

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

**CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA
AVENIDA BALTA DE LA PROVINCIA MARISCAL
NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA**

TESIS

PRESENTADA POR:

M.Sc. WILBERTH ABRAHAM CHAMBILLA CCOSI

Para optar el Grado Académico de:

DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

TACNA – PERÚ

2023

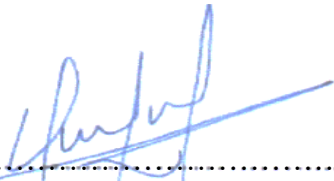
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

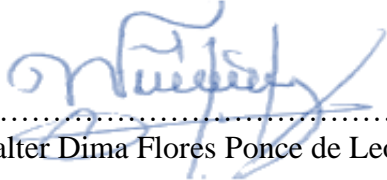
Escuela de Posgrado


DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES


**CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA
AVENIDA BALTA DE LA PROVINCIA MARISCAL
NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA**

Tesis sustentada y aprobada el 14 de febrero del 2023, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
.....
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

SECRETARIO : 
.....
Dr. Walter Dima Flores Ponce de León

MIEMBRO : 
.....
Dr. Gregorio Pedro Tejada Monroy

ASESOR : 
.....
Dr. Gregorio Pedro Tejada Monroy

CERTIFICADO DE SIMILITUD


Yo, TEJADA MONROY, Gregorio Pedro, en mi condición de asesor acreditado de la tesis titulada. " CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA AVENIDA BALTA DE LA PROVINCIA MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA"; presentado por:

Egresado: CHAMBILLA CCOSI, Wilberth Abraham

Para optar el título: DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual Turnitin, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 8 %. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILITUD** de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del Título de Doctor en Ciencias Ambientales.



DNI: 00429388



Nombre y apellido: Gregorio Pedro Tejada Monroy

DEDICATORIA

A Dios y a mi madre **Lidia Ccosi Ccosi** y mi padre **Mariano Chambilla Cruz** que siempre me han apoyado en las decisiones de vida; por consejos durante mis estudios, gracias a ellos logré mis metas programadas y me convertí en un experto.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente:

A Dios por la supervivencia en este mundo lleno de desafíos y metas. Mis padres me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mis estudios y, de hecho, he mejorado cada día. Me gustaría agradecer a Luis, Rosalía y Laura por su comprensión durante el proceso de investigación y por apoyarme para completar este trabajo de investigación.

A mi asesor Dr. Gregorio Pedro Tejada Monroy por su apoyo en la elaboración de la presente tesis.

A todos los maestros, compañeros y amigos de Tacna por nuestros momentos de aprendizaje y formación profesional juntos.

Wilberth Abraham Chambilla Ccosi

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página.
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
RESUMO	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1.1 Problemática de la investigación	4
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.1 Problema principal.....	6
1.2.2 Problemas secundarios	6
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.3.1 Justificación de la investigación.....	6
1.3.2 Importancia del estudio.....	7
1.4 Alcances limitaciones de la investigación	8
1.5 OBJETIVOS	8
1.5.1 Objetivo general	8
1.5.2 Objetivos específicos.....	8
1.6 HIPÓTESIS	8
1.6.1 Hipótesis general.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10

2.1	ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	10
2.2	BASE LEGAL	13
2.3	BASES TEÓRICAS	14
2.3.1	Contaminación ambiental	15
2.3.2	¿Qué es el ruido?	15
2.3.3	Medición de la contaminación sonora	16
2.3.4	Fuentes fijas	16
2.3.5	Zona de producción de ruido	16
2.3.6	Efectos adversos a la salud del ruido.	17
2.3.7	Monitoreo de ruido ambiental	19
2.3.8	Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSEq o LEq).....	20
2.3.9	Decibeles.....	20
2.3.10	Nivel de sonoridad.....	21
2.3.11	Ruido del tráfico rodado.....	21
2.3.12	Periodo de monitoreo	21
2.3.13	Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A (LAeqT)	22
2.3.14	Mapas de ruido o mapas acústicos	22
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	22
	CAPÍTULO III: MARCO FILOSÓFICO	24
	CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO	26
4.1	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	26
4.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	26
4.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	28

4.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS	29
4.4.1	Diseño de investigación.....	29
4.5	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	31
	CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	33
5.1	Análisis de medición de nivel de presión sonora (NPS) en los puntos evaluados	33
5.2	Análisis del número de vehículos durante el periodo de evaluación	46
5.3	Determinar el nivel de Influencia de la contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.	58
	CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....	62
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES.....	66
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	14
Tabla 2 Punto de medición de las avenidas y calles monitoreadas	28
Tabla 3 Operacionalización de variable independiente	28
Tabla 4 Operacionalización de variable dependiente.....	29
Tabla 5 Especificaciones del sonómetro digital.....	30
Tabla 5 Promedio (dB), por periodo y punto de medición – Semana 1	33
Tabla 6 Promedio (dB), por periodo y punto de medición - Semana 2.....	37
Tabla 7 Promedio (dB), por periodo y punto de medición – Semana 3.....	41
Tabla 8 Concentración de vehículos, P – 01 (Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres).....	46
Tabla 9 Concentración de vehículos, P – 02 (Av. Balta con calle Piura).....	48
Tabla 10 Concentración de vehículos, P – 03 (Av. Balta con calle Libertad) ..	50
Tabla 11 Concentración de vehículos, P – 04 (Av. Balta con calle Ancash) ...	52
Tabla 12 Concentración de vehículos, P – 05 (Av. Balta con calle Callao)	53
Tabla 13 Concentración de vehículos, P – 06 (Av. Balta con calle Amazonas)	54
Tabla 14 Concentración de vehículos, P – 07 (Av. Balta con prolongación 25 Noviembre).....	55
Tabla 15 Concentración vehicular promedio en la Avenida Balta	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1 Curvas de ponderación (MINAM, 2013).....	20
Figura 2 NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 1 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N° 085-2003-PCM.	34
Figura 3 NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 1, (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	34
Figura 4 NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 1 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	35
Figura 5 Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 1)	36
Figura 6 NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 2 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	38
Figura 7 NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 2 (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	39
Figura 8 NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 2 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM	40
Figura 9 Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 2)	41
Figura 10 NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 3 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N° 085-2003-PCM.	42
Figura 11 NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 3 (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	43

Figura 12 NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 3 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.	44
Figura 13 Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 3)	45
Figura 14 Concentración vehicular P – 01 (Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres).....	47
Figura 15 Concentración vehicular P – 02 (Av. Balta con calle Piura)	49
Figura 16 Concentración vehicular P – 03 (Av. Balta con calle Libertad).....	51
Figura 17 Concentración vehicular P – 04 (Av. Balta con calle Ancash).....	52
Figura 18 Concentración vehicular P – 05 (Av. Balta con calle Callao)	53
Figura 19 Concentración vehicular P – 06 (Av. Balta con calle Amazonas)....	54
Figura 20 Concentración vehicular P – 07 (Av. Balta con prolongación 25 Noviembre).....	55
Figura 21 Concentración vehicular promedio en la Avenida Balta	56
Figura 22 Clasificación vehicular en la Avenida Balta	57
Figura 23 Enfermedades que influyen la contaminación sonora en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.	58
Figura 24 Enfermedades que influyen en la salud de los comerciantes por la contaminación sonora en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.	59
Figura 25 Nivel de Influencia en la salud por la contaminación sonora en la Avenida Balta según los comerciantes.....	60

RESUMEN

Actualmente la contaminación acústica es uno de los grandes. El problema mundial es grave porque según datos de la O.C.D.E (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 130 millones de personas tienen niveles sonoros superiores a los 65 decibelios, que es el límite aceptado por la O.M.S (Organización Mundial de la Salud). Otros 300 millones de personas viven en zonas con discapacidad auditiva, lo que unido al crecimiento del desarrollo humano y social en general contribuye a la generación de diversas actividades que afectan el entorno en el que vivimos, se tuvo el objetivo de determinar medir la contaminación sonora vehicular en la avenida Balta de la provincia Mariscal Nieto departamento de Moquegua, para lo cual se usó el protocolo de monitoreo de ruido establecido por la norma peruana donde se encontró valores de NPS 75,4 y 79,5 db.

Palabras clave: Ruido, monitoreo, decibel, contaminación.

ABSTRACT

Currently, noise pollution is one of the great problems worldwide, it is very serious since, according to the OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), 130 million people find themselves with a noise level greater than 65 db, the limit accepted by The WHO (World Health Organization) and another 300 million reside in areas of acoustic discomfort, As development increases in the human being and society as a whole, fostering the generating source of a large number of activities that impact the environment where We met, the objective was to determine Measure vehicle noise pollution on Balta avenue of the Mariscal Nieto province Moquegua department for which the noise monitoring protocol established by the Peruvian standard was used where values of NPS 75,4 y 79,5 db.

Keywords: Noise, Monitoring, Decibel, Pollution.

RESUMO

A poluição sonora é atualmente um dos maiores problemas globais, pois segundo dados da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), 130 milhões de pessoas apresentam níveis sonoros acima de 65 decibéis, que é o limite aceito pela OMS (Organização Mundial da Saúde). Outros 300 milhões de pessoas vivem em áreas com deficiência auditiva, o que juntamente com o crescimento do desenvolvimento humano e social em geral contribui para a geração de diversas atividades que afetam o meio ambiente em que vivemos, o objetivo foi determinar Medir a poluição sonora veicular em Balta avenida na província de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, para o qual foi utilizado o protocolo de monitoramento de ruído estabelecido pela norma peruana, onde foram encontrados valores de NPS 75,4 y 79,5 db.

Palavras-chave: Ruído, Monitoramento, Decibel, Poluição.

INTRODUCCIÓN

La influencia de la contaminación por ruido es uno de los mayores problemas a los que se tiene que enfrentar las ciudades en la actualidad (Sequeira y Cortínez, 2012). A medida que se desarrollan las personas y la sociedad en su conjunto, las fuentes que proporcionan muchas de las búsquedas de felicidad y comodidad se ven afectadas por su entorno. El aumento de la densidad de población, el aumento de la actividad, incluida la actividad industrial, y el aumento del tráfico en las ciudades han incrementado significativamente las fuentes de ruido en el entorno residencial (Sequeira y Cortínez, 2012). Por su parte la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999), ha adoptado de 30 a 35 dB en interiores y 45 dB en exteriores para evitar molestias o daños auditivos, frente a los 65 dBA. La contaminación acústica afecta principalmente a la salud humana a través de la exposición diaria a los niveles de presión sonora producidos principalmente por vehículos livianos y pesados y, en algunos casos, vehículos de motor, y sus efectos se manifiestan en cambios fisiológicos y psicológicos.

Los efectos nocivos del ruido incluyen pérdida de la audición, aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, vasoconstricción, cambios respiratorios, arritmias cardíacas, hipertensión, isquemia miocárdica, cambios en la viscosidad de la sangre, resistencia vascular periférica, cambios hormonales y cambios en el equilibrio electrolítico. También es la causa de muchos trastornos psicológicos como irritabilidad, estrés, cambios de humor, ansiedad, náuseas, agresividad, dolores de cabeza, discusiones, aumento de los conflictos sociales, depresión, labilidad emocional, neurosis, histeria y psicosis. También puede causar deficiencias funcionales como problemas de comunicación, fatiga, trastornos del sueño, capacidad de atención reducida, resolución de tareas cognitivas, lectura memoria y motivación, etc. (Ramírez & Domínguez, 2011).

En Moquegua sobre la Avenida Balta, los niveles de presión sonora son generados por cada vehículo (autos, combis, camionetas, camiones, microbuses, etc.) y el aumento irregular de estos vehículos conduce a las áreas de mayor tránsito vehicular y en las horas con mayor tráfico, horas donde se exceden los límites máximos permisibles; las personas que trabajan o viven cerca de lugares ruidosos y también los transeúntes se verán afectados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación acústica es un problema muy grave a nivel mundial, ya que 130 millones de personas están expuestas a niveles sonoros superiores a los 65 decibelios, y otros 300 millones viven en lugares acústicamente desagradables, entre 55 y 65 decibelios. Un sonido de 55 decibeles afecta al 10 % de la población, mientras que un sonido de 85 decibeles afecta a todas las personas y al medio ambiente. Una de las fuentes es la contaminación acústica en las metrópolis de hoy en día, son las fuentes móviles como automóviles, autobuses y motos y las fuentes estacionarias como industrias, bares y locales que representan el 80 %; fuentes móviles, 10 % son fuentes estacionarias correspondientes a industrias 6 % y 4 % bares, lugares públicos, plantas industriales, etc. (Llanos, 2016).

A medida que los seres humanos y la sociedad en su conjunto evolucionan, las fuentes que proporcionan muchas de las búsquedas de felicidad y comodidad se ven afectadas por su entorno (Delgadillo & Pérez, 2017, p.19).

La contaminación acústica es uno de los mayores problemas de la sociedad actual y además está creciendo a un ritmo alarmante, este problema de contaminación aumenta los efectos nocivos en la salud humana, tales como: irritabilidad, nerviosismo, presión arterial, etc., excepto pérdida auditiva prematura (Sanchez, 2015, p. 1).

La causa de este problema es el desconocimiento de los conductores sobre los efectos negativos del ruido en la audición y la salud mental de las personas. A esto se suma la falta de respeto por los compañeros, el desprecio por el uso de bocinas y, lo más importante, la necesidad de promover una sociedad libre de ruidos. (Sánchez, 2015, p.1).

El problema de este estudio es evidente debido a que actualmente el ruido que transmiten las bocinas de los automóviles va en aumento en la ciudad de Guayaquil. Su investigación y sensibilización es importante porque el impacto de la contaminación acústica en la salud física y fisiológica de la población es muy negativo (Sánchez, 2015, p.4.)

Porque (Martínez & Peters, 2013), el tinnitus suele ser una desagradable sensación auditiva amortiguada que perturba el oído. Técnicamente, el ruido se refiere al ruido de alta intensidad que es incluso dañino para la salud humana.

Por todo lo descrito, la presente investigación a la contaminación del aire por ruido y su influencia.

1.1.1 Problemática de la investigación

La contaminación acústica es uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las ciudades en la actualidad (Sequeira y Cortínez, 2012).

La contaminación acústica es un problema gravísimo a nivel mundial, y según la O.C.D.E (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 130 millones de seres humanos están expuestos a una variación sonora superior a los 65 decibelios, que es el límite aceptado por la O.M.S (Organización Mundial de la Salud), 300 millones de personas viven en el rango de deficiencia auditiva entre 55 y 65 decibelios. Un sonido de 55 decibeles afecta al 10 % de la población, mientras que un sonido de 85 decibeles afecta a todas las personas y al medio ambiente. En la sociedad actual las principales fuentes de contaminación acústica son las fuentes móviles como motos, autobuses, automóviles, las fuentes estacionarias como locales, bares e industrias, que representan el 80 % de fuente móvil, 10 % son fuentes estacionarias correspondientes a industrias 6 % y 4 % bares, lugares públicos, plantas industriales, etc. (Llanos, 2016).

A medida que los seres humanos y la sociedad en su conjunto evolucionan, las fuentes que proporcionan muchas de las búsquedas de

felicidad y comodidad se ven afectadas por su entorno (Delgadillo & Pérez, 2017, p.19).

La contaminación acústica es uno de los mayores problemas de la sociedad actual, que además crece a un ritmo alarmante, este problema de contaminación aumentan los efectos nocivos en la salud humana, tales como: irritabilidad, nerviosismo, presión arterial, etc., con la excepción de la pérdida auditiva prematura (Sanchez, 2015, p. 1).

La causa de este problema es el desconocimiento de los conductores sobre los efectos negativos del ruido en la audición y la salud mental de las personas. Agregado a eso, la falta de respeto por los compañeros, el uso imprudente de las mariposas y, lo más importante, la necesidad de promover una sociedad libre de ruidos. (Sanchez, 2015, p.1).

El problema que se investiga es evidente debido a que actualmente la transmisión de ruido a través de bocinas de automóviles va en aumento en la ciudad de Guayaquil. Su investigación y sensibilización es importante porque los efectos de la contaminación acústica sobre la salud física y fisiológica de las personas son muy negativos (Sanchez, 2015, p.4).

Según Martínez & Peters, (2013), el ruido suele ser una sensación auditiva desagradable y oscurecedora que perturba el oído. Técnicamente, el ruido se refiere al ruido de alta intensidad que es incluso dañino para la salud humana.

Por todo lo descrito, la presente investigación a la contaminación del aire por ruido y su influencia.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema principal

Evaluar la contaminación sonora y su influencia, en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Se desconoce los niveles de contaminación sonora y su influencia, en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua?
- ¿No se tiene un mapa de ruidos que pueda identificar los puntos con mayor contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua?
- ¿Se desconoce el nivel de influencia que tiene la contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Justificación de la investigación

Dado el crecimiento descontrolado de vehículos en la provincia de Mariscal Nieto, cuyas emisiones sonoras alcanzan niveles elevados, poniendo en peligro la salud de las personas que se exponen a diario, especialmente en la avenida donde residen, con una altísima concentración de personas y centros comerciales que hay una mayor área de consenso, las autoridades correspondientes tienen poco control sobre el tema, ya que este tipo de contaminación no tiene un impacto inmediato; sin embargo, es uno de los problemas más preocupantes en las ciudades por las quejas y molestias; el objetivo fue evaluar el nivel de ruido de la Avenida Balta, en la provincia de Mariscal Nieto, en el distrito de Moquegua. Identificar las zonas sensibles a las emisiones de ruido. El propósito de este estudio fue comparar los niveles de

ruido de vehículos livianos y pesados (automóviles, camionetas, camiones, etc.) en áreas comerciales (MINAM, 2015).

Los resultados de la encuesta proporcionarán la información necesaria sobre el nivel de ruido y permitirán tomar decisiones a las autoridades encargadas de solucionar el problema.

Este estudio muestra desde los siguientes aspectos:

Pertinencia de las ciencias sociales; porque nos permite entender el nivel de contaminación acústica común en los centros de alto tráfico.

Importancia académica; porque los resultados de este estudio nos permitirán reexaminar las teorías del comportamiento de la contaminación acústica y su efecto sobre la salud humana.

Importancia práctica – institucional, ya que esta investigación formará parte de la base para un futuro diseño, lo que resultará en una mejora del área de trabajo.

Relevancia jurídico; esto es legal, ya que cumple con las leyes de ruido ambiental, locales y estatales existentes.

1.3.2 Importancia del estudio

Este estudio es importante porque brindará la oportunidad de estudiar, describir y explicar los efectos de la contaminación acústica causada por los vehículos en la avenida Balta, tiendas comerciales y vendedores ambulantes. Este es un problema urgente que el gobierno peruano está tratando de resolver, dado que forman una parte muy importante de las actividades manufactureras del país, especialmente en la ciudad de Moquegua.

El mapa de ruido está diseñado para permitirnos identificar los lugares y áreas con mayor concentración de contaminantes acústicos provenientes de fuentes móviles y estacionarias; esto nos permitirá recomendar modelos y estándares a las autoridades y departamentos gubernamentales relevantes

para adoptar pautas de salud para controlar el ruido urbano. Mitigación (Henríquez, F. 2009, Pág. 1).

1.4 ALCANCES LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación está limitado en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Medir la contaminación sonora y su influencia, en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar los niveles acústicos producidos por el transporte vehicular en la Av. Balta, de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.
- Elaborar un mapa de ruidos para identificar los puntos con mayor contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.
- Determinar el nivel de Influencia de contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

Hipótesis general

Verificar la contaminación sonora y su influencia de la Av. Balta de la provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.

Hipótesis específicas

- Si se desarrolla la medición de los niveles acústicos de las emisiones producidos por el transporte vehicular en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.
- Se logra elaborar el mapa de ruido en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.
- Se determina el nivel de Influencia de contaminación sonora en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Moquegua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Llanos (2016), manifestó que en Latacunga – Ecuador desarrolló una investigación titulada: “Evaluación del ruido ambiental generado por fuentes móviles en el casco urbano de la ciudad de Machachi Cantón Mejía, provincia de Pichincha, periodo 2015-2016”. En esta investigación se concluye que, de acuerdo al monitoreo de ruido ambiental existente en la ciudad de Machachi, se puede decir que el punto con más ruido en Leq es el punto P3, que corresponde al mercado central, la razón es que hay muchos lugares para diferentes actividades y productos, y esta es la salida principal de la ciudad de Machachi. El valor actual supera el valor límite permitido según el uso del suelo, ya que el punto de la zona mixta de negocios y el valor límite permitido no deben superar los 55 dB.

Avila (2014), manifestó que en México D.F desarrolló una investigación titulada: “Contaminación auditiva y sus repercusiones sobre el estrés en ambientes laborales”. En esta investigación se concluye que, las autoridades sanitarias realizan un especial esfuerzo para prevenir la contaminación acústica, ya que es una parte de la población activa que necesita ser tratada profesionalmente. Toda actividad en el entorno cotidiano de todas las personas genera algo de ruido. Para evitar efectos negativos, no es necesario que el ruido sea demasiado alto para crear un entorno de trabajo agradable.

Reyes (2011), en su trabajo de tesis: “Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo”, el autor concluyó que las principales fuentes de ruido en la ciudad de Puyo es el vehículo de transporte pesado, como los autobuses urbanos y de transporte interprovincial, y los vehículos de carga, como camiones, volquetes y tractores,

que siempre producen un ruido excesivo o incluso fuertes vibraciones. Sus escapes producirán sonidos desagradables, y finalmente, los taxis y los autos particulares también usan bocinas o sirenas de manera inapropiada.

Lobos (2008), manifestó que en Valdivia – Chile desarrolló una investigación titulada: “Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt”. En esta investigación se concluye que, muestra un nivel de promedio alrededor de 65dB(A) durante el día y alrededor de 50dB(A) durante la noche, que es un día de semana. Los fines de semana el nivel de presión sonora desciende durante el día, especialmente los domingos, cuando el nivel de presión sonora ronda los 60 dB(A), mientras que el domingo por la mañana, debido a la noche el nivel de presión sonora aumenta hasta rondar los 55 dB(A) un fin de semana de diversión.

Mosquera (2003), manifestó que en Valdivia – Chile desarrolló una investigación titulada: “Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la construcción, para estudios de Impacto Ambiental”. En esta investigación se concluye que, de la velocidad media con la que se mueve el coche (6 km/h), se puede concluir que tarda 30 s. en trasladarse en la pista de 50 metros, pero como son 5 viajes, el coche la recorre en 2,5 minutos (0,042 horas). Para obtener el Leq total, se usó la ecuación (3) del método LeqA activo anterior, la que resulta: $LeqTotal = 74,7 \text{ dB(A)}$, para un período de trabajo de 8 horas.

Mamani (2019), en su trabajo de tesis titulada: “*Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo*”. En esta investigación se ha establecido que la principal fuente de movimiento que genera frecuencias acústicas en el punto de evaluación es el tránsito de vehículos livianos y pesados. Vehículos encontrados con mayor frecuencia durante el día son las camionetas (40,11 %), automóviles privados (29,59 %), montañas rusas (15,65 %) y otros (14,65 %). Los vehículos que más

acceden de noche son: Station wagon (44,15 %), turismos (29,99 %), montañas rusas (10,37 %) y otros (15,49 %).

OEFA (2016), manifiesta que en Lima se desarrolló una investigación titulada: *“La contaminación sonora en Lima y Callao”*. En esta investigación se concluye que, en los diez (10) con los niveles más altos de presión sonora, en 2015 oscilaron entre 81,6 dB(A) (Brena) y 84,9 dB(A) (Agustino), en comparación con la provincia de Lima capital. De las unidades en el área de restricción de ruido, el 97,44 % de las unidades exceden la zona de control de emisiones, mientras que en el área comercial el 90,76 % de las unidades exceden la zona de control de emisiones. (10) Los puntos con mayores niveles de ruido en 2015 oscilaron entre 77,2 dB(A) (Ventanilla) 86dB(A) con respecto a la provincia del Callao. 3 dB(A) (Bellavista). En comparación con ECA Ruido para toda el área, el 100 % de los puntos de medición en las áreas especiales de seguridad, residenciales y comerciales superan el estándar, y solo los puntos de medición en la zona industrial no superan el estándar.

Quispe (2013), en su trabajo de investigación: *“La contaminación acústica provocada por el tránsito vehicular y su impacto en la salud pública en la zona alta de la unión regional de Tacna”*, concluyó de su resultado de la contaminación acústica del comportamiento del tránsito vehicular, resulta del impacto en la sociedad. La salud de la población del distrito de Alto de la Alianza, incluyendo turnos matutino y medio y turno vespertino, el índice de correlación de Pearson en ambos casos es $r = 0,857$ para turno matutino y medio y $r = 0,807$ para turno vespertino.

Letis Saavedra (2011), en su proyecto: *“Resultados de encuestas subjetivas para la medición del nivel de ruido y presión sonora en la zona de Miraflores”*, concluyó que el tráfico vehicular es la principal fuente de sonido según el lugar de residencia de los encuestados, produciendo ruido entre muy alto y alto. El ruido de la construcción y las obras que también produce ruido

entre muy alto y muy alto, así como el ruido del ocio nocturno y otros establecimientos comerciales.

Pérez y Fernández (2008), señalaron que en Tacna, Perú, realizaron un estudio titulado: “Evaluación de la Contaminación Acústica en la Ciudad de Tacna”. En este estudio se concluyó que se midieron los niveles de ruido generados por diversas actividades que se realizan frente a un centro comercial de la ciudad de Tacna, de lo cual se concluyó que entre todos los puntos monitoreados, D.S. No. 085 -2003 - PCM, del 24.10.2003. Formular estándares nacionales de calidad ambiental de ruido. Analizando el nivel más alto de ruido medidos durante el día, la tarde y la noche, generados por las actividades de las empresas que operan en actividades comerciales y mercados de alimentos en la provincia de Tacna, podemos observar que en muchos casos se encuentran por encima del nivel de ruido del ambiente, estándares de calidad establecidos en el país.

2.2 BASE LEGAL

Ley General del Ambiente, Ley N°28611. Según la normativa nacional sobre normas de calidad del ruido en el medio ambiente, art. El artículo 4 establece la Norma Básica de Calidad del Ruido Ambiental (ESA), que define el nivel máximo de ruido que no se debe superar en el ambiente por motivos de salud. El ECA descrito considera como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado a (LAeqT) y tiene en cuenta el área y tiempo de aplicación dentro de los límites en tabla 1.

Tabla 1

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zona de Aplicación	Horario diurno 07:01 a 22:00 horas	Horario nocturno 22:01 a 07:00 horas
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Decreto supremo N°085-203-MINAN

Ordenanza Municipal N°035 – 2009 – MPMN Reglamento de prevención y control de ruidos molestos en la provincia de Mariscal Nieto.

(Municipalidad Provincial de Ilo, 2009), admite que en la Orden núm. 433-2009-MPI establece que tiene por objeto prevenir y controlar los ruidos, sonidos y vibraciones molestos que se produzcan en la vía pública, calles, plazas y aceras públicas; en salas de exposiciones, eventos de conferencias, en el hogar o en varios lugares comerciales y de entretenimiento; iglesias y lugares de culto; y todos los edificios y lugares donde se celebren eventos públicos o privados; y en casa - uno o un grupo.

ISO1996 – 1:2003, NTP ISO1996 – 1:2007

ISO1996 – 1:2003, NTP ISO1996 – 2:2008

2.3 BASES TEÓRICAS

Cada día más y más personas viven en las ciudades en busca de mejores oportunidades laborales y un mejor entorno de vida. Sin embargo, el crecimiento urbano incluye factores menos positivos (Noriega, 2017).

La acústica ambiental es una de las disciplinas acústicas más relevantes hoy en día, ya que el ruido ambiental forma una de las principales fuentes de

contaminación en la ciudad actual. Un número creciente de estudios en la última década puede revelar la importancia de su investigación (Lobos, 2008).

2.3.1 Contaminación ambiental

La contaminación ambiental se define como cualquier tipo de cambio o perturbación que altera el equilibrio ecológico y afecta directa o indirectamente la salud de las especies animales y vegetales y del ser humano. Los tipos de contaminación ambiental son: Suelo, agua y aire o contaminación del aire, esta última es contaminación sonora, ya que es causada por la emisión de ruido y vibraciones a un nivel que causa incomodidad a las personas. A diferencia de otros contaminantes, la contaminación por ruido no modifica el medio, pero actúa degradando el órgano auditivo humano y dificultando su desarrollo social. (Sanchez, 2015).

2.3.2 ¿Qué es el ruido?

La contaminación acústica se refiere a la presencia de niveles de ruido en el ambiente que tienen por objeto perturbar, crear riesgos, dañar o afectar la salud y el bienestar de las personas, bienes de cualquier tipo, o afectar significativamente el medio ambiente (OEFA, 2016).

La contaminación acústica es la presencia de niveles de ruido en el ambiente que están diseñados para perturbar, crear riesgos, amenazar o afectar la salud y el bienestar de las personas, bienes de cualquier tipo o tener un impacto significativo en el medio ambiente, actualmente es la contaminación más grave que afecta a la población. Un tema importante porque exponer a las personas a altos niveles de ruido puede causar estrés, presión arterial alta, mareos, insomnio, dificultades del habla y pérdida de la audición. Además, afecta especialmente a los niños y su capacidad de aprendizaje (OEFA, 2016).

2.3.3 Medición de la contaminación sonora

Al momento de medir el nivel de contaminación acústica, se estará a lo dispuesto en el Reglamento General N° 085-2003-PCM - Código Nacional de Normas de Calidad del Ruido Ambiental (en adelante, Reglamento de Ruido ECA), en base a las normas nacionales. Ruido (ruido ECA) y recomendaciones para no superarlos (OEFA, 2016).

2.3.4 Fuentes fijas

Para la evaluación del ruido generado por fuentes fijas, se utilizará la normativa estatal sobre normas de calidad ambiental de ruido, que determina la política estatal para la gestión y control del control del ruido, así como especifica la relación con las distintas unidades estructurales y las tareas a realizar en este campo tema en cuestión (Control Acústico, 2007).

2.3.5 Zona de producción de ruido

Se identificó como principal fuente de ruido ambiental de tráfico rodado, para la zona estudiada (Lobos, 2008).

- **Zona de especial protección:** Es una zona de alta sensibilidad acústica, incluidas las zonas que requieren una protección especial contra el ruido, como las zonas donde se encuentran los centros sanitarios, educativos, geriátricos y orfanatos (Control Acústico, 2007).
- **Zona comercial:** Áreas residenciales o residenciales aprobadas por las autoridades locales correspondientes que permiten concentraciones de población alta, media y baja (Control Acústico, 2007).
- **Zona comercial:** El territorio autorizado por el municipio correspondiente para la prestación de servicios y actividades comerciales (Control Acústico, 2007).
- **Zona Industrial:** El área aprobada por la autoridad local competente para actividades de producción (Control Acústico, 2007).

- **Zonas Mixtas:** Un área en el cual dos o más compartimentos se unen o fusionan en un solo bloque (Control Acústico, 2007).

2.3.6 Efectos adversos a la salud del ruido.

La Organización Mundial de la Salud ha documentado siete categorías de efectos nocivos de la contaminación acústica sobre la salud humana, de los que hablaremos a continuación (López, 2009).

- **La discapacidad auditiva.** La pérdida auditiva generalmente se define como un aumento en el umbral auditivo evaluado clínicamente por audiometría. En general, se acepta que la exposición a niveles de ruido superiores a 85 decibelios durante más de ocho horas puede ser peligrosas. El principal efecto de la contaminación sonora es la pérdida de la audición que es la enfermedad profesional, aunque otras fuentes de ruido, especialmente el ruido recreativo, también pueden causar daños graves. La discapacidad auditiva también puede incluir una percepción anormal de la intensidad del sonido, alteraciones y zumbidos en los oídos. El tinnitus puede ser temporal o permanente. El resultado final de la pérdida auditiva es: Soledad, depresión, dificultad para comprender el lenguaje hablado, dificultad para desempeñarse en el trabajo o la escuela, restringe oportunidades laborales y sentimientos de aislamiento (López, 2009).
- **Interferencia en percepción del habla.** La Organización Mundial de la Salud identifica esto como un gran impacto del ruido escolar. La contaminación acústica interfiere con la capacidad de comprender el lenguaje hablado normal y puede causar una variedad de trastornos y cambios de comportamiento. Estos incluyen dificultad para concentrarse, fatiga, incertidumbre, capacidad reducida para trabajar y problemas con las relaciones (López, 2009).

- **Trastornos del sueño.** El ruido ambiental es una de las principales causas de los trastornos del sueño. Se sabe que el ruido continuo por encima de los 30 decibeles interrumpe el sueño. Además de los diversos efectos sobre el sueño, la exposición al ruido durante el sueño puede causar aumento de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la amplitud del pulso, vasoconstricción, cambios respiratorios, arritmias cardíacas y aumento del movimiento corporal. Cuando los trastornos del sueño se vuelven crónicos, el resultado son cambios de humor por fatiga e irritabilidad, niveles reducidos de rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar (López, 2009).
- **Disturbios cardiovasculares.** Estos efectos comienzan a observarse con la exposición crónica a una intensidad de ruido superior a 65 dB o una exposición aguda a ruido superior a 85 dB. El ruido puede causar reacciones en el sistema nervioso y el sistema endocrino. La frecuencia cardíaca aumenta, junto con la resistencia periférica, la presión arterial, la viscosidad de la sangre y los niveles de lípidos. Los electrolitos también cambian y aumentan los niveles de adrenalina, noradrenalina y cortisol. Estas reacciones pueden afectar el sistema cardiovascular, haciendo del ruido un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (López, 2009).
- **Disturbios de salud mental.** La contaminación acústica no causa enfermedades mentales. Sin embargo, se cree que acelera y empeora el desarrollo de trastornos psiquiátricos subyacentes. Los niveles de ruido por encima de los 80 decibelios se asociaron con un aumento del comportamiento agresivo y una disminución del comportamiento benévolo hacia los demás (López, 2009).
- **Dificultades en el rendimiento.** El efecto de la contaminación acústica en el desempeño de tareas cognitivas se ha estudiado ampliamente. El ruido dificulta completar las tareas escolares y laborales, comete más errores y

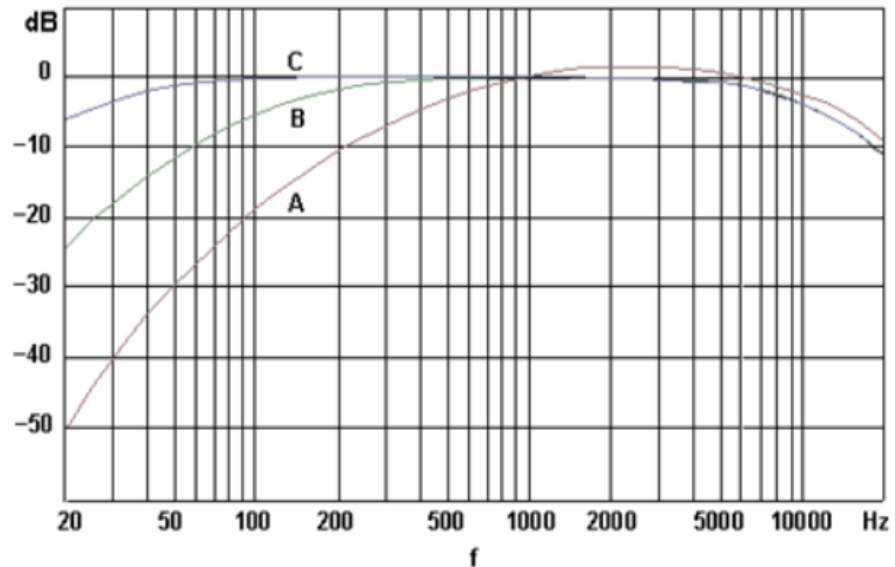
reduce la motivación. El desarrollo cognitivo se ve obstaculizado cuando los hogares y las escuelas están ubicados cerca de fuentes de ruido, como carreteras y aeropuertos (López, 2009).

- **Comportamiento antisocial y reacciones molestas.** Los efectos del ruido en el comportamiento son complejos, sutiles e indirectos. Esto incluye cambios en los hábitos y comportamientos diarios de las personas. No se considera que la exposición al ruido por sí sola provoque un comportamiento agresivo. Sin embargo, cuando se combina con la provocación, la ira, el alcohol u otras sustancias, el ruido puede conducir a actos violentos (López, 2009).

2.3.7 Monitoreo de ruido ambiental

El monitoreo del ruido ambiental es la medición del nivel de ruido producido por distintas fuentes de sonido en el mundo exterior. Dependiendo del momento de ocurrencia, pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada. La ponderación de frecuencia se divide en tres tipos correspondientes a niveles de aproximadamente 40 dB, 70 dB y 100 dB respectivamente, denominados A, B y C. Se utiliza una ponderación para sonidos de nivel bajo, B para sonidos de nivel medio y C para sonidos de nivel alto (ver figura). Las mediciones realizadas utilizando una red ponderada A, se expresan en decibelios A, dBA abreviado o, a veces, dB(A) y análogamente para las otras (MINAM, 2013).

Figura 1
Curvas de ponderación (MINAM, 2013).



2.3.8 Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSEq o LEq).

Este NPS constante tiene la misma potencia acústica en el mismo tiempo T. La sonoridad se calcula mediante un método basado en la medida de igual potencia (Durazno & Peña, 2011).

$$L_{Eq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N 10^{L_i/10} \right)$$

Donde:

L_{Eq} = Nivel de presión sonora Equivalente (en dB).

N = Numero de intervalos considerados.

L_i = Nivel de presión sonora en cada tiempo.

2.3.9 Decibeles.

Decibelio (dB) es una unidad de nivel de presión sonora que no es una medida absoluta, sino una unidad adimensional que muestra la diferencia entre dos niveles de potencia, que es 10 veces el logaritmo decimal del nivel de presión sonora. Una cantidad dada relativa a otra cantidad como referencia;

normalmente esta referencia corresponde a un umbral de audición de 1000 Hz y una presión de 20 μPa (o 10-12 W/m^2) (Durazno & Peña, 2011).

2.3.10 Nivel de sonoridad.

El nivel de sonoridad de un sonido o ruido se llama n-cuadrado, y cuando un oyente normal lo estima binauralmente, el sonido o ruido produce una sonoridad igual a la sonoridad de un sonido continuo puro de 1000 Hz que actúa sobre el oyente como una onda plana que avanza libremente. Frente a él, su nivel de presión sonora es dB superior a la presión de referencia (Martín, 2006).

2.3.11 Ruido del tráfico rodado

El ruido del tráfico rodado fue el más relevante en relación con el número de personas expuestas. Este ruido es causado principalmente por la fricción entre el motor, el aire y el asfalto. Por lo general, por encima de los 60 km/h, el ruido de la fricción con el suelo superará al ruido del motor; en las calles del centro de la ciudad, el ruido del motor es más importante, ya que la velocidad media de los vehículos no suele superar los 60 km/h, excepto en las carreteras principales y cuando el tráfico es ligero (Recio et al., 2016).

2.3.12 Periodo de monitoreo

El período de medición debe incluir cambios significativos en la fuente. Esta vez se deben cubrir al menos tres variedades; si no se incluye, el intervalo seleccionado debe ser representativo, dado que en este intervalo se puede medir un ciclo de producción representativo. Esto significa que el periodo de medición debe coincidir con el periodo de generación del ruido representativo. (MINAM, 2013).

2.3.13 Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A (LAeqT)

Está expresado en dB(A) en un punto dado durante el período de observación T, el ruido constante asumido debe tener la misma energía acústica que el ruido real [Schultz 1982] citado (Lobos, 2008).

2.3.14 Mapas de ruido o mapas acústicos

Un mapa de ruido, o mapa acústico, es uno de los elementos más utilizados para comprender el entorno sonoro de un entorno determinado. Los mapas de ruido están destinados a proporcionar una representación visual del perfil acústico específico de un área geográfica específica. Los niveles de ruido se trazan de manera similar a un mapa de contorno del terreno [Sommerhoff 2000] citado (Lobos, 2008).

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Ruido: Sonidos externos nocivos producidos por la actividad humana (Tarazona et al., 2010).

Monitoreo: Acciones a programar para medir y obtener datos sobre parámetros que afectan o modifican la calidad del medio ambiente (MINAM, 2013).

Emisión de ruido: Es el ruido producido por una fuente o grupo de fuentes que realizan una actividad específica en un área específica (MINAM, 2013).

Decibel A (dB(A)): Una escala musical internacional que separa los niveles de frecuencia alta, baja y media (al igual que el oído humano) (Tarazona et al., 2010).

Sonido: Audición producida por ondas sonoras. Cualquier sonido complejo se considera la suma de varios sonidos creados por ondas sinusoidales simultáneas (Martín, 2006).

Timbre: Una representación léxica que distingue entre múltiples sonidos de la misma palabra de diferentes fuentes. Depende de la magnitud de los diferentes armónicos que componen el sonido (Martín, 2006).

Ponderación (A): Cuando el espectro de frecuencia del sonido es igualado por el filtro "A", el filtro se transforma en una curva que se aproxima o imita como el oído humano percibe el sonido. "La curva 'A' pondera las frecuencias medias en niveles más altos, luego las frecuencias altas y finalmente las frecuencias bajas (Durazno & Peña, 2011).

Medición de Ruido Fluctuante: Con este tipo de medición, el dispositivo se dirige a la fuente de sonido y se mide el mismo nivel de sonido en el área seleccionada durante aproximadamente diez (10) minutos de tiempo de medición (Durazno & Peña, 2011).

CAPÍTULO III

MARCO FILOSÓFICO

La filosofía de todo conocimiento significa que la crítica conduce a las búsquedas de soluciones, comprendiendo que se desarrollarán o mejorarán los conocimientos, las personas, sino entendiéramos los problemas, no los enfrentaríamos, por lo que el objetivo esencial del proyecto es mejorar los conocimientos para resolver un poco los problemas. Considere la epistemología, el conocimiento filosófico en el que se basa, que se ocupa de la crítica, la lógica y un enfoque que intenta explicar la totalidad de la experiencia humana de la realidad (López, 2014, p. 20 - 13).

Cada paradigma intenta transmitir una información que adquiere a través de la notación escrita. En este caso el investigador también tienden a traducir sus observaciones de forma numérica. Asigna valores numéricos a las observaciones contando y midiendo (Marín, 2019, p.41).

El positivismo como escuela de filosofía afirma que el conocimiento está separado de la experiencia y al mismo tiempo se obtiene por métodos científicos, y es una doctrina guiada por el conocimiento empírico y la experiencia de los fenómenos naturales, es decir, el positivismo afirma que la metafísica y la doctrina son insuficientes e incompletas. Sistema de conocimiento dentro de esta corriente epistemológica se destacan las hipótesis, los marcos teóricos, las observaciones y los experimentos, pero también está el positivismo lógico, que enfatiza la importancia del uso de la lógica formal y la verificación científica. "El positivista, que busca las causas de los fenómenos sociales sin perjuicio de la investigación subjetiva del individuo, afirma que los científicos sociales deben considerar los fenómenos sociales como cosas que actúan sobre el hombre externamente" (Marín, 2019, p.42).

4.1 ASPECTO ONTOLÓGICO

Un método de investigación en profundidad permite la interpretación del tema que se analiza utilizando razones sólidas y lógicas basadas en hechos específicos y hechos únicamente, utilizando métodos estadísticos que permiten interpretaciones cercanas a la verdad (Susana, 2013).

La realidad está determinada por causas; es absurdo que haya un tipo de aprendizaje, que sea bajo y alto, construido por humanos (Huañap, 2012).

4.2 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO:

Para lograr la claridad del conocimiento debe existir una conexión entre investigadores y escuelas, la cual se logra mediante la difusión, la interacción y la observación, que permite entender la dimensión de la cuestión y su interrelación con el contexto social y educativo (Susana, 2013, p. 13).

4.3 ASPECTO AXIOLÓGICO:

Los valores éticos y morales están integrados en el estudio actual y tendrán un impacto positivo, ya que es el principio básico de honestidad, respeto, autenticidad y amabilidad que permitirán a los investigadores interaccionar éticamente con el ambiente académico, un enfoque profesional para realizar investigaciones con conciencia y transparencia (Susana, 2013, p. 14).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo cuasi-experimental, ya que pretende aportar nuevos conocimientos y lateralidad en el campo de la contaminación acústica, ya que el proyecto recopiló datos durante un determinado período de tiempo (Hernández et al., 2014). Los investigadores observaron la presencia o ninguna variable y luego asignaron estadísticamente mediante métodos cuantitativos (IESPP CREA, 2012), son secuenciales y definitivas. Cada fase precede a la siguiente y no podemos saltarnos un solo paso. La secuencia es rigurosa (Hernández et al., 2014), que comienza con una idea limitada y, después de la definición, conduce a objetivos y preguntas de investigación, revisa la literatura y desarrolla perspectiva o un marco teórico. Dependiendo del problema, se realizan supuestos y se definen variables, se realizan diseños experimentales, se cuantifican variables, se analizan medidas obtenidas por métodos numéricos y se extraen diversas conclusiones (Hernández et al., 2014).

B. Nivel de investigación

El nivel de investigación predictivo, ya que tiene como finalidad determinar si existe una contaminación acústica producida por el ruido del tráfico rodado y su influencia, en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Selección del área de investigación. Los libros hacen referencia a los métodos utilizados en diferentes países donde se han realizado estudios de sonido similares. También se consideraron los estudios sonoros realizados en

el Perú de acuerdo a las medidas utilizadas, el tipo de información espacial y los métodos utilizados en los mismos (Torres & Romero, 2014, Pag. 3).

Muestra de estudio

Para el presente estudio, se puede considerar un ejemplo, que incluye diferentes opciones, y uno es un método simple que es muestreo por conveniencia, que nos dice que la muestra se selecciona de acuerdo al investigador, lo que le permite decidir cuántos participantes estarán en ella, puede estar sujeto por la naturaleza de la investigación (González, 2021), por lo cual se toman 21 personas para la encuesta, que estén directamente afectados por el ruido en la Avenida Balta, y no a las personas que se encuentran en la parte interior del establecimiento correspondiente.

Para la obtención del número de muestras y determinar el nivel de influencia por la contaminación sonora en la Avenida Balta se realizó la consulta por conveniencia a veinte (20) profesionales de la salud que son especialistas en su materia.

Puntos de Monitoreo

Las observaciones se detallan en la Tabla 2 y el anexo 1 muestra un mapa del área de medición.

Tabla 2*Punto de medición de las avenidas y calles monitoreadas*

N°	Descripción	Coordenadas UTM		Zona de Aplicación
		Este	Norte	
1	Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres	0293786	8098036	Zona Comercial
2	Av. Balta con calle Piura	0293898	8098060	Zona Comercial
3	Av. Balta con calle Libertad	0294033	8098096	Zona Comercial
4	Av. Balta con calle Ancash	0294128	8098128	Zona Comercial
5	Av. Balta con calle Callao	0294280	8098272	Zona Comercial
6	Av. Balta con calle Amazonas	0294465	8098384	Zona Comercial
7	Av. Balta con prolongación 25 de Noviembre	0295701	8098356	Zona Comercial

4.3 Operacionalización de variables e indicadores**Tabla 3***Operacionalización de variable independiente*

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento	Unidad de medida	Escala
Nivel de ruido	Son escalas que se miden en decibeles, las cuales se desarrollan por diferentes actividades producidas en el ambiente.	Contaminación atmosférica	Alto nivel sonora	Tec. Monitoreo	dB	Razón
			Bajo nivel sonora	Inst. Sonómetro	dB	Razón
Mapa de ruido	Instrumento técnico para la identificación de la contaminación sonora.	Contaminación atmosférica	Diagrama de colores		dB	Razón
Influencia del ruido	Cambio en su comportamiento habitual de vida.	Humanística	Bienestar	Encuesta	unid	Razón

Tabla 4*Operacionalización de variable dependiente*

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento	Unidad de medida	Escala
Contaminación acústica	Es la cantidad de decibeles no deseada producida por el parque automotor y/o actividades que se desarrollan en nuestro ambiente.	Contaminación atmosférica	ECAS	dB LAqeT	dB	Razón

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS**4.4.1 Diseño de investigación**

La técnica de Sabino (1992), la define como “un aspecto particular y específico del método utilizado en cada estudio”. Según los criterios propuestos por los autores. Para la implementación y desarrollo de este proyecto de investigación se consideran las siguientes tecnologías y herramientas:

A.- Equipos: Sonómetros y calibradores.

Los medidores de nivel de sonido utilizados para medir los niveles de presión de sonido ambiental. Se usó el sonómetro medidor de SONIDO Integral Piccolo, es un registrador de datos y medidor de audio profesional integrado Leq, max, min Tipo 2, fácil de usar. Usando la tecnología más avanzada, Piccolo ofrece beneficios, diseño compacto y liviano, instrumentos de medición asequibles. Consumo de energía muy bajo software de pos procesamiento avanzado, memoria equivalente a 20,000 aplicaciones: Prueba de ruido ambiental, ajuste de ruido, evaluación del ruido de la máquina, evaluación del impacto acústico.

Tabla 5

Especificaciones del sonómetro digital

MARCA:	SOFT DB
CLASE:	DIGITAL
MODELO:	PICCOLO II
TIPO:	2
RANGO:	46 dB - 130 dB
PRECISIÓN:	$\pm 0.1\text{dB} \pm$

Calibrador: Un calibrador de sonido compatible con el sonómetro es un requisito importante para la calibración de campo. Los calibradores de audio deben cumplir con IEC 60942 u otros documentos alternativos (Susana, 2013, Pag 4).

B.- Técnica: Monitoreo acústico

Se realizará de acuerdo a los procedimientos especificados en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido publicado en la página web del MINAN www.minam.gob.pe.

1. Configure el medidor con ponderación A en el dominio de la frecuencia (con ponderación C si se desea analizar los componentes de baja frecuencia de la fuente de sonido) y configurar en Rápido (F), Lento (S) o Impulso (I), en el dominio de las ondas de sonido El tiempo depende del tipo de fuente de sonido. Configure todos los parámetros de sonido al mismo tiempo y, si es necesario, configure el nivel espectral en el grupo de 1/3 de octava.
2. Antes de iniciar las mediciones, se realiza una calibración de campo y los ajustes necesarios.
3. Siempre que sea posible, el sistema de medición debe colocarse sobre una superficie reflectante con el micrófono frente a la fuente de sonido y formando aprox. 45° a la horizontal.
4. El dispositivo de medición debe instalarse en un soporte.

5. Adelante, se apunta.
6. Si se escucha un sonido extraño que es diferente de la fuente estimada, se anota el tipo de ruido y la hora del incidente.
7. Las mediciones de sonido deben reflejar correctamente las contribuciones de las fuentes de sonido. Si la fuente de sonido fluctúa muy poco, la medición puede tardar de 5 a 15 minutos en reflejar adecuadamente la fuente de sonido. En algunos casos, esto puede demorar hasta 30 minutos según el tipo de fuente y el periodo de tiempo. También de acuerdo con las especificaciones del departamento de protección ambiental correspondiente.
8. Los datos deben almacenarse en la memoria del sonómetro.
9. Después de la medición, se verifica la calibración del medidor de nivel de sonido (Susana, 2013, Pag 8 y 9).

C.- Técnica: La encuesta

La técnica que se valida y aplica es una encuesta realizada para recibir respuestas escritas a preguntas realizadas por investigadores sobre aspectos clave y relevantes. La información resultante se utilizará para comprender las tendencias en el comportamiento de respuesta.

D.- Instrumentos: Cuestionario

Las herramientas utilizadas en el estudio son formularios impresos diseñados adecuadamente para obtener información escrita sobre la situación.

4.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el tratamiento estadístico de la información obtenida de la medición de nivel de ruido, se aplicarán las técnicas de la estadística descriptiva, como son: Cuadros y gráficos estadísticos. Los datos serán procesados aplicando el software, Excel online <https://login.microsoftonline.com/>

Los datos obtenidos de las encuestas realizadas en el lugar, se procesarán utilizando el programa Excel online.

Para la elaboración de los planos, se usó el programa gráfico QGIS versión gratuita.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS DE MEDICIÓN DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA (NPS) EN LOS PUNTOS EVALUADOS

Tabla 6

Promedio (dB), por periodo y punto de medición – Semana 1

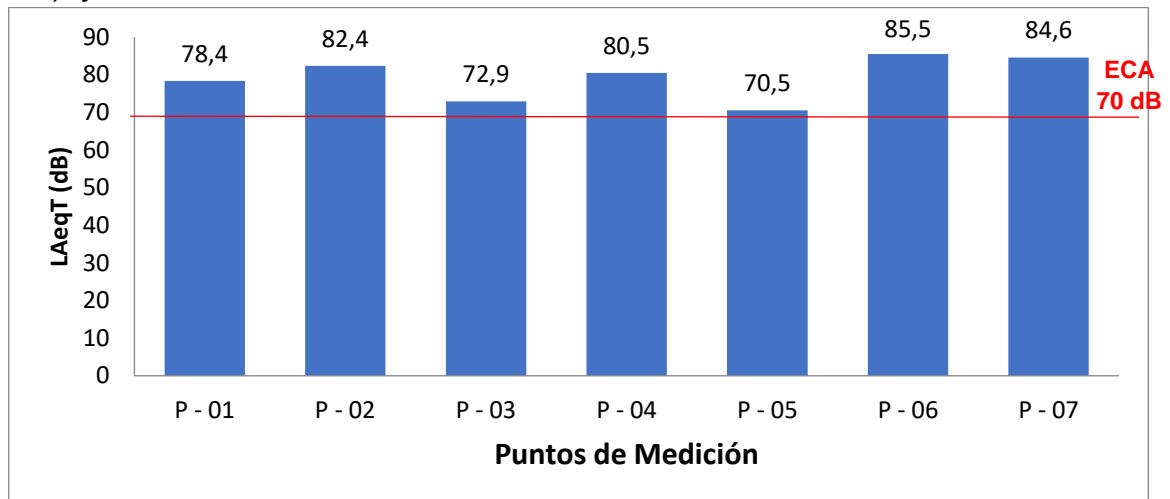
ÍTEM	PUNTO DE MEDICIÓN	PERIODO DE MEDICIÓN (dB)		
		7:30 hrs - 8:30 hrs	12:30 hrs - 13:30 hrs	17:30 hrs - 18:30 hrs
1	P - 01	78,4	80,5	82,6
2	P - 02	82,4	84,5	85,6
3	P - 03	72,9	75,3	74,1
4	P - 04	80,5	83,5	74,6
5	P - 05	70,5	72,2	78,7
6	P - 06	85,5	82,6	87,8
7	P - 07	84,6	83,8	84,9

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 6, se observan los valores de nivel de presión sonora (NPS) en los seis puntos donde se midieron en los tres períodos, el punto de medición P - 06 en el cruce de la Av. Balta con la calle Amazonas, presenta el nivel de ruidos más alto de 85,5 dB, 87,8 dB y en el punto de medición P - 02 de la intersección Av. Balta con la calle Piura, presenta el nivel de ruido más alto 84,5 dB. En comparación con el punto de medición P - 05 de la intersección Av. Balta con la calle Callao son inferiores en los dos periodos 70,5 dB, 72,2 dB, y en el punto de medición P - 03 de la intersección Av. Balta con la calle Libertad es de 74,1 dB.

Figura 2

NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 1 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S. N° 085-2003-PCM.

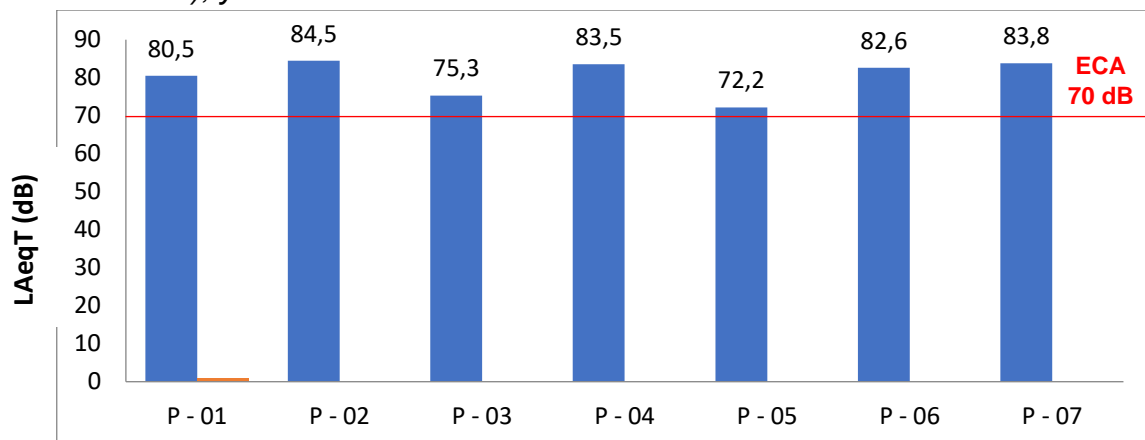


INTERPRETACIÓN

En la Figura 2, se observa en el periodo 1 (7:30 hrs – 8:30 hrs), P – 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 82,4 dB, 80,5 dB, 85,5 dB y 84,6 dB, además de los siete puntos de medición superan los ECA.

Figura 3

NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 1, (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S. N°085-2003-PCM.

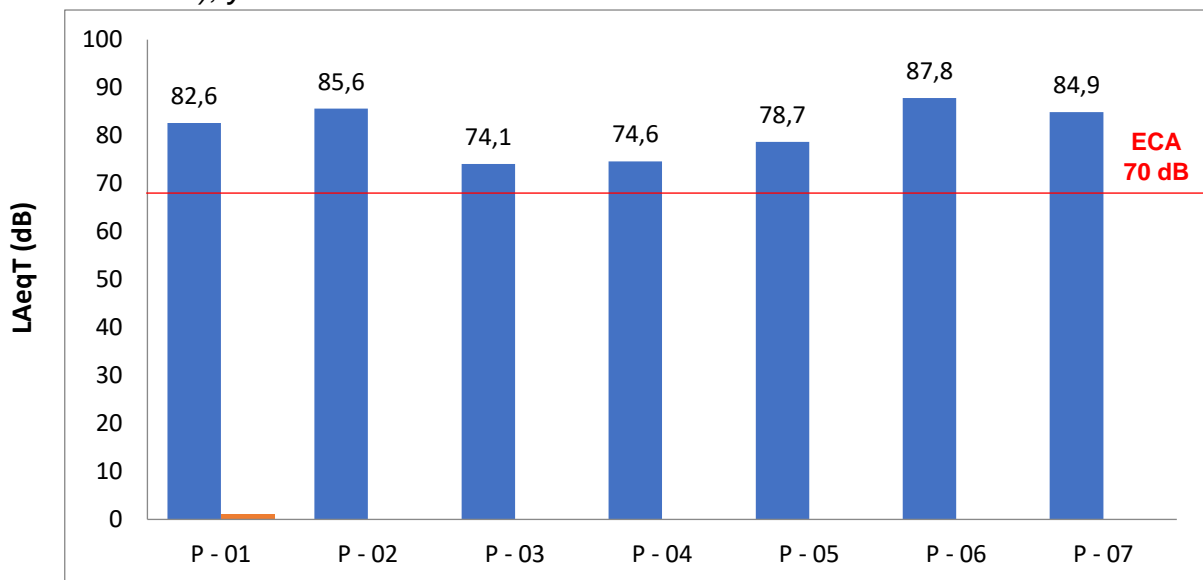


INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 3, se observa en el periodo 2 (12:30 hrs – 13:30 hrs), P – 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 84,5 dB, 83,5 dB, 82,6 dB y 83,8 dB, además los siete puntos de medición superan los ECA para ruido.

Figura 4

NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 1 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.

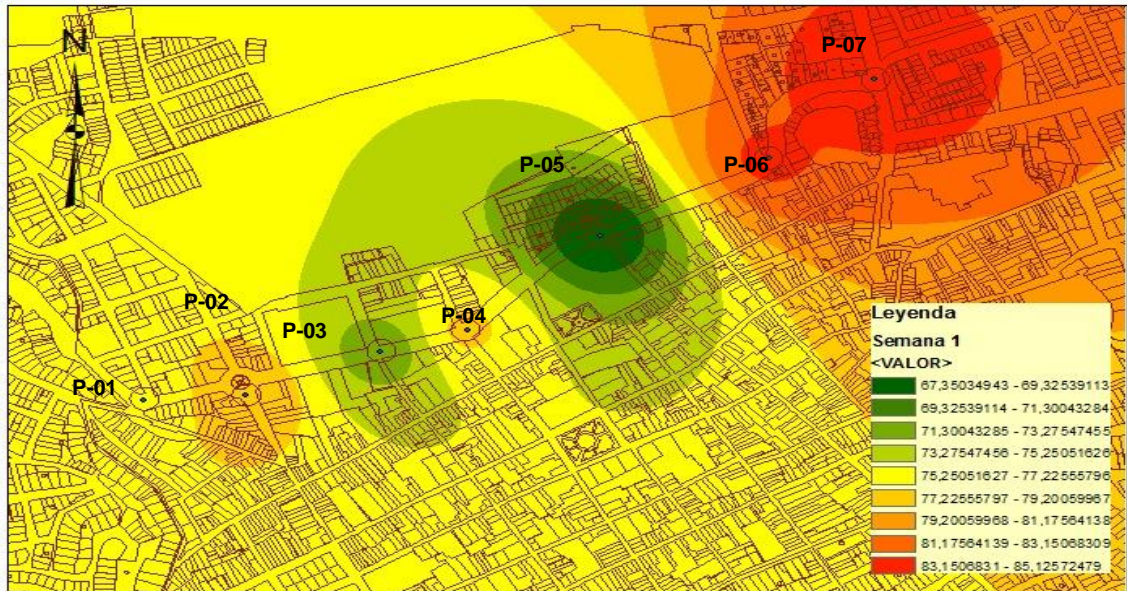


INTERPRETACIÓN

En la Figura 4, se observa en el periodo 3 (17:30 hrs – 18:30 hrs), P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P – 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 82,6 dB, 85,6 dB, 87,8 dB y 84,9 dB, además los siete puntos de medición superan los ECA para ruido.

Figura 5

Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 1)



INTERPRETACIÓN

Según la Figura 5, los puntos con más alto nivel de ruido en la Avenida Balta, en este caso se tiene el punto P – 02, P – 04, P – 06 y P - 07 que se encuentra entre 80,5 dB a 85,5 dB y en los puntos P – 01, P - 03 y P - 05 se tienen niveles de ruido más bajos que se encuentran entre 70,5 dB a 78,7 dB.

Tabla 7*Promedio (dB), por periodo y punto de medición - Semana 2*

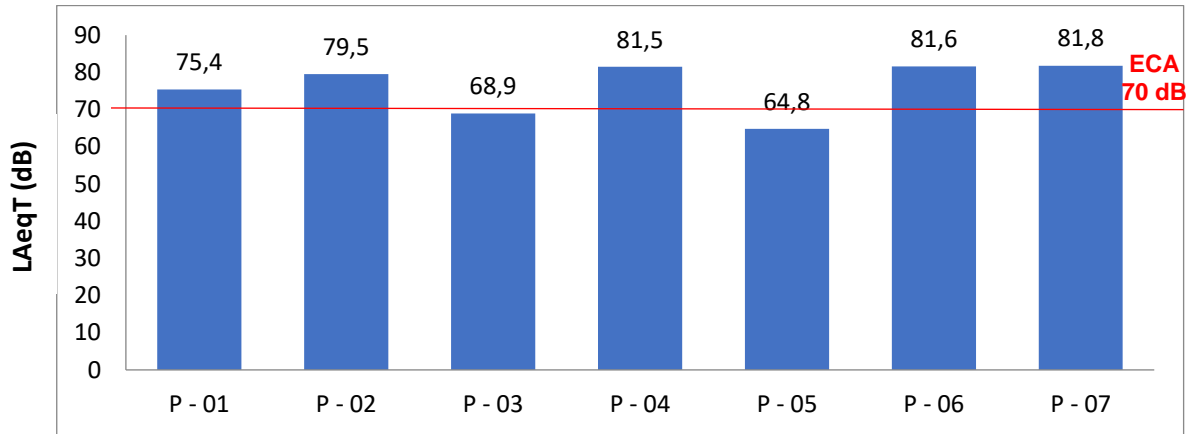
ITEM	PUNTO DE MEDICIÓN	PERIODO DE MEDICIÓN (dB)		
		7:30 hrs - 8:30 hrs	12:30 hrs - 13:30 hrs	17:30 hrs - 18:30 hrs
1	P - 01	75,4	76,2	79,4
2	P - 02	79,5	81,6	84,3
3	P - 03	68,9	70,5	72,5
4	P - 04	81,5	84,0	82,5
5	P - 05	64,8	68,5	70,1
6	P - 06	81,6	83,6	85,4
7	P - 07	81,8	84,5	87,8

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 7, se observan los valores de nivel de presión sonora (NPS) en los seis puntos de medición en los tres períodos, el punto de medición P -07 de la intersección Av. Balta con la avenida 25 de noviembre, presenta nivel de ruidos superiores, 81,8 dB, 84,5 dB y, 87,8 dB, en comparación con el punto de medición P – 05 de la intersección Av. Balta con la calle Callao son inferiores en los tres periodos 64,8 dB, 68,5 dB y 70,1 dB. Se tiene el mayor nivel de presión sonora (NPS), en el punto de medición P - 07 de la intersección Av. Balta con la avenida 25 de noviembre de 87,8 dB y se tiene el menor nivel de presión sonora (NPS), en el punto de medición P – 05 de la intersección Av. Balta con la calle Callao de 64,8 dB.

Figura 6

NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 2 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.

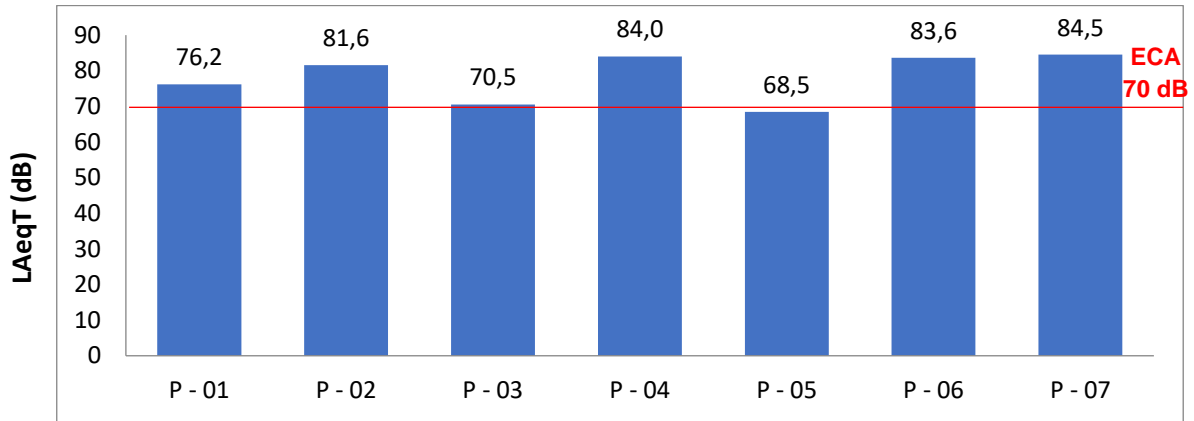


INTERPRETACIÓN

En la Figura 6, se observa en el periodo 1 de la semana 2 (7:30 hrs – 8:30 hrs), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 81,5 dB, 81,6 dB, 81,8 dB, se observa en el P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P- 02 (Av. Balta con la calle Piura) superan con 75,4 dB, 79,5 dB y P – 03 (Av. Balta con calle Libertad), P – 05 (Av. Balta con la calle Amazonas) no superan con 68,9 dB, 64,8 dB los ECA para ruido.

Figura 7

NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 2 (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.

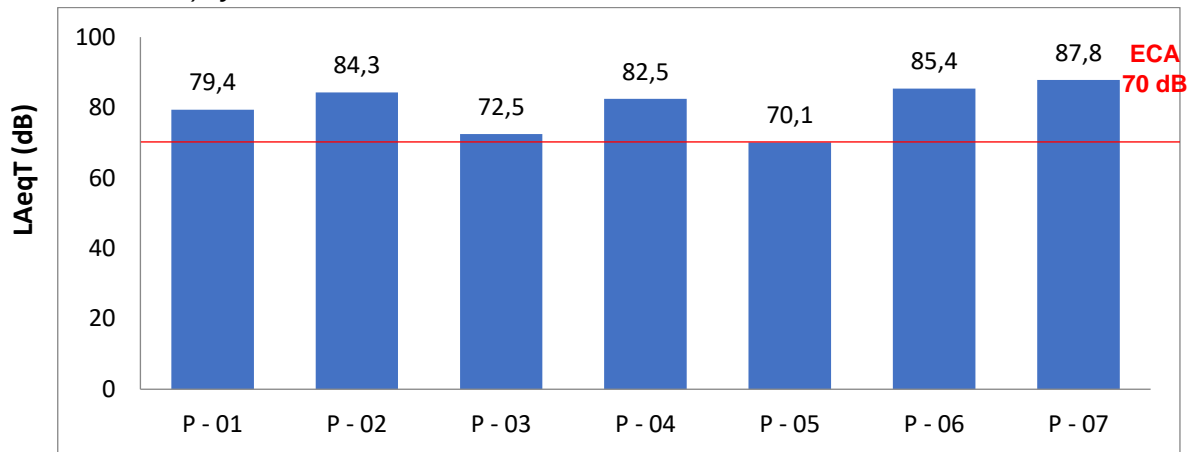


INTERPRETACIÓN

En la Figura 7, se observa en el periodo 2 de la semana 2 (12:30 hrs – 13:30 hrs), P – 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 81,6 dB, 84,0 dB, 83,6 dB, 84,5 dB, observa en el P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P- 03 (Av. Balta con la calle Libertad) superan con 76,2 dB, 70,5 dB y P – 05 (Av. Balta con la calle Amazonas) no supera 68,5 dB los ECA para ruido.

Figura 8

NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 2 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM

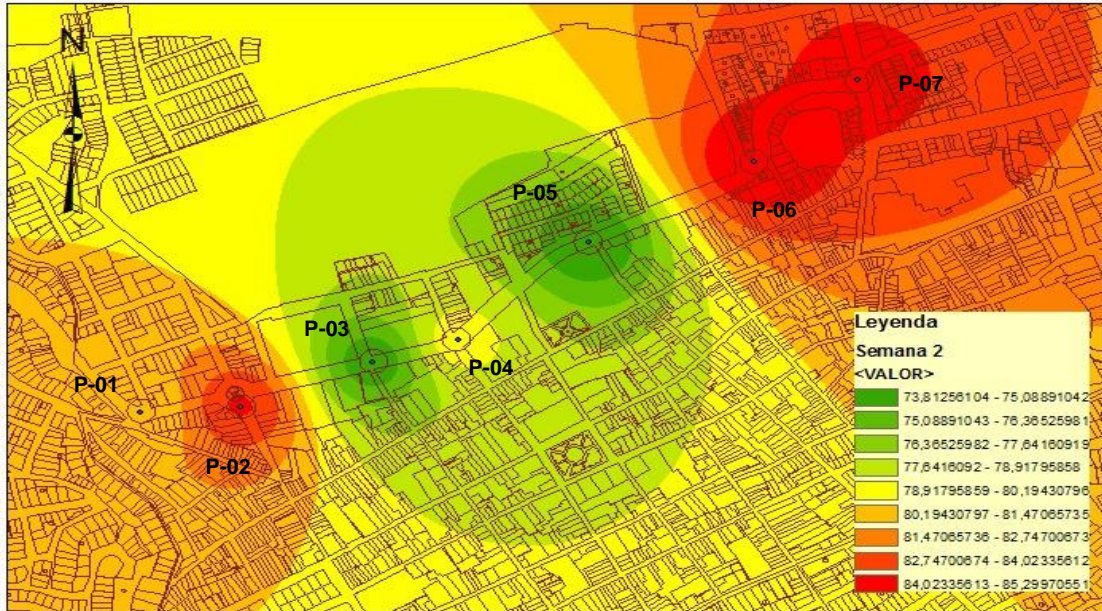


INTERPRETACIÓN

En la Figura 8, se observa en el periodo 3 de la semana 2 (17:30 hrs – 18:30 hrs), P- 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 84,3 dB, 82,5 dB, 85,4 dB, 87,8 dB, además los siete puntos de medición superan los ECA para ruido.

Figura 9

Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 2)



INTERPRETACIÓN

Según la Figura 9, las zonas con más ruido en la Avenida Balta, fue en el punto P – 02, P – 04, P – 06 y P - 07 que se encuentra entre 81,5 dB a 87,8 dB y en los puntos P – 01, P - 03 y P - 05 se tienen niveles de ruido más bajos que se encuentran entre 64,8 dB a 79,4 dB.

Tabla 8

Promedio (dB), por periodo y punto de medición – Semana 3

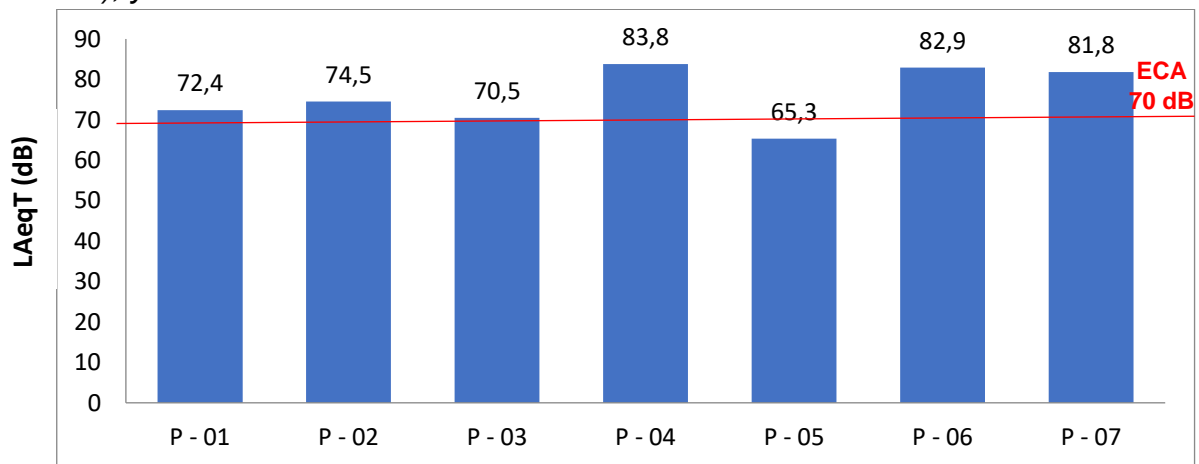
ITEM	PUNTO DE MEDICIÓN	PERIODO DE MEDICIÓN (dB)		
		7:30 hrs - 8:30 hrs	12:30 hrs - 13:30 hrs	17:30 hrs - 18:30 hrs
1	P - 01	72,4	77,3	78,6
2	P - 02	74,5	78,6	84,0
3	P - 03	70,5	71,5	73,8
4	P - 04	83,8	74,6	74,6
5	P - 05	65,3	67,5	69,2
6	P - 06	81,2	83,8	85,9
7	P - 07	81,8	85,5	88,1

INTERPRETACIÓN

En la tabla 8, se observan los valores de nivel de presión sonora (NPS) en los seis puntos de medición en los tres periodos, el punto de medición P -07 de la intersección Av. Balta con la avenida 25 de noviembre presenta nivel de ruidos superiores 85,5 dB, 88,1 dB, y en el punto de medición P- 04 de la intersección Av. Balta con la calle Ancash de 83,8 dB, en comparación con el punto de medición P – 05 de la intersección Av. Balta con la calle Callao son inferiores en los tres periodos 65,3 dB, 67,5 dB y 69,2 dB. Se tiene el mayor nivel de presión sonora (NPS), en el punto de medición P -07 de la intersección Av. Balta con la avenida 25 de noviembre de 88,1 dB y se tiene el menor nivel de presión sonora (NPS), en el punto de medición P – 05 de la intersección Av. Balta con la calle Callao de 65,3 dB.

Figura 10

NPS de los puntos de medición en el periodo 1 de la semana 3 (7:30 hrs - 8:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N° 085-2003-PCM.



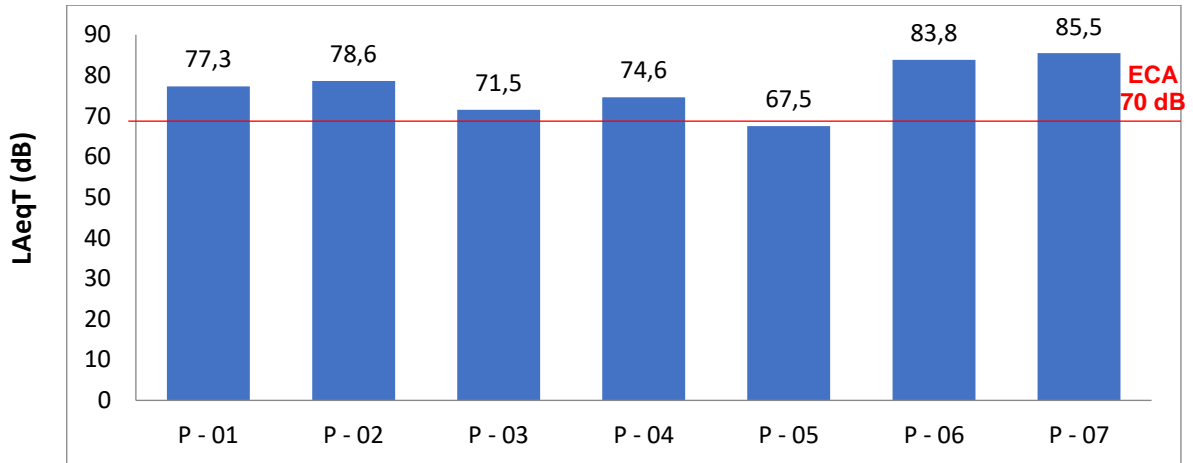
INTERPRETACIÓN

En la Figura 10, se observa en el periodo 1 de la semana 3 (7:30 hrs – 8:30 hrs), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 83,8 dB, 82,9 dB, 81,8 dB, se observa en el P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P- 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 03 Av. Balta con calle Libertad), superan con 72,4 dB, 74,5 dB, 70,5

dB y P – 05 (Av. Balta con la calle Amazonas) no supera con el 65,3 dB los ECA para ruido.

Figura 11

NPS de los puntos de medición en el periodo 2 de la semana 3 (12:30 hrs - 13:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.

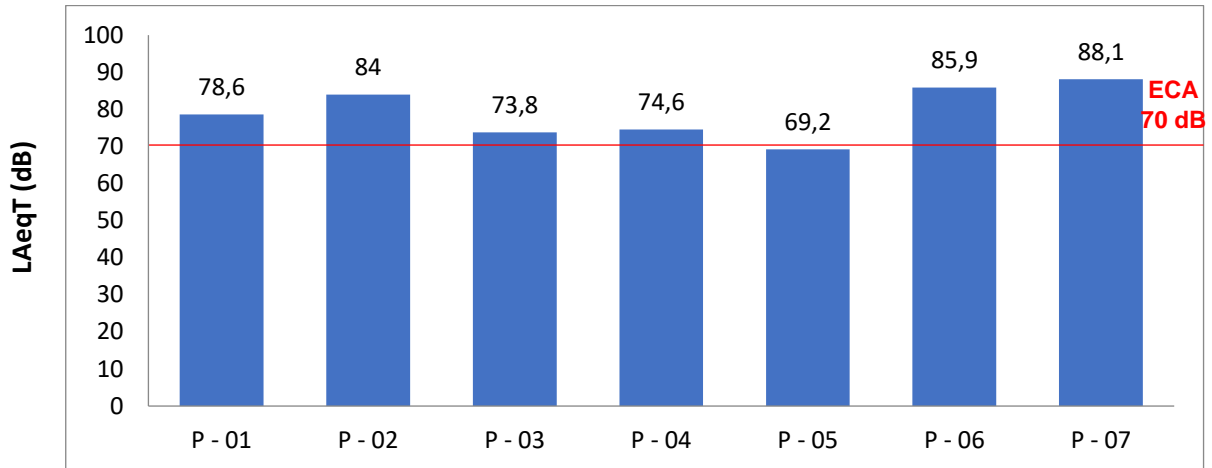


INTERPRETACIÓN

En la Figura 11, se observa en el periodo 2 de la semana 3 (12:30 hrs – 13:30 hrs), 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 83,8 dB, 85,5 dB, observa en el P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P – 02 (Av. Balta con la calle Piura), P- 03 (Av. Balta con la calle Libertad), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), superan con 77,3 dB, 78,6 dB, 71,5 dB, 74,6 dB y P – 05 (Av. Balta con la calle Amazonas), no supera 68,5 dB los ECA para ruido.

Figura 12

NPS de los puntos de medición en el periodo 3 de la semana 3 (17:30 hrs - 18:30 hrs), y el Estándar de Calidad Ambiental D.S.N°085-2003-PCM.

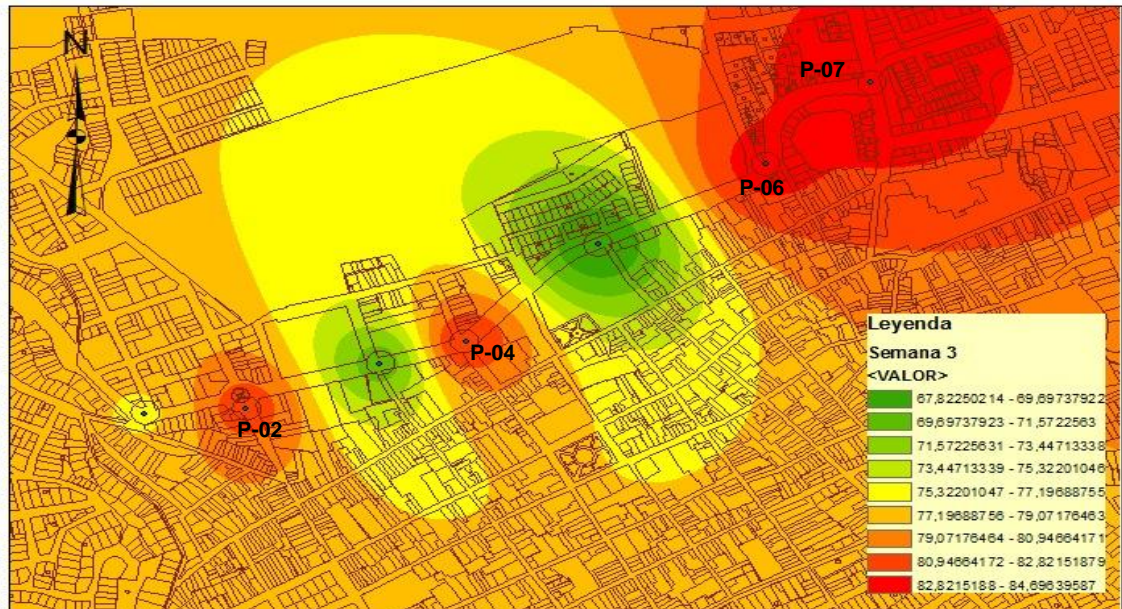


INTERPRETACIÓN

En la Figura 12, se observa en el periodo 3 de la semana 3 (17:30 hrs – 18:30 hrs), P - 02 (Av. Balta con la calle Piura), P – 06 (Av. Balta con la calle Amazonas) y P – 07 (Av. Balta con la prolongación 25 de noviembre), presentan valores mayores de 84 dB, 85,9 dB, 88,9 dB, observa en el P – 01 (Av. Balta con la Av. Andrés Avelino Cáceres), P- 03 (Av. Balta con la calle Libertad), P – 04 (Av. Balta con la calle Ancash), presentan valores mayores de 78,6 dB, 73,8 dB, 74,6 dB y P – 05 (Av. Balta con la calle Callao) no supera 68,5 dB los ECA para ruido.

Figura 13

Mapa de ruidos más altos en la Avenida Balta (semana 3)



INTERPRETACIÓN

Según la Figura 13, los puntos con más ruido en la Avenida Balta, en este caso se tiene el punto P – 02, P – 04, P – 06 y P - 07 que se encuentra entre 81,8 dB a 88,1 dB y en los puntos P – 01, P - 03 y P - 05 se tienen niveles de ruido más bajos que se encuentran entre 65,3 dB a 78,6 dB.

5.2 ANÁLISIS DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS DURANTE EL PERIODO DE EVALUACIÓN

Tabla 9

Concentración de vehículos, P – 01 (Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres)

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	28	Und
2	Taxis	66	Und
3	Autos particulares	32	Und
4	Camionetas	28	Und
5	Moto lineal	22	Und
6	Vehículo pesado	8	Und
TOTAL		184	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 9, se obtuvo la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 01 (Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres), son taxis 66 unidades, autos particulares 32 unidades, combis 28 unidades, camionetas 28 unidades, motos lineales 22 unidades y vehículos pesados 8 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

Figura 14

Concentración vehicular P – 01 (Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres)

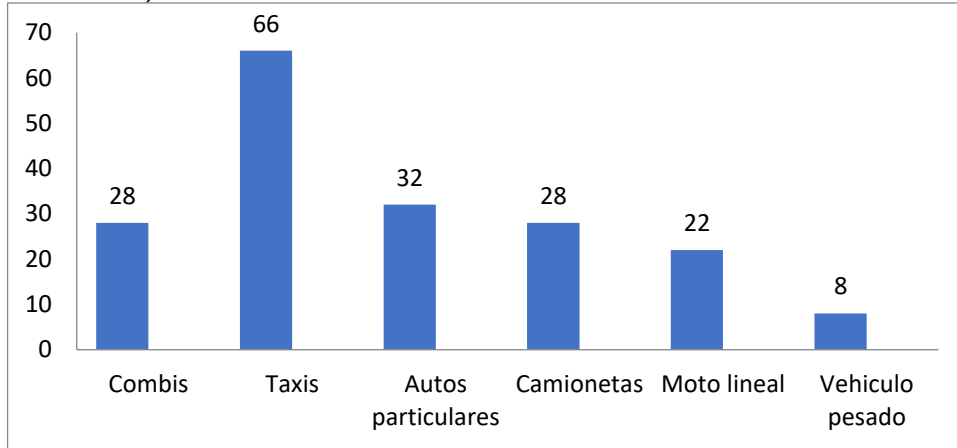


Tabla 10*Concentración de vehículos, P – 02 (Av. Balta con calle Piura)*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	48	Und
2	Taxis	115	Und
3	Autos particulares	68	Und
4	Camionetas	40	Und
5	Moto lineal	32	Und
6	Vehículo pesado	6	Und
TOTAL		309	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 10, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 02 (Av. Balta con calle Piura) son taxis 115 unidades, autos particulares 68 unidades, combis 48 unidades, camionetas 40 unidades, motos lineales 32 unidades y vehículos pesados 6 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

Figura 15

Concentración vehicular P – 02 (Av. Balta con calle Piura)

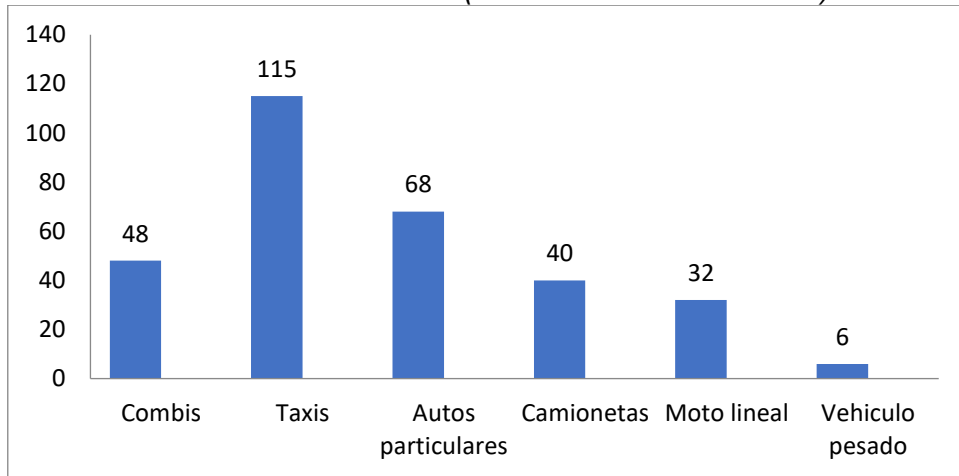


Tabla 11*Concentración de vehículos, P – 03 (Av. Balta con calle Libertad)*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	40	Und
2	Taxis	105	Und
3	Autos particulares	48	Und
4	Camionetas	21	Und
5	Moto lineal	23	Und
6	Vehículo pesado	4	Und
TOTAL		241	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 11, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 03 (Av. Balta con calle Libertad) son taxis 105 unidades, autos particulares 48 unidades, combis 40 unidades, camionetas 21 unidades, motos lineales 23 unidades y vehículos pesados 4 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

Figura 16

Concentración vehicular P – 03 (Av. Balta con calle Libertad)

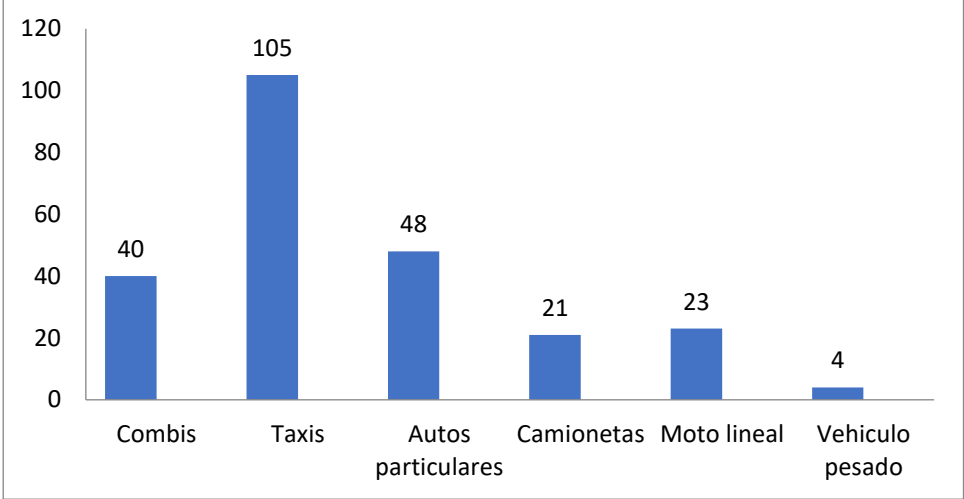


Tabla 12*Concentración de vehículos, P – 04 (Av. Balta con calle Ancash)*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	76	Und
2	Taxis	120	Und
3	Autos particulares	60	Und
4	Camionetas	26	Und
5	Moto lineal	28	Und
6	Vehículo pesado	6	Und
TOTAL		316	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 12, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 04 (Av. Balta con calle Ancash), son taxis 120 unidades, combis 76 unidades, autos particulares 60 unidades, motos lineales 28 unidades, camionetas 26 unidades, y vehículos pesados 6 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

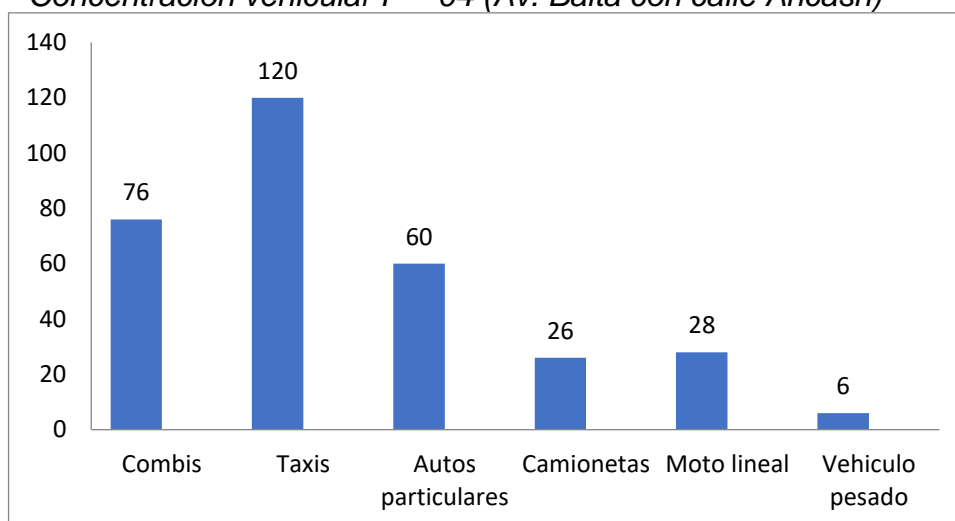
Figura 17*Concentración vehicular P – 04 (Av. Balta con calle Ancash)*

Tabla 13*Concentración de vehículos, P – 05 (Av. Balta con calle Callao)*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	50	Und
2	Taxis	118	Und
3	Autos particulares	50	Und
4	Camionetas	36	Und
5	Moto lineal	34	Und
6	Vehículo pesado	6	Und
TOTAL		294	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 13, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 05 (Av. Balta con calle Callao) son taxis 118 unidades, combis 50 unidades, autos particulares 50 unidades, camionetas 36 unidades, motos lineales 34 unidades y vehículos pesados 6 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

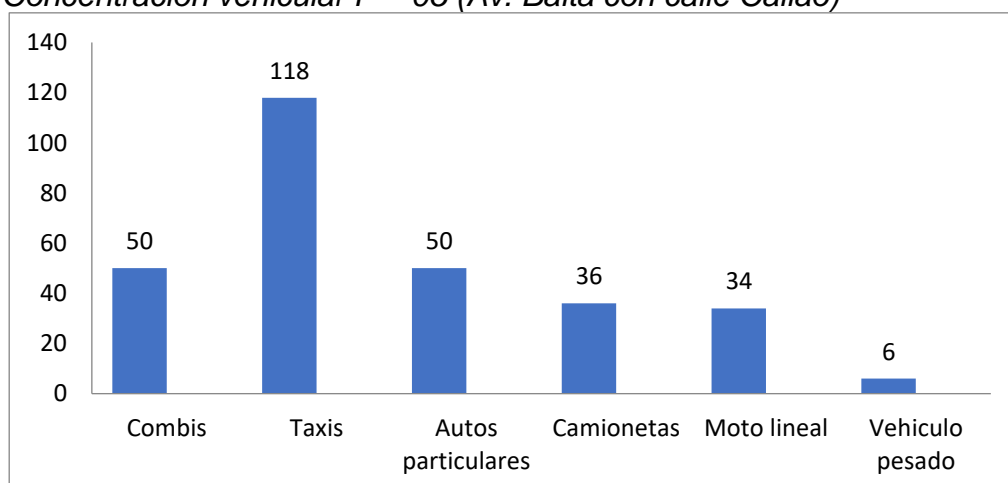
Figura 18*Concentración vehicular P – 05 (Av. Balta con calle Callao)*

Tabla 14*Concentración de vehículos, P – 06 (Av. Balta con calle Amazonas)*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	40	Und
2	Taxis	86	Und
3	Autos particulares	36	Und
4	Camionetas	32	Und
5	Moto lineal	38	Und
6	Vehículo pesado	8	Und
TOTAL		240	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 14, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 06 (Av. Balta con calle Amazonas), son taxis 86 unidades, combis 40 unidades, autos particulares 36 unidades, motos lineales 38 unidades camionetas 32 unidades y vehículos pesados 8 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

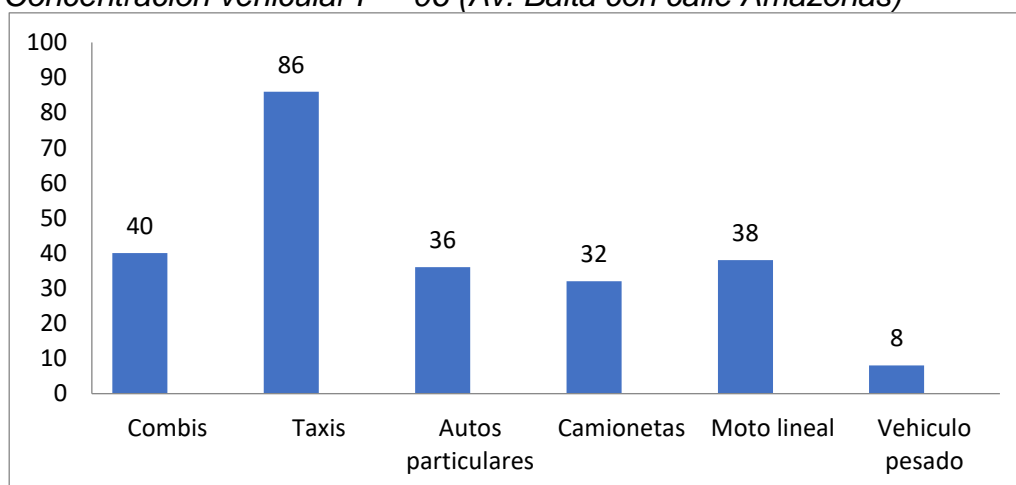
Figura 19*Concentración vehicular P – 06 (Av. Balta con calle Amazonas)*

Tabla 15

Concentración de vehículos, P – 07 (Av. Balta con prolongación 25 Noviembre)

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Combis	44	Und
2	Taxis	66	Und
3	Autos particulares	48	Und
4	Camionetas	25	Und
5	Moto lineal	22	Und
6	Vehículo pesado	4	Und
	TOTAL	209	

INTERPRETACIÓN

De la Tabla 15, la mayor concentración vehicular en el horario diurno del P – 07 (Av. Balta con prolongación 25 Noviembre) son taxis 66 unidades, autos particulares 48 unidades, combis 44 unidades, camionetas 25 unidades, motos lineales 22 unidades y vehículos pesados 4 unidades; son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

Figura 20

Concentración vehicular P – 07 (Av. Balta con prolongación 25 Noviembre)

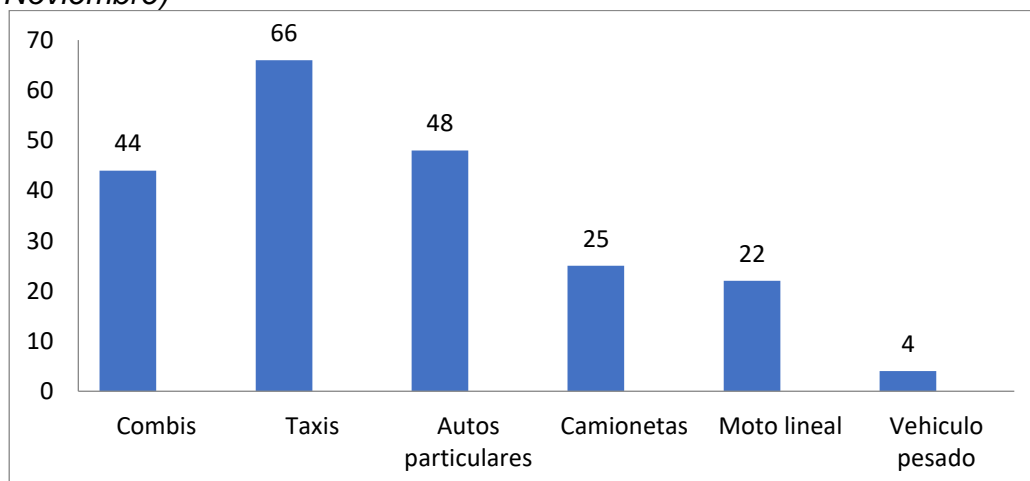


Tabla 16*Concentración vehicular promedio en la Avenida Balta*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	%
1	Combis	326	Und	18,18
2	Taxis	676	Und	37,70
3	Autos particulares	342	Und	19,07
4	Camionetas	208	Und	11,60
5	Moto lineal	199	Und	11,10
6	Vehículo pesado	42	Und	2,34
	TOTAL	1 793		100 %

INTERPRETACIÓN

De la Figura 16, la mayor concentración vehicular en el horario diurno en la Avenida Balta son taxis 676 unidades, autos particulares 342 unidades, combis 326 unidades, camionetas 208 unidades, motos lineales 199 unidades y vehículos pesados 42 unidades, son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

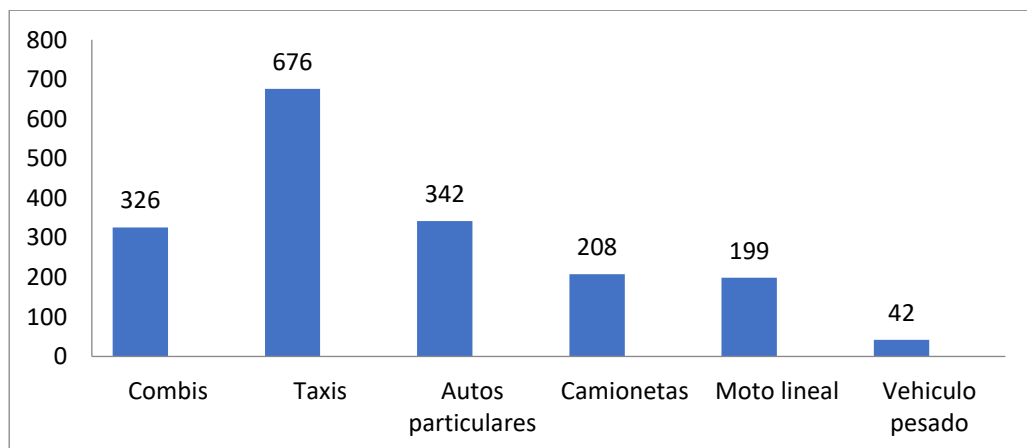
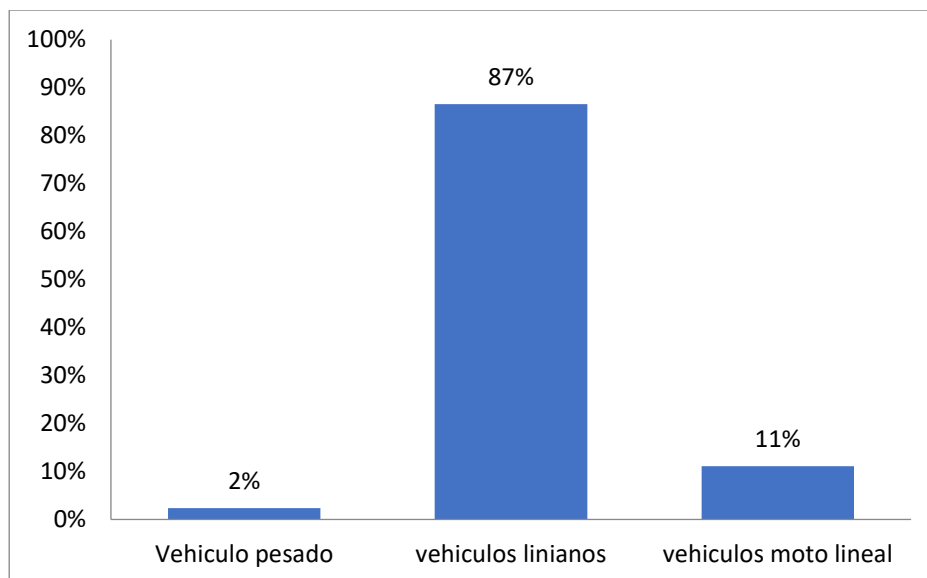
Figura 21*Concentración vehicular promedio en la Avenida Balta*

Tabla 17*Resumen por clasificación vehicular en la Avenida Balta*

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	%
1	Vehículos pesados	42	Und	2,34
2	Vehículos livianos	1552	Und	86,56
3	Vehículos moto lineal	199	Und	11,10
	TOTAL	1 793		100 %

Figura 22*Clasificación vehicular en la Avenida Balta*

INTERPRETACIÓN

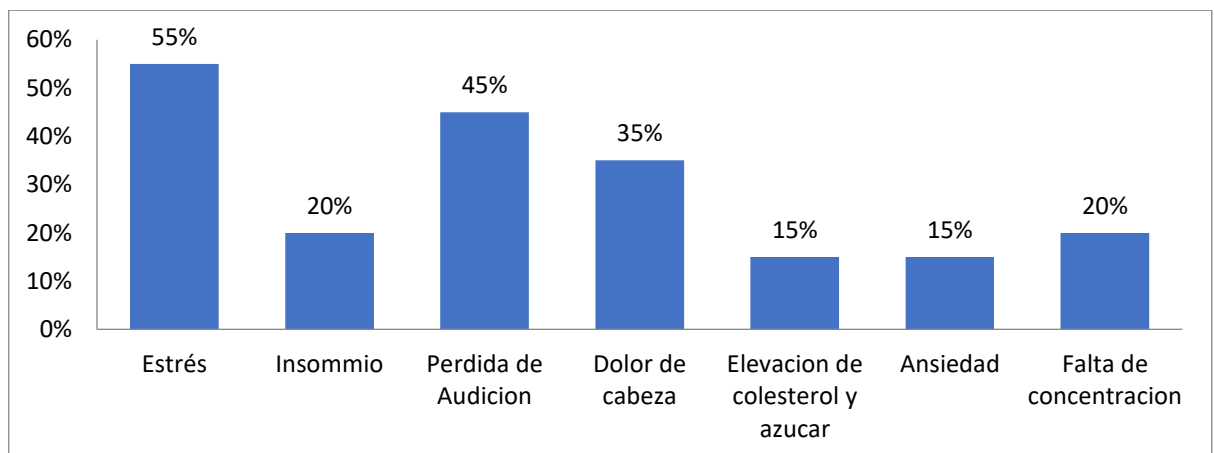
De la Figura 22, la mayor concentración vehicular en el horario diurno en la Avenida Balta son los vehículos livianos 87 % (combis, taxis, autos particulares, camionetas), vehículos pesados 2 % y vehículos moto lineal 11 % son los que generan los niveles de ruido de manera constante.

5.3 DETERMINAR EL NIVEL DE INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LA AV. BALTA DE LA PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA.

Para la determinación del nivel de influencia se realizó la consulta al personal técnico de la salud, especialistas en su materia, donde se preguntan ¿Qué problemas de salud produce la contaminación sonora generada por el tránsito de los vehículos a los comerciantes que se encuentran en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua?

Figura 23

Enfermedades que influyen la contaminación sonora en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

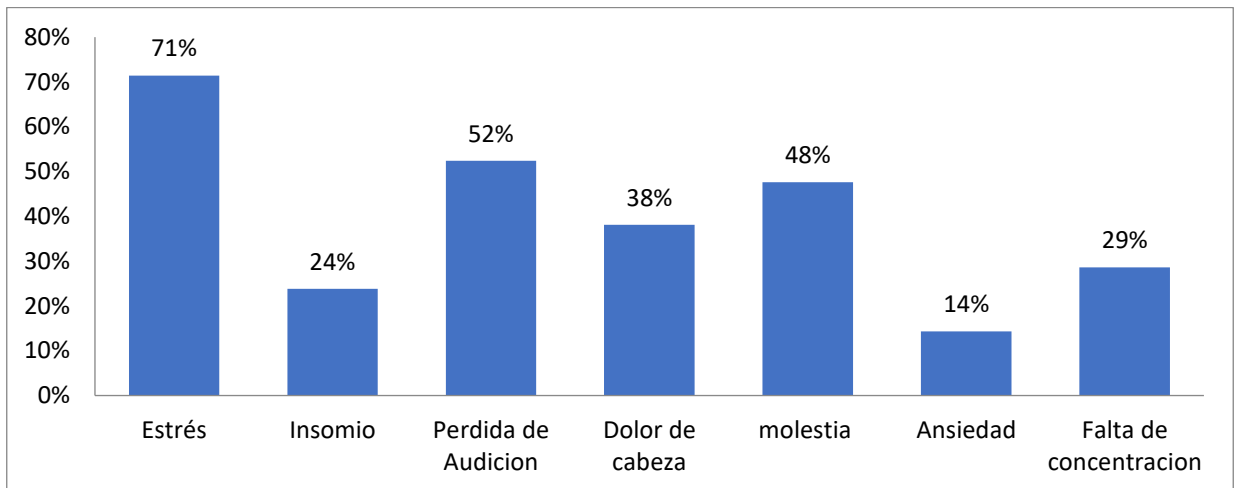


INTERPRETACIÓN

En la figura 23 se observa que de acuerdo a las preguntas realizadas al personal técnico de salud ¿Qué problemas de salud produce la contaminación sonora que es generado por los vehículos a las personas que se encuentran en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua?, se concluye que el estrés abarca el 55 %, pérdida de audición 45 %, dolor de cabeza 35 %, insomnio 20 %, falta de concentración 20 %, elevación de colesterol y azúcar 15 % y ansiedad 15 %.

Figura 24

Enfermedades que influyen en la salud de los comerciantes por la contaminación sonora en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.



INTERPRETACIÓN

En la figura 24 se observa que de acuerdo a las encuestas realizadas a los comerciantes, asumen que en sus actividades comerciales diarias el nivel de ruido influye el estrés 71 %, pérdida de audición 52 %, molestias 48 %, dolor de cabeza 38 %, falta de concentración 29 %, insomnio 24 % y ansiedad 14 % por la contaminación sonora en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

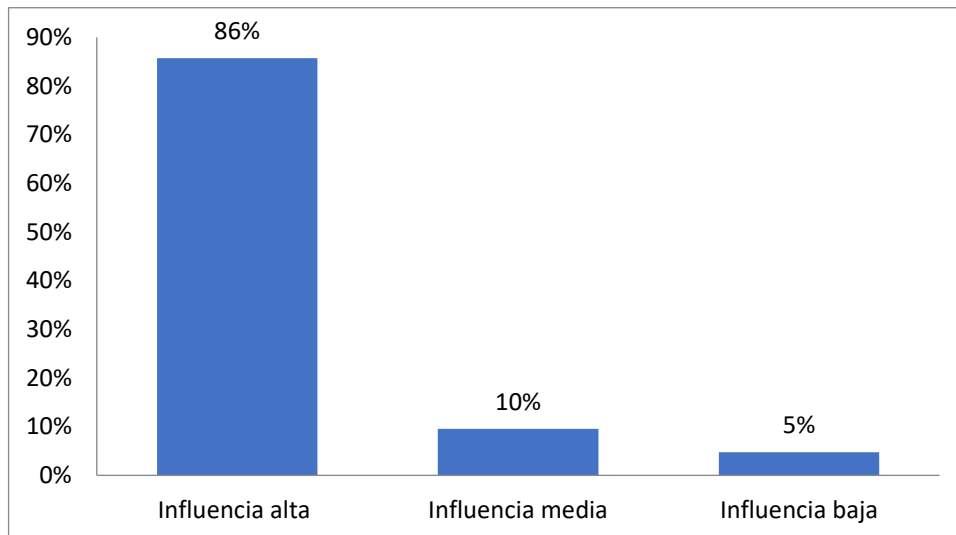
Tabla 18

Influencia en la salud por la contaminación sonora en la Avenida Balta

Ítem	Descripción	Cantidad	%
1	Influencia alta	18	86 %
2	Influencia media	2	10 %
3	Influencia baja	1	5 %
	TOTAL	21	100 %

Figura 25

Nivel de Influencia en la salud por la contaminación sonora en la Avenida Balta según los comerciantes



INTERPRETACIÓN

El 86 % de los comerciantes encuestados opina que la influencia es alta, seguido de un 10 % que la influencia es media y 5 % es de influencia baja por la contaminación sonora por los vehículos que transitan en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Según la investigación, se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 = El nivel de ruido no supera los límites máximos permisibles en la Av. Balta.

H_i = El nivel de ruido supera los límites máximos permisibles en la Av. Balta.

Según los resultados obtenidos en campo se tiene un promedio de 78,61 dB y según los límites máximos permisibles nos indica que no debe superar una zona comercial 70 dB, por lo tanto, se aceptan las hipótesis del investigador que nos indica (H_i) que el nivel de ruido supera los límites máximos permisibles en la Av. Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

En el desarrollo de la presente investigación, se obtuvieron datos que indican los diferentes niveles de presión sonora de ruido generado por los vehículos, en la plaza comercial se constató que la calidad del ambiente supera la norma durante el turno diurno debido a la alta intensidad de tráfico en la zona comercial de la Avenida Balta y la falta de inspección de los vehículos que pasan en el territorio, excluidas las medidas de reducción cero del ruido de los establecimientos comerciales y otras actividades.

En los puntos de monitoreo P – 01, P – 02, P – 03, P – 04, P – 05, P – 06 y P - 07 se identificaron establecimientos comerciales que también en algunos casos funcionaban como vivienda, pero los que predominaban en toda la Avenida Balta eran centros comerciales, que pertenecerían a la zona comercial, zona en la que se establece un límite máximo de 70 dB en horario diurno, y 60 dB en horario nocturno. Esto demostraría que las zonas residenciales que son muy pocas y la zona comercial que predomina están sometidas a altos niveles de ruido durante el día.

Se observó que la avenida cuenta con una sobrepoblación de vehículos en las calles, avenidas angostas como es el punto de medición en la calle Amazonas y la calle Callao, la generación de ruido es elevada por el tránsito vehicular; malestar en la población y creando congestionamiento, frecuentemente en horas pico de tránsito, pues es una avenida principal como es la avenida Balta, también el nivel de ruido se eleva cuando los carros transitan con el tubo de escape retirado. Se distinguen las combis, camionetas y vehículos ligeros con mayor circulación durante la evaluación.

Entre la Avenida Balta con la calle Ancash y callao se encuentran 02 instituciones educativas como es la Institución educativa Ángela Barrios de Espinoza y la institución educativa Santa Fortunata se encuentran sometidos a altos niveles de ruido de acuerdo a lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental, donde los niveles altos de ruido ocasionan problemas en el aprendizaje educativo, tanto a los alumnos, docentes y personal administrativo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente monitoreo, la fuente principal para la medición de la calidad ambiental – contaminación de ruido que es producido por los vehículos, considerando que también se cuentan con ambulantes que hacen uso de parlantes y megáfonos para expender sus productos. En los resultados se puede observar que los niveles de presión sonora más altos se dan en los P – 02, P – 04, P – 06 y P – 07, en el turno diurno llegando a los niveles que se encuentra por encima de los 70 dB, establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental, establecidos en el Decreto supremo N°085-2003-MINAN.

Según los mapas de ruidos ayudan a identificar de forma gráfica los puntos críticos P - 01, P – 02, P – 03, P – 04, P – 05, P – 06 y P - 07 de contaminación sonora ocasionados por los vehículos que transitan en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

Según las encuestas referidas a la contaminación sonora por los vehículos que transita en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua, influyen en la salud de los comerciantes, donde las autoridades competentes deben tomar acciones que puedan permitir la reducción del ruido.

Según el OEFA, las emisiones de ruido ambiental obtenidas en el monitoreo en catorce (14) puntos de la zona comercial de la ciudad de Cajamarca superaron los diez (10) puntos previstos en la Ordenanza Municipal N° 10. 358-CMPC, determinó en 70 dB(A) diurno (OEFA, 2013) 82,7 dB para la

zona industrial rural de Lima, indicando niveles de presión sonora del tránsito vehicular y sirenas, ambulancias y otras fuentes de ruido, ubicadas fuera del mercado (OEFA, 2016), el resultado es un aumento del ruido del tráfico en la zona cerrada, el 100 % de los niveles establecidos por la Ordenanza Municipal N° 008-2007-MPT llegando a las zonas residenciales y comerciales de día, incumpliendo la Ordenanza Municipal (OEFA, 2011).

CONCLUSIONES

1. Se evaluó el nivel de contaminación sonora vehicular en la Avenida Balta de la provincia Mariscal Nieto departamento de Moquegua, encontrándose que los niveles de presión sonora son mayores en la semana 01, semana 02 y semana 03 en los puntos de medición P - 01, P - 02, P - 03, P - 04, P - 05, P - 06 y P - 07. Del estudio realizado en los siete puntos de medición, se obtuvieron valores del nivel de presión sonora (NPS) que superan el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (D.S N°085-2003-PCM).
2. Se elaboró el mapa de ruido donde se identificaron puntos críticos de contaminación sonora en los P - 02, P - 04, P - 06 y P - 07 que se encuentren entre 81,8 dB a 88,1 dB que sobrepasan los estándares de Calidad Ambiental – ECAs.
3. Se determinó la influencia en la salud de la contaminación sonora mediante encuestas a los comerciantes donde se obtuvo una influencia alta de 85 %, influencia media 10 % e influencia baja 5 % por el tránsito vehicular en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un ordenamiento vial mediante un estudio estricto sobre las zonas más vulnerables a la contaminación sonora vehicular, principalmente aquellas vías angostas, ubicados en la avenida Balta como son la calle Callao y la calle Amazonas, que son punto de congestión y accidentes debido a una inadecuada distribución vial.
2. Realizar el monitoreo de la calidad sonora en las diferentes zonas de la ciudad de Moquegua como el cercado, en los centros poblados aledaños que se encuentran en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua.
3. Sensibilizar a la población y a los transportistas sobre el tema de contaminación sonora, más aún que transitan en la Avenida Balta de la Provincia de Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua, ya que es una zona muy transitada en horas punta, teniendo en cuenta que se tiene normativas ambientales vigentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avila, J. B. (2014). *Contaminación auditiva y sus repercusiones sobre el estrés en ambientes laborales*. Instituto Politécnico Nacional.
- Control Acustico. (2007). *Evaluación de impacto acústico línea de base de ruido y vibraciones Proyecto Quellaveco*.
- Delgadillo, M. C., & Pérez, J. E. (2017). Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, San Martín, 2015. *Rev. de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 3(2), 1–15.
<https://doi.org/10.17162/rictd.v3i2.654>
- Durazno, S. N., & Peña, D. M. (2011). *Influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación acústica de la zona de regeneración urbana de la ciudad Cuenca*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana], Cuenca.
- González, O. H. (2021). An approach to the different types of nonprobabilistic sampling. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 6–8.
- IESPP CREA. (2012). “Año de la Consolidación Económica y Social del Perú” “*Década de la Educación Inclusiva del 2003 al 2012*” Taller 3. 1–9.
- Llanos, V. P. (2016). *Evaluación del ruido ambiental generado por fuentes móviles en el casco urbano de la ciudad de Machachi Cantón Mejía, provincia de Pichincha, periodo 2015-2016* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3254>
- Lobos, V. H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. [Tesis de Pregado, Universidad Austral de Chile]. Chile
- López, A. (2009). *Intensidad de ruido a la que se exponen los maestros en una*

- escuela superior de la región central de Puerto Rico y su percepción al respecto.* [Tesis preuniversitario, Universidad Metropolitana].
- López, J. R. (2014). *Programa Alternativo para el Manejo y Gestión Integral - Participativa Eficiente de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Tarma.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/4116>
- Martín, M. (2006). *Manual de Ruido* (Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria (ed.)).
- MINAM. (2013). Protocolo Nacional De Ruido Ambiental. AMC N° 031-2011-MINAM/OGA Pacific. *El Peruano*, 21.
- MINAM. (2015). *Plan de acción para la prevención y control de la contaminación sonora en la ciudad de Ica.* www.minam.gob.pe
- Mosquera, G. J. (2003). *Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la Construcción , para Estudios de Impacto Ambiental* [Tesis de Pregado, Universidad Austral de Chile]. Valdivia. Chile.
- Noriega, J. E. (2017). *Análisis del campo sonoro y la molestia de la contaminación acústica en ciudades mediante el uso de redes de sensores.* [Tesis doctoral, Universidad Católica Murcia].
- OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao. *Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA*, 1–52.
- Ramírez, A., & Domínguez, E. A. (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 35(137), 509–530.
- Recio, A., Carmona, R., Linares, C., Ortiz, C., Banegas, R., & Diaz, J. (2016). Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid. *Instituto de Salud Carlos III*, 38.
- Sanchez, E. E. (2015). *Comunicación visual y su influencia en la Disminución de contaminación sonora originada por automotores dirigido a la fundación “fumcoratd” de la ciudad de Guayaquil* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13939>
- Susana, S. A. (2013). *La contaminación acústica y su influencia en la atención de las niñas de séptimo grado de educación básica de la “escuela*

república de Venezuela”, de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua
[Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato].

<https://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/ir-:123456789-6451>

Tarazona, O., Dias, A., Espinoza, G., & Leyva, M. (2010). *Protocolo de monitoreo de ruido*. 1–12.

Torres, D., & Romero, P. (2014). Procedimiento para la evaluación del ruido ambiental urbano en el municipio de regla (Cuba) utilizando sistemas de información geográfica. *Rev. GeoFocus (Informes y Aplicaciones)*, 14, 1–15.

ANEXOS

Anexo
Monitoreo de ruido

ubicación y lugar de monitoreo: AVENIDA BALTA						
Distrito: MOQUEGUA			Provincia: MARISCAL NIETO			
Puntos de monitoreo:						
Punto	Código	Ubicación	Coordenadas UTM		Zonificación según ECA	
			Latitud	Longitud	Horario Diurno	Horario Nocturno
01	P – 01	Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres	0293786	8098036	70	60
02	P – 02	Av. Balta con calle Piura	0293898	8098060	70	60
03	P – 03	Av. Balta con calle Libertad	0294033	8098096	70	60
04	P – 04	Av. Balta con calle Ancash	0294128	8098128	70	60
05	P – 05	Av. Balta con calle Callao	0294280	8098272	70	60
06	P – 06	Av. Balta con calle Amazonas	0294465	8098384	70	60
07	P – 07	Av. Balta con prolongación 25 de Noviembre	0295701	8098356	70	60
Observación:						



Modificado de Resolución ministerial N° 227- 2013 MINAM

**ANEXO N° 1:
Hoja de campo**

Ubicación del punto:		Provincia:		Distrito:																																																																																											
Código de punto:		Zonificación de acuerdo al ECA:																																																																																													
Fuente generadora de ruido:																																																																																															
(Marcar con una X)																																																																																															
Fija:		Móvil:																																																																																													
Descripción de la fuente:																																																																																															
Croquis de la ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:																																																																																															
Mediciones:																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">N° de mediciones</th> <th style="width: 10%;">Lmin</th> <th style="width: 10%;">Lmax</th> <th style="width: 10%;">Laeqt</th> <th style="width: 10%;">hora</th> <th style="width: 50%;">Observaciones/incidencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						N° de mediciones	Lmin	Lmax	Laeqt	hora	Observaciones/incidencia	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						14						15					
N° de mediciones	Lmin	Lmax	Laeqt	hora	Observaciones/incidencia																																																																																										
1																																																																																															
2																																																																																															
3																																																																																															
4																																																																																															
5																																																																																															
6																																																																																															
7																																																																																															
8																																																																																															
9																																																																																															
10																																																																																															
11																																																																																															
12																																																																																															
14																																																																																															
15																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">descripción del sonómetro:</td> </tr> <tr><td>Marca:</td></tr> <tr><td>Modelo:</td></tr> <tr><td>Clase:</td></tr> <tr><td>N° de serie</td></tr> <tr><td>calibración en laboratorio:</td></tr> <tr><td>Fecha: / /</td></tr> <tr><td>Calibración en campo:</td></tr> <tr><td>Antes de la medición*:</td></tr> <tr><td>Después de la medición*:</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">* Valor expresado en dB</p>						descripción del sonómetro:	Marca:	Modelo:	Clase:	N° de serie	calibración en laboratorio:	Fecha: / /	Calibración en campo:	Antes de la medición*:	Después de la medición*:																																																																																
descripción del sonómetro:																																																																																															
Marca:																																																																																															
Modelo:																																																																																															
Clase:																																																																																															
N° de serie																																																																																															
calibración en laboratorio:																																																																																															
Fecha: / /																																																																																															
Calibración en campo:																																																																																															
Antes de la medición*:																																																																																															
Después de la medición*:																																																																																															
Descripción del entorno ambiental																																																																																															

ANEXO N° 2: CALIBRACION DE EQUIPO - SONOMETRO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0111-001-22

						
IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA: GRUPO ADRIKUP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA						
DIRECCION: AV. LOS ANGELES NO. 800 TACNA - TACNA - POCOLAY						
IDENTIFICACION DEL ITEM DE CALIBRACION						
ITEM: SONOMETRO	CLASE: 2	MODELO DE PNE-AMPLIFICADOR: NO APLICA				
MARCA: SOFT DS	UNIDAD DE MEDIDA: dB	SERIE DE PNE-AMPLIFICADOR: NO APLICA				
MODELO: PICOLO I	RESOLUCION: 0,1 dB					
SERIE: P021001 X01	RANGO: (4 a 120) dB					
CODIGO P: NOESPECIFICA	MODELO MICROFONO: NOESPECIFICA					
UBICACION: NOESPECIFICA	SERIE MICROFONO: NOESPECIFICA					
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCER CAL.	N° CERTIFICADO
ELP.PC.028	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	IMPAL S. KAJAR	108	208270	3023-02-08	CCP100118
ELP.PT.029	SONOMETRO	CONTROL COMPANY	8530	18182842	3023-11-03	CC-4198-028-21
ELP.PT.028	TRONCIFORMETRO	CEYFER	342	18030034	3023-08-03	CCP-0731-023-21
DECLARACION DE TRAZABILIDAD METROLOGICA						
Las resultados de calibración contenidos en este informe son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrompida de calibraciones a través del DANAW (Organismo Nacional de Acreditación Chilena) o de otras Instituciones Nacionales de Metrología (INM).						
METODOS						
COMPARACION DIRECTA CON CALIBRADOR ACUSTICO PATRON						
DOCUMENTO DE REFERENCIA: CEN AC-003 (1999 EDICION II)						
PROCEDIMIENTO: PCE-ELP-01						
LUGAR DE CALIBRACION: LABORATORIO 1 - ELICROM						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA: 20,2 °C ± 0,1 °C						
HUMEDAD RELATIVA MEDIA: 50,5% RH ± 0,0 % RH						
PRESION ATMOSFERICA MEDIA: 1008 hPa ± 0 hPa						
RESULTADOS DE LA CALIBRACION						
PRUEBAS ACUSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACION A						
Frecuencia Hz	Patron dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB		
100	94	94,0	0,00	0,13		
	104	104,0	0,00	0,13		
	114	114,1	0,10	0,13		
PONDERACION C						
Frecuencia Hz	Patron dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB		
100	94	94,0	0,00	0,13		
	104	104,0	0,00	0,13		
	114	114,1	0,10	0,13		
RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA						
PONDERACION A						
Frecuencia Hz	Patron dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB		
31,5	94,0	93,2	-0,80	0,40		
63	87,8	88,4	0,60	0,20		
125	77,9	78,4	0,50	0,20		
250	65,4	65,0	-0,40	0,15		
500	54,8	54,1	-0,70	0,15		
1000	54	54,0	0,00	0,13		
2000	55,2	55,3	0,10	0,20		
4000	55	55,2	0,20	0,20		
8000	54,9	54,1	-0,80	0,40		
PONDERACION C						
Frecuencia Hz	Patron dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB		
31,5	91,0	91,4	0,40	0,20		
63	82,2	82,8	0,60	0,20		
125	72,8	74,3	1,50	0,20		
250	64,0	64,3	0,30	0,15		
500	54,0	53,9	-0,10	0,15		
1000	54,0	54,0	0,00	0,13		
2000	53,8	54,0	0,20	0,20		
4000	53,2	53,9	0,70	0,20		
8000	51,0	50,3	-0,70	0,20		
RESPUESTA DE PONDERACION TEMPORAL						
Ponderacion Temporal	Patron dB	Equipo dB	Error dB	Incertidumbre dB		
FAST	94,0	94,1	+0,10	0,20		
SLOW	91	91,0	-0,07	0,20		
OBSERVACIONES						
<p style="font-size: x-small;">Este resultado reportado en el presente certificado es la resultante de la operación de mediciones, la cual se realizó de acuerdo con el documento ISO/IEC 17025 (GUM) 1995 with minor corrections "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$, (siempre que distorsión) (de Student) correspondiente a un nivel de confianza de uno (95,45%). Este certificado no puede reproducirse excepto en su totalidad con la aprobación escrita del Laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem señalado, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTA: El error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la incertidumbre de declaración que la incertidumbre resultante (véase 7.2.6 de la GUM).</p> <p style="font-size: x-small;">*Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.</p>						
CALIBRACION REALIZADA POR: Jar Concha FECHA DE RECEPCION DEL ÍTEM: 2022-02-01 FECHA DE CALIBRACION: 2022-02-02						
FECHA DE EMISION: 2022-02-04						



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:



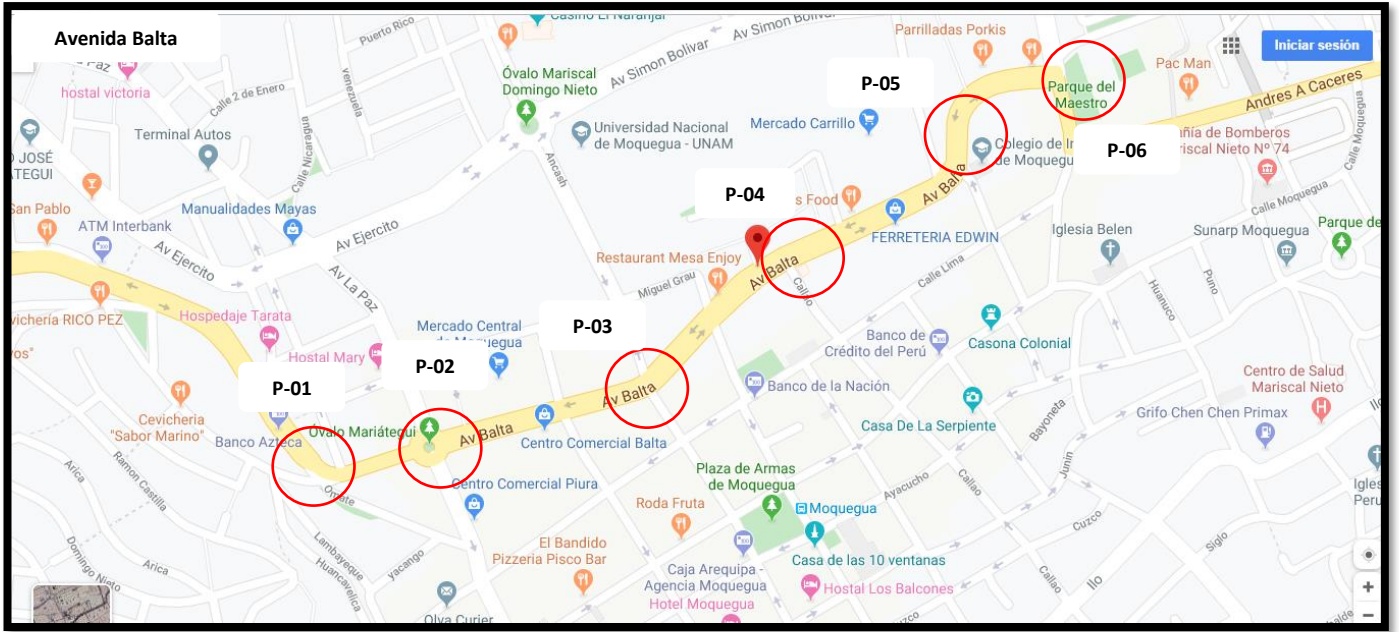
Gerente General



Firma electrónica

ANEXO N° 3:

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO



Fuente: Google Maps

Foto N°01

Av. Balta con Av. Andrés Avelino Cáceres



FotoN°02

Av. Balta con calle Piura



Foto N°03

Av. Balta con calle Libertad



Foto N°04

Av. Balta con calle Ancash



Foto N°05

Av. Balta con calle Callao



Foto N°06

Av. Balta con calle Amazonas



Foto N°07

Av. Balta con prolongación 25 de Noviembre



Foto N°08
Encuestas



Foto N°09

Encuestas



Foto N°10
Encuestas

