anexo 10) con el valor de prueba igual a 70 dB no es significativa ( $\text{Sig} > 0,05$ ) en el caso del diurno (Tabla 11), se concluye al respecto que el ruido generado por vehículos de carga pesada no excede lo establecido por el ECA.

Respecto a los valores del turno nocturno, todas las comparaciones de medias (Anexo 11) con el valor de prueba igual a 60 dB resultan significativas ( $\text{Sig} < 0,05$ ), por tanto, concluye que el ruido generado por vehículos de carga pesada si exceden lo establecido por el ECA.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Comparación de los niveles de Ruido producido por el flujo vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva

Se relaciona el diagnóstico de Vargas (2019) donde estima la contaminación acústica en la zona comercial e industrial de los distritos Alto de la Alianza y coronel Gregorio Albarracín, dando como los siguientes resultados, que 62,5 dB y 81,4 dB, sobrepasaron la normativa peruana del ECA. La tesis ejecutada confirma que, en la zona comercial de la Avenida el Sol, distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, superan los niveles normales del LAeqT de la presión sonora en los 03 puntos monitoreados, en el horario nocturno los días miércoles jueves y viernes que fueron monitoreados entre los valores 65,5 dB a 71,8 dB.

A su vez en el horario diurno mañana el punto 01 del día miércoles, jueves y viernes que dieron entre los valores 72 a 72,6, el punto 03 el día jueves su valor 71,8. en el horario diurno tarde el punto 01 el miércoles jueves y viernes se obtuvo valores entre 73 a 79,5 con 79,5 dB, el punto 03 el día jueves con 71,8 dB. Todos estos puntos monitoreados sobrepasaron los límites máximos permisibles del ECA tanto en el horario nocturno siendo de 60 dB y diurno de 70 dB.

En la investigación de Solano (2020), "Monitoreo visual de los efectos del tráfico de vehículos con cargas extra pesadas" afirma que los decibelios medios causados por el tráfico vehículos de carga pesada es entre los 52 dB y máximo a 92 dB. En la presente tesis se puede apreciar que el 89,32 % son vehículos livianos y el 10,67 % son vehículos pesados en los días monitoreados. Pero encontramos valores decibeles medios al menos de 65,5 dB y máximo 79,5 dB, se puede definir que, al poco flujo vehicular de carga pesada, genera la problemática en los límites máximos permisibles del ECA, ya que es una zona comercial, para los vehículos de carga adquiriendo repuestos, mantenimiento o el guardado de sus vehículos.

Relacionando los resultados obtenidos se concluye que en el rubro comercial falta información y sensibilización ambiental a la población.

## **5.2 Población encuestada por la percepción de ruido expuestos en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva**

Se compara el estudio de Torres (2016), en la realización de encuestas sobre el "Monitoreo de Campo" en la ciudad la Unión, Chile, donde se realizó encuestas para conocer la perspectiva entre los empleados ante el impacto que causa a la pérdida de audición, por los niveles de ruido generados en esa zona, donde los trabajadores dieron a conocer que la hipoacusia se relaciona ante esta exposición prolongada. Mediante los resultados de la tesis ejecutada a través de los encuestados en la percepción en negatividad de ruido por el flujo vehicular de carga pesada de la población, de la Avenida el Sol, distrito Ciudad Nueva, provincia de Tacna, se obtuvo que 32,9 % si perciben el ruido, 12,9 % no lo perciben y 41,4 % a veces lo perciben y 12,9 % no sabe / no opina. Asimismo, se obtuvieron como resultado de los encuestados si el ruido es molesto un es 30 % nada, 60 % levemente, 10 % mucho.

Relacionando los resultados obtenidos se concluye que la población se adecua al ruido por los años que habitan en la zona, por ello le dan poca importancia ante esta problemática, deteriorando su bienestar a largo plazo.

## **5.3. Mapas Acústicos**

En el estudio de Lachira (2021) va la elaboración de mapas de sonido que muestran la exposición de ruido en la zona de evaluación, este estudio muestra la correlación natural del abundante tráfico y el nivel sonoro, por lo que la tesis ejecutada en la zona comercial Avenida El sol, distrito Ciudad Nueva, provincia Tacna, corrobora la importancia de los mapas, para proponer un plan de acción a la contaminación acústica.

## CONCLUSIONES

Se determino a través de la prueba T- Student que, respecto a los valores del turno nocturno, en todas las comparaciones de medias con el valor de prueba igual a 60 dB resultan significativas ( $\text{sig} < 0,05$ ), por tanto, concluye que el ruido generado por el flujo vehicular si exceden lo establecido por el ECA. Asimismo, debido a que en todas las comparaciones de medias con el valor de prueba igual a 70 dB no es significativa ( $\text{Sig} > 0,05$ ) en el caso del diurno, se concluye al respecto que el ruido generado por vehículos de carga pesada no excede lo establecido por el ECA.

Se determino que 32,9 % si lo perciben el ruido, 12,9 % no lo perciben y 41,4 % a veces lo perciben y 12,9 % no sabe / no opina. asimismo, se obtuvo si el ruido es molesto en un 30 % nada, 60 % levemente, 10 % mucho. utilizando el chi-cuadro de Pearson el ruido generado no se percibe como negativo en la zona de tránsito vehicular de carga pesada con un nivel de confianza del 95 % ( $p\text{-valor} = 0,621$ ), donde solamente el 32,9 % percibe como negativo el ruido, mientras que el restante no percibe o percibe a veces el ruido, además que la frecuencia de ruido percibido en general es levemente percibida por un 60 % y quienes no perciben en ruido son 30 %.

Se elaboraron los mapas de ruido, obteniendo los LAeqT, en el horario nocturno donde exceden los valores del ECA de ruido, en los 03 puntos de monitoreo, dando valores entre 67 dB a 69,97 dB y en el horario diurno el monitoreo se encontró puntos que exceden los ECA de ruido, dando valores entre 73,23 dB a 74,87 dB.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere a la Municipalidad de Ciudad Nueva y a sus identidades a ejecutar la implementación de medidas de mitigación correspondiente a la contaminación sonora generada en la zona comercial de la Avenida El Sol. Ya que los datos obtenidos en la investigación, ayudara a tener de base para incorporar en planes de vigilancia y monitoreo de ruido en el distrito y proyectos para mitigar la problemática.

A las autoridades competentes se recomienda implementar medidas de prevención en la contaminación sonora vehicular: campañas informativas y otras actividades para sensibilizar a la población y favorecer a su salud; además brindar a los choferes de los vehículos, tanto livianos como de carga pesada, capacitaciones referidas a calibración de motor, seguridad vial, salud y la importancia del mantenimiento preventivo y correctivo de su herramienta de trabajo.

A las autoridades competentes implementación de señales de tránsito en tema de disminución de ruido; como por ejemplo prohibición del uso de la Bocina, señalizaciones de disminución velocidad a través de cámaras y otros instrumentos a fin de salvaguardar el bienestar de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almanza Quispe, W. S. (2015). *La contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular y los efectos producidos en la salud pública, en el distrito Alto de la Alianza región Tacna, 2013*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Cáceras Contreras, H. J. (2019). *Efectos en la salud producidos por la contaminación sonora de origen vehicular en la Ciudad de Tacna*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Cajas, K. J. B. (2018). *Estudio de los Ruidos en las Carrocerías en Vehículos Utilitarios*. 84.
- Carpio, J. P. (2015). *Mary Cruz Delgadillo Mendoza*. 134.
- Cueva, L., Dafne, M., & Pardo, D. S. M. (2017). *Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Ambiental*. 48.
- Chevarria Hospinal, R. G., & Rado Arenas, D. E. (2021). *Calidad ambiental de áreas degradadas por residuos sólidos municipales Botadero Jaquira Cusco y Botadero Km22 Carretera Federico Basadre Coronel Portillo 2020*. Repositorio Institucional - UCV.
- Enríquez Acosta, L. M. (2021). *Impacto de la contaminación sonora por el tráfico vehicular en la calidad de vida de la población de la ciudad de Tingo María, 2018*. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM *Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, (2016)*. Recuperado 16 de agosto de 2022
- Ferrel, C., Arthur, M., Chavesta, D. T., & César, M. (2021). *Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Ambiental*. 94.
- Gandía, S. (2003). *Curso De Contaminación Acústica. Facultad De Física, Dpto. De Termodinámica*. Universidad De Valencia.
- González, A. R., & Calle, E. A. D. (2011). *El Ruido Vehicular Urbano: Problemática Agobiante De Los Países En Vías De Desarrollo*. 22.
- Iman Lachira, R. E., & Bailón Castro, E. J. (2021). *Evaluación del impacto de ruido ambiental utilizando el método de interpolación Kriging en el Centro Poblado Santa María de Huachipa, Lima (Perú)*.

- Jáuregui Huayapa, F. (2020). *Regulación Legal Sobre La Contaminación Sonora Producida Por Los Medios De Transporte Público Y Privado En La Ciudad De Juliaca*. *Revista De Derecho*, 1(2), 29-38.
- Marcelo Chinchay, M. M. (2021). *Arquitectura de un sistema de medición de ruido para la prevención y control de la contaminación sonora en la zona de influencia del Hospital III Cayetano Heredia de la ciudad de Piura*. Universidad Nacional de Piura.
- Oefa, O. de E. y F. A.-. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Orihuela Martinez, A. A. (2018). *La contaminación sonora frente a la función fiscalizadora del organismo de evaluación y fiscalización ambiental—2018*. Repositorio Institucional - UCV.
- Piñeiro, R. G., & Pérez, C. B. (2006). *Estimación De La Contaminación Sonora Del Tránsito En Ciudad De La Habana*, 2006. 14.
- Rojas, A. L. G., & Triana, D. A. (2019). *Caracterización de las emisiones provenientes de los vehículos de carga pesada en un parqueadero ubicado en la Avenida Calle 17 de la localidad de Fontibón en Bogotá D.C.* 120.
- Saucedo, B. B. G. (2019). *Tesis Para Optar El Grado De Maestro En Ciencias En Gestión Ambiental*. 105.
- Squella Soto, R., & Squella Soto, R. (2021). *Conflicto socioambiental, participación ciudadana y disputa territorial: La mirada de la Psicología Ambiental Comunitaria*. *Psicoperspectivas*, 20(2), 79-90.
- Solano, M. E. D., Arango, P. A. M., & Güiza, J. S. V. (2020). *Auscultación Visual De Los Efectos Del Tránsito De Vehículos Con Carga Extrapesada Y/O Extradimensional En El Sector Km 5 Vía Antigua Villavicencio – Bogotá*. 75
- Vargas Ugarte, M. del P. K. (2019). *Diagnóstico Ambiental de Ruido en la Zona Comercial e Industrial de la Provincia de Tacna*. Universidad Privada de Tacna.

**ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la percepción de los niveles de ruido generados por los Vehículo de Carga Pesada en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar los niveles de ruido y como estos influyen a la población expuesta en la Avenida El Sol.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna generan una percepción negativa</p>	<p><b>Variable Estudio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nivel de Presión Sonora Diurno</li> <li>➤ Nivel de Presión Sonora Nocturno</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación aplicada</li> </ul> <p><b>Nivel de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correlacional</li> </ul>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>a. ¿Cuáles son los niveles de ruido generados por los Vehículos de Carga Pesada en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna?</p> <p>b. ¿Cuál es la percepción de la población de los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en la avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna?</p> <p>c. ¿Cuáles son las características de los Mapas de acústicos por el tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>a. Determinar cuáles son los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida El Sol del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna</p> <p>b. Determinar la percepción de la población sobre los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna</p> <p>c. Elaborar mapas de acústicos del tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>a. Los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular de carga pesada, en la Avenida El Sol, exceden los estándares de calidad ambiental y límites permitidos por la ordenanza municipal 0011-2019 MPT</p> <p>b. Los niveles de ruido generados en la zona de tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida El Sol, Distrito Ciudad Nueva, Tacna son altamente percibidos.</p> <p>c. Los mapas acústicos elaborados comprueban que los niveles de ruido exceden los ECA, por el tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna</p>	<p><b>Variable Estudio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Percepción de la Población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición al Ruido</li> <li>➤ Tolerancia</li> <li>➤ Regulación</li> <li>➤ Efectos</li> </ul>	<p><b>Diseño de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Experimental</li> </ul>

## Anexo 2. Cuestionario Avenida El Sol, Ciudad Nueva Cuestionario Avenida El Sol, Ciudad Nueva

### “PLANTEAMIENTO DEL CUESTIONARIO “PERCEPCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO GENERADOS POR LOS VEHÍCULOS DE CARGA PESADA EN LA AVENIDA EL SOL, DISTRITO CIUDAD NUEVA, TACNA, 2022”

Se halla realizando un Planificación de Tesis acerca del ruido ocasionado por el tránsito vehicular de carga pesada en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva. Para su estudio su percepción en ruido ambiental real, requerimos su apoyo, por el cual se le pide nos permita algunos minutos en contestar el siguiente cuestionario, cuyas respuestas ayudaran a optimizar el ambiente sonoro para la comunidad en general.

Nota: Toda pregunta deberá marcarse escogiendo solo una alternativa

#### ● DATOS GENERALES

1. Sexo  
\_\_\_\_\_
2. Edad  
\_\_\_\_\_
3. ¿Qué tiempo vives o laboras en los alrededores en la avenida El Sol, Ciudad Nueva?  
 Menos de 1 año  
 De 1 a 3 años  
 De 5 a 10 años  
 Más de 10 años

#### ● EN RELACION AL RUIDO

4. ¿Sientes que estas damnificado por motivo del ruido?  
 Si  
 No  
 A veces  
 No sabe/no opina
5. ¿Qué cantidad de horas durante el día capta usted el ruido?  
 De 1 a 3 horas  
 De 3 a 6 horas  
 De 6 a 8 horas  
 Más de 8 horas
6. ¿Le irrita o perturba el ruido ocasionado a causa del tránsito vehicular de carga pesada?  
 Nada  
 Levemente  
 Mucho  
 Demasiado
7. En relación al ruido creado por el tránsito vehicular de carga pesada. Indicar su periodo que produce su intensidad maxima.  
 De 6am a 11am  
 De 2pm a 6pm

( ) De 6pm a 8pm

● **NORMAS DEL RUIDO**

8. ¿Usted tiene conocimiento el lugar que debe interponer sus quejas por el ruido?  
 ( ) Si  
 ( ) No
9. Si es óptima la respuesta indicar cuál de estas instituciones se deberá interponer estas quejas en ruido.  
 ( ) OEFA  
  
 ( ) MPT  
  
 ( ) MDCN  
  
 ( ) DIRESA
10. ¿Pudo apreciar alguna evaluación de ruido en el sector por alguna autoridad experimentado? ¿En qué exactitud?  
 ( ) Nunca  
 ( ) Raras veces  
 ( ) Frecuentemente  
 ( ) Siempre
11. ¿Cree usted que es necesario que se realizar monitoreos y multas por sobrepasar el ruido aceptable?  
 ( ) Si  
 ( ) No

● **CONSECUENCIAS DEL RUIDO**

12. ¿Tiene molestias a causa del ruido ameritado por el tránsito vehicular de carga pesada?  
 ( ) Ninguno  
 ( ) Leve  
 ( ) Moderado  
 ( ) Alto
13. Dando si la respuesta es positiva ¿Experimenta usted cualquier daño en su sistema de audición o cualquier tipo carga emocional negativa (estrés)?  
 ( ) Ninguno  
 ( ) Leve  
 ( ) Moderado  
 ( ) Alto
14. ¿A menudo el ruido le altera su sistema audición?  
 ( ) Nunca  
 ( ) A veces  
 ( ) Frecuentemente  
 ( ) Siempre

Agradecido de que participe 😊

### Anexo 3. Tablas de los Niveles de Ruido

3.1 Tabla de medición del día miércoles 09/11/2022 horario nocturno 06:00 AM

<b>Miércoles 09/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	Nocturno	49.9	94.4	71.8	Comercial	Nivel De Ruido: 60 Db(A)
<b>02</b>	Nocturno	45.8	86.1	67.3	Comercial	Nivel De Ruido: 60 Db(A)
<b>03</b>	Nocturno	49.8	85.1	65.45	Comercial	Nivel De Ruido: 60 Db(A)

3.2 Tabla de medición del día miércoles 09/11/2022 horario diurno mañana 08:00 AM

<b>Miércoles 09/11/2022</b>						
<b>PTS.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	Diurno	32.1	64.3	48	Comercial	Nivel De Ruido: 70 Db(A)
<b>02</b>	Diurno	48.6	88.8	67.7	Comercial	Nivel De Ruido: 70 Db(A)
<b>03</b>	Diurno	54.5	87.5	72	Comercial	Nivel De Ruido: 70 Db(A)

3.3 Tabla de medición del día miércoles 09/11/2022 horario diurno Tarde 03:00 pm

<b>Miércoles 09/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	DIURNO	51.1	98.2	79.5	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>02</b>	DIURNO	49.9	79	66.7	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>03</b>	DIURNO	29.8	59.8	42.8	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)

3.4 Tabla de medición del día Jueves 10/11/2022 horario nocturno 06:00 AM

<b>Jueves 10/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	NOCTURNO	47.2	86.7	69.4	COMERCIAL	Nivel De Ruido: 60 Db(A)
<b>02</b>	NOCTURNO	46.7	81.7	67.4	COMERCIAL	Nivel De Ruido: 60 Db(A)
<b>03</b>	NOCTURNO	56.1	85.9	68.5	COMERCIAL	Nivel De Ruido: 60 Db(A)

3.5 Tabla de medición del día Jueves 10/11/2022 horario mañana 08:00 AM

<b>Jueves 10/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	DIURNO	53.6	90.2	70.6	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>02</b>	DIURNO	53.4	83.6	68.5	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>03</b>	DIURNO	57.8	107.7	76	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)

3.6 Tabla de medición del día Jueves 10/11/2022 horario diurno tarde 03:00 PM

<b>Jueves 10/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	DIURNO	51.7	96.4	73.1	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>02</b>	DIURNO	48.7	79.2	64.3	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>03</b>	DIURNO	54.2	90.5	71.8	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)

3.7 Tabla de medición del día Viernes 11/11/2022 horario nocturno 6:00 AM

<b>Viernes 11/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	NOCTURNO	47.4	91.9	68.7	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 60 Db(A)
<b>02</b>	NOCTURNO	47.5	79.8	65.5	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 60 Db(A)
<b>03</b>	NOCTURNO	50.7	85.3	69.1	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 60 Db(A)

3.8 Tabla de medición del día Viernes 11/11/2022 horario diurno mañana 8:00 AM

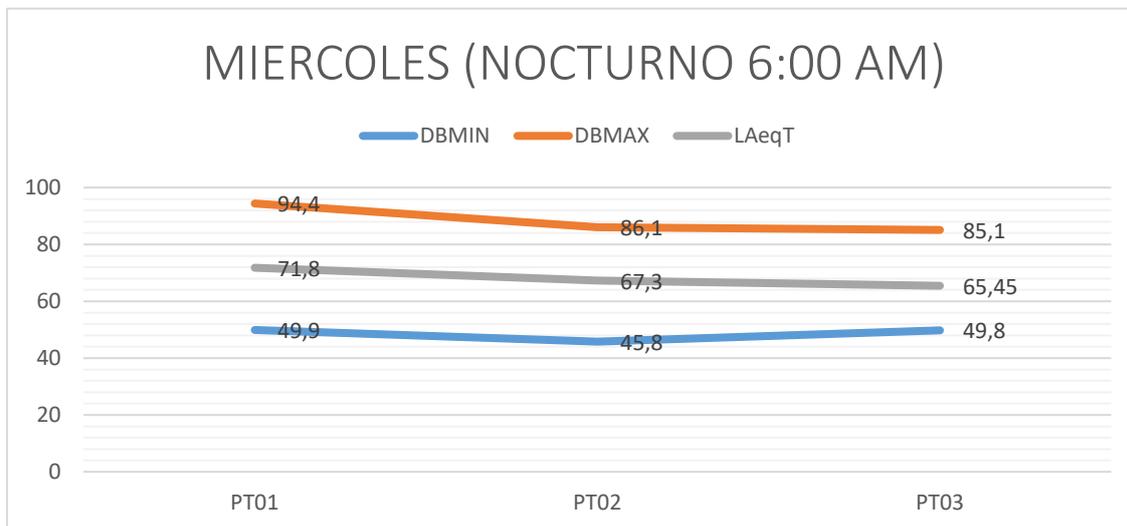
<b>Viernes 11/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	DIURNO	51.2	95.3	74	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>02</b>	DIURNO	51.5	80.5	66.2	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>03</b>	DIURNO	55.4	92.6	71.7	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)

3.9 Tabla de medición del día Viernes 11/11/2022 horario diurno tarde 3:00 PM

<b>Viernes 11/11/2022</b>						
<b>Pts.</b>	<b>Horario</b>	<b>Medición Db</b>			<b>Zonificación Tacna</b>	<b>Decreto Supremo N°085- 2003- Pcm</b>
		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>Laeqt</b>		
<b>01</b>	DIURNO	50.7	96.9	72	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>02</b>	DIURNO	48.2	90.5	69	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)
<b>03</b>	DIURNO	53	92.3	68.6	COMERCIAL	NIVEL DE RUIDO: 70 Db(A)

#### Anexo 4. Gráficos de los Horarios Monitoreados (Nocturno - Diurno)

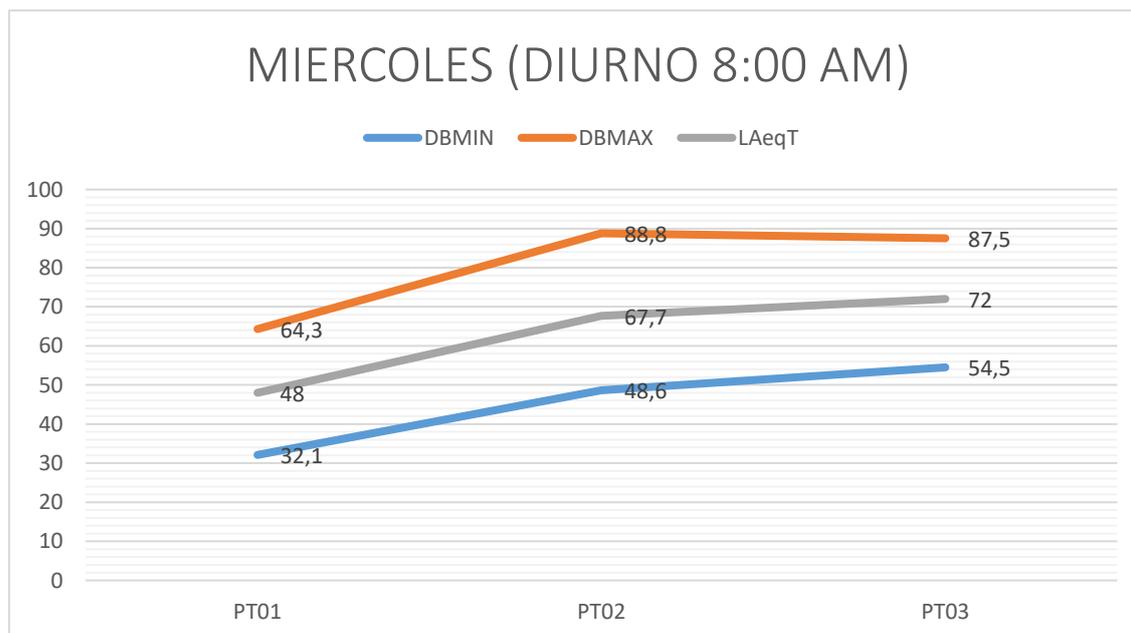
- 4.1 Grafica Puntos Evaluados Horario Nocturno en la Avenida el Sol - miércoles 09/11/2022



#### - INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Nocturno (06:00 AM) del día miércoles 09/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

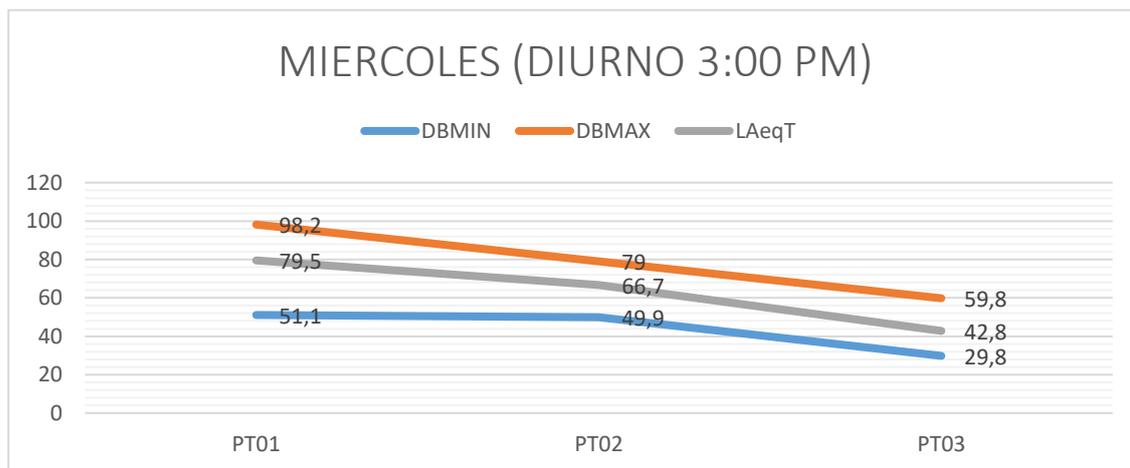
- 4.2 Grafica Puntos Evaluados Horario Diurno Mañana en la Avenida el Sol - miércoles 09/11/2022



## - INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Mañana (08:00 AM) del día miércoles 09/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

### ➤ 4.3 Grafica Puntos Evaluados Horario Diurno Tarde en la Avenida el Sol – miércoles 09/11/2022

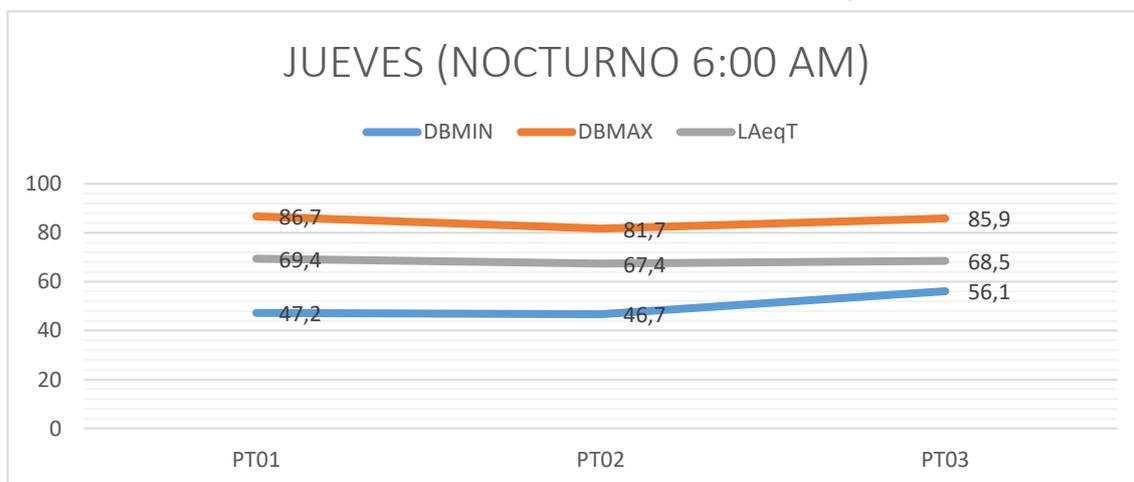


Nota: Elaboración propia (2022)

## - INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Tarde (03:00 PM) del día miércoles 09/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

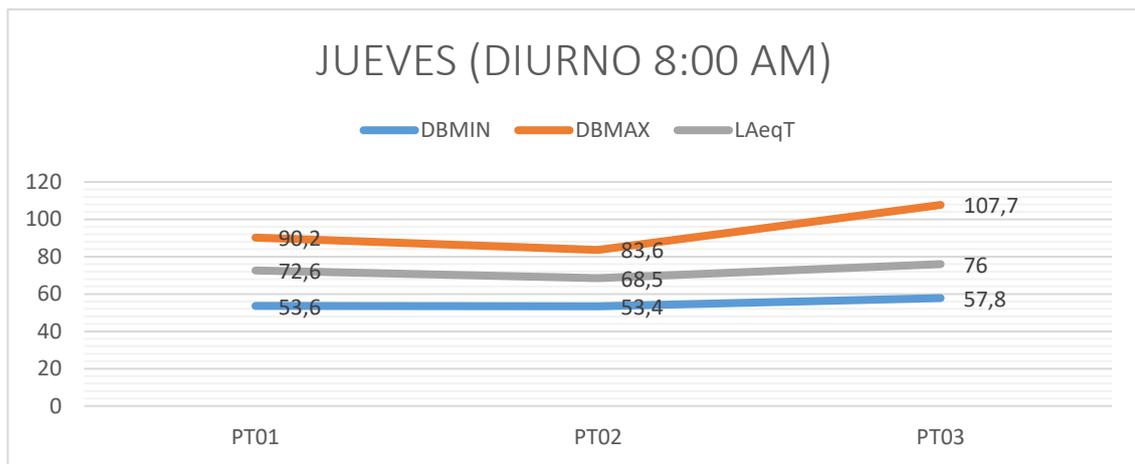
### ➤ 4.4 Grafica Puntos Evaluados Nocturno en la Avenida el Sol – jueves 10/11/2022



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Nocturno (06:00 AM) del día Jueves 10/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

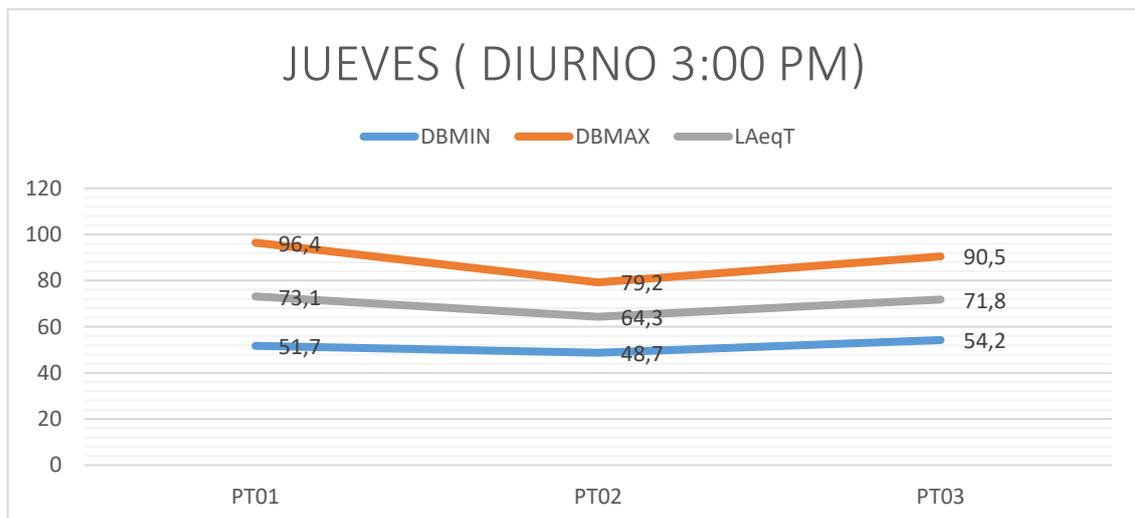
➤ 4.5 Grafica Puntos Evaluados Diurno Mañana en la Avenida el Sol – jueves



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Mañana (08:00 AM) del día Jueves 10/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

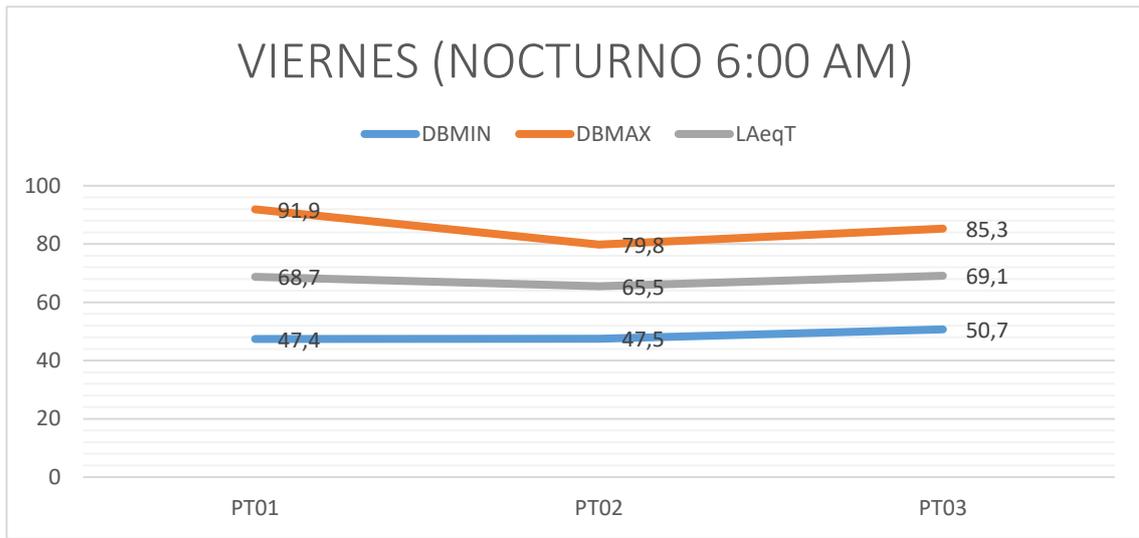
➤ 4.6 Grafica Puntos Evaluados Diurno Tarde en la Avenida el Sol – Jueves 10/11/2022



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Tarde (03:00 PM) del día Jueves 10/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

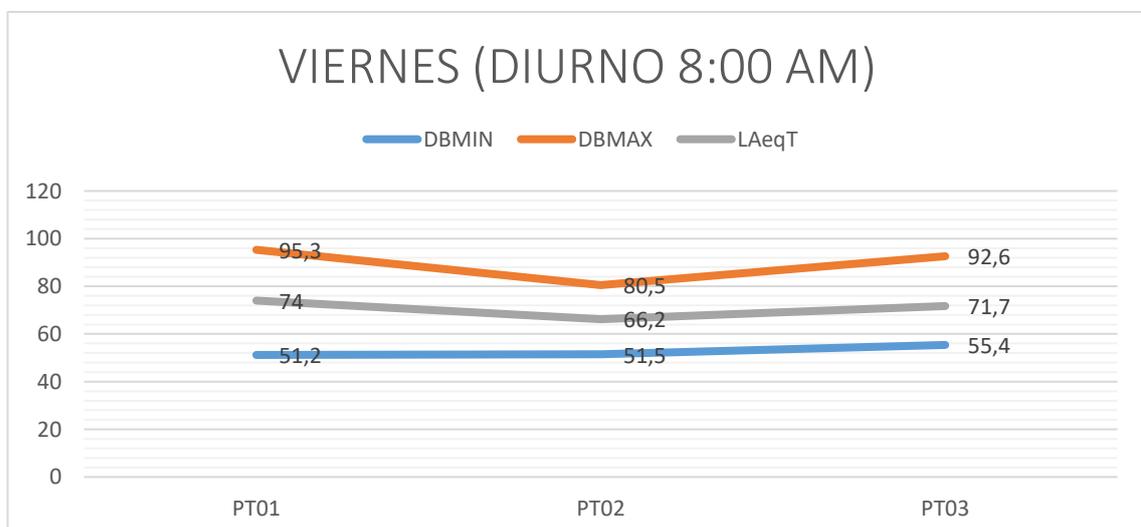
➤ 4.7 Grafica Puntos Evaluados Nocturno en la Avenida el Sol – Viernes 11/11/2022



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Nocturno (06:00 AM) del día Viernes 11/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

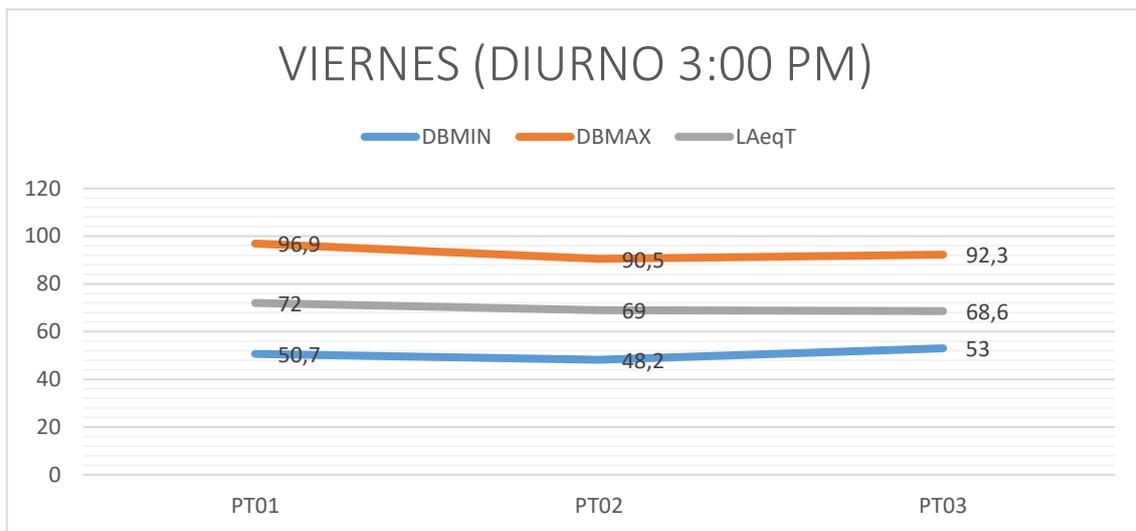
➤ 4.8 Grafica Puntos Evaluados Diurno Mañana en la Avenida el Sol – Viernes 11/11/2022



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Mañana (08:00 AM) del día Viernes 11/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

➤ 4.9 Grafica Puntos Evaluados Diurno Tarde en la Avenida el Sol – Viernes 11/11/2022



- INTERPRETACIÓN

En la Figura se aprecia los valores del monitoreo de los niveles de ruido en Horario Diurno Tarde (03:00 PM) del día Viernes 11/11/2022 dando dB Máximos, dB Mínimos y LAeqT de los Puntos 01, 02 y 03.

## Anexo 5. Certificado del Sonómetro de la Escuela de Ingeniera Ambiental - UPT

 <p><b>INACAL</b> Instituto Nacional de Calidad Metrología</p>		<h2>Certificado de Calibración</h2> <h3>LAC - 180 - 2022</h3>	
<p><b>Laboratorio de Acústica</b></p>		<p>Página 1 de 9</p>	
Expediente	<b>1048774</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>	
Solicitante	<b>MT EQUIPAMIENTO TECNOLOGIC SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - MT EQUITEC S.A.C.</b>		
Dirección	<b>Av. Basadre y Forero Nro. 2142 P.J. Bolognesi</b>		
Instrumento de Medición	<b>Sonómetro</b>		
Marca	<b>LARSON DAVIS</b>		
Modelo	<b>LxT1</b>		
Procedencia	<b>NO INDICA</b>		
Resolución	<b>0,1 dB</b>		
Clase	<b>1</b>		
Número de Serie	<b>0007157</b>		
Micrófono	<b>PCB 377B02</b>	<p>Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.</p>	
Serie del Micrófono	<b>340128</b>		
Fecha de Calibración	<b>2022-10-20</b>		
		<p>Responsable del área</p>  <p>Firmado digitalmente por DE LA CRUZ GARCIA Legisla FAU 340019815.pdf Fecha: 2022-10-20 17:49:31</p>	<p>Responsable del laboratorio</p>  <p>Firmado digitalmente por GUEVARA CHUGUILLANQUI Legisla FAU 3400283015.pdf Fecha: 2022-10-20 17:08:00</p>
		<p>Dirección de Metrología</p>	<p>Dirección de Metrología</p>
<p><b>Instituto Nacional de Calidad - INACAL</b> Dirección de Metrología Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501 Email: <a href="mailto:metrologia@inacal.gob.pe">metrologia@inacal.gob.pe</a> Web: <a href="http://www.inacal.gob.pe">www.inacal.gob.pe</a></p>		<p>Puede verificar el número de certificado en la página: <a href="https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/">https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/</a></p>	



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 180 – 2022

Página 2 de 9

### Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22,0 °C ± 0,2 °C
Presión atmosférica	997,5 hPa ± 0,2 hPa
Humedad relativa	57,1 % ± 0,9 %

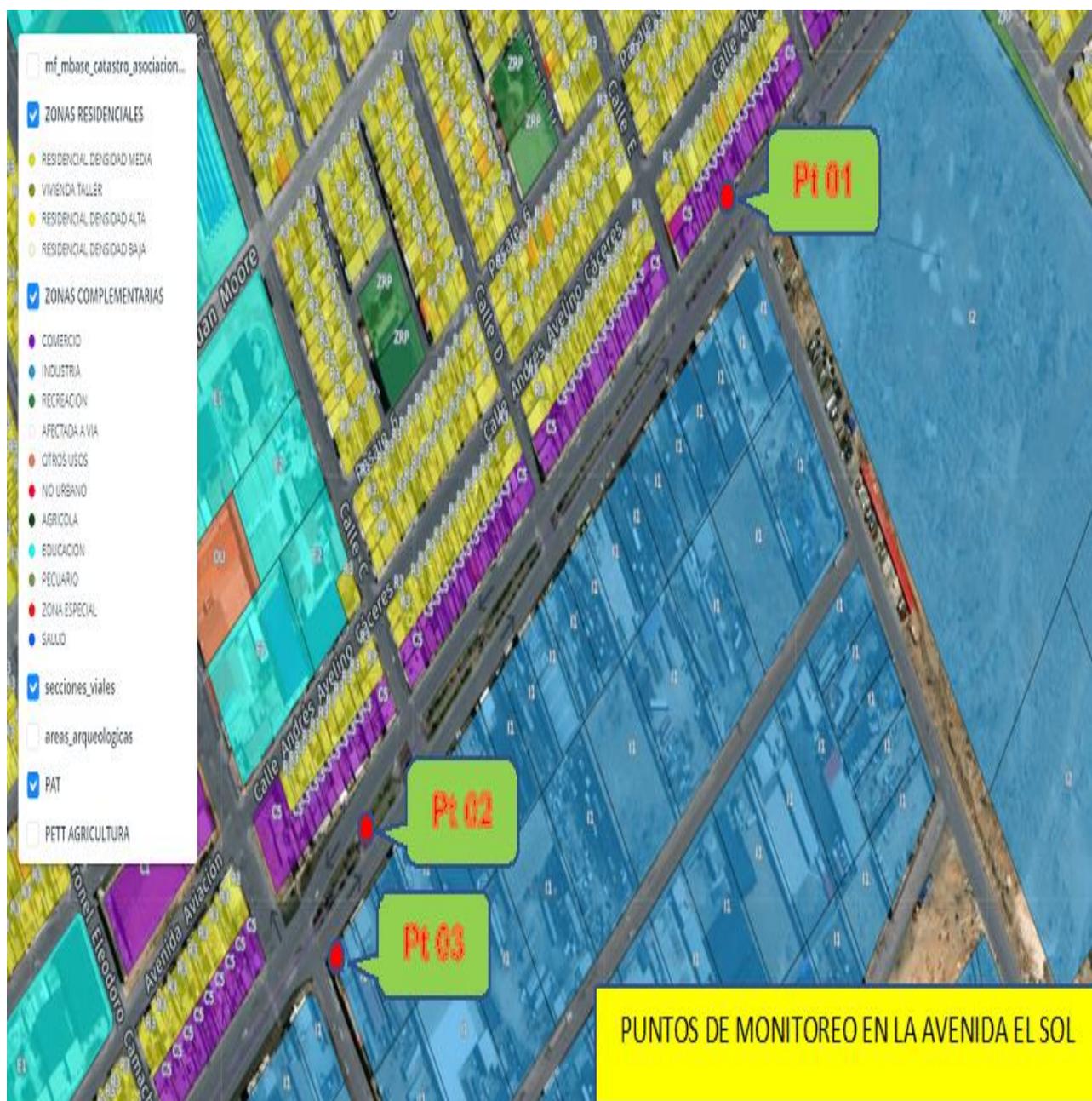
### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CENAM Certificado CNM-CC-510-368/2021 Certificado CNM-CC-510-373/2021 Certificado CNM-CC-510-372/2021 Certificado CNM-CC-510-348/2021 Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-041-2022 Certificado INACAL DM LE-230-2021 Certificado INACAL DM LE-327-2020	Calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJAER 4226	INACAL DM LAC-116-2022
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Generador de funciones de onda AGILENT 33220A	INACAL DM LTF-C-137-2021
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro AGILENT 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 Certificado INACAL DM LE-191-2020	Atenuador PASTERNAK 1652	INACAL DM LAC-180-2021

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.  
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.

## Anexo 6. Plano de Plan de Desarrollo Urbano y Zonificación en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva



Nota: Plan de Desarrollo Urbano Tacna 2015-2025 con sitio web <https://architectacna.carto.com/builder/4250c730-61c1-11e7-a1fb-0e98b61680bf/embed>.

### Anexo 7. Cantidad de Vehículos monitoreados

	VEHICULOS LIVIANOS					VEHICULOS PESADOS	
	MINIBUSES	COMBIS	AUTOS	MOTOS	CAMIONETAS	CAMION (2 EJES)	TRAILERS
N-01	0	0	15	4	8	0	3
	0	0	28	8	4	0	4
	0	0	14	3	5	1	2
DM-01	0	4	40	20	12	2	6
	0	2	25	15	10	0	11
	5	0	35	15	4	2	5
DT-01	0	0	22	5	8	0	5
	0	0	25	10	10	0	1
	0	0	25	5	6	0	7
N-02	0	1	23	2	3	2	0
	0	2	25	3	0	3	1
	0	4	26	3	1	0	0
DM-02	2	0	45	5	3	3	3
	1	0	75	5	2	3	3
	0	1	50	5	4	1	3
DT-02	0	0	55	6	2	6	6
	1	2	45	5	4	1	1
	0	0	35	3	6	1	6
N-03	0	0	30	3	5	1	1
	0	0	25	2	0	1	0
	0	0	25	2	2	1	0
DM-03	0	0	45	4	0	5	3
	0	0	35	3	3	4	1
	0	1	30	6	3	4	4
DT-03	0	1	30	3	2	7	2
	0	0	25	3	0	1	2
	0	0	25	1	3	1	1

TOTAL VEHICULOS		TOTAL VEHICULOS PESADOS	%
1452		155	10,67
100%			
		TOTAL VEHICULOS LIVIANOS	%
		1297	89,32

### Anexo 8. Formato de Ficha de Monitoreo de Ruido

		<b>Universidad Privada de Tacna</b> <b>EPIAM - UPT</b> <b>Ficha de Monitoreo de Ruido</b>		
Ubicación				
Codificación del punto				
Coordenadas UTM				
Tipo de prueba				
Zonificación según ECA para ruido				
Fecha				
Nombre que se guardo el archivo				
Fuente fija o movil				
Hora de inicio				
Hora final				
Minutos del punto de monitoreo de ruido	Lmin	Lmax	LAeqT	Observaciones/ Incidencias
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total				
Tipos de vehiculos				Total
Minibuses				
Combis				
Autos				
Motos				
Camionetas				
Camiones				
N° Total de Vehiculos				

Anexo 9. Tabla de contingencia percepción negativa hacia el ruido

			Cantidad de ruido percibido			Total
			Nada	Levemente	Mucho	
Percepción negativa del ruido	Si	Recuento	8	12	3	23
		% del total	11,4%	17,1%	4,3%	32,9%
	No	Recuento	1	6	2	9
		% del total	1,4%	8,6%	2,9%	12,9%
	A veces	Recuento	9	18	2	29
		% del total	12,9%	25,7%	2,9%	41,4%
	No sabe/no opina	Recuento	3	6	0	9
		% del total	4,3%	8,6%	0,0%	12,9%
	Total	Recuento	21	42	7	70
		% del total	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%

**Anexo 10. Características descriptivas de las mediciones en el turno diurno**

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Ruido_Diur_mañ_dia1	3	62,5667	12,79700	7,38835
Ruido_Diur_tard_dia1	3	63,0000	18,62767	10,75469
Ruido_Diur_mañ_dia2	3	72,3667	3,75544	2,16820
Ruido_Diur_tard_dia2	3	69,7333	4,75009	2,74246
Ruido_Diur_mañ_dia3	3	70,6333	4,00791	2,31397
Ruido_Diur_tard_dia3	3	69,8667	1,85831	1,07290

**Anexo 11. Características descriptivas de las mediciones en el turno nocturno**

	N	Media	Desviación típ.	Error tip. de la media
Ruido_Noct_dia1	3	68,1833	3,26586	1,88554
Ruido_Noct_dia2	3	68,4333	1,00167	,57831
Ruido_Noct_dia3	3	67,7667	1,97315	1,13920

## Anexo 12. Panel Fotográfico



- Monitoreo de los niveles de ruido



- Relleno de los datos correspondientes en la ficha de monitoreo



- Presencia de vehículos de carga pesada en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna.



- Monitoreo de los niveles de ruido de vehículos de carga pesada en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna.



- Obtención de datos del monitoreo de los niveles de ruido en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna



- Obtención de datos del monitoreo de los niveles de ruido en la Avenida El Sol, Ciudad Nueva, Tacna



- Ubicación del sonómetro en el punto de monitoreo



- Uso del sonómetro para la medición de ruido en los vehículos de carga pesada.



- Encuesta realizada a la población afectada



- Encuesta realizada a la población afectada en la Avenida el Sol, Ciudad Nueva, Tacna