

Contaminación acústica de los ingresos a la ciudad de Quevedo, Ecuador.

AUTORES

Byron Andrés Burgos Carpio
Carlos Alberto Nieto Cañarte
Carmen Elizabeth Estupiñán Veliz
Denisse Elizabeth Carreño Tapia



ENERO 2023 – CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright © CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Copyright del texto © 2022 de Autores
libros.ciencialatina.org
editorial@ciencialatina.org
Atención por WhatsApp al +52 22 2690 3834

Datos Técnicos de Publicación Internacional
Título: Contaminación Acústica De Los Ingresos A La Ciudad De Quevedo, Ecuador.
Autor: Byron Andres Burgos Carpio, Carlos Alberto Nieto Cañarte, Carmen Elizabeth Estupiñan Veliz, Estupiñan Veliz , Carreño Tapia
Editor: CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Diseño de tapa: CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Corrección de Estilo: CID - Centro de Investigación y Desarrollo
Formato: PDF
Páginas: 76
Tamaño: Sobre C5 162 x 229 mm
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
Incluir: Bibliografía
ISBN: 978-99925-13-61-3
DOI: https://doi.org/10.37811/cl_w815

1ª. Edición. Año 2022. Editorial CID - Centro de Investigación y Desarrollo.

El contenido del libro y sus datos en su forma, corrección y fiabilidad son responsabilidad exclusiva de los autores. Permite la descarga de la obra y compartir siempre que los créditos se atribuyan a los autores, pero sin la posibilidad de cambiarlo de cualquier forma o utilizarlo con fines comerciales

Prohibida su reproducción por cualquier medio.

Distribución gratuita

INFORMACIÓN DE CONTACTO DE AUTOR Y COATORES

Byron Andrés Burgos-Carpio

byanburcar@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2840-9997>

Carlos Alberto Nieto-Cañarte

cnieto@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1817-9742>

Carmen Elizabeth Estupiñán-Véliz

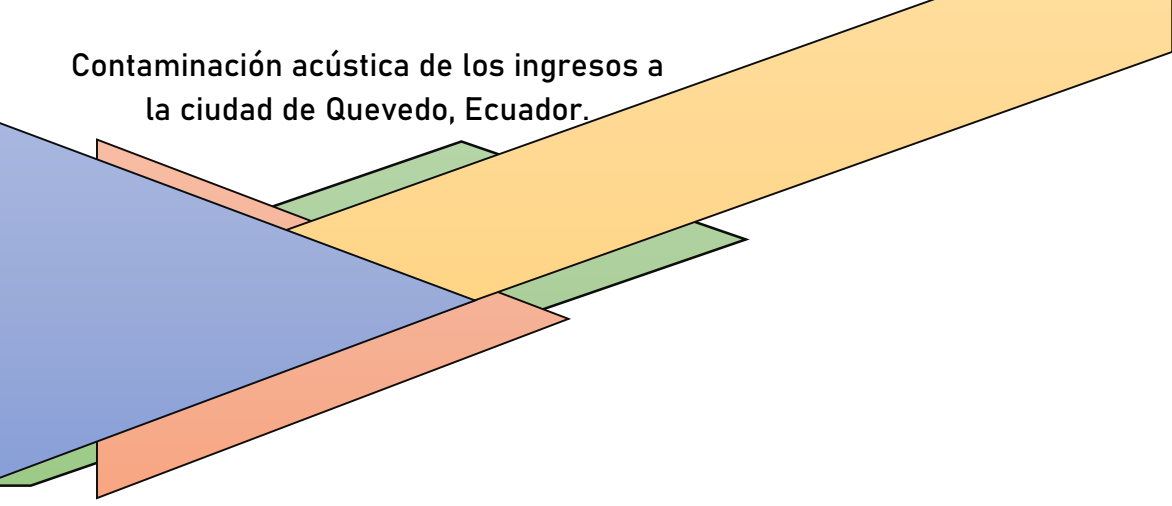
carmita.esve@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3419-4272>

Denisse Elizabeth Carreño-Tapia

denisse15@hotmail.com

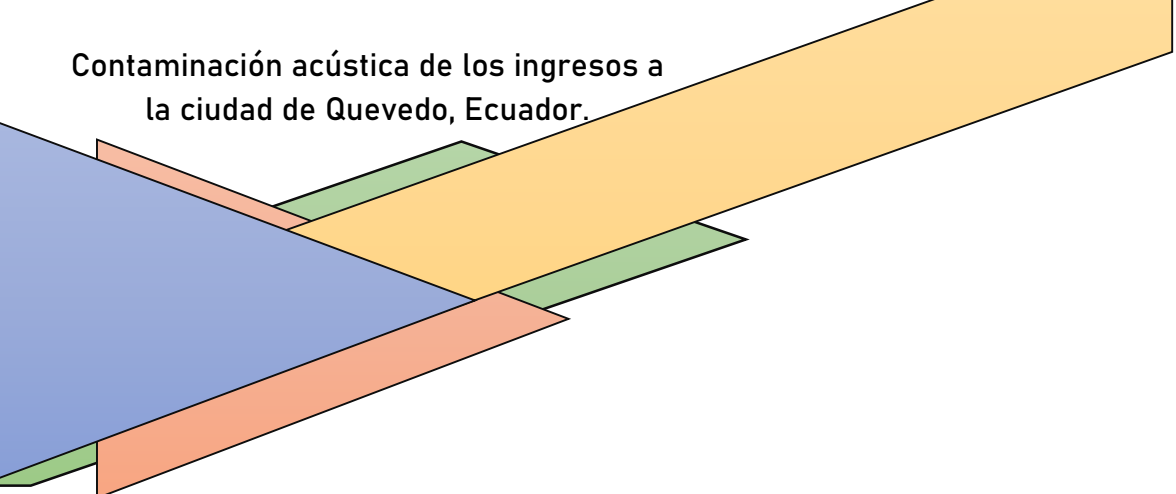
<https://orcid.org/0000-0002-7479-5550>



Contaminación acústica de los ingresos a
la ciudad de Quevedo, Ecuador.

DEDICATORIA

A Dios, por la sabiduría e inteligencia y salud dada para lograr nuestras metas. Y por los maravillosos progenitores que nos ha entregado. Ellos han sabido alimentar nuestros sueños con apoyo incondicional, optimismo y con sus sabios consejos que nos han fortalecido.



Contaminación acústica de los ingresos a
la ciudad de Quevedo, Ecuador.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien nos ha dado la fuerza y confianza para culminar nuestros objetivos. También a nuestros padres, por toda la comprensión y paciencia. Como a nuestros profesores, facilitadores del conocimiento, tutores dogmáticos, maestros imparciales, los cuales nos guiaron incondicionalmente en todo nuestro trayecto profesional.

PRESENTACIÓN DE AUTORES

Byron Andres Burgos Carpio



Ecuatoriano con 25 años de edad, profesional en gestión ambiental por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Master en Seguridad Industrial y Medio Ambiente por la Universidad Andina Simón Bolívar. En los últimos meses se ha destacado por incursionar en la investigación científica, considerándome actualmente como un investigador junior, proyectándose en futuro como catedrático de instituciones de educación superior y escritor en el campo de las ciencias ambientales, seguridad y salud laboral, educación, entre otras áreas afines.

Carlos Alberto Nieto Cañarte

Ecuatoriano con 35 años de edad, de profesión Ingeniero Ambiental por la Universidad de Guayaquil e Ingeniero Agrónomo (Agrícola) por la Universidad Agraria del Ecuador. También soy Máster en Ciencias de los Sistemas de Información Geográfica por la Universidad de Salzburgo, Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental por la Universidad de Barcelona, y Máster en Sistemas de Riego y Manejo Integrado de Cuencas por la Universidad Andina Simón Bolívar. Actualmente Docente - Investigador de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



Contaminación acústica de los ingresos a la ciudad de Quevedo, Ecuador.



Carmen Elizabeth Estupiñán Veliz

Ecuatoriana, 25 años, profesional en Ciencias Ambientales por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Máster en Gestión Ambiental por la UTEQ. Apasionada por el medio ambiente, por la conservación y recuperación de la biodiversidad, enfocada en sus aspiraciones como docente universitaria.

Denisse Elizabeth Carreño Tapia

Ecuatoriana, de 25 años, profesional en Ciencias ambientales por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, combina su pasión por la naturaleza para vincularse con proyectos que promuevan la conservación de los recursos naturales.



RESUMEN

El propósito de la investigación fue conocer la contaminación acústica en los ingresos a la ciudad de Quevedo, Se empleó una metodología con enfoque mixto, de campo descriptiva, las fuentes primarias corresponden a los datos tomas tomados en campo durante un mes diferente para cada uno de los sitios evaluados, la información secundaria fue extraída de bases de datos de revista de impacto mundial y regional, se realizó un diagnóstico de las zonas y se aplicó la metodología matriz de Vester para identificar problemas que inciden en la formación de ruido, los resultados de ruidos obtenidos fueron analizados mediante análisis de la varianza y Tukey para comparar medias, se emplearon dos factores A*B, el software estadístico utilizado fue MINITAB.

Los resultados evidencian en los sitios evaluados se ha observado que los niveles de contaminación acústica son superiores a los establecidos en la normativa ambiental vigente, en el ingreso a la Vía a Valencia no muestran diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$); sin embargo, para el caso del factor B (días) si se evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) donde en la tarde es donde hay la mayor incidencia de ruido 82, 00 dB, mientras en el ingreso a la vía a San Carlos obtuvo un valor promedio de 74,31 dB siendo el valor más alto alcanzado (horario de la tarde).

Mientras en el ingreso a Vía a El Empalme se evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), donde el horario de mañana presenta la mayor incidencia de ruido 86,69 dB y el menor ruido se registra en la mañana 85,85 dB; en el ingreso a la vía a Buena Fe para los siete días de la semana los datos se comportan estadísticamente iguales los valores obtenidos dentro de los tres horarios evaluados son 73,71 dB (mañana), 73,07 dB (medio día) y 73,58 dB (tarde) y ambos se encuentran fuera del valor legal permisible (60 dB) establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A. Se concluye que los sitios evaluados presentan niveles preocupantes de contaminación acústica, situación que deber ser mitigada en el corto plazo mediante la ejecución de proyectos y acciones tomadas por las autoridades locales.

Palabras claves: contaminación, medio ambiente, acústico, sonómetro

ABSTRACT

The purpose of the investigation was to know the noise pollution in the entrances to the city of Quevedo, a methodology with a mixed approach was used, descriptive field, the primary sources correspond to the data taken in the field during a different month for each of the evaluated sites, the secondary information was extracted from the databases of global and regional impact magazines, a diagnosis of the zones was carried out and the Vester matrix methodology was applied to identify problems that affect the formation of noise, the results of Noises obtained were analyzed by analysis of variance and Tukey to compare means, two factors A*B were used, the statistical software used was MINITAB.

The results show that in the evaluated sites it has been observed that the levels of noise pollution are higher than those established in the current environmental regulations, at the entrance to the Via to Valencia they do not show significant statistical differences ($p > 0.05$); however, in the case of factor B (days) if significant statistical differences are evident ($p < 0.05$) where in the afternoon is where there is the highest incidence of noise 82.00 dB, while at the entrance to the road a San Carlos obtained an average value of 74.31 dB, being the highest value reached (afternoon time).

While at the entrance to a El Empalme there are significant statistical differences ($p < 0.05$), where the morning schedule presents the highest incidence of noise 86.69 dB and the lowest noise is recorded in the morning 85.85 dB; At the entrance to the Buena Fe road for the seven days of the week, the data behave statistically the same. The values obtained within the three times evaluated are 73.71 dB (morning), 73.07 dB (noon) and 73.58 dB (afternoon) and both are outside the permissible legal value (60 dB) established in Annex 5 of Ministerial Agreement No. 097-A. It is concluded that the evaluated sites present worrying levels of noise pollution, a situation that must be mitigated in the short term through the execution of projects and actions taken by local authorities.

Keywords: pollution, environment, acoustic, sonometer

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA..... v

AGRADECIMIENTOvi

RESUMENix

ABSTRACTxi

ÍNDICES DE TABLASxviii

ÍNDICE DE FIGURASxx

ÍNDICE DE GRÁFICOSxxi

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I..... 3

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 3

1.1. Problema de Investigación.....4

1.2. Objetivos.....6

1.2.1. Objetivo General 6

1.2.2. Objetivos Específicos..... 6

1.3. Justificación.....7

2. CAPITULO II..... 9

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 9

2.1.	Marco Teórico y Conceptual	10
2.1.1.	Generalidades del Ruido	10
2.1.2.	Niveles de Ruido	12
2.1.3.	Ruido Constante	14
2.1.4.	Ruido Fluctuante.....	14
2.1.5.	Ruido Intermitente.....	14
2.1.6.	Ruido Impulsivo	14
2.1.7.	Ruido de Impacto	15
2.1.8.	Ruido Blanco	15
2.1.9.	Ruido Rosa	15
2.1.10.	Minitab	16
2.1.11.	Método de Vester	16
2.1.12.	Contaminación Acústica	16
2.2.2.1.	Fuentes de contaminación acústica	18
2.2.2.2.	Efectos de la contaminación acústica	19
2.2.3.	La contaminación acústica como problema ambiental	22
2.2.4.	Principales agentes productores de ruido	22
2.2.5.	Propiedades del sonido	23

2.2.6.	Magnitudes de Medición del Sonido	24
2.2.7.	Niveles del sonido	25
2.2.8.	Monitoreo de ruido	26
2.2.9.	Equipo de Monitoreo de ruido: Sonómetro	27
CAPÍTULO III		31
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN		31
3.1.	Localización	32
3.2.	Condiciones Meteorológicas.....	34
3.3.	Tipo de Investigación	34
3.1.	Métodos de Investigación.....	35
3.2.	Fuentes de Recopilación de Información.....	35
3.3.	Diseño de la investigación	35
3.4.	Manejo del experimento	36
3.6.	Recursos.....	39
3.6.1.	Materiales Tecnológicos	39
3.6.2.	Materiales de Campo.....	39
3.6.3.	Materiales de Oficina	39
3.6.4.	Programas informáticos	39

4. CAPÍTULO IV	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1. Línea Base de las zonas objetivo de estudio	41
4.1.1. Componente Biofísico	41
4.1.1.1. Relieve	41
4.1.1.2. Geología	41
4.1.1.3. Suelos	42
4.1.1.4. Uso de Cobertura del suelo	43
4.1.1.5. Información Climática	44
4.1.1.6. Recursos no renovables existentes.....	46
4.1.1.7. Recursos naturales degradados y sus causas en el cantón Quevedo	48
4.1.1.8. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental	48
4.1.2. Problemas más predominantes que causen ruido mediante la metodología matriz de Vester.....	51
4.2. Niveles de contaminación acústica en horas pico en función de la normativa ambiental vigente.....	54
4.2.1. Ruido Ambiente – Ingreso a la ciudad de Quevedo Vía a Valencia	54

4.2.1.1.	Comparación de los Niveles de Ruido con los Límites Máximos Permisibles	57
4.2.2.	Ruido Ambiente – Ingreso Vía A San Carlos	58
4.2.2.1.	Comparativa con la norma vigente	61
4.2.3.	Ruido Ambiente –Ingreso Vía a El Empalme	62
4.2.4.	Ruido Ambiente – Ingreso a la Vía A Buena Fe	68
4.2.4.1.	Comparativa con la Normativa Ambiental Vigente	71
4.3.	Plan Monitoreo según los resultados encontrados.....	73
4.4.	Discusión de resultados	79
5.1.	Conclusiones.....	83
5.2.	Recomendaciones.....	85
CAPÍTULO VI.....		86
BIBLIOGRAFÍA		86
6.1.	Referencias Bibliográficas.....	87

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de Ruido promedio de acciones de nuestro medio que causan ruido _____	13
Tabla 2. Principales fuentes generadoras de ruido _____	18
Tabla 3. Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo ____	29
Tabla 4. Corrección Por Nivel De Ruido De Fondo _____	29
Tabla 5. Niveles De Presión Sonora Máximos Para Vehículos Automotores _____	30
Tabla 6. Parámetros meteorológicos _____	34
Tabla 7. Significado de valores de calificación _____	37
Tabla 8. Esquema del Análisis de la Varianza (ANOVA) _____	38
Tabla 9. Descripción de impactos y nivel de contaminación en el entorno ambiental del cantón Quevedo. _____	49
Tabla 10. Problemas predominantes considerados _____	51
Tabla 11. Ponderación dada a cada uno de los problemas siguiendo la metodología establecida _____	52
Tabla 12. Promedio del total de activos y pasivos. _____	52
Tabla 13. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la de la vía a Valencia _____	54
Tabla 14. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario ____	55
Tabla 15. Comparación De Medias (Tukey) Para El Factor Días De La Semana _____	56
Tabla 16. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en el ingreso de la vía a San Carlos _____	59
Tabla 17. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario ____	59
Tabla 18. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana _____	60

Tabla 19. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-Terminal de la vía a El Empalme _____63

Tabla 20. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario _____64

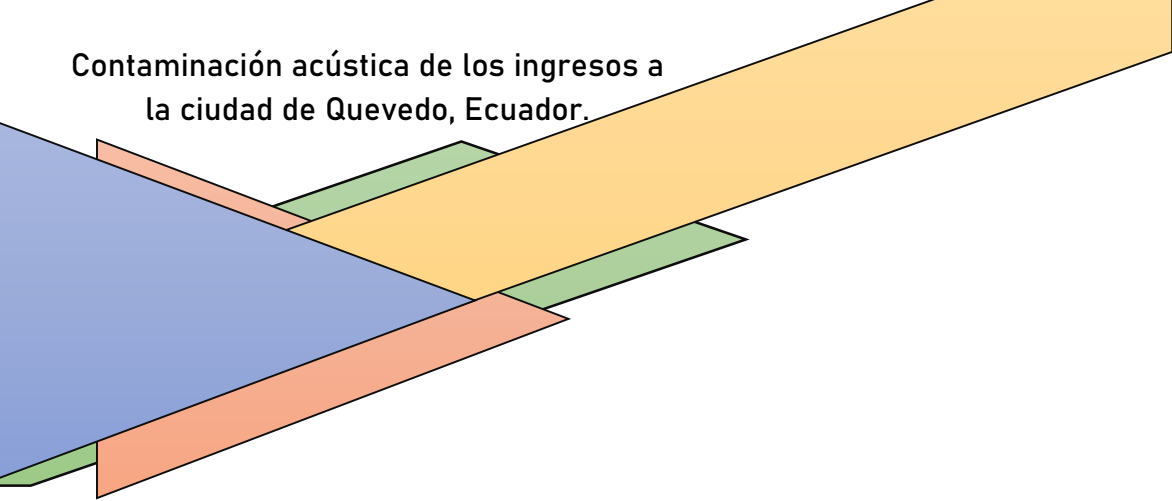
Tabla 21. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana _____65

Tabla 22. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en el ingreso a la vía a Buena Fe. _____68

Tabla 23. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario _____69

Tabla 24. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana _____70

Tabla 25. Plan de Monitoreo _____73



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Intervalos aproximados de frecuencia y nivel sonoro de varias fuentes y la audición26

Figura 2. Vía al Empalme y Vía a Buena Fe32

Figura 3. Localización del área de estudio Vía Valencia-Vía San Carlos ..33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Caja de Ruido.	55
Gráfico 2. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana.	57
Gráfico 3. Caja de ruido de la comparativa del factor horarios ingreso -vía a San Carlos.	60
Gráfico 4. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana ingreso a la vía a San Carlos.	61
Gráfico 5. Contractiva con la norma vigente.	62
Gráfico 6. Grafica de Ruido ingreso vía El Empalme	64
Gráfico 7. Gráfica de caja de ruido para el factor días de la semana.	66
Gráfico 8. Gráfica de la caja de ruido del factor horario.	69
Gráfico 9. Gráfica de caja de ruido por el factor días de la semana.	71

INTRODUCCIÓN

Los cambios ambientales impulsados antropogénicamente afectan a nuestro planeta a una escala sin precedentes y se consideran una amenaza clave para la biodiversidad. Según la Organización Mundial de la Salud, el ruido antropogénico es una de las formas más peligrosas de cambio ambiental reconocido como un contaminante global, se considera además un factor negativo para la calidad de vida del ser humano (Guijarro Peralta et al., 2015).

El ruido es un sonido sin ritmo, ni armonía, no deseado por el receptor, sus fuentes son fijas o móviles y se considera un tipo de contaminación sonora creado por el hombre, que afecta de manera negativa a los animales y al ser humano afectando su salud emocional ya que en decibeles no tolerables puede causar problemas físico-patológicos: dolor de cabeza y oído, aceleración del pulso y en casos más graves aumento de la presión arterial, gastritis, colitis y hasta infartos (Leaffer et al., 2019).

Las ciudades están influenciadas por actividades de uso de suelo mixto que involucra zonas comerciales, industriales y residenciales; sitios en donde la densidad poblacional se ha concentrado, principalmente por motivos de estabilidad económica, en estas zonas la contaminación auditiva viene dada por el transporte vehicular y aéreo, la diversificación comercial, los quehaceres domésticos, las actividades de construcción e infraestructura, el ocio y recreación (Leaffer et al., 2019).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sitúa al ruido como un contaminante dañino según la, que afecta principalmente la salud de las personas que viven en los centros urbanos y genera una baja calidad de vida para la población afectada, siendo las fuentes más importantes el aumento vehicular y las actividades propias de la población, en la actualidad la contaminación sonora es un problema que repercute en la población a nivel emocional provocando estrés, irritabilidad, cefaleas, insomnio, dificultades de habla y pérdida de audición(Gamero Motta, 2020).

En el Ecuador las causas de la contaminación auditiva se relacionan con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, las industrias, el uso exagerado e indebido de las bocinas, la activación sonora de las alarmas contra robos, incluso en las avenidas de mayor tránsito vehicular las sirenas de las ambulancias, la música de las modernas y masivas fiestas que duran hasta horas de la madrugada, entre otras (Campos, 2018).

El cantón Quevedo es la capital económica y comercial de la provincia de Los Ríos, su casco urbano siempre se ha caracterizado por el gran flujo comercial de sus calles, y también de los locales que se asientan en las principales avenidas de la urbe (7 de octubre y Bolívar) mismas que buscan captar la atención de los transeúntes, Quevedo no solo se componen de los habitantes de su casco urbano y rural, también lo comprenden los cantones vecinos, Buena Fe, Valencia, La Mana, haciendo que sus principales ingresos siempre soporten un gran tráfico vehicular y por ende se genere contaminación acústica.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de Investigación

La contaminación acústica es un problema no nueva en nuestro siglo es una situación con incidencia del siglo pasado en menor proporción o atención sin embargo en los últimas dos décadas el aumento de la población mundial se requirió el crecimiento de tráfico aéreo, nuevas industrias para satisfacer la demanda, construcción pero sobre todo aumento del parque automotor que de acuerdo a Cedeño, en un investigación realizada recientemente que sólo después en los últimos años el tráfico en las vías creció en un 20%, siendo así generador de gran parte del exceso de ruido en el mundo, Guijarro-Peralta considera que el aumento del parque automotor no solo crea ruido también es el causante del 70% del calentamiento global siendo así una causa directa de la contaminación en el mundo (Campos, 2018; Pérez Rudas & Fernández Prado, 2019).

En el Ecuador el límite permitido es de 50 dBA, sin embargo en investigaciones llevadas cabo por Guijarro-Peralta et al., identifica que las dos principales urbes del país (Quito y Guayaquil) ostentan niveles de ruido superior a 80 dBA, muy por encima de los permitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la normativa vigente (TULSMA) donde se indica como límite máximo: 60 y 65 dBA pudiendo observar que el ruido es un problema latente en el país; Rodríguez et al., quien plantea proyecciones para la región de América latina sobre la contaminación auditiva a considera que las políticas públicas enfocadas en disminuir la contaminación acústica no son prioridad y lo estados se siguen enfocando en la economía con un

enfoque clásico el cual busca la riqueza sin cuidar la sostenibilidad ambiental

El cantón Quevedo es una ciudad que se ubica al norte de la provincia de Los Ríos con una población de acuerdo al INEC de aproximadamente más de 200 mil habitantes (Guijarro Peralta et al., 2015).

Además que por su ubicación geográfica soporta en sus vías perimetrales e incluso en la parte urbana soporta un pesado tráfico vehicular por ser conexión obligatoria entre la costa y sierra provocándose una gran cantidad de ruido vehicular por el cascabeleo del motor y uso de la bocina ya que en nuestro país no existe una regulación que evite el uso de la bocina vehicular repetidas veces, sumado a la falta del cumplimiento de la normativa ambiental vigente provocando se genere una gran cantidad de ruido constante que puede afectar al medio ambiente y a la salud de las personas.

El cantón Quevedo produce una gran cantidad ruido de fuentes fijas y móviles produciendo molestias a la población, las fuentes son el parque automotor (tubos de escape, bocinas) el elevado volumen de sitios de diversión, el comercio informal, sumado a su rápido crecimiento demográfico han provocado se genere contaminación acústica que afectan la salud de la población, los ingresos a la ciudad de Quevedo se han caracterizado por presentar una gran afluencia de vehículos livianos y pesados produciendo una gran cantidad de ruido constante, se considera que la mayor cantidad de ruido se produce en

Sus mini terminales de los ingresos a la ciudad de Quevedo ya que es donde se concentra la parte comercial y la mayor afluencia de pasajeros generando ruido.

El no realizar investigaciones que permitan evaluar la contaminación acústica de los zonas evaluadas mismas que se ubican en sitios próximos a zonas rurales donde existe mayor cantidad de flora y fauna puede verse afectada ya que el exceso de ruido puede atenuar de manera negativa al medio ambiente en los patrones de reproducción, amamantamiento y a la extinción de las especies, la flora también puede verse afectada ya que el ruido puede afectar los ciclos de polinización y expansión de semillas, y por supuesto efectos en la salud de las personas ya que estarías más propensas a presentar problemas de presión arterial, irritabilidad, estrés etc.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la contaminación acústica del ruido constante en los cuatro ingresos a la ciudad de Quevedo.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer la línea base de las zonas objeto de estudio y los problemas más predominantes que causen ruido mediante la metodología matriz de Vester.

- Comparar los niveles de contaminación acústica en horas pico en función de la normativa ambiental vigente.
- Diseñar un programa de control y mitigación del ruido en relación a los resultados obtenidos.

1.3. Justificación

Una sociedad constituida de personas conscientes de la presencia de seres a su alrededor, es la clave para que en las ciudades se disminuya el exceso de ruido, en vista de que cada persona se hace responsable de sus actitudes al momento de desarrollar las actividades cotidianas.

La contaminación acústica no solo trae problemas al medio ambiente también ha sido catalogada por el máximo organismo mundial como un problema que amenaza la salud de las personas ya que el estar expuesto demasiado tiempo al ruido excesivo puede provocar irritabilidad, cansancio, estrés, enfermedades, cardiovasculares etc. y pese a los problemas que puede causar no existe un vasto interés en su estudio y planes de mitigación que permitan erradicar el problema.

Además, que la contaminación acústica se constituye en una problemática ambiental que ha ido en aumento debido al crecimiento poblacional que va de la mano de la creación de nuevos espacios que permitan satisfacer la demanda tecnológica, comercial e industrial pero lamentablemente todo sin planificación territorial impidiendo que

Cada establecimiento y la organización sea el adecuado, afectando la salud de la población humana.

Las investigaciones nivel científico y tecnológico han presentado protocolos y equipos que nos permiten analizar los dBA de ruidos provocados por el fuentes fijas y móviles y determinar el nivel de contaminación acústica en concordancia con la ley o reglamento orgánico vigente, es por ello que contando con los medios necesarios se pretende evaluar los niveles de ruido de dos accesos importantes a la ciudad de Quevedo el primero es la vía Valencia sitio que soporta un gran flujo vehicular, de autos livianos y pesados (transporte de carga, vehículos urbanos e interprovinciales); el otro ingreso corresponde a la Vía San Carlos misma que soporta un gran flujo de vehicular de carga liviana y pesada incidiendo en el ruido constante.

Se considera que la investigación es viable, ya que se cuenta con recursos materiales y tecnológicos para realizar la evaluación de ruido generado en las zonas mencionadas durante sus horas pico, la información generada servirá de referencia para conocer si los dBA producidos cumplen con la normativa ambiental, y de acuerdo a ello diseñar un plan de acción para atenuar la contaminación ambiental mismo que servirá como fuente de información para nuevos estudios y a la vez conciencia por parte de la sociedad civil.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco Teórico y Conceptual

2.1.1. Generalidades del Ruido

Se denomina ruido a toda señal no deseada que se mezcla con la señal útil que se quiere transmitir, algunas de las cuales puede ser aceptada dependiendo del tipo de percepción que tenga la persona, el ruido desde el punto de vista ocupacional puede definirse como el sonido que por sus características especiales es indeseado o que puede desencadenar daños a la salud (Leaffer et al., 2019).

Podríamos decir que es el resultado de diversos tipos de perturbaciones que tiende a encubrir la información cuando se presenta en la banda de frecuencias del espectro de la señal, es decir, dentro de su ancho de banda. Fisiológicamente se considera que el sonido es cualquier sonido desagradable o molesto (Ardila et al., 2021).

El sonido es identificado y analizado como el cambio de presión que se genera en el aire, estos cambios son percibidos por el oído y son causales de estímulos que crean impulsos en el cerebro, los cuales por lapsos de exposición y tipo de sonido pueden producir efectos adversos en la salud (Hernández Peña et al., 2019).

Un sonido se caracteriza por dos propiedades: la amplitud y la frecuencia; la amplitud indica la magnitud de las variaciones de presión. Cuanto mayor sea este valor más fuerte será la sensación de sonido que percibimos.

Debido a que el rango de amplitudes que el oído es capaz de detectar es muy amplio, se utiliza una escala logarítmica o 'comprimida', cuya unidad es el decibelio (dB) para facilitar su valoración. La mínima variación de presión que el oído es capaz de detectar son cero decibelios (0 dB), y es lo que se considera como umbral de audición (Vladimir & Madalina, 2019).

La mínima variación de presión que el oído es capaz de detectar son cero decibelios (0 dB), y es lo que se considera como umbral de audición. En el otro extremo, la máxima variación que podemos soportar es de 120 dB, y es lo que se considera como umbral de dolor. A partir de este valor se producen daños irreversibles en el sistema auditivo (Vladimir & Madalina, 2019).

De acuerdo a Zambrano y González el ruido tiene cuatro grandes propiedades:

- **Altura o tono.** De acuerdo a su frecuencia, los sonidos se clasifican en agudos (alta frecuencia), medios (frecuencia media) y graves (baja frecuencia). La frecuencia es lo que distingue las notas musicales entre sí (Zamorano González et al., 2019).
- **Duración.** Es el tiempo durante el cual se mantienen las vibraciones que produce un sonido (Zamorano González et al., 2019).

- **Intensidad.** Es la potencia acústica (cantidad de energía por unidad de tiempo) por unidad aérea, y se mide en decibeles (db). Un sonido es audible por el humano por encima de los 0 db, y produce dolor por encima de los 130 db (Zamorano González et al., 2019).
- **Timbre.** Es una cualidad que permite distinguir dos sonidos de igual frecuencia e intensidad emitidos por distintas fuentes. Como la frecuencia de un sonido, en general, no es única, sino que hay una fundamental y otras de menor intensidad, el timbre se relaciona con las intensidades y variedades de esas otras frecuencias que acompañan a la fundamental (Zamorano González et al., 2019).

2.1.2. Niveles de Ruido

El volumen del sonido se mide en decibelios (dB). Una conversación normal tiene aproximadamente 60 dB. Una cortadora de césped tiene aproximadamente 90 dB. Un concierto de rock fuerte tiene aproximadamente 120 dB (tabla 1). En general, los sonidos de un volumen superior a 85 dB son perjudiciales. Pero esto depende de por cuánto tiempo y con qué frecuencia esté expuesto usted al sonido. También depende de si usa protección para los oídos, como tapones para los oídos o auriculares protectores (Jiaqi, 2021).

Tabla 1. Niveles de Ruido promedio de acciones de nuestro medio que causan ruido

Ruido	Decibelios (dB)
Crujido de las hojas de los árboles, música suave, susurros	30
Ruido normal del hogar	40
Conversación normal, música de fondo	60
Ruido de oficina, interior de un automóvil que viaja a 60 mph (96.5 km/h)	70
Aspiradora, radio a volumen normal	75
Mucho tránsito, acondicionador de aire de ventana, restaurante ruidoso, cortadora de césped a motor	80–89 (superiores a 85 dB son perjudiciales).
Tren subterráneo, conversación a los gritos	90–95
Vehículos todo terreno, motocicletas	96–100
Baile escolar	101–105
Motosierra, soplador de hojas, moto de nieve	106–115
Público deportivo, concierto de rock, orquesta sinfónica fuerte	120–129
Carreras de automovilismo	130
Disparos de arma de fuego, sirena a 100 pies (30.5 metros)	140

Fuente: (Lozano Castro et al., 2017)

2.1.3. Ruido Constante

Es todo aquel ruido cuya presión sonora no varíe en más de 5db durante las 8 horas laborables (Alvarez, 2017).

2.1.4. Ruido Fluctuante

Es cuando la presión sonora varia continuamente y en apreciable extensión, durante el periodo de observación siendo aquel que presenta variaciones considerables (por encima de los 5 dB) en los niveles de presión sonora durante un intervalo corto de tiempo, (Ejemplo: El sonido de la sirena de una ambulancia) (Hernández et al., 2019).

2.1.5. Ruido Intermitente

Se produce cuando la presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo varias veces durante el periodo de observación. Presenta cambios bruscos de manera periódica en la intensidad del ruido (Ejemplo: el sonido de un reloj, de un avión, de un taladro, de un secador, entre otros) (OSMAN, 2020).

2.1.6. Ruido Impulsivo

Es cuando fluctúa en una razón extremadamente grande (más de 35 db) en tiempos menores de un segundo (Vukić et al., 2021).

2.1.7. Ruido de Impacto

Se genera cuando se presentan aumentos bruscos y rápidos del ruido, en un corto periodo de tiempo, su duración es menor o igual a 500 milisegundos, y dicho aumento debe estar en un tiempo por debajo de los 35 milisegundos; este tipo de ruido es considerado uno de los más lesivos para la salud humana (ejemplo: sonido de un choque vehicular, el arranque de compresores) (Fortuna, 2020).

2.1.8. Ruido Blanco

Es el ruido que cambia con el tiempo, y se caracteriza porque a cada frecuencia tiene una energía constante, es decir que a lo largo del espectro de frecuencias se van a producir ondas con el mismo nivel de energía (Ejemplo: sonido del funcionamiento de aspiradora y de un secador de cabello) (Olague-Caballero et al., 2016).

2.1.9. Ruido Rosa

Es aquel ruido el cual genera una señal de frecuencias no uniforme a lo largo del ancho de la banda (Ejemplo: El sonido generado en salas de estudio, salas de cómputo, el sonido de altavoces y de equipos de sonido) (Guisasola Yeregui et al., 2019).

2.1.10. Minitab

Minitab es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos. Apoyándose en su interfaz intuitiva y recursos de enseñanza gratuitos, los instructores logran que los estudiantes de cualquier nivel aprendan estadística y análisis de datos (Alin, 2010).

2.1.11. Método de Vester

La matriz Vester es un instrumento de desarrollo que forma parte de la matriz del Marco Lógico, que ayuda y facilita la identificación de la problemática con mayor impacto en el campo a aplicar. Es una técnica desarrollada por el alemán Frederic Vester,² la cual se puede aplicar en diversos campos (González Gutiérrez & Rodríguez Pérez, 2022).

2.1.12. Contaminación Acústica

Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), la contaminación es la acción y efecto de alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos; y la acústica es la parte de la física que trata de la producción, control, transmisión, recepción y audición de los sonidos. Por ello, la contaminación acústica sería la acción y efecto de alterar nocivamente las condiciones normales del medio ambiente mediante

Un agente físico, que en este caso es el sonido (Hammer et al., 2014).

Hay que tener presente que en el sonido se pueden identificar dos conceptos sustancialmente distintos, pero que están estrechamente relacionados entre sí. De una parte, está el fenómeno físico, la onda de presión sonora capaz de producir la sensación de sonido, y por otra su percepción, la sonoridad o sensación subjetiva producida por las variaciones de presión que impresionan el sistema auditivo (Hammer et al., 2014).

Las características más sobresalientes de la contaminación acústica:

- Es el contaminante más barato de producir y la cual necesita mínima energía para ser emitido.
- Es complejo de medir y cuantificar.
- No deja residuos, no tiene efectos acumulativos en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo adverso hacia las personas.
- Su radio de acción es mucho menor a otros contaminantes, es decir se localiza en espacios específicos.
- Este no se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminando por el viento, por ejemplo.
-

- Se percibe solo por un sonido: el oído, lo cual hace subestimar su efecto. Por el contrario, lo que sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto (Pérez Rudas & Fernández Prado, 2019).

2.2.2.1. Fuentes de contaminación acústica

Las fuentes que se encuentran en la contaminación acústica se pueden clasificar como: fuentes fijas y fuentes móviles. Las fuentes fijas corresponden a objetos o un grupo de estos que no presentan ningún desplazamiento desde su punto de ubicación y los cuales emiten niveles de ruido cuyos medios de expansión son el aire y el suelo; por otra parte, las fuentes móviles son aquellas que no tienen un lugar establecido en el ambiente y se encuentran en constante desplazamiento (Pérez Rudas & Fernández Prado, 2019).

Tabla 2. Principales fuentes generadoras de ruido

Fuente	Tipo de Fuente
Natural	Viento, sonido del mar, murmullo de agua, cascadas, entre otros.
Antropogénica	Tráfico vehicular, pitos, alarmas, sirenas. Transporte: Aviones, barcos, trenes Industria Actividades domésticas Discotecas, bares, espectáculos públicos y locales de esparcimiento Actividades Militares

Fuente: (Campos, 2018).

Elaborador por: autores de la investigación

2.2.2.2. Efectos de la contaminación acústica

Hay pitidos en competencia que a menudo afectan a los niños. El ruido puede causar apnea, hipoxemia, saturación alterna de oxígeno y aumento del consumo de oxígeno debido al aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria y así reducir la cantidad de calorías disponibles para el crecimiento y segundos informes de la OMS (Organización Mundial de la Salud) han demostrado que los ruidos perturbadores generan muchos mensajes inconscientes que luego se convierten en: agresión, alteraciones del comportamiento, depresión e incluso pérdida de memoria. Los ruidos molestos también nos hacen indefensos y más violentos y aumentan la probabilidad de un ataque cardíaco o una hemorragia cerebral (Garg et al., 2017).

En resumen, la humanidad hoy está expuesta a múltiples contaminantes que, debido a la evolución del desarrollo, se acompañan de daños a la salud y pérdida de la calidad de vida, muchos de los cuales se manifiestan en los sistemas. Zonas urbanas donde la población se aglomera muy rápidamente donde la valores que estaban fuera del rango recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son considerados contaminación ambiental (Murphy & King, 2014).

Además de las mencionadas la contaminación acústica presenta unas características concretas que lo diferencian de otros contaminantes:

- Acufenos: son sensaciones como de timbre, zumbido o explosión que se siente en los oídos cuando una persona se encuentra en lugares abierto o cerrados durante una gran cantidad de tiempo (Ravinchandra et al., 2019).
- Disminución de la capacidad auditiva: puede ser causada por un bloqueo mecánico de la transmisión del sonido al oído interno, al estar expuestos a decibeles demasiado altos (Ravinchandra et al., 2019).
- El ruido produce molestias, distracciones, perturbaciones, e incluso si la exposición es muy prolongada puede producir daños irreversibles para los trabajadores expuestos, en el órgano de la audición (Ravinchandra et al., 2019).
- El efecto más observable que existe del ruido sobre las personas expuestas a sonidos fuertes es la aparición de hipoacusia.
- La distracción producida por el ruido es claramente manifiesta en los trabajadores y usuarios expuestos a niveles muy altos de ruido durante un tiempo prolongado, a lo largo de su jornada diaria.
- No deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en sus efectos en el hombre (Ravinchandra et al., 2019).

- No se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado movido por el viento, por ejemplo (Ravinchandra et al., 2019).
- Pérdida de audición provocada por el ruido: este efecto es el que denominamos hipoacusia y que está incluido dentro del cuadro de enfermedades profesionales. Esta pérdida suele ser producida por exposiciones prolongadas a ruidos intensos. Este fenómeno se suele presentar en los dos oídos, y sus consecuencias son irreversibles (Ravinchandra et al., 2019).
- Se percibe sólo por un sentido: el oído, lo cual hace subestimar su efecto. Esto no sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor (Ravinchandra et al., 2019).

Algunas reacciones fisiológicas y psicológicas que surgen como consecuencia de sonidos excesivamente altos tienen su origen en el deseo natural de autoprotección, los animales silvestres reaccionan a sonidos con un estado de alarma, por lo que están más atentos a posibles riesgos. Se despiertan, se esconden o se enfrentan a la causa del ruido y el cuerpo reacciona inmediatamente con la secreción de adrenalina (Ravinchandra et al., 2019).

2.2.3. La contaminación acústica como problema ambiental

A diferencia del resto de seres vivos que pueblan el planeta y cuyo potencial sonoro se limita al que pueden producir con sus propios cuerpos, los seres humanos tienen la capacidad de manejar y producir utensilios, habilidad que ha sido aprovechada y explotada al máximo (Guijarro Peralta et al., 2015). Desde la herramienta más simple hasta la máquina más sofisticada, se ha creado una inmensa cantidad de instrumentos mecánicos que han contribuido a inundar el entorno acústico con incontables sonidos, que en muchas ocasiones han sobrepasado los límites inadmisibles de confort, incluso llegando a poner en riesgo a las personas o el medio ambiente (Fortuna, 2020).

2.2.4. Principales agentes productores de ruido

El tañer de las campanas, las voces de los comerciantes de un mercado o de los niños jugando, el sonido lejano de un tren, en general, son aceptados como sonidos cotidianos que conectan a las personas con su entorno y forman parte del paisaje sonoro de las ciudades. Pero, ¿qué ocurre cuando el entorno sonoro está dominado por los ruidos generados por las actividades industriales y de ocio, el tráfico rodado, los aviones o los trenes cercanos? Entonces el ruido, y así lo reconoce la Comisión Europea, se convierte en uno de los principales problemas medioambientales y es el origen de un creciente número de quejas ciudadanas.

Sin embargo, por regla general, las acciones destinadas a su reducción han sido menos prioritarias que las destinadas a combatir otros tipos de contaminación, como la atmosférica o la del agua (Schäffer et al., 2021).

Según el informe de la OCDE "Combatir el ruido en los años noventa", los datos disponibles sobre la exposición al ruido son generalmente escasos, en contraposición con los obtenidos para conocer otros problemas medioambientales, y, a menudo, resultan difíciles de comparar debido a los diversos métodos de medición y evaluación (Ramos, 2005)

2.2.5. Propiedades del sonido

- La velocidad del sonido es la velocidad a la que se desplazan las ondas sonoras. A una temperatura de 20° C, la velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 344m/seg.
- La temperatura del aire tiene un efecto significativo sobre la velocidad del sonido.
- La velocidad aumenta en aproximadamente 0.61 m/se por cada aumento de 1°C en la temperatura. En casi todos los problemas de control del ruido, se puede asumir que la velocidad del sonido es independiente de la frecuencia y la humedad.
- La rapidez con la que las ondas sonoras se alejan de la fuente se

Conoce como velocidad, ésta se expresa en m/s y su valor varía según el medio de propagación.

2.2.6. Magnitudes de Medición del Sonido

Las mediciones de sonido pueden ser expresadas en pascuales, esta es una unidad de presión del sistema internacional de unidades (SI), que se define como fuerza por unidad de área superficial, su abreviatura es Pa:

$$\text{Presión} = \text{Fuerza} / \text{Superficie} = \text{Newton} / \text{m}^2 = \text{Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = \frac{1 \left(\frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \right)}{\text{m}^2} = 1 \text{ kg} / (\text{s}^2)$$

La presión atmosférica es una variable que se debe tener en cuenta en los procesos de medición debido a que la densidad del aire varía con la presión atmosférica, por tanto, con la velocidad de propagación del sonido. La presión sonora es el resultado de la diferencia entre la presión generada de una fuente que emite diferentes sonidos y la presión atmosférica, la presión sonora es percibida por el oído humano, en un rango entre 20 µPa y 20 Pa, pero mayor a 20 Pa se considera nociva para la salud (Guijarro Peralta et al., 2015).

2.2.7. Niveles del sonido

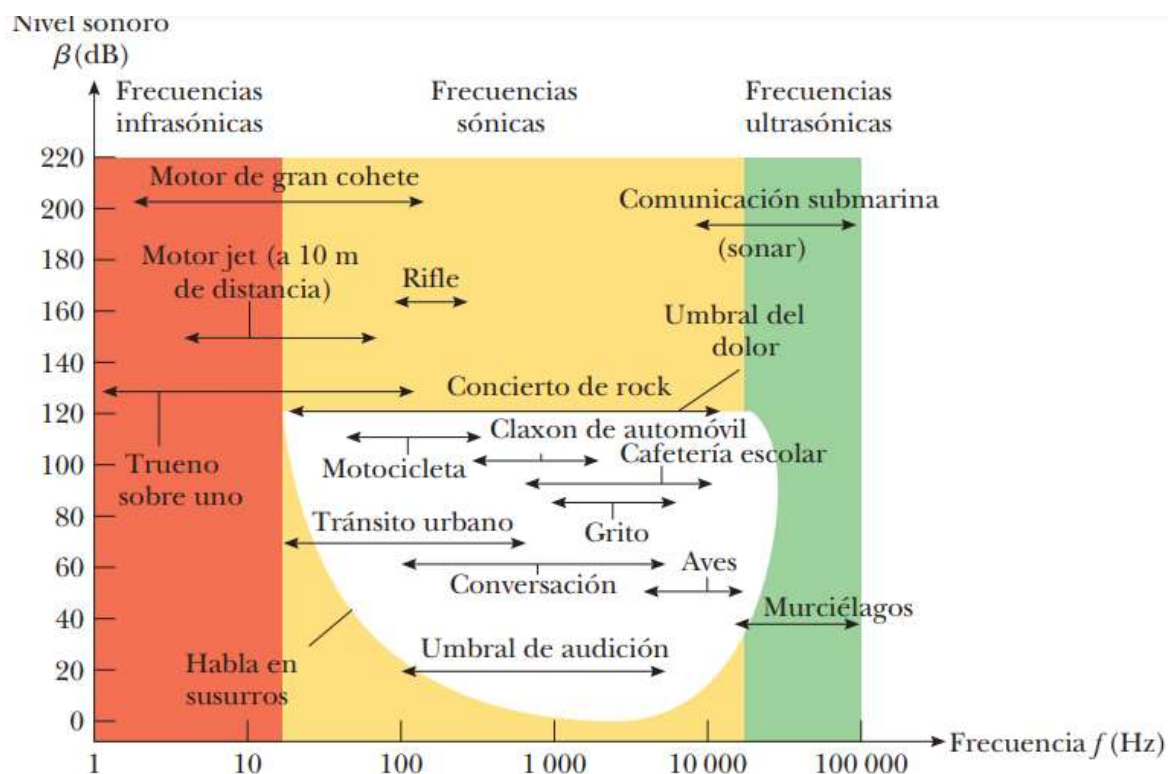
- **Nivel.-** Es el logaritmo de la razón de una cantidad dada

Respeto de una cantidad de referencia del mismo tipo (Moshhammer et al., 2019).

Decibel. - El decibelio es una unidad utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora. El tipo de nivel se indica mediante el uso de un término compuesto, como el nivel de potencia sonora o el nivel de presión sonora (Moshhammer et al., 2019).

- **Nivel de presión sonora.** - Es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, se expresa en vatios o en alguna fracción de unvatio (Huang et al., 2020).

Figura 1. Intervalos aproximados de frecuencia y nivel sonoro de



varias fuentes y la audición

Fuente: (Tomado de R.L. Reese, University Physics, Pacific Grove, Brooks/Cole, 2000.) (20).

2.2.8. Monitoreo de ruido

Es el documento que establece la metodología y procedimientos necesarios para llevar a cabo las funciones de evaluación, control y seguimiento del ruido procedente de fuentes estacionarias de emisión de ruido, de forma estandarizada, adecuada, reproducible y fiable, el ruido se evalúa en lugares que afectan la rutina del ciudadano

común, independientemente de su profesión, parques, zona residencial, bares, discotecas, vías, etc. (Ma et al., 2018).

El ruido se mide por unidades de presión y a distintas frecuencias, por lo que su cuantificación se realiza en una escala logarítmica, decibelios (dB) y con un peso que mide la intensidad del sonido en un rango de frecuencias audibles al oído humano. Se utiliza un dispositivo llamado nivel de sonido para medirlo (Saez & López-Casasnovas, 2019).

2.2.9. Equipo de Monitoreo de ruido: Sonómetro

Es un instrumento que responde ante un sonido de una forma aproximada a como lo haría el oído humano. Es una herramienta imprescindible para medir la presión sonora y su intensidad. Si se trata de un sonómetro integrador, éste será capaz de promediar linealmente la presión sonora cuadrática (Dendup et al., 2018). Los sonómetros convencionales se emplean fundamentalmente para la medida del nivel de presión acústica con ponderación A del ruido estable. Los sonómetros integradores pueden emplearse para todo tipo de ruidos y pueden medir varios parámetros simultáneamente (nivel de presión sonora con promedio temporal lento o rápido, nivel de presión sonora equivalente e incluso el nivel de exposición sonora) (Briggs et al., 2015).

Los sonómetros se clasifican en 4 tipos de la siguiente manera:

- **Tipo 0:** Se utiliza para realizar pruebas en los laboratorios a modo de referencia.
- **Tipo 1:** Son equipos más precisos en la medición y los resultados son más exactos.
- **Tipo 2:** Son equipos que generalmente se emplean en estudios de supervisión, seguimiento y control en diferentes sectores.
- **Tipo 3:** Son del tipo de equipo más sencillo y se utiliza para mediciones con resultados aproximados sin mucha precisión (Hammersen et al., 2016).

Marco Legal

El marco legal LIBRO VI ANEXO límites permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.; también los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido. y medidas de prevención y mitigación de ruidos y los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.

Tabla 3. Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

Tipo De Zona Según Uso De Suelo	Nivel De Presión Sonora Equivalente Nps Eq [Db(A)]	
	De 06h00 A 20h00	De 20h00 A 06h00
Zona Hospitalaria Y Educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015).

Tabla 4. Corrección Por Nivel De Ruido De Fondo

Diferencia Aritmética Entre Fuente Fija Y Ruido De Fondo (Dba)	Corrección
10 Ó Mayor	0
De 6 A 9	- 1
De 4 A 5	- 2
3	- 3
Menor A 3	Medición Nula

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015).

→ **Ruidos Producidos Por Vehículos Automotores**

Tabla 5. Niveles De Presión Sonora Máximos Para Vehículos Automotores

Categoría De Vehículo	Descripción	Nps Maximo (Dba)
Motocicletas:	De Hasta 200 Centímetros Cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 c. c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos:	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 Toneladas	88

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015).

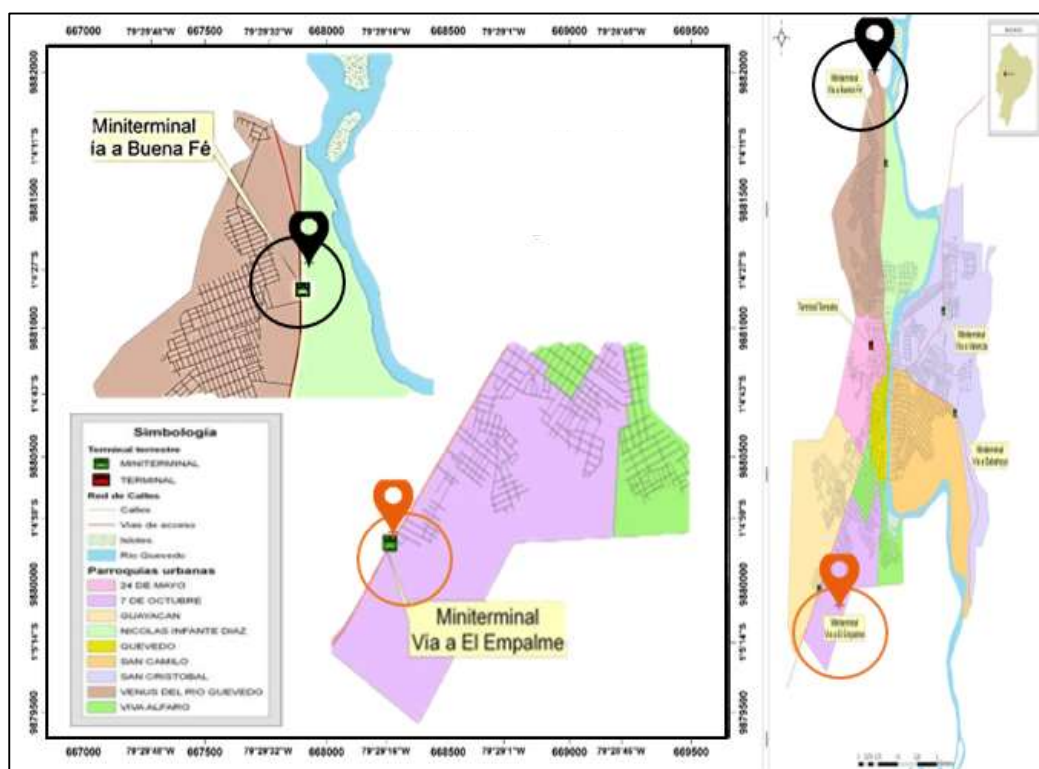
CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

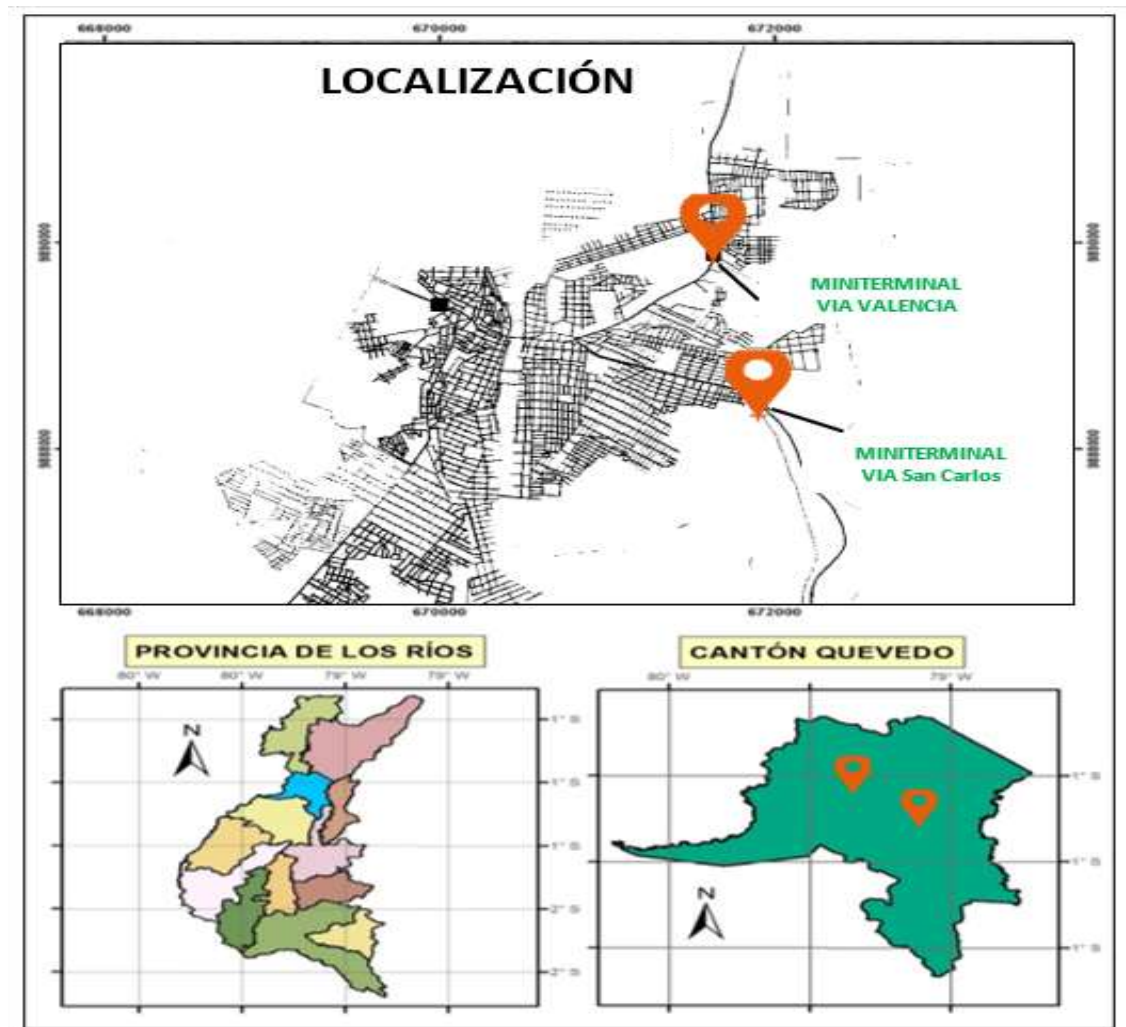
La investigación fue realizada en la ciudad de Quevedo, provincia de Los Ríos, ubicada al 1° 20' 30" de Latitud Sur y los 79° 28' 30" de Longitud occidental. Los Sitios de toma de datos se realizaron en los cuatro ingresos a la ciudad, el primero corresponde al ubicado en la Vía al Empalme, sector Transversal Central y avenida revolución ciudadana; y el segundo en la vía Buena Fe, localizado en la avenida del mismo nombre a pocos metros del anillo vial de la ciudad de Quevedo (Figura 2), los otros dos corresponden a la vía a Valencia y Vía a San Carlos (Figura 3).

Figura 2. Vía al Empalme y Vía a Buena Fe



Fuente: ArcGIS (2022)

Figura 3. Localización del área de estudio Vía Valencia-Vía San Carlos



Fuente: ArcGIS (2022)

3.2. Condiciones Meteorológicas

Tabla 6. Parámetros meteorológicos

Parámetros	Promedio
Altitud m.s.n.m.	73
Temperatura °C	25
Humedad relativa %	85
Precipitación anual m.m.	2223.85
Heliofanía	898.66
Topografía	Irregular

Fuente: (Fernández & Scheijtman, 2012).

Elaborado por: autores

3.3. Tipo de Investigación

La investigación es diagnóstica permitió evaluar los sitios en estudio a fin de determinar los componentes bióticos y abióticos, así como la determinación de los niveles de ruido dentro de los sitios seleccionados.

La investigación tiene un enfoque exploratorio ya que en los sitios a evaluados no existe una línea base, de investigaciones para determinar el ruido constante en los ingresos a la ciudad de Quevedo; si bien existen trabajos los mismos son omersos y están enfocados en determinar la contaminación acústica, pero de las avenidas principales de la ciudad y zona urbana en general.

3.1. Métodos de Investigación

Se aplica el método de observación ya que analizó los eventos suscitados durante la fase de recolección de datos a fin de identificar premisas que servirán para verter conclusiones congruentes con los resultados encontrados.

La investigación abordó la utilización de un método deductivo debido a que se parte de la premisa específicas de las cuales se buscan obtener datos para llegar a conclusiones concretas de las causas y efectos que originan los problemas de ruído dentro de las zonas evaluadas.

3.2. Fuentes de Recopilación de Información

Las fuentes primarias corresponden a la recolección de datos mediante el uso de un sonómetro dentro de las zonas seleccionadas para determinar el nivel de ruido constante producido por las actividades que se generan en su entorno.

Las fuentes secundarias corresponden a la revisión general de literatura localizada dentro fuentes académicas, específicamente de artículos científicos de revista de impacto mundial como Scopus.

3.3. Diseño de la investigación

El experimento se llevó a cabo mediante un diseño de la varianza ANOVA. y la comparación de medias se hará mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), mediante el paquete estadístico MINITAB.

3.4. Manejo del experimento

Para el cumplimiento del objetivo específico uno, se realizó un levantamiento de información para identificar el tipo de zona según uso de suelo para tal fin se utilizará el software ArcGis 10.4.1 principalmente enfocado en el manejo, estratificación, proyección recorte conversión y creación de rasters; mediante el uso de ArcMap, es la aplicación central de ArcGIS, que permite realizar tareas con los mapas y sus datos relacionados: visualización, edición, búsquedas, análisis, gráficos y reportes.

Además, se efectuó la identificación de los aspectos bióticos y abióticos; para tal fin se indagó información contenida el PDOT del Cantón Quevedo 2019-2023 donde se puede conocer aspectos ambientales de los sitios evaluados, al igual se recurrió a memorias técnicas disponibles en internet, y fuentes académicas que han realizado estudios en la zona de influencia. Se aplicó la metodología matriz de Vester donde se identificaron 7 problemas, misma que consiste en una serie de filas y columnas que muestran tanto horizontal (filas) como verticalmente (columnas) las posibles causas (variables) de una situación problemática. Lo que se realiza básicamente es enfrentar los problemas (variables) entre sí basándonos en los siguientes criterios de calificación: 0, 1, 2 y 3.

Tabla 7. Significado de valores de calificación

0: No lo causa

1: Lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil

2: Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media

3: Lo causa directamente o tiene una relación de causalidad fuerte

Fuente: (2)

Elaborado por: autora

La investigación fue realizada desde junio del 2022 y tuvo una fase de campo de dos meses, para el monitoreo fueron consideradas categorías de toma de datos en tres jornadas (mañana, medio día y tarde), y usos de suelo cuya frecuencia de días serán todos los días de la semana.

El horario destinado para la toma de datos fue durante las mañanas en horarios de 07h00 – 08h00 am; al medio día en horarios de 12h00 – 13h30; y durante la tarde de 17h00 – 18h00 pm.

Los métodos de monitoreo para la determinación de los niveles de ruido de los sitios seleccionados tendrán un período de monitoreo de 10 minutos para cada uno punto, todo ello en correspondencia con lo señalado en los numerales 4.1.2.3 y 4.1.2.4 del Libro VI Anexo 5 del TULSMA. El equipo utilizado es el sonómetro Mastech Mastech MS6300.

Se realizó un plan de monitoreo en base a los resultados obtenidos y cumplimiento que tengan los sitios evaluados de acuerdo a la normativa vigente a continuación se muestran las matrices que se utilizarán. En la tabla 8 se presentarán los resultados de los dos sitios evaluados a fin de determinar el plan de acción a ejecutar.

Tabla 8. Modelo de plan de monitoreo

Objetivo	Medidas Propuestas	Resultados	Plazo	Partes Interesadas

3.5. Tratamiento y análisis de los datos

Los datos capturados por el sonómetro se registraron en una hoja de campo generada en Microsoft Excel.

Los datos obtenidos pasaron por una prueba de análisis de la varianza y Tukey para comparar medias, se emplearon dos factores A*B, el factor A corresponde a los siete días de la semana y el factor B a los tres horarios de toma de datos; el software estadístico utilizado fue MINITAB.

Fuente de variación	de	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor (Horario)	A	a-1				
Factor (Días)	B	b-1				
Error		(r-1) (ab-1)				

Tabla 8. Esquema del Análisis de la Varianza (ANOVA)

***Elaborado por:** autores de la investigación.*

3.6. Recursos

3.6.1. Materiales Tecnológicos

- Computadora
- Impresora EPSON L210
- Pendrive
- Cartas IGM escala 1:50000

3.6.2. Materiales de Campo

- GPS
- Sonómetro
- Mascarilla

3.6.3. Materiales de Oficina

- Hojas
- Libreta de apuntes
- Lapiceros

3.6.4. Programas informáticos

- ArcGIS 10.4.1
- Google Earth Pro 7.3.4.8248
- Microsoft Excel
- MIN

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Línea Base de las zonas objetivo de estudio

4.1.1. Componente Biofísico

Los sitios evaluados se encuentran dentro del cantón Quevedo por lo tanto comparten características homogéneas respecto al componente biofísico, mismos que se detallan a continuación:

4.1.1.1. Relieve

El cantón Quevedo presenta una elevación que va desde los 48 msnm hasta los 115 msnm. Siendo las parroquias que se encuentran en una mayor altitud las siguientes: Venus del Río Quevedo, La Esperanza, parte de San Carlos y sectores periféricos cercanos a la parroquia San Camilo, 24 de mayo y San Cristóbal.

Por lo contrario, sectores periféricos cercanos a la Parroquia Viva Alfaro representan los valores más bajos de altitud. El rango de altitudes que va desde 75 – 84 msnm es quien predomina en el territorio, contiene el 32,60 %, seguido del rango de altitudes que va desde 85 – 95 msnm y que alcanza un 27 % (Senplades, 2020).

4.1.1.2. Geología

En el cantón Quevedo se han identificado dos formaciones geológicas que se describen junto con sus respectivas características, incluye la descripción topográfica, el tipo de roca y de suelo que predominan (Senplades, 2020).

- **Formación Pichilingue:** Su espesor o potencia es desde 100 – 1200 m, esta presenta mayormente sedimentos fluviales y terrazas formadas de los sedimentos fluviales y rocas o clastos (Senplades, 2020).
- **Arcillas Marinas de Estuario:** Las llamadas arcillas rápidas o arcillas marinas, son un tipo particular de arcilla sumamente sensible, que al ser perturbada posee la tendencia a cambiar su estado desde uno relativamente rígido a un estado líquido. En reposo, las arcillas parecen un gel hidrosaturado (Senplades, 2020).

4.1.1.3. Suelos

En lo concerniente a los suelos y en base a la información cartográfica existente para este recurso de gran importancia, se cuenta con el siguiente detalle de los suelos para el Cantón Quevedo (Senplades, 2020).

Fina: Suelos con contenido de bases, fertilidad natural, pH ligeramente ácido a neutro, aptos para la agricultura, contienen arcilla y pueden agrietarse cuando están secos, algunas veces presentan piedras, moderadamente profundos, de color pardo a pardo rojizo, moteados, grises y hasta negruzcos (Senplades, 2020).

Media: Son suelos que presentan más o menos sin restricciones de drenaje, suelos densidad menor a 1g/cc, alta capacidad de intercambio catiónico, poseen una retención de humedad inferior al

100%, gran cantidad de carbón orgánico, son de color amarillento, profundos de cenizas recientes suaves y permeables, pH ligeramente ácido a neutro (Senplades, 2020).

Medianamente Gruesa: Son suelos que presentan más o menos sin restricciones de drenaje, densidad aparente ($< 0.8 \text{ g/cc}$), alta capacidad de intercambio catiónico (Senplades, 2020).

La textura clase FINA, se encuentra en el 62,33 % del territorio del cantón Quevedo, mientras que clase MEDIA y MEDIANAMENTE GRUESA ocupan 14,17 y 15,21 % respectivamente, por otro lado, la Zona Antrópica ocupada

4.1.1.4. Uso de Cobertura del suelo

De acuerdo a este análisis de impactos dados en el cantón Quevedo por el cambio y uso del suelo es un problema socio económico, incluyendo la falta de conciencia ambiental, así como las malas prácticas agrícolas, escasa organización de nuestros habitantes al momento de tecnificar su producción agropecuaria, crecimiento y falta de planificación de los asentamientos y la ejecución de actividades sin las medidas ambientales requeridas y exigidas por las normas ambientales locales y nacionales (Senplades, 2020).

La evolución de la cobertura vegetal viene en decadencia desde años atrás por el año de 1973 desde la reforma agraria, se puede evidenciar que de a poco se ha ido perdiendo dicha cobertura por diferentes factores como, la tala indiscriminada de los recursos forestales, el avance de la frontera agrícola, la erosión, los deslizamientos y el cambio de uso de suelo por los diferentes

Asentamientos humanos tanto a nivel urbano y rural (Senplades, 2020).

4.1.1.5. Información Climática

Quevedo es Tropical Megatérmico Semihúmedo, este clima ha sido calificado de acuerdo al Sistema de Clasificación Climática de Charles Warren Thornthwaite, sistema que se basa en la evapotranspiración potencial y en el balance de vapor de agua. Este clima se caracteriza por registrar únicamente un máximo lluvioso y una sola estación seca muy marcada, acompañada de temperaturas medias superiores entre 24 a 26°C y lluvias que van desde 1250 mm a 2000 mm anual, un periodo invernal de 6 meses (iniciando en diciembre y finalizando en mayo) y el verano constituido también por 6 meses (Senplades, 2020).

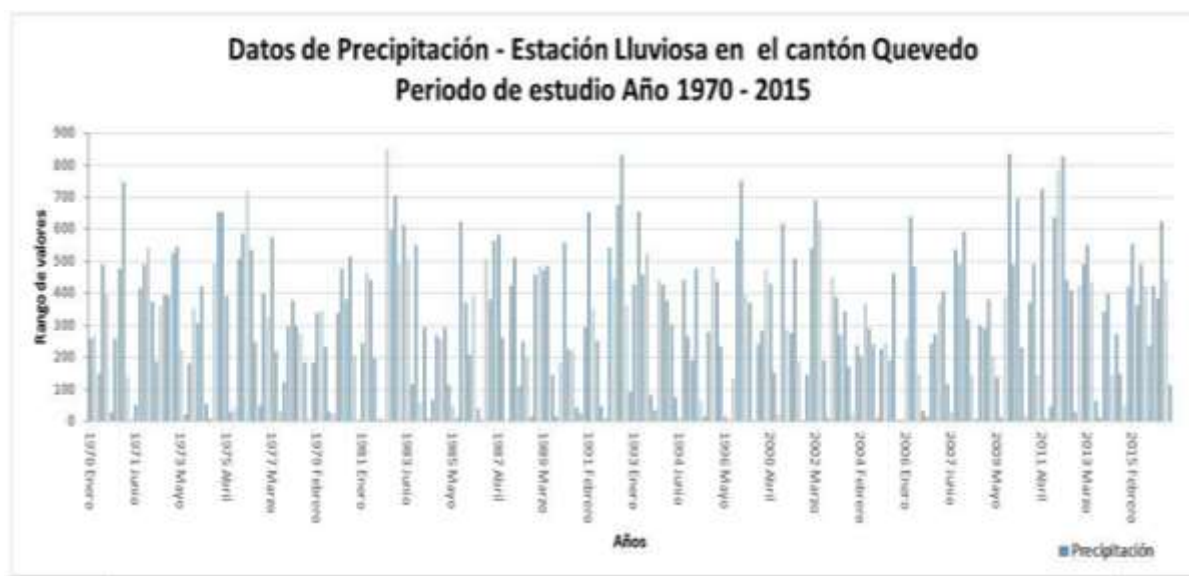


Figura 1. Datos de precipitación lluviosa en Quevedo.

Fuente: ASEPROVE 2016

Según lo observado en la figura 3. en el periodo de análisis desde el año 1970 hasta el año 2015, la precipitación se ha mostrado irregular, pueden apreciarse inviernos leves y fuertes.

Los valores más altos de precipitación en el periodo analizado fueron: enero 1983 con un valor de 850,3 mm, abril 1992 con un valor de 831,1 mm, febrero 2010 con un valor de 835,3 mm y marzo 2012 con un valor de 827, 9 mm.

Mientras que para los valores bajos y muy bajos se encontraron algunos ejemplos: 1971 mayo con apenas 4,4 mm, 1974 junio 7 mm, 1978 junio 6,1 mm, 1984 enero 119,2 mm, 1985 mayo 47,6 mm, 1988 marzo 111,1 mm, 2007 mayo 116,8 mm.

Los meses donde se presentan la mayor cantidad de precipitación son desde enero a abril, por lo que mayo y junio presentan menos precipitación puesto que el invierno ya va descendiendo para empezar la estación seca o verano como se conoce (Senplades, 2020).

4.1.1.6. Recursos no renovables existentes

Los recursos no renovables son todos aquellos recursos que se encuentran en una cantidad limitada en el planeta, y que con el tiempo terminan desapareciendo al conformar un sistema en el que solo hay salidas por gasto y ninguna entrada (Senplades, 2020).

Dentro de los recursos no renovables se encuentran: metálicos, no metálicos y energéticos.

- Metálicos son aquellos que están presentes en la corteza terrestre en grandes cantidades y que se producen de forma natural en raras concentraciones.
- Los energéticos cuenta con un amplio grupo de sustancias que pueden ser agrupado en dos categorías generales en función de su proceso de formación y de su disponibilidad; combustibles fósiles y nucleares.

Por lo tanto y de acuerdo a las descripciones dadas, el Cantón Quevedo presenta recursos no renovables no metálicos dentro del cual se encuentran los diferentes tipos de materiales usados en la construcción. En base a la información levantada por parte del equipo consultor y la emitida por la Agencia de Regulación y Control Minero, muchos de estos recursos se hallan en la fase de exploración

y que aún no han sido evaluadas sus reservas, otros en la fase de explotación (Senplades, 2020).

A continuación, se presenta con mayor detalle la situación de estos recursos no renovables.

- **Los depósitos de arcillas comunes:** están localizadas en las terrazas de los ríos y quebradas, son usadas para la fabricación de teja y ladrillo común y en Quevedo se han evidenciado algunas ladrilleras que de manera artesanal fabrican estos ladrillos, estas se encuentran generalmente en predios de las zonas periféricas, bajando lomas para extraer la arcilla o provocando huecos grandes por la extracción de la misma (Senplades, 2020).
- **Materiales de construcción:** Estos materiales se presentan ampliamente distribuidos a lo largo del Río de Quevedo, el mismo que atraviesa el cantón y es el más importante del sistema hidrológico de todo el territorio cantonal. Los materiales de construcción más comunes que se evidencian son: arenas, gravas, siendo sus diferencias en el grado de consolidación (Senplades, 2020).

Las compañías que explotan material pétreo en el cauce del río provocan turbidez lo que contribuye a la disminución de la transparencia del agua causada por la presencia de partículas sólidas en suspensión, Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y reduciendo así la concentración de oxígeno en el agua.

Además, algunos organismos no pueden sobrevivir en agua más caliente, mientras que se favorece la multiplicación de otros. Las partículas en suspensión dispersan la luz, de esta forma decreciendo la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno más aún (Senplades, 2020).

4.1.1.7. Recursos naturales degradados y sus causas en el cantón Quevedo

De acuerdo a los valores registrados en el uso del suelo en el cantón Quevedo, apenas existen 29 Has de Bosque Nativo que corresponden al 0,10% en territorio, de allí junto a árboles frutales, vegetación arbustiva, vegetación herbácea, pastizal y plantaciones forestales se tiene aproximadamente 3808,01 Has que ocupan el 12,52% del territorio del cantón. Por lo que se refleja una reducción constante de las áreas naturales y un crecimiento de la infraestructura, zonas urbanas, industrial, que hasta el año 2015 ocuparon un territorio de más de 2978 Has (Senplades, 2020).

4.1.1.8. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental

Gradualmente el cantón Quevedo, se encuentra a simple vista contaminado por las diferentes actividades que en él se realizan. La falta de análisis y estudios realizados en cuanto a la calidad que presentan los diferentes recursos naturales, no se pueden establecer valores para determinar los niveles de contaminación de dichos recursos, por lo que se han valorado los niveles de afectación de lo que a simple vista se ha podido observar del entorno ambiental.

En el levantamiento de información efectuado por el equipo consultor, se pudo constatar cuáles son las actividades que mayormente, están afectando el territorio cantonal, a continuación, el detalle:

Tabla 9. Descripción de impactos y nivel de contaminación en el entorno ambiental del cantón Quevedo.

Recursos	Impacto	Categoría de actividad
Agua	Contaminación por aguas servidas con contaminantes peligrosos.	Mecánicas, lavadoras de vehículos, lubricadoras, extractoras de palma, cultivos de palma, fumigación aérea, cultivos de banano, acumulación de basura sin tratamiento, porquerizas, planta de tratamiento de aguas servidas.
	Contaminación por aguas servidas.	Camal, hoteles, moteles, centros de recreación, mercados municipales.
	Generación de ruido, perturbación sobre la fauna acuática, degradación en la calidad de las aguas del Río San Pablo, daño de caminos y carreteras. Desvío del río y daños en la vegetación y	Minas de extracción de material pétreo.

suelos por donde transitan las maquinarias usadas en la extracción y cargada de material.

Aire

Contaminación de emisiones de material particulado, gases de combustión u otros. Aserraderos, paletas, balseras, fumigación aérea, piladoras y secadoras de granos a base de combustible fósil, tránsito vehicular, acumulación de basura sin tratamiento, carboneras, ladrilleras, extractores de palma.

Generación de ondas y radiaciones que se desplaza en la atmósfera, y en su radio de acción acapara grandes extensiones del territorio. Antenas de telefonía Móvil y celular. Redes de transmisión de energía eléctrica.

Suelo

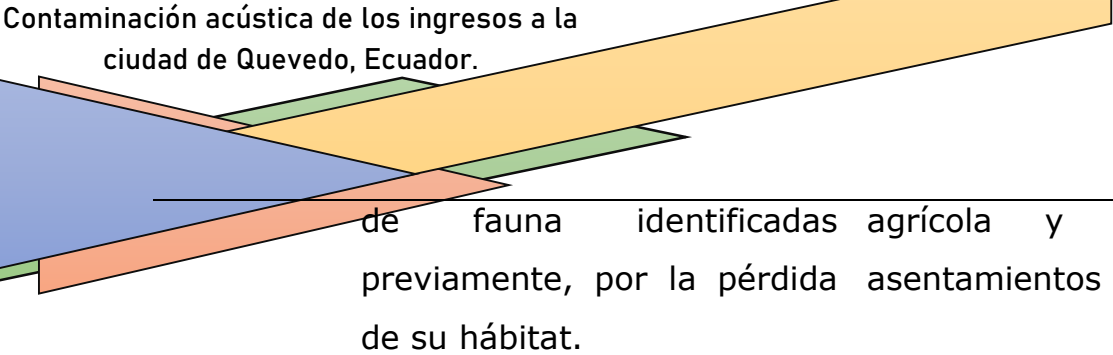
Descargas de contaminantes peligrosos sobre suelos desnudos. Mecánicas, lavadoras y lubricadoras, cultivos de palma, cultivos de banano, acumulación de basura sin tratamiento.

Flora

Degradación de las Especies de flora identificadas previamente, por la pérdida de su hábitat. Expansión de la frontera agrícola y de nuevos asentamientos humanos.

Fauna

Degradación de las Especies Expansión de la frontera



Fuente: (Senplades, 2020).
Elaborado por: autores de la investigación
4.1.2. Problemas más predominantes que causen ruido mediante la metodología matriz de Vester.

Se realizó un análisis de mediante la metodología matriz de Vester para determinar el problema más predominante que se considera generan ruido dentro de las zonas de estudio, para determinar los 7 problemas más incidentes se tomó en cuenta aspectos: de movilidad, comercio y asentamientos humanos y políticas públicas locales desarrollados en los sitios de influencia.

Tabla 10. Problemas predominantes considerados

Problemas	
1	Falta de investigaciones que propongan alternativas mediante proyectos ambientales de mitigación de ruido.
2	Falta de redes de monitoreo que determinen los niveles de ruido generados diariamente.
3	Mala organización territorial
4	Ausencia de ordenanzas municipales que establezcan limites permisibles de ruido dentro de los Miniterminales evaluados.
5	Aspectos culturales debido a la ausencia de educación ambiental en la población
6	Ubicación de recogida de pasajeros en zonas urbanas donde existen predominantes asentamientos humanos, además de flujo comercial y empresarial.
7	Planificaciones topográficas que no evalúan el crecimiento de las ciudades

Elaborado por: autores

Tabla 11. Ponderación dada a cada uno de los problemas siguiendo la metodología establecida

Problema	1	2	3	4	5	6	7	Total activos
P1	X	2	1	1	1	0	1	6
P2	1	X	1	1	1	2	1	7
P3	1	2	X	0	2	2	2	9
P4	1	1	1	X	0	3	0	6
P5	2	2	2	3	x	2	2	13
P6	0	3	2	2	1	X	1	9
P7	0	0	1	3	2	3	x	9
Total pasivos	5	10	8	10	7	12	7	59

Elaborado por: autora de la investigación

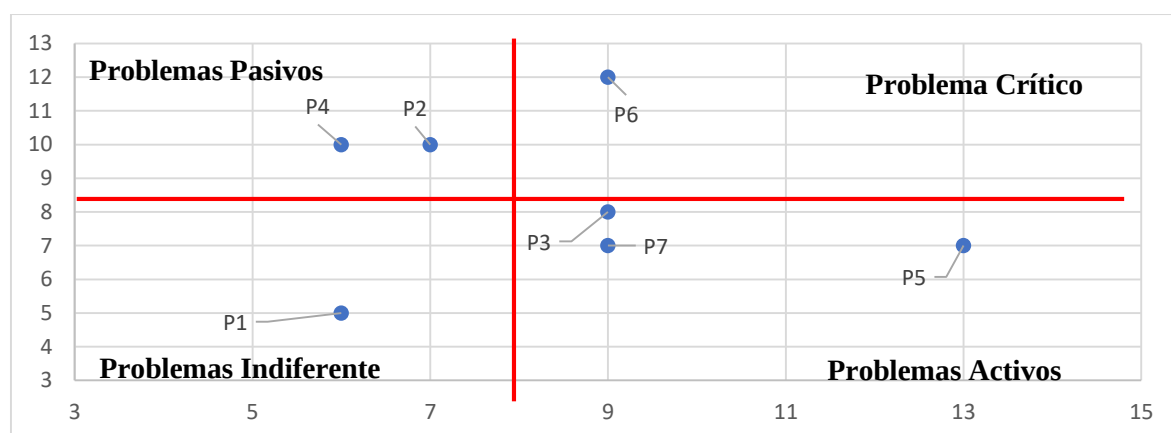
Tabla 12. Promedio del total de activos y pasivos.

Problemas	Total Activos	Total Pasivos
P1 Falta de investigaciones que propongan alternativas mediante proyectos ambientales de mitigación de ruido.	6	5
P2 Falta de redes de monitoreo que determinen los niveles de ruido generados diariamente.	7	10
P3 Mala organización territorial.	9	8
P4 Ausencia de ordenanzas municipales que establezcan limites permisibles de ruido dentro de las zonas evaluadas.	6	10

P5	Aspectos culturales debido a la ausencia de educación ambiental en la población.	13	7
P6	Ubicación de recogida de pasajeros en zonas urbanas donde existen predominantes asentamientos humanos, además de flujo comercial y empresarial.	9	12
P7	Planificaciones topográficas que no evalúan el crecimiento de las ciudades.	9	7
Max		13	12
Min		6	5
Promedio		8,43	8,43

Elaborado por: autora de la investigación

Gráfico 1. Clasificación de los problemas según la ponderación.



Elaborado por: autora de la investigación

La evaluación realizada mediante la metodología matriz de Vester identificó que el problema que puede interferir o causar ruido es el *P6: Ubicación de recogida de pasajeros en zonas urbanas donde existen predominantes asentamientos humanos, además de flujo comercial y empresarial.*, por en el plan de acción irá direccionado a la mejora de este problema y en concordancia con los niveles de ruido tomados en campo en ambos sitios evaluados.

4.2. Niveles de contaminación acústica en horas pico en función de la normativa ambiental vigente.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en El Mini terminal de la Vía a Valencia y Mini terminal de la vía San Carlos.

4.2.1. Ruido Ambiente – Ingreso a la ciudad de Quevedo Vía a Valencia

El análisis de la varianza demuestra que los datos de ruido ambiente tomado Vía a Valencia del cantón Quevedo para el factor A (horarios), no muestran diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$); sin embargo, para el caso del factor B (días) si se evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

Tabla 13. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la de la vía a Valencia

Fuente de variación	de	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor A (Horario)	A	2	11,20	5,598	1,91	0,155
Factor B (Días)		6	37,39	6,232	2,27	0,045
Error		81	237,57	2,933		
Total		89	286,16			

Elaborado por: autores de la investigación

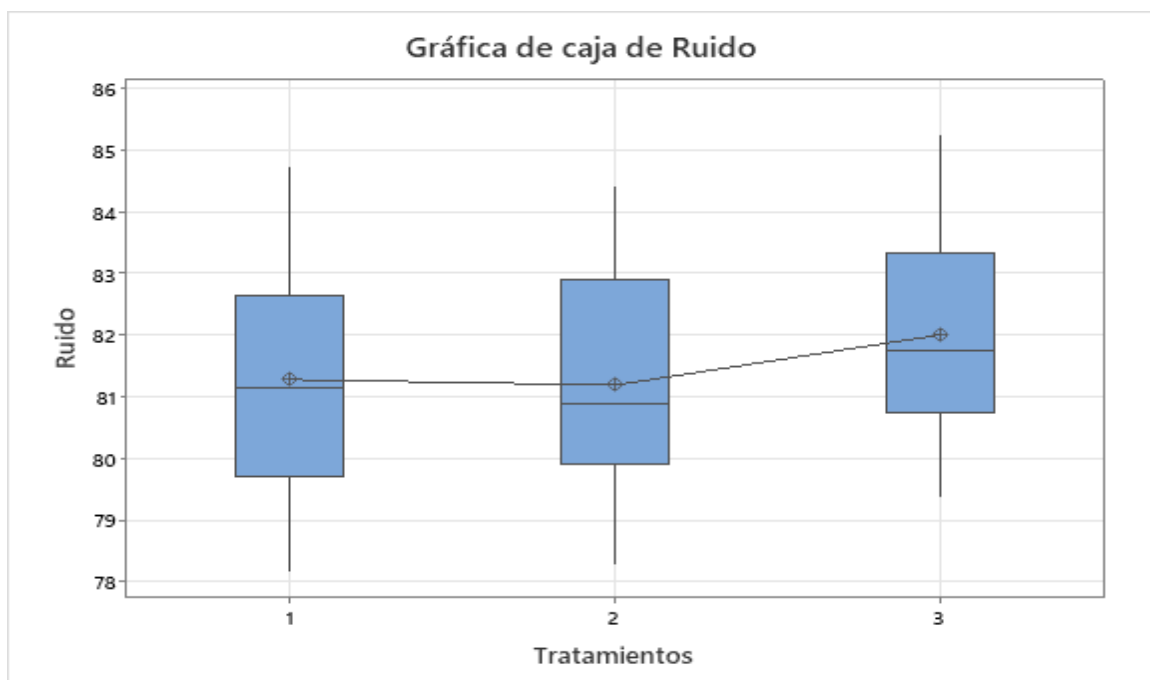
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los tres horarios evaluados son estadísticamente iguales.

Tabla 14. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Mañana	28	81,28	1,77	1,71	A
Mediodía	28	81,19	1,76	1,71	A
Tarde	28	82,00	1,59	1,71	A

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 1. Caja de Ruido.



Elaborado por: autores de la investigación

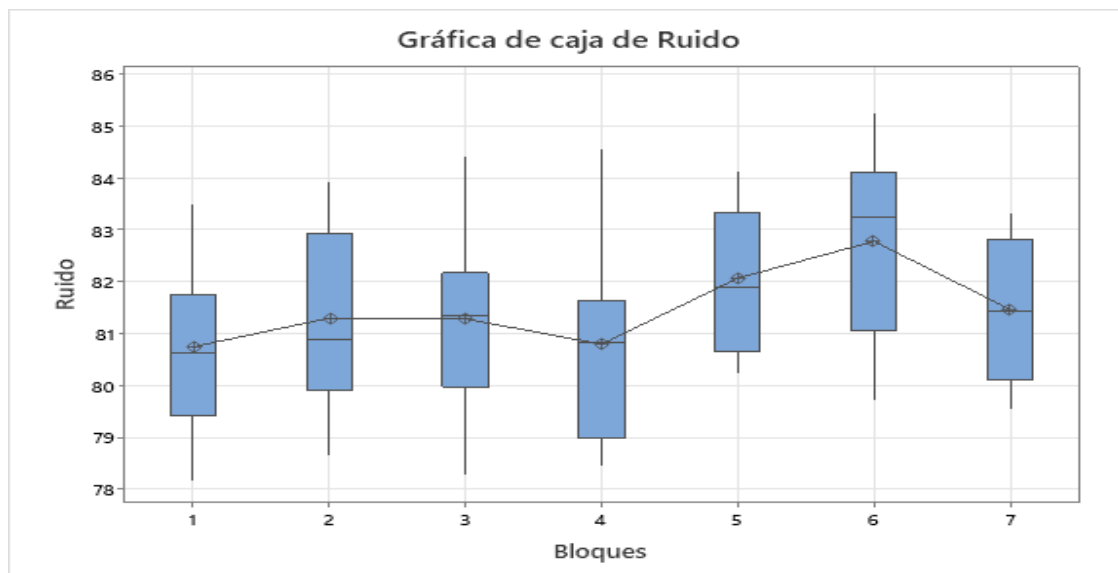
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los siete días de la semana son estadísticamente semejantes, donde la menor incidencia de ruido se ubica entre los días lunes y jueves (80,74 dB - 80,80 dB) Y En mayor incidencia los días sábados (82,00 dB)

Tabla 15. Comparación De Medias (Tukey) Para El Factor Días De La Semana

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Lunes	12	80,74	1,63	1,65	A
Martes	12	81,30	1,64	1,65	A
Miércoles	12	81,28	1,75	1,65	A
Jueves	12	80,80	1,90	1,65	A
Viernes	12	82,07	1,39	1,65	A
Sábado	12	82,78	1,76	1,65	A
Domingo	12	81,47	1,43	1,65	A

Elaborado por: autores de la Investigación

Gráfico 2. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana.



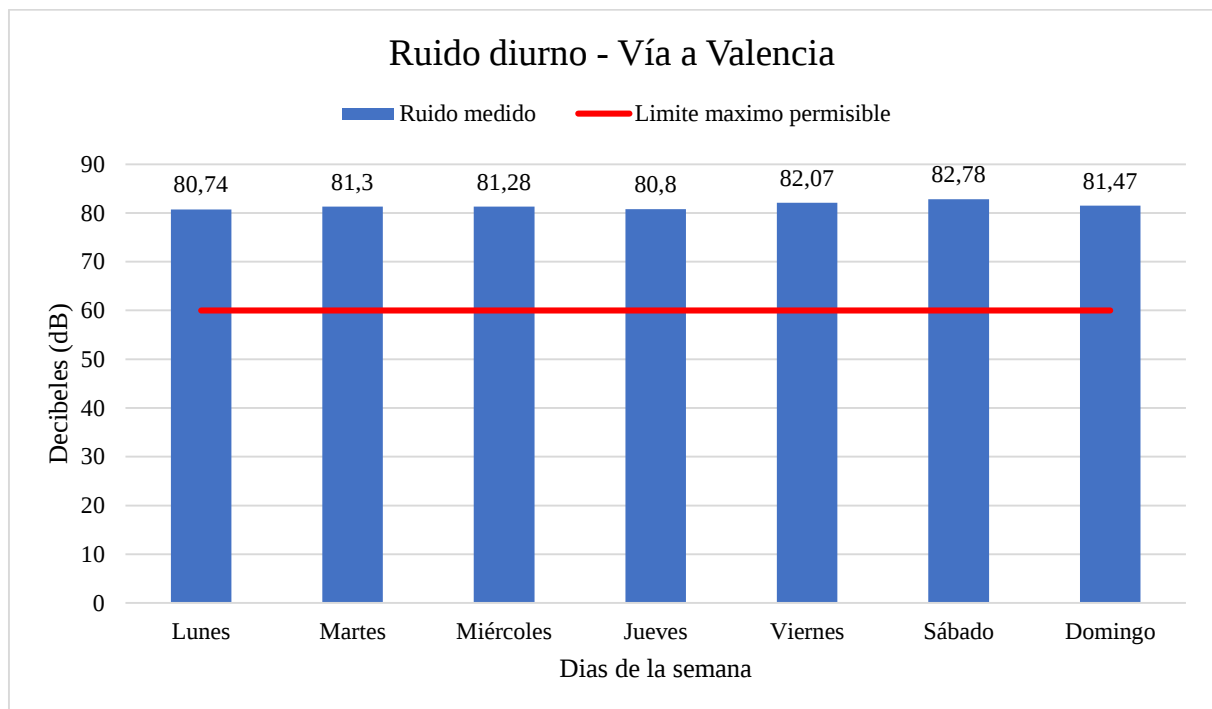
Elaborado por: autores de la investigación

4.2.1.1. Comparación de los Niveles de Ruido con los Límites Máximos Permisibles

Los niveles de ruido diurno de la vía a valencia del cantón Quevedo superan el umbral permisible establecido (60 dB) En el acuerdo ministerial N° 097-A Y Anexo 5 para zonas con uso de suelo equivalente a equipamiento de servicios públicos (EQ2); Siendo Así, los días viernes y sábados los que reportaron el pico más alto de generación de ruido ambiente, con un promedio De 82,07 dB Y 82,78

dB respectivamente, mientras los días de menor incidencia de ruido son los días lunes y jueves con promedio de 80,74 dB Y 80, 8 dB.

Gráfico 2. Comparativa de los niveles de ruido.



Elaborado por: autores de la investigación

4.2.2. Ruido Ambiente – Ingreso Vía A San Carlos

El análisis de la varianza indica que los datos de ruido ambiente para el factor A (horarios) y B (días), no muestran diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$).

Tabla 16. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en el ingreso de la vía a San Carlos

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor A (Horario)	2	0,611	0,3054	0,21	0,810
Factor B (Días)	6	13,89	2,315	1,71	0,129
Error	81	117,23	1,44		
Total	89	131,73			

Elaborado por: autores de la investigación

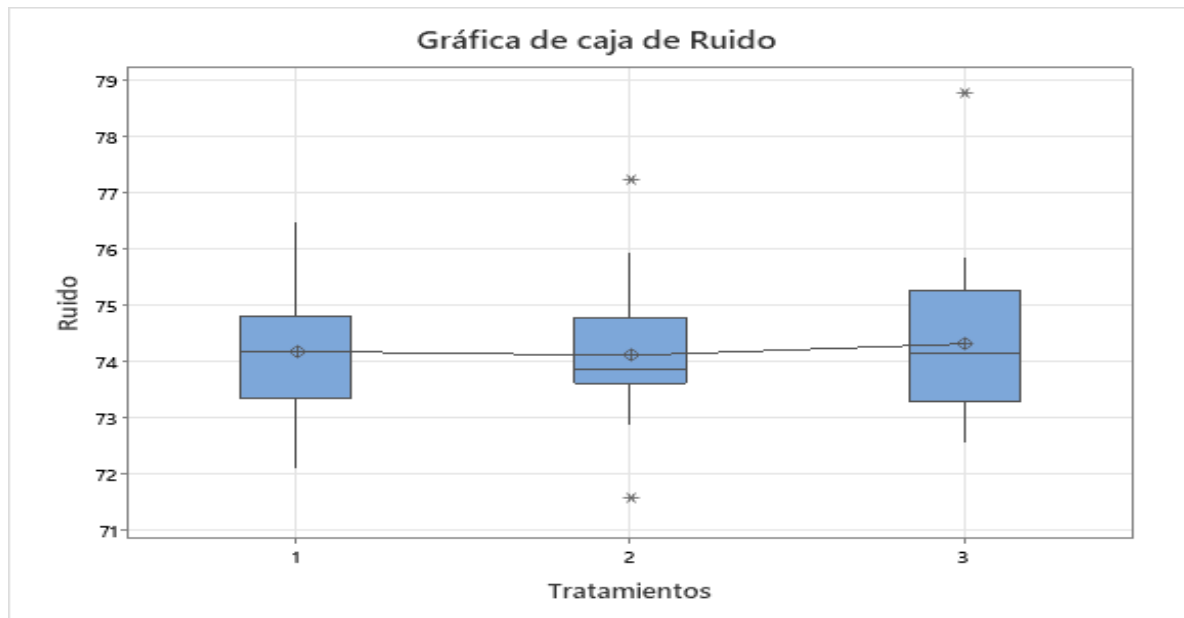
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja indican que los datos de ruido ambiente para los tres horarios valuados son estadísticamente similares.

Tabla 17. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Mañana	28	74,18	1,19	1,20	A
Mediodía	28	74,11	1,11	1,20	A
Tarde	28	74,31	1,29	1,20	A

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 3. Caja de ruido de la comparativa del factor horarios ingreso -vía a San Carlos.



Elaborado por: autores de la investigación

La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los siete días de la semana son estadísticamente parecidos.

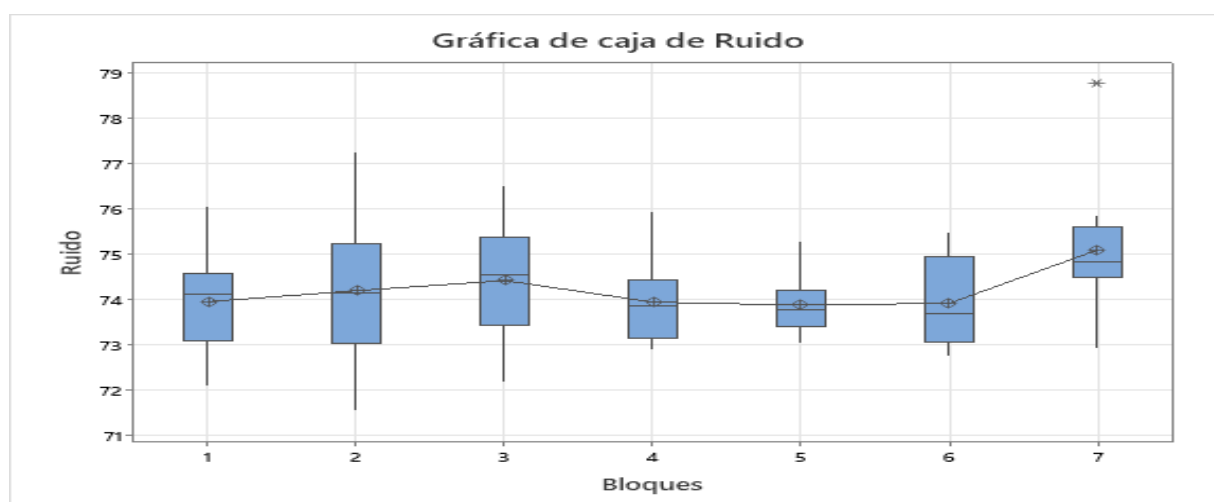
Tabla 18. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Lunes	12	73,95	1,06	1,16	A
Martes	12	74,20	1,62	1,16	A
Miércoles	12	74,42	1,27	1,16	A

Jueves	12	73,94	0,86	1,16	A
Viernes	12	73,88	0,63	1,16	A
Sábado	12	73,92	0,95	1,16	A
Domingo	12	75,09	1,41	1,16	A

Elaborado por: autora de la investigación

Gráfico 4. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete



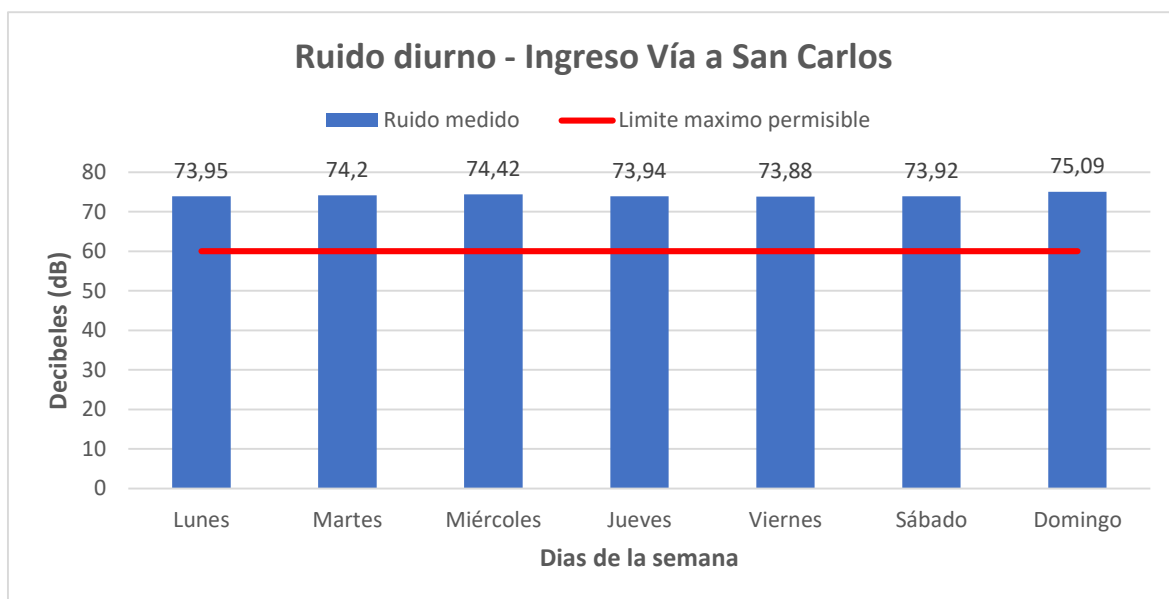
días de la semana ingreso a la vía a San Carlos.

Elaborado Por: Autores de la Investigación

4.2.2.1. Comparativa con la norma vigente

El ruido diurno la vía a San Carlos supera el límite máximo permisible (60 dB) establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A para zonas con uso de suelo de Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2), con un pico de ruido durante el día domingo equivalente a un promedio de 75,09 dB.

Gráfico 5. Contractiva con la norma vigente.



Elaborado Por: Autora de la Investigación

4.2.3. Ruido Ambiente –Ingreso Vía a El Empalme

Los datos de ruido ambiente para el factor A (horarios) y el factor B (días) correspondientes al mini terminal de la vía a El Empalme, muestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) que se tallan a continuación:

Tabla 19. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-Terminal de la vía a El Empalme

Fuente de variación	de	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor (Horario)	A	2	12,27	6,136	3,30	0,042
Factor B (Días)		6	40,36	6,727	4,22	0,001
Error		81	150,72	1,861		
Total		89	203,35			

Elaborado por: autores de la investigación

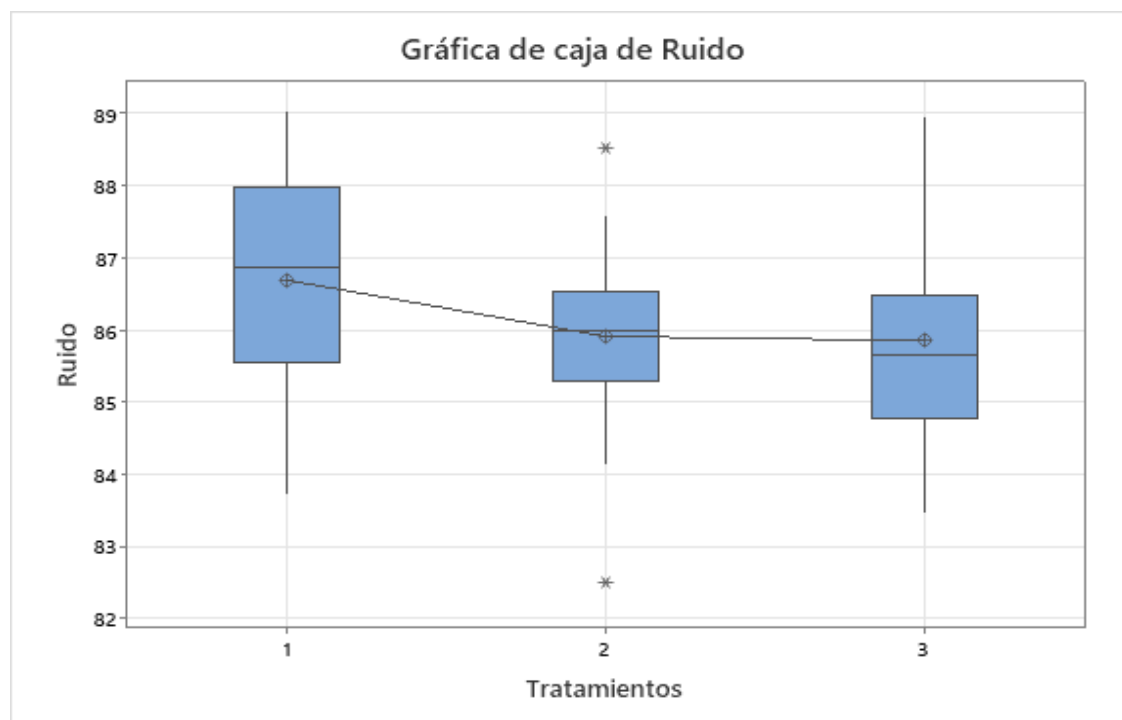
Según la prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja, todos los datos promedios de ruido ambiente en el mini terminal de la vía a El Empalme para los horarios: mañana, mediodía y tarde son estadísticamente similares.

Tabla 20. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Mañana	28	86,69	1,53	1,36	A
Mediodía	28	85,91	1,21	1,36	A
Tarde	28	85,85	1,32	1,36	A

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 6. Grafica de Ruido ingreso vía El Empalme



Elaborado por: autores de la investigación

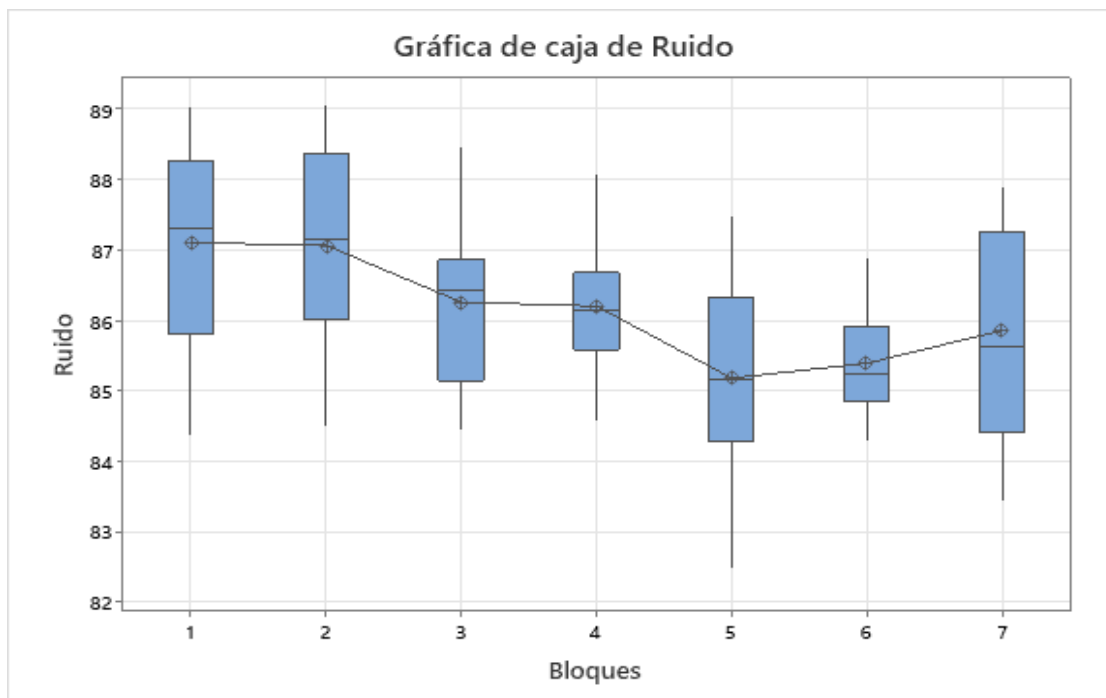
De acuerdo con la prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja, los datos de ruido ambiente de los días lunes y martes se comportan estadísticamente iguales, al igual que ocurre con el ruido de los días viernes y sábados. Por otro lado, el ruido ambiente de los días miércoles, jueves y domingos se asemejan estadísticamente entre sí, al mismo tiempo que comparten un rasgo característico con los otros dos grupos de datos.

Tabla 21. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Lunes	12	87,10	1,43	1,26	A
Martes	12	87,06	1,42	1,26	A
Miércoles	12	86,26	1,22	1,26	AB
Jueves	12	86,20	0,87	1,26	AB
Viernes	12	85,18	1,38	1,26	B
Sábado	12	85,39	0,70	1,26	B
Domingo	12	85,86	1,54	1,26	AB

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 7. Gráfica de caja de ruido para el factor días de la semana.

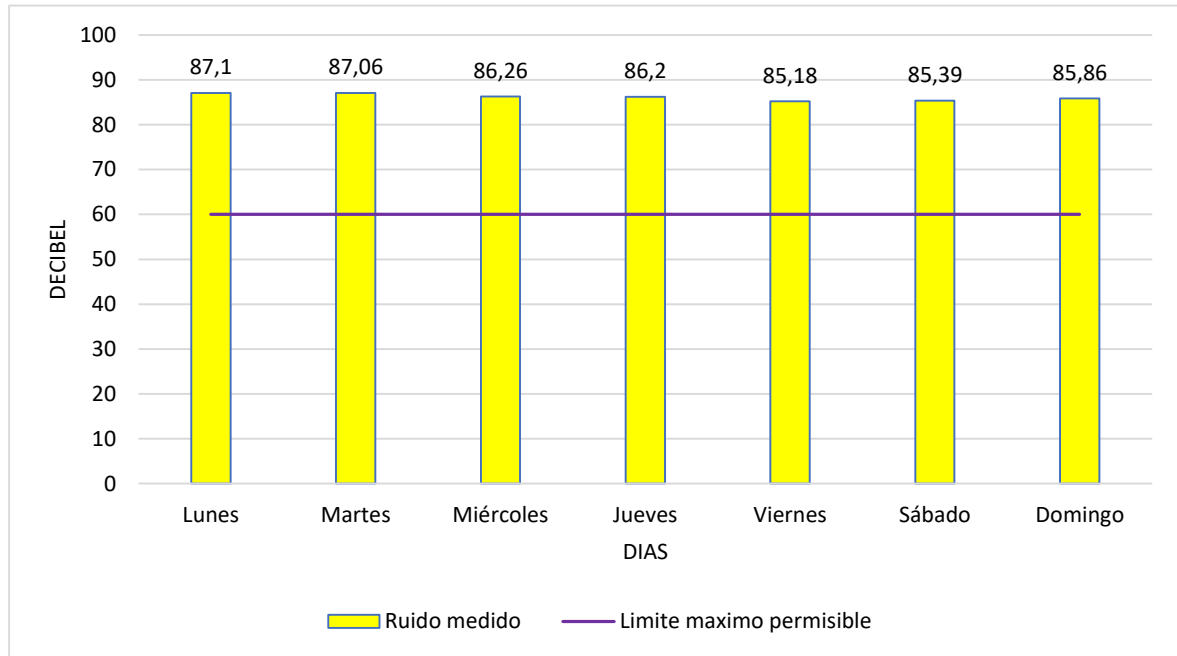


Elaborado por: autores de la investigación

4.2.3.1. Comparativa con la Normativa Ambiental Vigente

El ruido ambiente diurno en el mini terminal de la vía a El Empalme supera ampliamente el límite legal permisible (60 dB) establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A para uso de suelo de Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2). El pico más alto de ruido ambiente en este sector se concentra durante los días lunes y martes, con un promedio diario de 87,10 dB y 87,06 dB en orden.

Gráfico 3. Ruido Ambiente (diurno) en el ingreso a la vía a El



Empalme

Elaborado por: autores de la investigación

4.2.4. Ruido Ambiente – Ingreso a la Vía A Buena Fe

Los datos de ruido ambiente del ingreso a la vía a Buena Fe para el factor A (horarios), si evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$); mientras que para el factor B (días) no se observan tales diferencias estadísticas ($p > 0,05$).

Tabla 22. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en el ingreso a la vía a Buena Fe.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor A (Horario)	2	6,514	3,257	3,19	0,046
Factor B (Días)	6	5,600	0,9334	0,86	0,528
Error	81	82,592	1,020		
Total	89	94,706			

Elaborado por: autores de la investigación

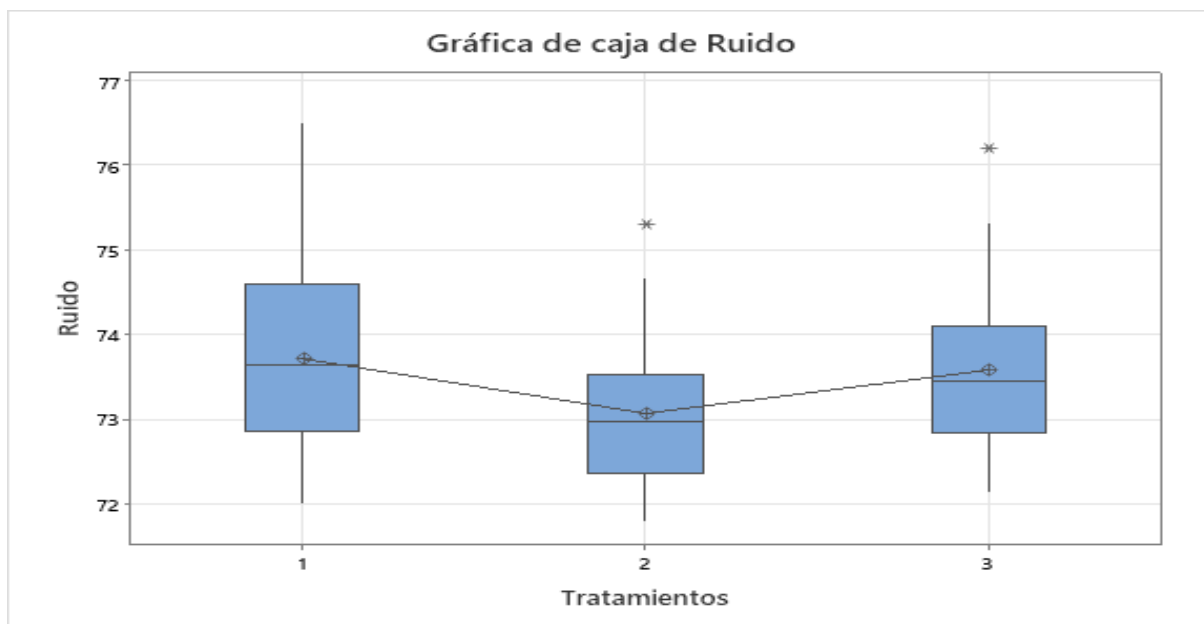
Según los resultados de la prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja, los datos de ruido ambiente para los horarios de la mañana y mediodía se comportan estadísticamente distintos, por su parte el ruido ambiente de la tarde guarda un rasgo característico de similitud estadística con los otros dos horarios.

Tabla 23. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Mañana	28	73,71	1,14	1,0	A
Mediodía	28	73,07	0,87	1,0	B
Tarde	28	73,58	0,99	1,0	AB

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 8. Gráfica de la caja de ruido del factor horario.



Elaborado por: autores de la investigación

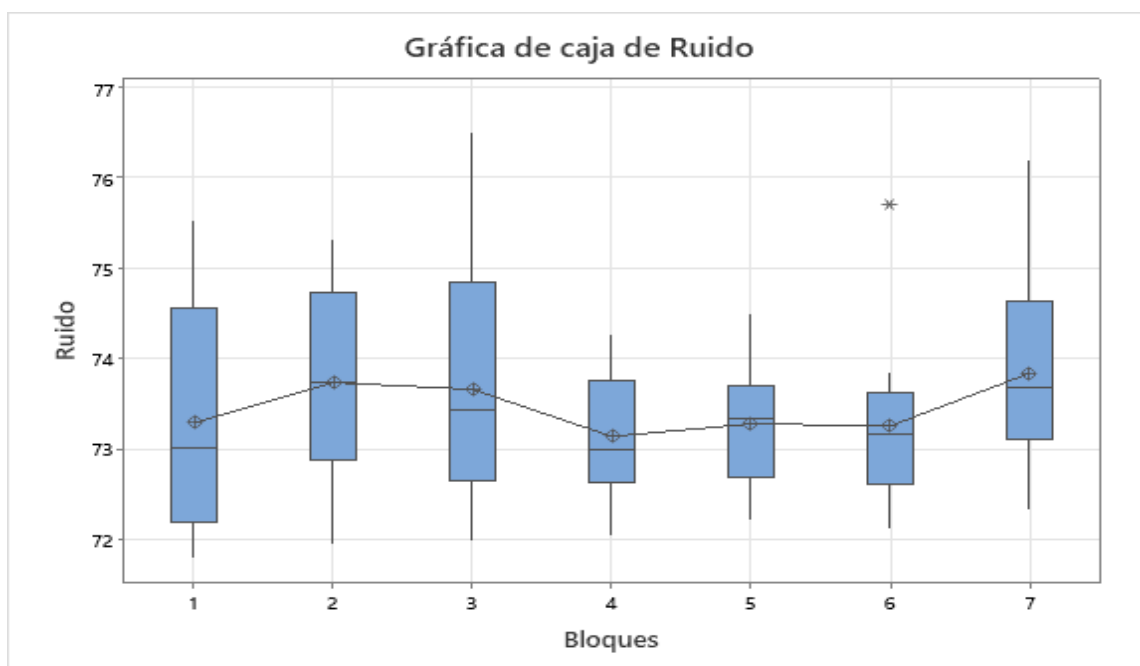
De acuerdo con el resultado de la prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja, los datos de ruido ambiente para los siete días de la semana se comportan estadísticamente iguales.

Tabla 24. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana

Horarios	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Significancia
Lunes	12	73,28	1,25	1,04	A
Martes	12	73,73	1,02	1,04	A
Miércoles	12	73,66	1,37	1,04	A
Jueves	12	73,13	0,69	1,04	A
Viernes	12	73,27	0,66	1,04	A
Sábado	12	73,25	0,96	1,04	A
Domingo	12	73,83	1,10	1,04	A

Elaborado por: autores de la investigación

Gráfico 9. Gráfica de caja de ruido por el factor días de la semana.

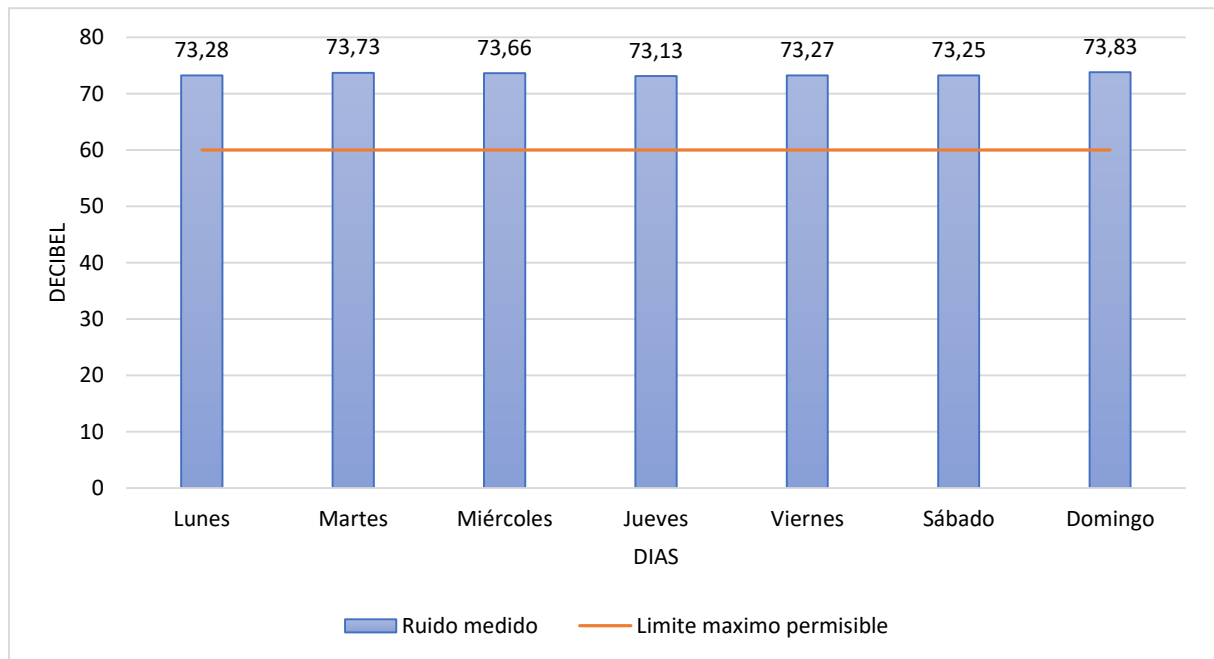


Elaborado por: autores de la investigación

4.2.4.1. Comparativa con la Normativa Ambiental Vigente

El ruido ambiente diurno en el mini terminal de la vía a Buena Fe transgrede el límite legal permisible (60 dB) establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A para uso de suelo de Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2). Por otra parte, no se observa ningún pico de ruido ambiente para un día en particular; dicho de otro modo, los niveles de ruido en este sector no muestran fluctuaciones significativas durante los siete días de la semana, lo cual hace que sean muy similares entre sí.

Gráfico 4. Ruido Ambiente (diurno) en el ingreso a la vía a Buena Fe

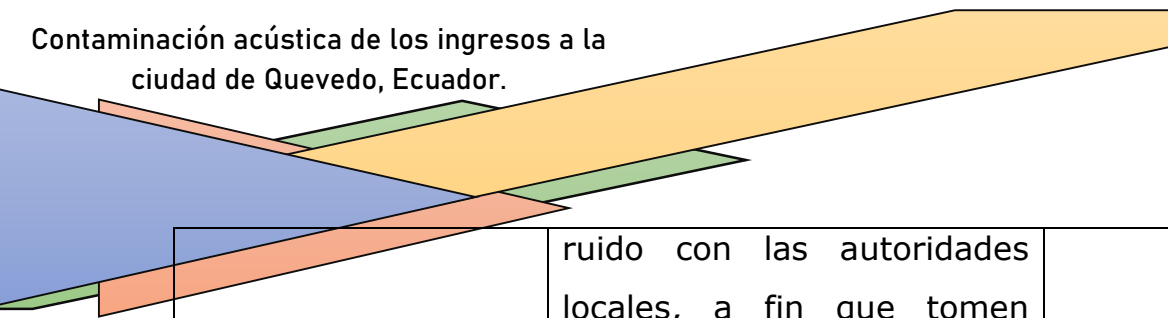


Elaborado por: autores de la investigación

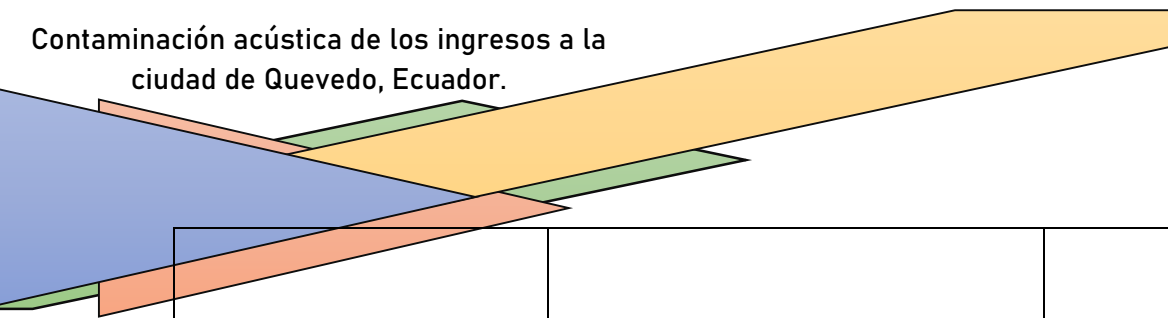


Tabla 25. Plan de Monitoreo

Objetivo	Medidas Propuestas	Resultados	Plazo	Partes Interesadas
Identificar los emisores que producen mayor nivel de ruido.	Realizar planes de monitoreo sobre fuentes fijas y móviles dentro de los sitios evaluados de forma, permanente a fin de evaluar, medidas de mitigación que ayuden a disminuir los niveles de contaminación acústica. Socializar los problemas de	Analizar e identificar los emisores causantes de altos niveles de dB en un 100%.	6 meses	• Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. • Técnicos Ministerio del Ambiente



	ruido con las autoridades locales, a fin que tomen acciones que permitan disminuir los niveles de ruido, como por ejemplo ordenanza municipales que promuevan el menor uso de bocinas de los vehículos.			
Reducir la contaminación acústica del perímetro externo en las Miniterminales evaluadas.	Control y revisión del nivel de ruido a los automóviles, buses, motocicletas y otros medios de transporte al momento de la matriculación correspondiente.	Reducir un 35% contaminación Acústica en las Miniterminales evaluadas.	12 meses	• Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. •

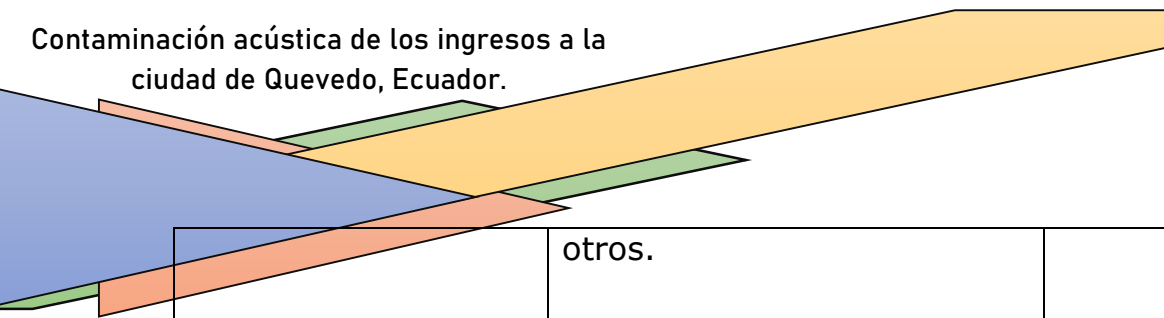


- Técnicos Ministerio del Ambiente

Incrementar controles por medio de agentes de tránsito acerca el uso indiscriminado de bocinas y sanciones a los vehículos que excedan el nivel permitido de ruido para fuentes móviles establecido en el TULSMA.

Incluir el uso de barreras verde en las carreteras para reducir la propagación del ruido.

Elaborar una regulación clara sobre uso de suelo que contemple criterios acústicos.	Esta medida es de tipo claramente preventiva ya que apunta a ordenar el emplazamiento de fuentes fijas de acuerdo a la compatibilidad o incompatibilidad de sus características.	Optimizar el ordenamiento territorial de la ciudad 100%	12 meses	- Municipio de Quevedo - Ministerio de Ambiente. - Habitantes de la ciudad.
Demostrar la incidencia de la contaminación acústica sobre el bienestar de los habitantes de la ciudad de Quevedo.	Realizar encuestas basando las interrogantes en aspectos socioeconómicos tales como malestar por tráfico vehicular, dificultades en la realización de actividades diarias... entre	Conocer 100% el escenario de calidad de vida y la incidencia del ruido sobre los habitantes	3 meses	- Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la miniterminal y la ciudad. - Personal del Ministerio



	otros. Realizar chequeos médicos relacionados a la audición a los habitantes principalmente a los niños y adultos mayores.			de Salud Pública.
Realizar capacitaciones de información y divulgación sobre la contaminación acústica a nivel interno y externo.	Ejecutar sensibilización y Educación ambiental contra el Ruido, tanto del ciudadano como de las administraciones públicas competentes, a través de encuestas, campañas de comunicación y sensibilización, instalación de monitores de	Capacitar en un 100% al personal de salud pública, técnico del MAE, técnico del GAD Quevedo, miembros de la ANT y habitante en general sobre la importancia de	12 meses	• Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. • Técnicos Ministerio del Ambiente

	información. Cursos de formación sobre el manejo de instrumentación acústica y legislación en materia de ruido Promover campañas específicas sobre ruido y ambiente sonoro adecuado, a los usuarios de las zonas evaluadas.	conocer los efectos del ruido sobre la salud.		
--	--	--	--	--

Elaborado Por: Autora de la Investigación

4.4. Discusión de resultados

Dentro de los sitios evaluados se ha observado que los niveles de contaminación acústica son superiores a los establecidos en la normativa ambiental vigente, en el ingreso de la Vía a Valencia se observa que se no muestran diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$); sin embargo, para el caso del factor B (días) si se evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) donde en la tarde es donde hay la mayor incidencia de ruido 82, 00 dB dato que tiene relación con el estudio de Marin-Mamani et al., (2021) quien llevo a cabo una investigación en zona de recogida de pasajeros donde los niveles de contaminación acústica más incidentes fueron al medio día y en la tarde con un valor promedio de 82,56 DB, los datos obtenidos también tiene relación con un estudio local realizado por Cabrera (2014) quien determino que en la zona urbana del cantón Quevedo hay un medio de ruido de mínimo 80 dB Mientras en el Mini terminal de la Vía a San Carlos obtuvo un valor promedio de 74,31 dB siendo el valor más alto alcanzado (horario de la tarde).

En el sitio los niveles de contaminación acústica son elevados debido a que posee varios fuentes directas de ruido entre ellos el comercio formal e informal que se asienta en la zona, las empresas asentadas a sus alrededores y la gran cantidad de peatones que general un gran flujo de vehículos que llegan a coger pasajeros y utilizan de forma repetitiva las bocinas ocasionando se forme un sistema acústico que supera el umbral permisibles y que ocasiona daños en la salud, la aseveración tiene respaldo en los estudios de Martínez que considera que el ruido es un problema en las zonas urbanas y que ira en crecimiento debido a la ausencia de planes de mitigación en el corto

Plazo Martínez Amador et al., (2019), así Campos (2018) considera que los problemas acústicos impiden la sostenibilidad urbana pero sin embargo no son preocupación para las autoridades competentes.

Los resultados mostraron que dentro de las zonas evaluadas existe contaminación acústica ya que los resultados obtenidos incumplen con la normativa ambiental vigente, dentro de la Vía a El Empalme se evidencian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), donde el horario de mañana presenta la mayor incidencia de ruido 86,69 dB y el menor ruido se registra en la mañana 85,85 dB estos resultados tienen relación con la investigación de Cabrera (2014) quien en su evaluación en una zona urbana donde obtuvo valor promedio de 87,00 dB indicando que las causas son fuentes móviles y zona comercial, sin embargo no se relaciona a los valores obtenidos en las investigación de Rivera (2016) quien realizó monitoreos de ruido en zonas como la parroquia el Guayacán donde obtuvo un valor promedio de 78.61 dB.

Un estudio, realizado por Pérez y Prado sobre la contaminación acústica menciona que el ruido es muy variante en zonas urbanas ya que existirán días de mayor fuentes ruido que otras, es por ello que dentro de la vía al Empalme se encontraron diferencias significativas en el factor A horarios y factor B días; sobre el tema Platzer et al (2017) considera que las causas más comunes de ruido dentro de zonas donde existe un flujo de vehículos es que concentran asentaciones humanos, comercio informal excesivo y una cultura de los conductores acostumbrados a utilizar bocinas sin control sobre el mismo tema Campos considera que es momento que leyes

ambientales del Ecuador sea más rígidas y sancionen a personas naturales y jurídicas que causen contaminación acústica (Campos, 2018).

Los datos obtenidos en las evaluaciones de ruido ambiente la vía a Buena Fe para los siete días de la semana se comportan estadísticamente iguales, se considera se debe a que en este sitio no hay actividades comerciales ni mucha afluencia de personas y los niveles de ruido provienen únicamente de las fuentes móviles ya que los asentamientos humanos en la zona de influencia no son significativos, teniendo relación con el estudio de Calero quien considera que en zonas donde existen actividades fijas sin mayor fuentes contaminantes tendrán un valor promedio homogéneo respecto a los decibeles dentro de los días de la semana (Amores et al., 2017).

Los valores obtenidos dentro de los tres horarios evaluados son 73,71 dB (mañana), 73,07 dB (medio día) y 73,58 dB (tarde) y ambos se encuentran fuera del valor legal permisible (60 dB) establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A para uso de suelo de Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2), los resultados tienen ligera relación con los datos obtenidos por Rivera quien en un estudio en varias zonas de Quevedo indicó que el ruido dentro de la zona urbana tiene una media mínima de 75. 70 dB aunque este puede variar conforme a los días y a las actividades que puedan realizarse (Rivera, 2016), sobre el tema Cabrera considera que Quevedo es una zona con mucha afluencia de visitante de paso lo que provoca que sea una zona donde haya muchas entradas y salidas de vehículos provocando fuentes de ruido constantes (Cabrera, 2014).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La línea base identificó que dentro de las zonas estudiadas existen varias fuentes de contaminación de ruido, entre ellas asentamientos humanos, flujo vehicular, actividades comerciales y empresariales, lo que fue respaldado mediante el método de Vester en donde se identificaron siete problemas potenciales que al ser realizar las ponderaciones respectivas y representar los valores en el plano cartesiano se conoció que el problema crítico central que puede ocasionar ruido dentro de la zona analizada.

La evaluación para determinar los niveles ruido ambiente de la vía a Valencia demostró que para los siete días de la semana los decibeles son estadísticamente semejantes donde el valor máximo es 82,78 dB (registrado los días sábado) y el mínimo 80,74 dB (días lunes), mientras el horario de la semana que presenta mayor cantidad de ruido es durante la tarde (82,00 dB) y no existiendo diferencias significativas entre los horarios de la mañana (81,28 dB) y al medio día (81,19 dB), Mientras que el ingreso a la Vía San Carlos se localizaron dB más bajos pero tampoco se encontraron diferencias significativas entre los factores registrándose, el ruido más predominante son los días domingo (75,09 dB) y en menor incidencia lo días viernes (73,88 dB) mientras el ruido registrado en los tres horarios muestran valores casi homogéneos (74,18 dB; 74,11 dB; 74,31 dB). Sin embargo, en ambos sitios evaluados se supera el umbral permisible establecido (60 dB) en el Acuerdo Ministerial N° 097-A.

Se comprobó, que dentro de las zonas evaluados existe contaminación acústica en el ingreso de la Vía a El Empalme la mayor incidencia de ruido se ubica durante las mañanas con 86,69 dB, mientras los días con mayor incidencia de ruido son lunes y martes con 87,10 dB y 87,06 dB respectivamente, mientras el día de menor ruido son los viernes con 85,18 dB; mientras que en el ingreso de la vía Buena Fe, tiene una incidencia menor de ruido, pero presenta diferencias significativas entre la mañana (73,71 dB) y tarde (73,58 dB), mientras que los días con mayor presencia de ruido son martes (73,73 dB) y domingo (73,83 dB), ambos sitios se encuentran por encima de los permitido por la normativa ambiental vigente.

Se elaboró un plan de monitoreo con un alcance medio mismo que sugiere seguir evaluando las zonas objeto estudio con nuevos equipos de mayor precisión y con más periodicidad donde se trabaje en conjunto entre las instituciones competentes, además se sugiere la realización de un plan de capacitación ambiental que ayude a la sensibilización del tema y permita que personas naturales y jurídicas produzcan menor cantidad de ruido.

5.2. Recomendaciones

- El Gad Municipal debería optar por descongestionar los ingresos por la Vía a Valencia y Vía a San Carlos a fin de reducir los niveles de ruido producidos por las actividades comerciales dentro del sitio y en sus alrededores.
- Ejecutar proyectos por parte de la autoridad competente que contemple alternativas y generación de ordenanzas que prohíban a los comerciantes, peatones y conductores generar ruido constante, donde además en los sitios evaluados se coloquen carteles de uso de tapa de oídos en aquellas zonas que superen los 65 dB.
- Las autoridades municipales en conjunto con las instituciones de educación superior deberían promover proyectos ambientales que permitan realizar controles permanentes de ruido dentro de las zonas evaluadas, a fin de establecer acciones mitigadoras en el corto plazo.
- Ejecutar el plan de monitoreo para lograr mejor la cultura ciudadana en cuanto a la generación de ruido constante en las zonas evaluadas.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Referencias Bibliográficas

- Alin, A. (2010). Minitab. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(6). <https://doi.org/10.1002/wics.113>
- Alvarez, I. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Pan African Medical Journal*, 39.
- Ardila, J. V., Galvis García, L. C., Gutiérrez Sánchez, D. P., Pérez Mogollón, C. A., Almario Barrera, A. J., & Castellanos Domínguez, Y. Z. (2021). Ruido en escenarios de práctica extramural de una facultad de odontología en instituciones de salud de área metropolitana, Bucaramanga-Colombia. *Ustasalud*, 21(1). <https://doi.org/10.15332/us.v21i1.2613>
- Briggs, D., Mason, K., & Borman, B. (2015). Rapid assessment of environmental health impacts for policy support: The example of road transport in New Zealand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph13010061>
- Cabrera, K. (2014). *Plan de Mitigación del Nivel de Ruido Ambiental producido por el tráfico vehicular en el área urbana del cantón Valencia*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Campos, J. P. (2018). Monitoreo y Evaluación de la Contaminación Acústica para la Elaboración de un Plan de Mitigación en la Ciudad de Otavalo. *Pontificia Universidad Católica Del Ecuador*, 2.
- Dendup, T., Feng, X., Clingan, S., & Astell-Burt, T. (2018). Environmental risk factors for developing type 2 diabetes mellitus: A systematic review. In *International Journal of*

Environmental Research and Public Health (Vol. 15, Issue 1).
<https://doi.org/10.3390/ijerph15010078>

Fernández, N., & Scheijtman, L. (2012). Planificación de políticas, programas y proyectos sociales. In *Cippec*.

Fortuna, C. (2020). O mundo social do ruído: contributos para uma abordagem sociológica. *Análise Social*, LV(1).
<https://doi.org/10.31447/as00032573.2020234.02>

Gamero Motta, H. G. (2020). Comparación de los niveles de ruido, normativa y gestión de ruido ambiental en Lima y Callao respecto a otras ciudades de Latinoamérica. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 5.
<https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.004>

Garg, N., Sinha, A. K., Dahiya, M., Gandhi, V., Bhardwaj, R. M., & Akolkar, A. B. (2017). Evaluation and Analysis of Environmental Noise Pollution in Seven Major Cities of India. *Archives of Acoustics*, 42(2). <https://doi.org/10.1515/aoa-2017-0020>

González Gutiérrez, N. R., & Rodríguez Pérez, Y. B. (2022). Priorizar problemas en el aprendizaje de las matemáticas usando la matriz de Vester. *Revista Boletín Redipe*, 11(2).
<https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1695>

Guijarro Peralta, J., Terán Narváez, I., & Valdez González, M. M. (2015). Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38). <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd20-38.dcaf>

Guisasola Yeregui, A., Altuna Mariezkurrena, X., Uña Gorospe, M., Elosegui Aldareguia, J. M., Odriozola Aranzabal, G., Robertson Sangrador, M., & Coto Fernández, J. C. (2019). Protocolo de vigilancia de la salud específica: ruido. *Protocolo Para La Vigilancia de La Salud de Las Personas Trabajadoras Expuestas a Ruido*.

Hammer, M. S., Swinburn, T. K., & Neitzel, R. L. (2014). Environmental noise pollution in the United States: Developing an effective public health response. In *Environmental Health Perspectives* (Vol. 122, Issue 2). <https://doi.org/10.1289/ehp.1307272>

Hammersen, F., Niemann, H., & Hoebel, J. (2016). Environmental noise annoyance and mental health in adults: Findings from the cross-sectional German health update (GEDA) study 2012. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph13100954>

Hernández, O., Hernández, G., & López, E. (2019). Ruido y salud Noise and health. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(4).

Hernández Peña, O., Montero, G. H., & López Rodríguez, E. (2019). Ruido y salud Noise and health. In *Revista Cubana de Medicina Militar* (Vol. 48, Issue 4).

Huang, T., Chan, T. C., Huang, Y. J., & Pan, W. C. (2020). The association between noise exposure and metabolic syndrome: A longitudinal cohort study in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph17124236>

Jiaqi, L. (2021). Research on Interactive Device Design of Anti-noise Pollution Based on Processing Programming Language. *Journal of Physics: Conference Series*, 1827(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1827/1/012019>

Leaffer, D., Wolfe, C., Doroff, S., Gute, D., Wang, G., & Ryan, P. (2019). Wearable ultrafine particle and noise monitoring sensors jointly measure personal co-exposures in a pediatric population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph16030308>

Lozano Castro, F. E., Díaz Soriano, A. M., Payano Arcos, J. C. W., Sánchez Rengifo, F. I., Ambrocio Barrueto, E. D., Huapaya Pardavé, M. del C., Reguera Izquierdo, C., & Pérez Rojas, A. A. (2017). Nivel de ruido de los procedimientos clínicos odontológicos. *Revista Estomatológica Herediana*, 27(1). <https://doi.org/10.20453/reh.v27i1.3098>

Ma, J., Li, C., Kwan, M. P., & Chai, Y. (2018). A multilevel analysis of perceived noise pollution, geographic contexts and mental health in Beijing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph15071479>

Marin-Mamani, G., Marín-Paucara, E., Bolívar-Espinoza, N., Enriquez-Mamani, V., & Curro-Pérez, F. (2021). Modelamiento kriging del comportamiento vertical de ruido ambiental mediante mapas temáticos durante festividades culturales en Puno y Juliaca, Perú. *Revista Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i3.4989>

Martinez Amador, J. G., Soria Quiroz, E. V., Ramos Medrano, D. B., Fernandez Zambrana, N. A., & Rojas Terrazas, L. F. (2019).

Percepción de fuentes y nivel de ruido. *Revista Científica de Salud UNITEPC*, 6(2). <https://doi.org/10.36716/unitepc.v6i2.61>

Ministerio del Ambiente. (2015). Libro VI Anexo 5 TULSMA. *Limites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y Para Vibraciones*.

Moshhammer, H., Panholzer, J., Ulbing, L., Udvarhelyi, E., Ebenbauer, B., & Peter, S. (2019). Acute effects of air pollution and noise from road traffic in a panel of young healthy adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph16050788>

Murphy, E., & King, E. A. (2014). Environmental Noise Pollution. In *Environmental Noise Pollution*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-411595-8.00001-x>

Olague-Caballero, C. O., Wenglas-Lara, G., & Duarte-Rodríguez, J. G. (2016). Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua. *CienciaUAT*, 11(1). <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v11i1.551>

OSMAN. (2020). Ruido y Salud. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48.

Pérez Rudas, U. H., & Fernández Prado, J. (2019). Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 12. <https://doi.org/10.33326/26176033.2008.12.255>

Ramos, A. (2005). Medidas de Ruido. *Universidad de Granada*, 1–28.

Ravinchandra, K. A. L., Ka Fei, T., & Chee Yong, L. (2019). Active Noise Reduction using LMS and FxLMS Algorithms. *Journal of*

Physics: Conference Series, 1228(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1228/1/012064>

Saez, M., & López-Casasnovas, G. (2019). Assessing the effects on health inequalities of differential exposure and differential susceptibility of air pollution and environmental noise in Barcelona, 2007–2014. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18).
<https://doi.org/10.3390/ijerph16183470>

Schäffer, B., Pieren, R., Heutschi, K., Wunderli, J. M., & Becker, S. (2021). Drone noise emission characteristics and noise effects on humans—a systematic review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 11).
<https://doi.org/10.3390/ijerph18115940>

Senplades. (2020). *Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo*. Gad Mubicipal Del Cantón Quevedo.

Vladimir, M., & Madalina, C. (2019). Optimizing urban landscapes in regard to noise pollution. *Procedia Manufacturing*, 32, 161–166.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.197>

Vukić, L., Mihanović, V., Fredianelli, L., & Plazibat, V. (2021). Seafarers' perception and attitudes towards noise emission on board ships. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126671>

Zamorano González, B., Velázquez Narváez, Y., Peña Cárdenas, F., Ruiz Ramos, L., Monreal Aranda, Ó., Parra Sierra, V., & Vargas Martínez, J. I. (2019). Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto sobre la calidad del sueño y el rendimiento en

Contaminación acústica de los ingresos a la
ciudad de Quevedo, Ecuador.

habitantes de zonas urbanas. *Estudios Demográficos y Urbanos*,
34(3). <https://doi.org/10.24201/edu.v34i3.1743>

