



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA.
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL.**

INFORME DE TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA
EN LA CIUDAD DE REQUENA, 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL.**

AUTOR (es) : PAULO CESAR AYARZA PIÑA

ASESOR: LIC. ECOL. JOSE LISBINIO CRUZ GUIMARAES MSc

SAN JUAN BAUTISTA – LORETO – MAYNAS – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres Rusbel Ayarza Marín y Rocío del Pilar Piña Puga que han sabido formarme con principios, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante por sus buenos consejos para seguir adelante con mis proyectos

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por brindarme la oportunidad de poder lograr una más de mis metas.

En segundo lugar, a mis docentes de la Universidad Científica del Perú, ya que sin su ayuda no hubiera podido concluir mi proyecto.



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA
EN LA CIUDAD DE REQUENA, 2022"**

Del alumno: **PAULO CÉSAR AYARZA PIÑA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **18% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 07 de junio del 2024.

Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de Ética – UCP

JLTF/rta
212-2024

Escaneado con CamScanner

UCP_INGAMBIENTAL_2024_TESIS_PAULO_AYARZA_V1

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	17%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to unapiquitos Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%
9	docs.google.com Fuente de Internet	<1%

Escaneado con CamScanner



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Paulo Cesar Ayarza Piña
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: UCP_INGAMBIENTAL_2024_TESIS_PAULO_AYARZA_V1
Nombre del archivo: O_TESIS_DE_LA_CONTAMINACION_SONORA_REQUENA_-_PAR...
Tamaño del archivo: 802.94K
Total páginas: 37
Total de palabras: 8,691
Total de caracteres: 44,682
Fecha de entrega: 08-jun.-2024 05:24a. m. (UTC+0700)
Identificador de la entre... 2397886284

RESUMEN

El estudio titulado "Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Requena, 2022", tuvo como objetivo evaluar el nivel de contaminación sonora producida en la ciudad de Requena, 2022, durante el estudio de las horas matutinas que se realizó desde el día de los Estudiantes de Salud Ambiental (ESA) realizada en el Distrito Superior 01-001-0001 PCM. Dado tal como indica la presencia de contaminación acústica producida por el tráfico motorizado en la ciudad de Requena. Se realizó una metodología descriptiva aplicada con un enfoque de campo observacional. Se aplicó un método de muestreo a través de la técnica de muestreo aleatorio simple. Se aplicó un cuestionario de tipo cuantitativo. Se realizó la prueba de contaminación sonora en Requena por medio de equipos portátiles. Se usó un sonómetro de clase 1, con precisión de medición entre 0.1 dB y 139.9 dB en 1/3 octavas y 1/1 octavas y se realizó en los sitios seleccionados. Se aplicó un cuestionario de tipo cuantitativo. Se realizó la prueba de contaminación sonora en Requena por medio de equipos portátiles. Se usó un sonómetro de clase 1, con precisión de medición entre 0.1 dB y 139.9 dB en 1/3 octavas y 1/1 octavas. El valor más alto registrado fue de 139.9 dB en el Punto 6, Muestra Temporal 1. Este valor supera el límite de 125 dB que marca la norma ISO para el ruido. Los resultados del estudio se analizaron con respecto al ruido y se realizó una evaluación cualitativa, principalmente durante las horas de la mañana del estudio.

Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Escaneado con CamScanner

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 925-2024-UCP-FCEI del 29 de setiembre 2024, la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú - UCP designa como Jurado Evaluador de la tesis a los señores:

- | | |
|-------------------------------------------------|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra. | Presidente |
| • Ing. Frank Romel León Vargas, Dr. | Miembro |
| • Ing. Gustavo Gamarra Ramírez, Mgr | Miembro |

Como Asesor de la Tesis Lic. Ecol. José Lisbinio Cruz Guimaraes, M.Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00 am del día 31 de julio de 2024, supervisado por la Secretaria Académica del Programa de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis **EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE REQUENA, 2022**, presentado por el sustentante

PAULO CÉSAR AYARZA PIÑA

Como requisito para optar el título Profesional de: **INGENIERO AMBIENTAL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Abuelto*

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:.....

Que la sustentación es *Aprobada por unanimidad*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra.
Presidente

Ing. Frank Romel León Vargas, Dr.
Miembro

Ing. Gustavo Gamarra Ramírez, Mgr
Miembro



HOJA DE APROBACIÓN

PROGRAMA ACADÉMICO DE : INGENIERÍA AMBIENTAL
TESISTA: PAULO CÉSAR AYARZA PIÑA,

Tesis sustentada en acto publico el 31 de julio de 2024, a las 10:00 am en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

ING. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, DRA
PRESIDENTE DE JURADO

ING. FRANK ROMEL LEÓN VARGAS, DR.
MIEMBRO DE JURADO

ING. GUSTAVO GAMARRA RAMIREZ, MGR.
MIEMBRO DE JURADO

LIC. JOSE LISBINIO CRUZ GUIMARAES, M.Sc.
ASESOR

ÍNDICE

Tabla de contenido

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	ix
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
Capítulo I	15
MARCO TEÓRICO	15
1.2 Bases teóricas	21
Parámetros Estándares sobre el Ruido	25
Nivel de Contaminación por Ruido (NPL):	27
NPL= $Leq + k\sigma$	27
Nivel Equivalente Máximo (NEM):	27
Nivel Equivalente Día-Noche (Ldn):.....	27
Nivel Equivalente Día (Ld):	28
Nivel Equivalente Noche (Ln):.....	28
Capítulo II.	29
Planteamiento del problema.....	29
2.2 Formulación del problema	30
2.3 Objetivos.....	30
2.4 Hipótesis	30
Variables.....	31
Variable independiente	31
Variable dependiente	31
2.4.2 Operacionalización de las variables	31
Capítulo III.....	32
METODOLOGÍA.....	32
Población y muestra	32
3.3 Procesamiento y análisis de datos	32
Metodología Aplicada	32
Medición del Ruido	33

3.3.1	Tiempo de Medición.....	33
3.3.2	Tramos de Medición	33
3.3.4	Mapa de Ruido	34
	Capítulo IV	35
	RESULTADOS.....	35
	Gráfico N° 01. Punto 1 Malecón Tarapacá / Av. San Martín.....	35
	CAPÍTULO V.....	45
	DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
	Referencias bibliográficas.....	49
	Anexos.....	51
	Matriz de Consistencia.....	36
	Panel fotográfico	38

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Evaluación de la Contaminación Sonora en la ciudad de Requena, 2022”, como objetivo Evaluar el nivel de contaminación sonora producida en la ciudad de Requena, 2022, durante la investigación registramos puntos que exceden los ECAs del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, en la cual nos indican que existe contaminación sonora emitido por el tránsito vehicular en la ciudad de Requena; la metodología aplicada en la presente investigación fue de tipo y diseño descriptivo explicativo de corte transversal. El método investigación: Método de análisis e interpretación, hipotético-deductivo de carácter cuantitativo y cualitativo, para contrastar las hipótesis de investigación se utilizó la prueba de contaminación sonora en la ciudad de Requena. Se trabajó con un sonómetro clase 1, para esto se estableció horarios de muestreo desde las 7:00 am – 09:00 am, y de 12:00 pm – 2:00 pm. Los datos fueron documentados y georreferenciados, luego analizados por el software Sound Level Meter y Excel luego comparados con los Estándares de Calidad Ambiental. Se realizó el muestreo en diez puntos en el cual se encontró siete (07) zonas en estado crítico de contaminación cuyos rangos son desde 85 a 104 dB; siendo los 104 dB en nivel mayor registrado en el Punto 6 Malecón Tarapacá / Puinahua. Los valores obtenidos en estos casos exceden los 60 dB de la norma ECA para ruido. La población aledaña y aquellos que circulan por estas zonas se encuentran expuestas a altos niveles de ruido especialmente en hora punta.

ABSTRACT

The present research work titled "Evaluation of Noise Pollution in the city of Requena, 2022", as objective To evaluate the level of noise pollution produced in the city of Requena, 2022, during the investigation we recorded points that exceed the ECAs of the Supreme Decree N° 085-2003-PCM, in which they indicate that there is noise pollution emitted by vehicular traffic in the city of Requena; The methodology applied in this research was of a cross-sectional explanatory descriptive type and design. The research method: Method of analysis and interpretation, hypothetical-deductive of a quantitative and qualitative nature, to contrast the research hypotheses, the noise pollution test was used in the city of Requena. We worked with a class 1 sound level meter, for this sampling times were established from 7:00 am - 09:00 am, and from 12:00 pm - 2:00 pm. The data was documented and georeferenced, then analyzed by Sound Level Meter and Excel software then compared to Environmental Quality Standards. Sampling was carried out at ten points in which seven (07) areas in a critical state of contamination were found, whose ranges are from 85 to 104 dB; 104 dB being the highest level recorded at Point 6 Malecón Tarapacá / Puinahua. The values obtained in these cases exceed the 60 dB of the ECA standard for noise. The surrounding population and those who circulate through these areas are exposed to high levels of noise, especially during rush hour.

Capítulo I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes del estudio.

De acuerdo con Percca Naira (2020), la contaminación sonora afecta a la tranquilidad del ser humano expuesto a niveles altos de contaminación, por ello en la actualidad se monitorea puntos donde existe este tipo de contaminación, en zonas residenciales y comerciales de la ciudad de Puno. La Investigación fue realizada en puntos focalizados de acuerdo al Plan de evaluación de Ruido Ambiental de la ciudad de Puno 2019. Durante el mes de noviembre del 2020, con el objetivo de evaluar los niveles de la contaminación sonora en zonas residencial y comercial de la ciudad de Puno según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, el tipo de investigación es descriptivo comparativo, el método utilizado es de acuerdo a NTP-ISO 1996-1 2008 Acústica y NTP-ISO 1996-2 2008 Acústica, la técnica es observación y los instrumentos son el sonómetro y la ficha técnica de monitoreo entre los principales resultados se encontró que: Los niveles de contaminación sonora en la zona residencial en el punto de medición ,RUI-01 ubicado en la Av. Simón Bolívar con Av. El Ejército alcanzó un valor máximo de 70,8 dBA y el mínimo es de 64,4 dBA, todos los valores obtenidos sobrepasan los ECA-Ruido DS°085- 2003 PCM. En el horario diurno. Para la zona comercial, en el punto de medición 200101, RUI-03 Jr. Cahuide Intersección con Av. Los Incas, alcanzó un valor de 70,8 dBA excediendo mínimamente los valores establecidos en los ECA-ruido de 70 dBA en horario diurno. La diferencia para zona residencial 2015 y 2020 es de 2,8 dBA disminuido. Para la zona comercial 2017 y 2020 es de 0,6 dBA existe disminución. [1]

El trabajo de investigación desarrollado por Sornoza (2020), la contaminación acústica es uno de los factores ambientales que provoca más problemas tanto para el ambiente como para la salud del ser humano, produciendo efectos nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. El presente trabajo muestra como tema contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes del cantón Puerto López, y como objetivo general determinar la contaminación acústica y su incidencia en la salud de los

habitantes en la zona céntrica del cantón Puerto López. El proceso metodológico planteado fue el monitoreo de decibeles en cuatro puntos de la zona utilizando el sonómetro tipo II. Se identificó que la zona céntrica del cantón Puerto López es afectada por la contaminación acústica por lo cual se pretende realizar un plan de acción para generar proyectos que aportaran con la educación ambiental a este sector. [2]

En el trabajo de investigación desarrollado por Castillo (2020) desarrolló el trabajo de investigación y concluye que, la contaminación acústica es el exceso de ruido que causa molestias, perjudicando la salud de la población del centro del cantón Tosagua y es ocasionado por las actividades diarias que realizan las personas, como el tráfico vehicular, el comercio formal e informal, industrias, etc. Por ello la realización de este proyecto con el tema: “Contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes del cantón Tosagua”, donde el objetivo general es Determinar la contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes en el centro del cantón Tosagua. En la metodología se utilizaron el método descriptivo, deductivo y estadístico. La técnica utilizada fue la encuesta, se utilizó el sonómetro tipo II, se realizó el monitoreo en un periodo de tres meses siendo estos (noviembre, diciembre y enero) en días laborables y no laborables (lunes y domingo) horarios matutino (07H30-08H00), medio día (12H30-13H00) y vespertino (17H30-18H00), establecidos en tres puntos: Punto 1 calle 24 de Mayo, Punto 2 calle 5 de Mayo y Punto 3 calle Jorge López con una duración de 10 minutos en cada medición, donde existió altos niveles de contaminación acústica fue en el Punto 1 en el mes de diciembre en el día domingo 29 en el horario de medio día (12H30-13H00) con un de 96,2 dB (A). Los decibelios obtenidos en los diferentes horarios y en los tres Puntos de monitoreo exceden el límite permisible que es de 55 dB(A) establecidos en el TULSMA, según su uso de suelo Zona residencial mixta. Se elaboró un Plan de Acción con el fin de mitigar la contaminación acústica dirigido a los habitantes del centro del cantón Tosagua. [3]

En la investigación ejecutada por Guevara (2017): “La contaminación sonora en el perímetro de la terminal terrestre de la ciudad de Jipijapa” se realizó durante el periodo 2017. La metodología utilizada en este trabajo fue: observación previa a la determinación del lugar de monitoreo, la aplicación de instrumento, tabulación e interpretación de los resultados. Después de haber realizado el monitoreo de la contaminación sonora, los resultados fueron: El mayor nivel de ruido se presentó en el mes de junio el día lunes en horas pico de la tarde (12H30 pm a 13H00 pm) en el punto 1 (parte frontal) del perímetro de la terminal terrestre con un promedio máximo de 79,8 dB(A). El mes de julio se presentó un nivel más elevado de contaminación sonora en el punto 1, con un máximo mensual de 79,9 dB (A). En el perímetro de la terminal terrestre en la parte frontal, vehículos livianos y pesados circularon en la tarde en hora pico del medio día, siendo esta la más congestionada. El monitoreo fue realizado en días no laborables y días laborables (Domingo, lunes y martes) en tres puntos clave del perímetro de la terminal terrestre. Punto 1 (parte frontal) donde se soporta la mayor afluencia de vehículos pesados, punto 2 (entrada), punto 3 (salida) donde se presenta menor afluencia de ruido. El monitoreo se realizó durante el periodo de dos meses. El impacto que ocasiona el ruido en la salud es alto debido a que las personas se encuentran expuestas a ruidos que se sobrepasan los 70 dB los mismos que tienen efectos nocivos como es la pérdida de la audición a mediano plazo y continuos dolores de cabeza que afectan en la población. La principal fuente que genera ruido es el claxon de buses rurales y provinciales, claxon de automóviles, motocicletas con tubos de escape defectuosos, motor de vehículos en mal estado, entre otros. Los posibles daños causados por la exposición de la contaminación sonora en los habitantes del perímetro de la terminal terrestre con efectos fisiológico y psicológico son: dolor de cabeza, estrés, irritabilidad y agresividad, pérdida auditiva, alteraciones al sistema nervioso. A demás los encuestados dijeron no estar de acuerdo que los conductores realicen ruidos innecesarios con el claxon de sus vehículos y están de acuerdo que se apliquen normas de control del ruido; el ruido que más molesta es el generado por los buses. En su mayoría desconocen lo que significa la contaminación sonora, y nunca han participado de una campaña de concienciación a cerca de estos temas. En el presente estudio se pudo

verificar los principales efectos fisiológicos y psicológicos que afectan la salud de los habitantes en el perímetro de la terminal terrestre de la Ciudad Jipijapa., también se evaluó los grados de decibel para identificar el nivel de contaminación sonora en horas pico para determinar las principales fuentes que provocan ruido y como último punto de uno de los objetivos es elaborar una propuesta que contribuya a buscar soluciones en la contaminación sonora y sus efectos en la salud de los habitantes. Donde se establecen parámetros que permitirán disminuir la contaminación sonora, a través de capacitación y educación ambiental, medidas correctoras que mitiguen la contaminación, programas de control y monitoreo, aplicar leyes y normativas ambientales sobre el tema en estudio. [4]

En el estudio realizado por Rosales (2017) en su investigación tiene como objetivo de determinar los efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en la audición de pobladores de la localidad de Santa Clara del distrito de Ate 2017; se realizó una investigación descriptiva no experimental, midiéndose los niveles de ruido a través de un sonómetro en 22 puntos de las avenidas principales, en tres periodos 7:01h-9:40h; 12:00h-15:10h y 18:30h-21:40h mediante la metodología de viales. Se determinó una muestra según el número de predios ubicados en las avenidas, de acuerdo al plano de catastro del Municipio y el promedio de miembros por hogar según el informe de Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016. Se aplicó una encuesta a 69 personas en forma aleatoria y una prueba de audiometría a 21 personas; comparándose los resultados mediante tablas y gráficos con los niveles de ruido promedio de las avenidas Carretera Central (79.19dBA), San Martín de Porres (76.59dBA) y Alfonso Ugarte (75.94dBA). Respecto a los exámenes de audiometría se tuvo un 4.76% de personas entre los 39 y 50 años que presentaron hipoacusia moderada, un 66.7% de las personas entre los 13 a 50 años de edad un nivel auditivo normal, un 9.52% y un 4.76% de casos de hipoacusia moderada y severa; presentándose casos de mayor incidencia de efectos en la audición en aquellas personas que viven cerca de la avenida Carretera Central. Los encuestados afirmaron en un 71.01% al tráfico vehicular como la principal fuente de ruido; un 20.29% refirió que el ruido tiene un efecto de estrés y un 39.13% tiene un efecto negativo en su

capacidad de concentración. [5]

Según Talero (2020) En el mundo actual la educación es fundamental para proponer actividades que permitan desarrollar aprendizajes significativos, mediante el conocimiento y análisis de los problemas ambientales, tales como la contaminación acústica y sus efectos en la salud de las personas. En este marco, surge el interés de diseñar estrategias que promuevan en los estudiantes una cultura ambiental ante la problemática de ruido, fundamentada principalmente en el reconocimiento de ruido como un problema. El presente proyecto buscó determinar si el diseño y aplicación de una Secuencia didáctica relacionada con el Ruido en estudiantes de grado noveno, décimo y undécimo, permite fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en lo relacionado con el conocimiento en temas como el Sonido, Ruido y Efectos del ruido en la salud. Para ello se propuso un estudio longitudinal evaluando los conocimientos previos y posteriores a la aplicación de la secuencia didáctica utilizando instrumentos estadísticos validados mediante modelos de ecuaciones estructurales. De igual forma se aplicaron las fases de la investigación acción para llevar a cabo la estrategia didáctica que permitiera lograr con los objetivos propuestos partiendo de la teoría del aprendizaje significativo. Como resultados se pudo evidenciar que los estudiantes lograron apropiarse de los conceptos relacionados con conocimientos sobre sonido, ruido y efectos del ruido en salud, fortaleciendo la cultura ambiental ante esta problemática desde la dimensión cognitiva. [6]

Loza (2018) la presente investigación busca determinar la influencia de la contaminación acústica en la valoración económica de viviendas en el distrito de Arequipa generada por el flujo vehicular, el cual, según el presente estudio tiene una estrecha relación con los niveles de ruido emitidos en el distrito, donde el coeficiente de correlación R tiene un valor de 0.88, lo cual indica que existe una relación positiva fuerte entre el nivel de ruido emitido con el número de vehículos transitados. El desarrollo de la investigación se realizó a través de un estudio empírico con 72 mediciones de ruido en diferentes puntos del distrito, mismas que fueron comparadas con los ECA (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental) establecidos para ruido, dando como resultado que el

33.3% (24 mediciones) no superan los ECA; mientras que el 66.6% (48 mediciones) superan los ECA. Para determinar los atributos que tienen influencia en el precio de las viviendas del distrito, se optó por un modelo econométrico de la función del método de precios hedónicos, el cual permitió encontrar el valor de la vivienda asociado a la existencia de ruido. Posteriormente, para recolectar las características estructurales y estimar el valor comercial de las viviendas, se optó por utilizar la base de datos de los autoevaluó de los 139 predios destinados al estudio, obtenidos de la Municipalidad Provincial de Arequipa; información que se corroboró con datos de mercado reales mediante una tasación. Como resultado se obtuvo que el modelo econométrico de la función de precios hedónicos utilizado en el estudio es adecuado para medir la capacidad explicativa del modelo en su conjunto, donde el coeficiente de determinación R^2 dio un valor de 0.95. Se muestra que el ruido se convierte en una externalidad negativa en el valor comercial de las viviendas, puesto que a medida que se encuentran expuestas a altos niveles de ruido, su precio disminuye; es decir, su valor comercial se deprecia en un 0.96% por el incremento de 1 decibel (dB). Esta investigación se realizó con el fin de que sirva como instrumento para aplicar políticas de control, gestión y mitigación de la contaminación acústica por parte de la Municipalidad Provincial de Arequipa. [7]

1.2 Bases teóricas.

Análisis del Sonido

La acústica se define como una rama de la física que se encarga del estudio del sonido. El sonido se representa como la variación de presión producida en un medio ya sea en estado sólido, líquido o también gaseoso, por un mecanismo que expone vibración capaz de ser diferenciado por el oído humano.

El sonido.

De acuerdo con Martínez & Díaz (2004), son un conjunto de vibraciones que pueden estimular el órgano del oído. El sonido es como una sensación auditiva que está producida por la vibración de algún objeto. Estas vibraciones son captadas por nuestro oído y transformadas en impulsos nerviosos que se mandan a nuestro cerebro. El sonido es la sensación que se produce a través del oído en el cerebro causada por las vibraciones de un medio elástico, generalmente, el aire. Estas vibraciones producen el desplazamiento de las moléculas de aire debido a la acción de una presión externa. Cada una de estas moléculas transmite la vibración a las que hay a su alrededor provocando un movimiento en cadena.[8]

Percepción del sonido.

Según Brüel & Kjær (2000), ya hemos definido el sonido como cualquier variación de presión que puede ser detectada por el oído humano. El número de variaciones de presión por segundo se llama frecuencia del sonido y se mide en hercios (Hz). La percepción auditiva normal de una persona joven saludable varía aproximadamente desde 20 Hz hasta 20000 Hz (20 kHz). En términos de niveles de presión sonora, el sonido audible varía desde el umbral auditivo de 0 dB hasta el umbral del dolor de 130 dB o más. Aunque un aumento de 6 dB representa doblar la presión sonora, se requiere un aumento de entre 8 y 10 dB para que, de forma subjetiva, el sonido parezca ser significativamente más alto. De manera similar, el mínimo cambio perceptible es alrededor de 1 dB. [9]

La escala de niveles sonoros.

La respuesta del oído a la energía sonora no es lineal. Por ello, es lógico utilizar una escala no lineal para medir niveles sonoros. En realidad, la respuesta del oído humano es logarítmica, y por lo tanto se utilizan escalas logarítmicas para medir los niveles. En tanto el ruido se representa como un conjunto de sonidos que generan molestia, que no resultan armónicos al detectarlos. Según las definiciones, el ruido es un sonido molesto y desagradable para las personas, y que ha sido profundamente estudiado por la física y la psicológica. Los especialistas están convencidos que las medidas de mitigación para la reducción de ruido son las mismas evaluadas para el sonido. [10]

El ruido

El ruido se define como la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable, molesta para el oído. Técnicamente, se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana. Sin embargo, esa definición es puramente subjetiva, puesto que un mismo sonido puede resultar desagradable para unas personas al mismo tiempo que agrada a otras. [11]

Tipos de Ruido.

En casa y en el trabajo a menudo oímos ruidos, procedentes de sistemas de ventilación o de calefacción, a los cuales difícilmente prestamos atención ya que no tienen características destacables. Esos ruidos nunca paran y no tienen tono, pero si de repente el ventilador se parara o empezara a zumbiar, el cambio podría llamarnos la atención o incluso molestarnos. Nuestro oído reconoce información en los sonidos que escuchamos. La información que no necesitamos o que no queremos pasa a ser ruido. Las características del ruido que nos hacen atender y prestar atención son tonos o cambios en el nivel sonoro. Cuanto más destacable sea el tono o más abrupto el cambio de nivel sonoro, más perceptible es el ruido. Cuando medimos el ruido, necesitamos saber el tipo de ruido que es con el fin de que podamos seleccionar los parámetros a medir, el equipo a usar y la duración de las mediciones. A menudo tenemos que utilizar nuestro oído para captar y subrayar las

características molestas del ruido, antes de empezar a tomar medidas, analizarlas y documentarlas. [9]

Ruido Continuo

El ruido continuo se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de proceso. Para determinar el nivel de ruido es suficiente medir durante unos pocos minutos con un equipo manual. Si se escuchan tonos o bajas frecuencias, puede medirse también el espectro de frecuencias para un posterior análisis y documentación. [12]

Ruido Intermitente

Cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, el nivel de ruido aumenta y disminuye rápidamente. Para cada ciclo de una fuente de ruido de maquinaria, el nivel de ruido puede medirse simplemente como un ruido continuo. Pero también debe anotarse la duración del ciclo. El paso aislado de un vehículo o aeronave se llama suceso. Para medir el ruido de un suceso, se mide el Nivel de Exposición Sonora, que combina en un único descriptor tanto el nivel como la duración. El nivel de presión sonora máximo también puede utilizarse. Puede medirse un número similar de sucesos para establecer una media fiable.[9]

Ruido Impulsivo

El ruido de impactos o explosiones; por ejemplo, de un martinete, troqueladora o pistola, es llamado ruido impulsivo. Es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora. Para cuantificar el impulso del ruido, se puede utilizar la diferencia entre un parámetro con respuesta rápida y uno de respuesta lenta (como se ve en la base del gráfico). También deberá documentarse la tasa de repetición de los impulsos (número de impulsos por segundo, minuto, hora o día).[11]

El decibelio.

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB). Los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. El umbral de audición humano medido en dB tiene una escala que se inicia con 0 dB (nivel mínimo) y que alcanza su grado máximo con 120 dB (que es el nivel de estímulo en el que las personas empiezan a sentir dolor), un nivel de ruido que se produce, por ejemplo, durante un concierto de rock. [13]

Inmisión y emisión.

Cuando se habla de sonidos o ruidos es importante diferenciar entre emisión e inmisión. Emisión es la presión sonora que emite una fuente, normalmente medida a distancia de 1m, mientras que la Inmisión es la que se recibe. Coches, motos, y maquinaria deben estar marcados con información sobre su nivel de emisión de ruido. Para estimar las inmisiones que causan, hay que tener en cuenta la cantidad de fuentes presentes y su distancia del lugar de interés (dónde causarían la posible molestia). [11]

También hay que tener en cuenta cómo y dónde se mide, y qué es lo que se quiere medir. Si nos interesa el ruido de una calle y sus efectos en el sueño de las personas, los valores disponibles serán las presiones sonoras medidas por una estación de medida situada en algún punto a lo largo de la calle. En cambio, el ruido que molesta y que impacta en la salud de las personas es el ruido que penetra en el salón o dormitorio, y que tendrá un valor individual y distinto para cada hogar, dependiendo de la distancia, altura del piso, tipo de ventanas, etc. Dado que es imposible medir las inmisiones en cada hogar de una ciudad, se han definido indicadores de ruido con correspondientes valores límite, que se miden (o calculan) para el exterior y tienen en cuenta valores medios de aislamiento acústico de las casas. [11]

La contaminación sonora.

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente. Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje. Para medir la contaminación sonora, se siguen las pautas contenidas en el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM – Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Reglamento ECA Ruido), documento a través del cual se establecieron los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA Ruido) y los lineamientos para no excederlos.[13]

Suma de Decibelios

El decibelio (dB), presenta medidas cuyas unidades mínimas pueden representar cambios considerables. La equivalencia de dos sonidos, no es la suma de ellas, más bien es el incremento de una proporción mínima, tal como ocurre cuando tuvimos dos sonidos de 30 dB cada uno, el equivalente de estas dos medidas resulta 33 dB, y no 60 dB. La suma de dB se expresa en la siguiente fórmula:

$$dB_{total} = 10 \cdot \log_{10} \cdot (10^{dB_1/10} + 10^{dB_2/10} + \dots + 10^{dB_n/10})$$

Parámetros Estándares sobre el Ruido

Entre los parámetros estándares de ruido se deben cumplir requisitos tales como:

- ✓ Los valores deben ser equivalentes con la percepción del ruido.
- ✓ Deben ser medibles y predecibles.
- ✓ De fácil aplicación y entendimiento para cualquier fuente de ruido.

En la presente investigación se propone un conjunto diferente de parámetros para la evaluación del ruido, tales como:

Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq):

Es la representación del ruido medido que tiene la capacidad de afectar el sistema auditivo de las personas. Este parámetro es comparable ante diversos tipos de intensidad de ruido. El Leq(A) es el parámetro que debe ser aplicado para comparación con la norma ambiental (ECA Ruido).

$$L_P = 20 \times \log \frac{P_1}{P_0}$$

Dónde: L= Nivel de presión sonora ponderado "A" instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función "Slow", n= Cantidad de mediciones en la muestra i.

Las medidas de presión sonora varían de acuerdo a algunos parámetros que intervienen en la fuente de sonido como las condiciones meteorológicas, distancia de fuente y el equipo de captación de sonido, el intervalo de tiempo de medición, la hora de medición.

Nivel de presión sonora máxima (Lmax):

Es la expresión máxima del Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un periodo de medición determinado.

Nivel de presión sonora mínima (Lmin):

Es la expresión mínima Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un periodo de medición determinado.

Indicadores Descriptivos de Ruido Sobre Transporte Urbano

Índice de Ruido de Tránsito (TNI):

Es un indicador que considera los parámetros que genera perturbación y molestia, que en varios casos tienen relación con el ruido, fue así que se propuso el **TNI** (Traffic Noise Index), expresado por la siguiente fórmula:

$$\text{TNI} = 4 (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$$

Dónde: **TNI:** Índice de ruido de tránsito, **L10:** conocido como pico de ruido, **L90:** representa el ruido de fondo, y la diferencia **L10 – L90** es denominado como el clima de ruido.

Nivel de Contaminación por Ruido (NPL):

Se estableció debido a que, a mayores fluctuaciones en el nivel sonoro, mayor era la molestia percibida por las personas, por ello se buscó obtener un indicador que combine estos dos factores: el nivel equivalente y la desviación estándar de las muestras en el mismo periodo, siendo el **NPL** (Noise Pollution Level) expresado en la siguiente formula:

$$\text{NPL} = \text{Leq} + k\sigma$$

Dónde: **NPL:** Nivel de contaminación por ruido, **Leq=** energía media del nivel sonoro dentro de un periodo de tiempo dado, representado como **Leq(A)**, **k=** constante que se establece como un valor igual a 2.56 y **σ=** desviación estándar.

Nivel Equivalente Máximo (NEM):

Aplicado a sucesos sonoros individuales. El valor **Lmax(A)** debe medirse con la constante de tiempo rápida (Fast), de esta forma se obtiene una adecuada correlación con la sensación sonora percibida por el hombre. Para sonidos impulsivos de duraciones extremadamente cortas, debería aplicarse la constante de tiempo impulsiva con el filtro de ponderación C.

Nivel Equivalente Día-Noche (Ldn):

El **Ldn** es un indicador que nos ayuda a calcular el nivel de ruido durante 24 horas, entonces aquí ocurre algo interesante en el horario nocturno, donde los niveles sonoros disminuyen, pero la importancia relativa aumenta. En el presente estudio se utilizó un periodo de 9 horas (22:01 a 07:00 horas) para el periodo noche (Ln) y un periodo de 15 horas (07:01 a 22:00 horas) para el periodo día (Ld). Al periodo noche se le sumó 10dB y luego se promedió con el **Leq(A)** del día, representado por la siguiente formula:

$$\text{LEQ} = 10 \cdot \text{Log}_{10} \left[\frac{t_1 \cdot 10^{L_1/10} + t_2 \cdot 10^{L_2/10} + \dots + t_N \cdot 10^{L_N/10}}{t_1 + t_2 + \dots + t_N} \right]$$

Nivel Equivalente Día (Ld):

Este parámetro permite calcular el nivel equivalente del ruido en el día, esta media es de aplicación europea y norteamericana. La Ld no es más que el Leq(A) medido durante 15 horas del día.

$$Ld = Leq(A) - (07:01 \text{ a } 22:00 \text{ horas})$$

Nivel Equivalente Noche (Ln):

En tanto, este parámetro permite calcular el nivel equivalente del ruido en la noche. La Ln, no es más que el Leq(A) medido durante las 09 horas de la noche, sin considerar el incremento de 10dB.

$$Ln = Leq(A) - (22:01 \text{ a } 07:00 \text{ horas})$$

1.3 Definición de términos básicos.

Contaminación Sonora: Espacio donde las emisiones de ruido generan impactos negativos a la salud de las personas.

Decibel (Db): Unidad de medida logarítmica, que expresa la razón en una cantidad referencial y una cantidad medida. Se aplica para expresar medidas de potencia, presión e intensidad sonora.

Emisión: Proceso en el cual existe un nivel de presión sonora originada por una fuente emisora.

Estándares Primarios de Calidad Ambiental Para Ruido: Son las categorías establecidas sobre los niveles de ruido en función a las afectaciones de la salud humana. El nivel de presión sonora continúa considerado para este fin es el equivalente a la ponderación A.

Fuente de emisiones sonoras: Toda fuente que genere sonido, sea producto de actividades, procesos mecánicos, operaciones de equipos, maquinarias, entre otros, cuyas emisiones repercuten al medio ambiente.

Horario Diurno: Un rango de horario que comprende entre las 07:01 hasta las 22:00 horas.

Horario Nocturno: Un rango de horario que comprende entre las 22:01 hasta las 07:00 horas.

Inmisión: Es la percepción de ruido que tiene el receptor en un lugar diferente a la fuente emisora, calculada con el nivel de presión sonora de ponderación A.

Nivel de presión sonora máximo (NPS MÁX): Es el NPS más elevado que se ha obtenido durante el período de medición.

Ruido: Es un sonido que genera perturbación, molesta y que afecta la salud de las personas

Sonido: Son ondas de presión transmitidas por un medio sólido, líquido o gaseoso y que puede ser percibida por un receptor.

Capítulo II.

Planteamiento del problema.

2.1 Descripción del problema.

El ruido es uno de los elementos más perjudiciales que tienen las grandes y pequeñas ciudades, los niveles altos de ruidos pueden causar un déficit en la salud tanto auditivo como mental de las personas.

Actualmente la contaminación por ruido es una problemática medioambiental de gran preocupación que afecta a todos los países del mundo, incluyendo al Perú.

En Requena una de las características del ruido urbano es su poca uniformidad en el espacio y en el tiempo, en el cual existen zonas con un mayor nivel de ruido que otras, en función de su mayor actividad o del tipo de actividad que se desarrolla en ella.

Hoy en día la causa principal de la contaminación acústica en los sectores urbanos es la actividad humana, el transporte, la construcción, obras, la industria, entre otras de igual o mayor actividad sonora. El ruido por ser medido y evaluado por medición de niveles sonoros en el campo, medido en decibelios, el instrumento a utilizar es el sonómetro.

La contaminación sonora en la ciudad de Requena preocupa por el impacto negativo que esta puede causar ocasionando deterioro, tanto al ser humano como al medio ambiente

2.2 Formulación del problema.

2.2.1 Problema general.

2.2.1.1 ¿Cuál será el nivel de contaminación sonora en la ciudad de Requena, 2022?

2.2.2 Problemas específicos.

- ¿El nivel de ruido supera los límites permisibles establecidos en la ciudad de Requena, 2022?
- ¿Cuál son los niveles del ruido en la ciudad de Requena?

2.3 Objetivos.

2.3.1 Objetivo general.

- Evaluar el nivel de contaminación sonora producida en la ciudad de Requena, 2022.

2.3.2 Objetivos específicos.

- Identificar los valores referenciales de contaminación sonora en los puntos de muestreo en la ciudad de Requena, 2022.
- Comparar los niveles de contaminación sonora obtenidos con los estándares establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido.

2.4 Hipótesis.

Los niveles de contaminación sonora exceden en las zonas residencial y comercial según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido de la ciudad de Requena, 2022.

Variables

2.4.1 Identificación de las variables.

Variable independiente

Niveles de la Contaminación sonora

Variable dependiente

Zonas de contaminación sonora residencial y comercial de la ciudad de Requena.

2.4.2 Operacionalización de las variables.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
VI Niveles de la Contaminación sonora.	Percepción sonora Actividades generadoras de ruido ambiental. Mediciones de ruido ambiental.	Fuentes fijas Fuentes móviles Decibelios	Monitoreo
VD Zonas de contaminación sonora residencial y comercial de la ciudad de Requena.	Comparación con las ECA Ruido.	Decibelios	Monitoreo Comparación con la norma

Capítulo III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Descriptivo –explicativo de corte transversal. El método investigación: Método de análisis e interpretación, será el hipotético-deductivo de carácter cuantitativo para contrastar las hipótesis de investigación se utilizará la prueba de contaminación sonora de la ciudad de Requena.

Población y muestra

Población: La población está definida en la ciudad de Requena 25.313 habitantes (INEI 2017), zona de estudio de la presente investigación.

Muestra: Está constituida por 10 puntos seleccionadas de forma sistemática.

3.2 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

La técnica que se utilizara es la observación directa del fenómeno percibido (ruido ambiental o ruido del tráfico), en la cual se utilizara un sonómetro Tipo 2, TENMARS modelo TM-103.

Las muestras se obtendrán directamente del ruido del tráfico, utilizando como instrumento el registro de colecta de datos, para luego ser transferidos a una base de datos procesados en Microsoft Office Excel 2016.

3.3 Procesamiento y análisis de datos. El procesamiento de los datos se puede realizar en forma manual y computarizada sobre el plan de tabulación.

Metodología Aplicada

Considerando que el sonido emitido en espacios libres es fluctuante y que además procede que diversas fuentes dificultan la precisión de la información en el área de evaluación; para ello aplicamos la

Geoestadística como instrumento de gestionar valores destacables de los niveles de ruido con la finalidad de realizar estimaciones, predicciones y simulaciones del comportamiento de esta variable.

Medición del Ruido

Se realizaron las mediciones de ruido con el Nivel de Presión Sonora (NPS), en unidades de decibeles (dB) con ponderación A y modo Fast. Las mediciones se realizaron a una altura promedio de 1.5 m, siendo un método propuesto y efectivo de **Paniagua et al.** (2007), el micrófono estuvo protegido con pantalla anti-viento, así como correctamente calibrado antes de las mediciones, según lo establecido por la NORMA ISO 1996-1 (2003).

La unidad de medida estuvo constituida por el valor Leq,T : que es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, y que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido, (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM); así mismo, se consideraron los valores de Nivel de Presión Sonora Máximo (LMax) y Nivel de Presión Sonora Mínimo (LMin).

3.3.1 Tiempo de Medición

El Nivel de Presión Sonora (NPS) será medida, en el horario diurno (desde las 07:01 hasta las 9:00 horas) y nocturno (desde las 12:00 – 14:00 horas); de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo. N° 085-2003-PCM.

3.3.2 Tramos de Medición

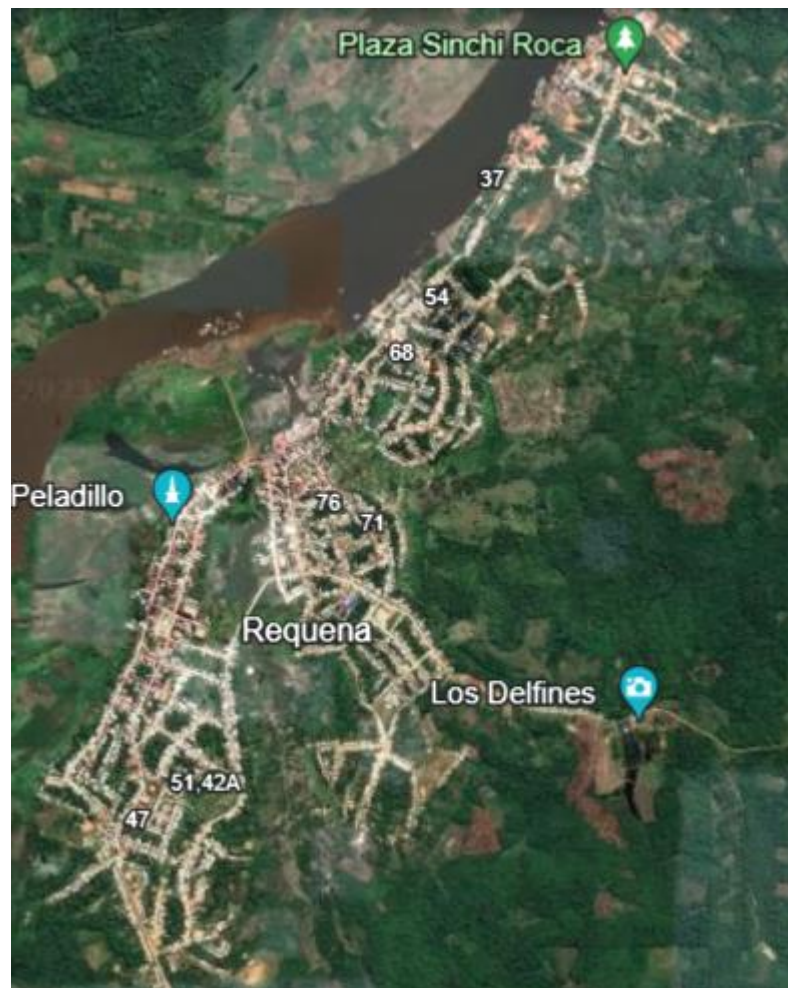
Con la finalidad de obtener información representativa del nivel de ruido ambiental a lo largo del recorrido de la ciudad de Requena, se procederá a dividir la ciudad de Requena en diez secciones:

3.3.3 Medición de la Intensidad del Tránsito Vehicular

En cada punto de monitoreo se evaluará la frecuencia de vehículos (vehículo/horas), obteniendo registros por cada periodo de medición de datos. Los vehículos serán clasificados en vehículos livianos (motos, motocarros y furgonetas).

3.3.4 Mapa de Ruido

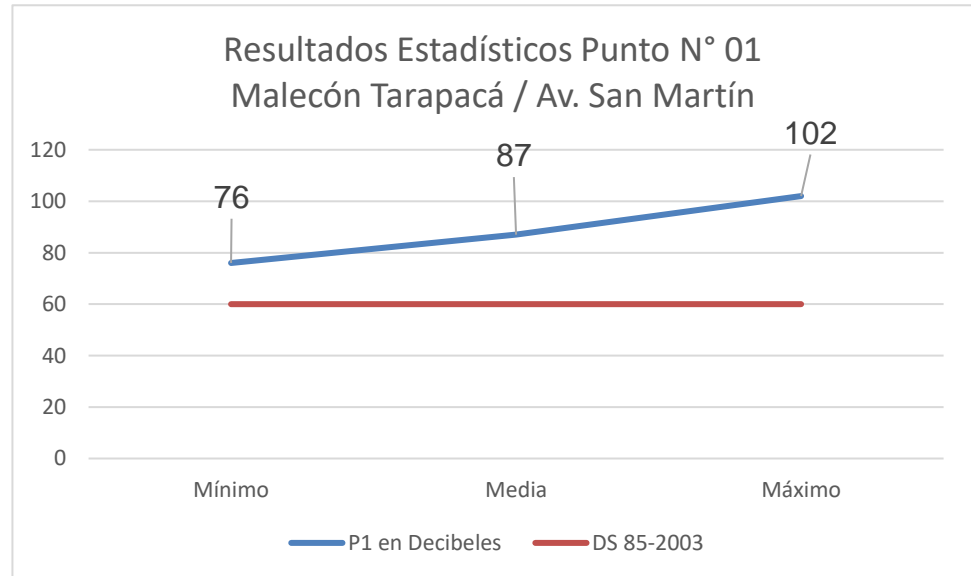
Se propondrá esta importante herramienta de gestión del ruido ambiental para visualizarlo de forma gráfica y tener una mejor visión de lo que está ocurriendo con los niveles de ruido en la ciudad de Requena. El uso del denominado mapa de ruido, no es más que el plano de las zonas de estudio en los cuales se trazan curvas isófonas (curvas de igual LAeq, T).



Capítulo IV

RESULTADOS.

Gráfico N° 01. Punto 1 Malecón Tarapacá / Av. San Martín

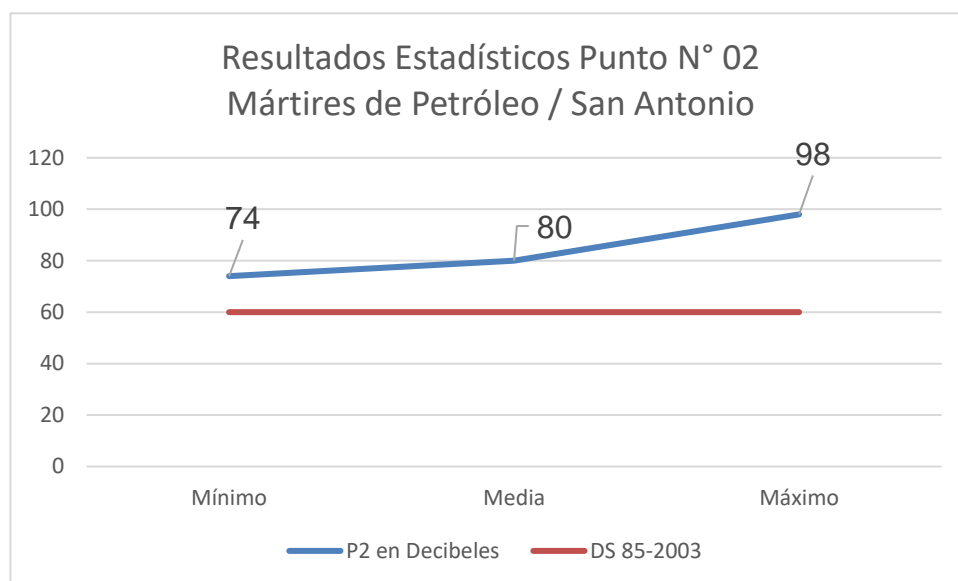


Interpretación:

Gráfico N° 01, nos muestra el promedio de la presión sonora y su influencia en el Punto N° 01 Malecón Tarapacá / Av. San Martín, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 76 dB, valor máximo 102 dB y promedio de 87 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto fluido vehicular porque se encuentra el Mercado de abastos Municipal Requena.

Gráfico N° 02. Punto 2 Mártires de Petróleo / San Antonio.

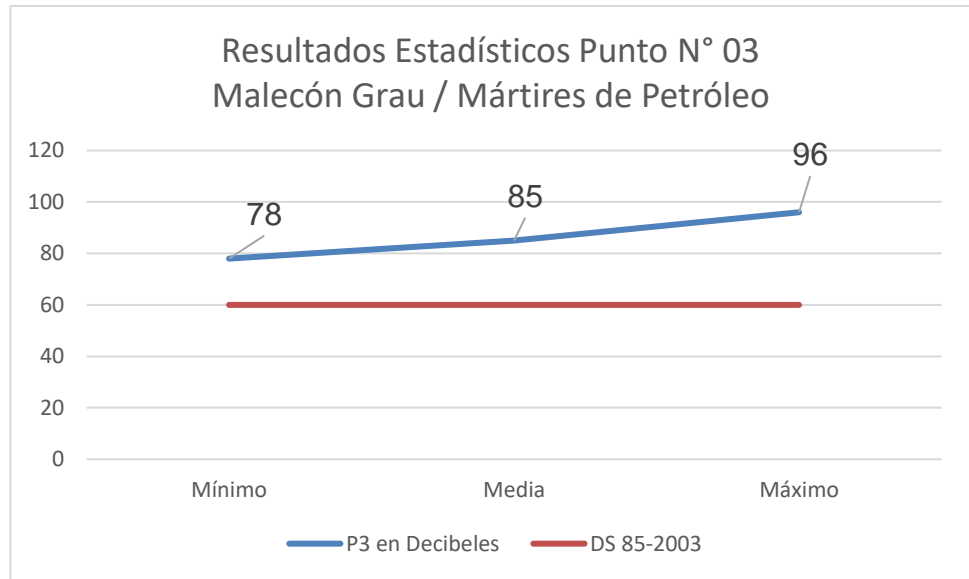


Interpretación:

Gráfico N° 02, nos muestra el promedio de la presión sonora y su influencia en el Punto N° 02 Mártires de Petróleo / San Antonio, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 74 dB, valor máximo 98 dB y promedio de 80 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto fluido vehicular en el horario de 7:00 am – 9:00 am, 12:00 m – 2:00 pm, porque se encuentra las Instituciones Educativas “María Inmaculada” CEMI e Institución Educativa “Fray Florencio Pascual Alegre González” PALP; mientras en el horario de y 6:00 pm – 8:00 pm el flujo vehicular disminuye. Las mencionadas Instituciones Educativas se encuentran comprendidas dentro Zona de protección especial.

Gráfico N° 03. Punto 3 Malecón Grau / Mártires de Petróleo

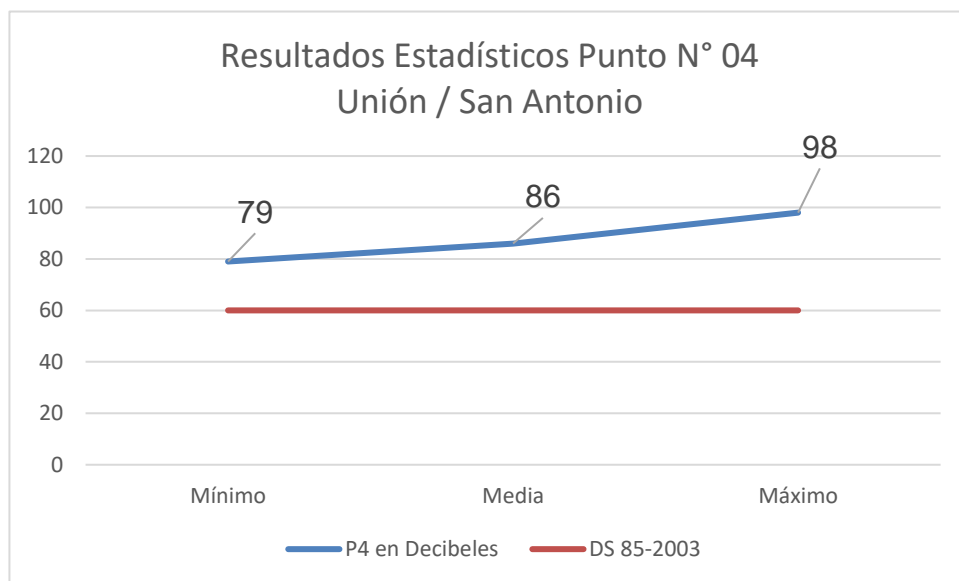


Interpretación:

Gráfico N° 03, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 03 Malecón Grau / Mártires de petróleo, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 78 dB, valor máximo 96 dB y promedio de 85 dB, es importante destacar que el establecimiento pertenece a una Zona de Protección Especial; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto fluido vehicular porque se encuentra el Hospital del Ministerio de Salud MINSA está considerado como Zona de protección especial; el Malecón Grau es la única vía que conecta a la Plaza de Armas y barrios aledaños como Jerusalén y San Antonio.

Gráfico N° 04. Punto 4 Unión / San Antonio

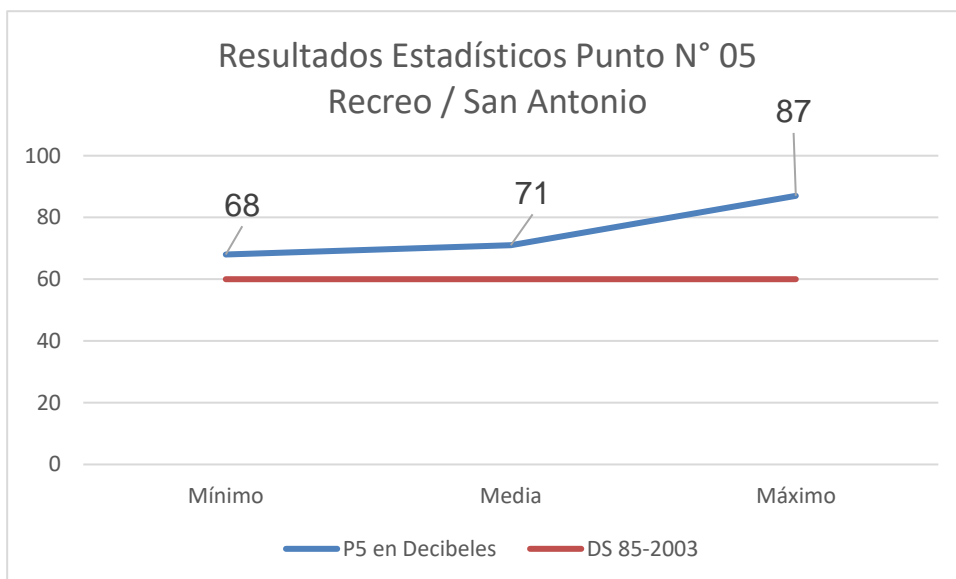


Interpretación:

Gráfico N° 04, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 04 Unión / San Antonio, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 79 dB, valor máximo 98 dB y promedio de 86 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto fluido vehicular en el horario de 7:00 am – 9:00 am, 12:00 m – 2:00 pm, porque se encuentra la Institución Educativa María Inmaculada CEMI; mientras en el horario de y 6:00 pm – 8:00 pm el flujo vehicular disminuye. La mencionada Institución Educativa se encuentra comprendida dentro Zona de protección especial.

Gráfico N° 05. Punto 5 Recreo / San Antonio

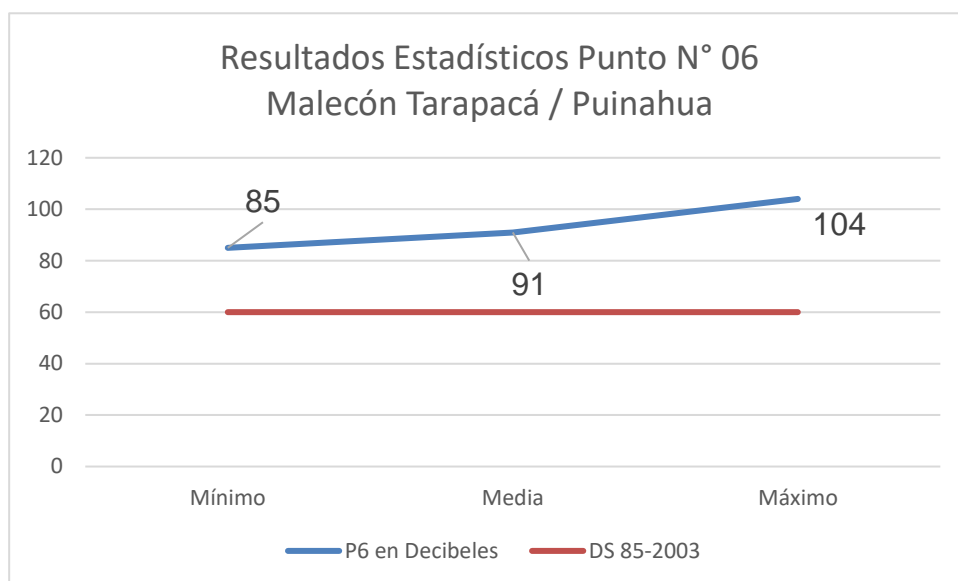


Interpretación:

Gráfico N° 05, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 05 Recreo / San Antonio, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 87 dB y promedio de 71 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Debido a las características de las mencionadas intersecciones está considerada como zona residencial y existe un alto fluido vehicular.

Gráfico N° 06. Punto 6 Mártires de Petróleo / San Antonio

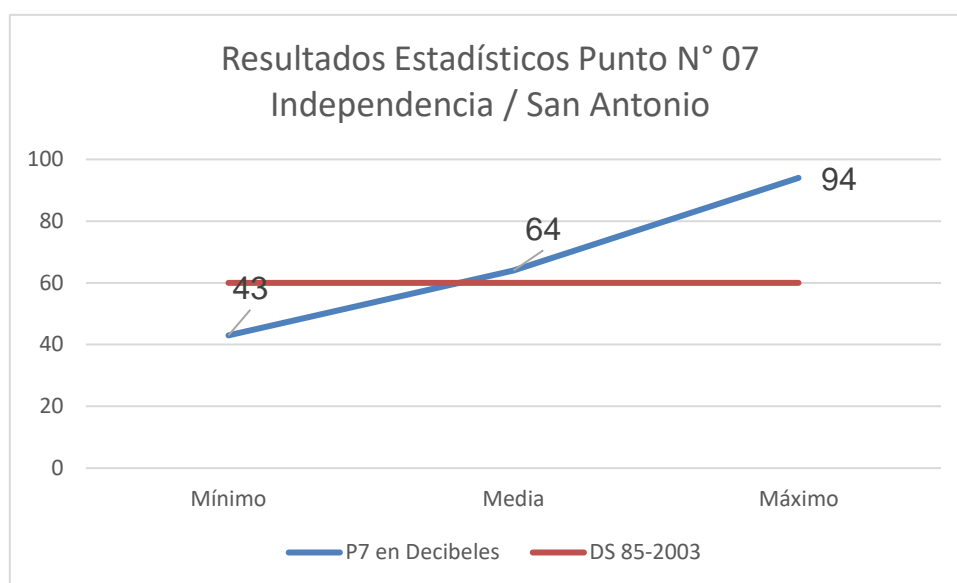


Interpretación:

Gráfico N° 06, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 06 Malecón Tarapacá / Puinahua, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 85 dB, valor máximo 104 dB y promedio de 91 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM.

Esta zona se caracteriza por la congestión vehicular desde muy tempranas horas porque se encuentran el Mercado de Abastos Municipal de Requena y Casona de Pescadores, pese al arduo trabajo de los Agentes de la Municipalidad Provincial de Requena no se abastecen en controlar el flujo vehicular principalmente de motos y motocarros que se estacionan para esperar pasajeros; asimismo, es la única vía que conecta a los barrios Mariátegui, Petroperú y Sinchi Roca.

Gráfico N° 07. Punto 7 Independencia / San Antonio

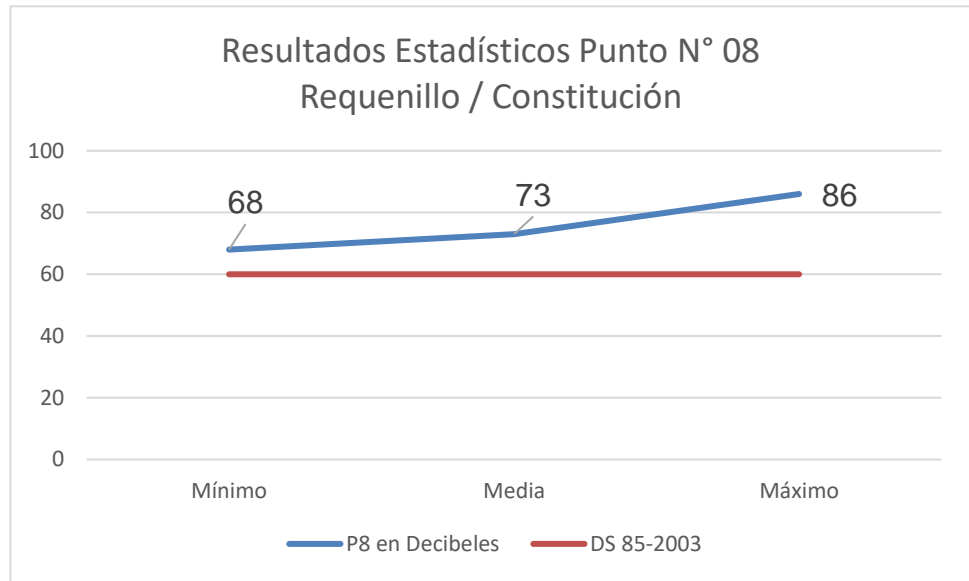


Interpretación:

Gráfico N° 07, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 07 Independencia / San Antonio, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 43 dB, valor máximo 94 dB y promedio de 64 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un mediano flujo vehicular en el horario de 7:00 am – 9:00 am, 12:00 m – 2:00 pm, porque se encuentra la Institución Educativa IE 61025 “Isaura Casiana Mafaldo Gordon”; mientras en el horario de y 6:00 pm – 8:00 pm el flujo vehicular disminuye. La mencionada Institución Educativa se encuentra comprendida dentro Zona de Protección Especial.

Gráfico N° 08. Punto 8 Requenillo / Constitución

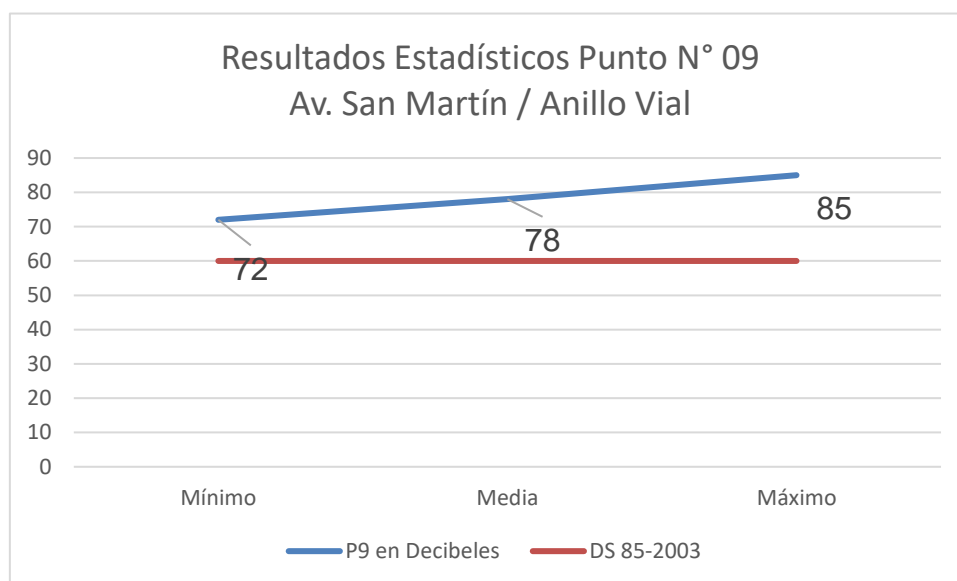


Interpretación:

Gráfico N° 08, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 08 Requenillo / Constitución, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 86 dB y promedio de 73 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto fluido vehicular, porque se encuentra un servicentro y conecta con el Anillo Vial de la ciudad de Requena y barrios aledaños como Requenillio, Unión, Recreo e Independencia.

Gráfico N° 09. Punto 9 Av. San Martín / Anillo Vial

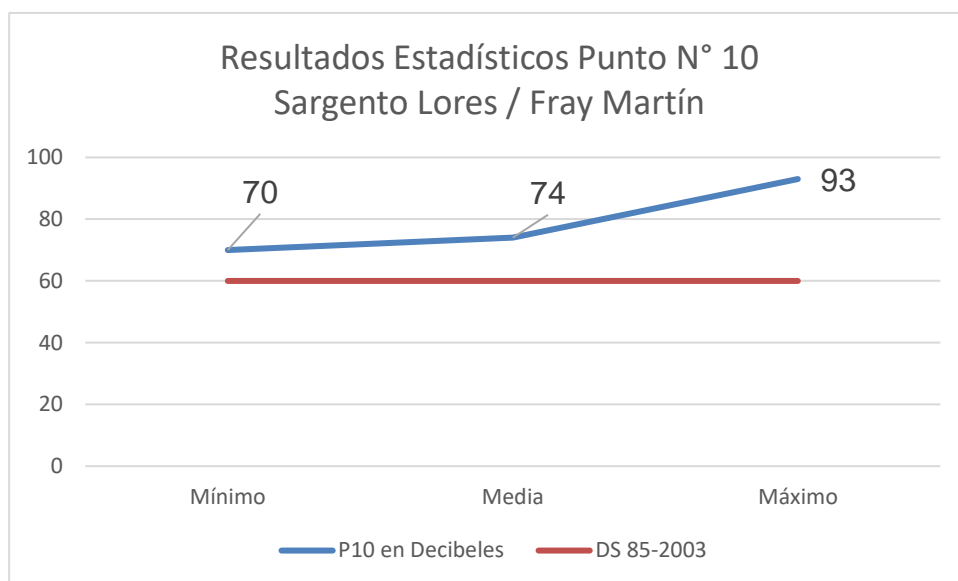


Interpretación:

Gráfico N° 09, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 09 Av. San Martín / Anillo Vial, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 72 dB, valor máximo 85 dB y promedio de 78 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM. IE Sargento Lores

En las mencionadas intersecciones existe un alto flujo vehicular en el horario de 7:00 am – 9:00 am, 12:00 m – 2:00 pm, porque se encuentra la Institución Educativa 60789 “Sargento Il Fernando Lores Tenazoa”; mientras en el horario de y 6:00 pm – 8:00 pm el flujo vehicular disminuye. La mencionada Institución Educativa se encuentra comprendida dentro Zona de Protección Especial.

Gráfico N° 10. Punto 10 Sargento Lores / Fray Martín



Interpretación:

Gráfico N° 10, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en el Punto N° 10 Sargento Lores / Fray Martín, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 70 dB, valor máximo 93 dB y promedio de 74 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085- 2003-PCM.

En las mencionadas intersecciones existe un alto flujo vehicular en el horario porque se encuentra la Plaza Sargento Lores que conecta con el Anillo Vial

CAPÍTULO V DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Para demostrar los objetivos y dar respuesta a las hipótesis se recogieron muestras de valores referenciales de ruido ambiental para los turnos diurnos en los diez puntos de la ciudad de Requena. Los resultados se presentan mediante un análisis descriptivo por cada punto de muestreo, para conocer el ruido ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación, todos los puntos de muestreo exceden los parámetros estipulados en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM; en tal sentido, los resultados coinciden con la afirmación de Percca [1] donde los niveles de contaminación sonora en la zona residencial en el punto de medición alcanzó un valor máximo de 70,8 dBA y el mínimo es de 64,4 dBA; asimismo, los resultados obtenidos en nuestra investigación están relacionados con el trabajo de investigación realizado por Guevara [4] donde se soporta la mayor afluencia de vehículos pesados, el impacto que ocasiona el ruido en la salud es alto debido a que las personas se encuentran expuestas a ruidos que se sobrepasan los 70 dB; sin embargo, los resultados obtenidos por Sornoza [2] identificó que la zona céntrica del cantón Puerto López es afectada por la contaminación acústica. Loza [7] registró que el 66.6% (48 mediciones) superan los ECA, en nuestra investigación registramos que los 10 puntos de muestreo superan los valores permitidos.

Los resultados obtenidos por Castillo [3] sobre los riesgos para la salud de la población que está expuesta por las actividades diarias que realizan las personas, como el tráfico vehicular, el comercio formal e informal, industrias y la ciudad de Requena no es ajena a dichos problemas. El trabajo realizado por Rosales [5] sobre la aplicación de encuestas, donde el público manifiesta al tráfico vehicular como la principal fuente de ruido, asimismo manifestaron que el ruido tiene un efecto de estrés; durante el monitoreo realizado en la ciudad de Requena se observó que los vehículos menores son las principales fuentes generadoras de ruido en la ciudad de Requena.

Talero [6] realizó un estudio donde participaron estudiantes que lograron apropiarse de los conceptos relacionados con conocimientos sobre sonido, ruido y efectos del ruido en salud, fortaleciendo la cultura ambiental ante esta problemática; en nuestra investigación se realizó muestreos cerca de las Instituciones Educativas 61025 Isaura Casiana Mafaldo Gordon María Auxiliadora y Padre Agustín López Pardo, en las tres instituciones educativas los valores registrados del ruido sobrepasan los niveles permitidos en los Estándares de Calidad Ambiental ECA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2 Conclusión

Identificación de los valores referenciales de contaminación sonora:

- ✓ Se lograron identificar los niveles de contaminación sonora en diferentes puntos de muestreo en la ciudad de Requena durante el año 2022.
- ✓ Estos valores referenciales permitirán establecer una línea base sobre la situación acústica en la ciudad.

Comparación con los estándares establecidos:

- ✓ Los niveles de contaminación sonora obtenidos en los puntos de muestreo se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM.
- ✓ Esta comparación permitirá determinar si los niveles de ruido en la ciudad de Requena cumplen o exceden los límites máximos permitidos por la normativa vigente.

Evaluación del nivel de contaminación sonora:

- ✓ A partir de los valores referenciales obtenidos y su comparación con los ECA, se podrá evaluar el nivel de contaminación sonora presente en la ciudad de Requena durante el año 2022.
- ✓ Esta evaluación brindará información clave para comprender la situación actual y establecer medidas para mitigar o controlar la contaminación acústica en la ciudad.

RECOMENDACIONES

5.3 Recomendación

Las autoridades de la Municipalidad Provincial de Requena deben de formular Ordenanzas Municipales para establecer los niveles sonoros permitidos dentro de su zona de jurisdicción ya que, si bien existe normativa ambiental, la ordenanza permitirá la especificidad en la zona considerando las actividades y características particulares de la misma.

La Municipalidad Provincial de Requena debe ejecutar programas de disminución de contaminación sonora en todo el distrito de Requena, desde sensibilización hasta la formulación de la zonificación sonora porque el nivel de contaminación sonora es alto. Mediante el establecimiento de la zonificación sonora podemos identificar las zonas aptas para la realización de futuros proyectos en el distrito de Requena.

Referencias bibliográficas.

- [1] N. Percca N., «Evaluación de los niveles de la contaminación sonora de acuerdo con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) ruido en zonas residencial y comercial de la ciudad de Puno – 2020», Tesis, Universidad Privada San Carlos, Puno, 2020. [En línea]. Disponible en:
<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC%20S.A.C./338>
- [2] J. G. Sornoza L., «Contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes del cantón Puerto López», Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jijijapa - Manabí, 2020. [En línea]. Disponible en:
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2650/1/TESIS%20JONATHAN%20SORNOZA%20LARA.pdf>
- [3] N. J. Castillo T., «“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES EN EL CANTÓN TOSAGUA”», Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa - Manabí - Ecuador, 2020.
- [4] K. V. Guevara P., «La contaminación sonora en el perímetro de la terminal terrestre de la Ciudad de Jipijapa», Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jijijapa - Manabí, 2018. [En línea]. Disponible en:
<https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1048>
- [5] J. Rosales A., «Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara– Ate 2017», Tesis, Universidad César Vallejo, Lima, 2017. [En línea]. Disponible en:
<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11443>
- [6] N. A. Talero S., «Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar», Tesis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11443>
- [7] T. F. Loza O., «Determinación del impacto ambiental de la contaminación acústica y su influencia en la valoración económica de viviendas por el método de precios hedónicos en el distrito de Arequipa», Tesis, Universidad Alas Peruanas, Arequipa, 2017. [En línea]. Disponible en:
<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/7540>
- [8] E. Martínez A. y Y. Díaz M. M., «Contaminación atmosférica», *Dialnet*, 2004, [En línea]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=6152>
- [9] Brüel y Kjøer, *Ruido Ambiental*. 2000. [En línea]. Disponible en:
<https://www.bksv.com/media/doc/br1630.pdf>
- [10] J. M. Cortés D., *Seguridad e Higiene del Trabajo Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*, 10.^a ed. Tébar Flores, S.L., 2012.
- [11] J. Martínez L. y J. Peters, *Contaminación acústica Andalucía*. Madrid: Ecologistas en Acción, 2015. [En línea]. Disponible en:
https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- [12] Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, *Ruido y Salud*. Junta de Andalucía.
- [13] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, *La*

Contaminación Sonora en lima Y Callao. Lima: OEFA, 2016. [En línea].
Disponible en:
<https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/64/la-contaminacion-sonora-en-Lima-y-Callao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Panel fotográfico



Punto N° 01
Malecón Tarapacá / Av. San
Martín.



Punto N° 02
Mártires de Petróleo / San
Antonio.



Punto N° 03
Malecón Grau / Mártires de
Petróleo.



Punto N° 04
Unión / San Antonio.



Punto N° 05
Recreo / San Antonio.



Punto N° 06
Malecón Tarapacá / Puinahua.



Punto N° 07
Independencia / San Antonio



Punto N° 08
Requenillo / Constitución