



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del Título
de Licenciada en Gestión
Ambiental.

Título del Proyecto de Investigación:

**“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR FUENTES MÓVILES EN DOS INGRESOS
A LA CIUDAD DE QUEVEDO: MINI TERMINAL VÍA VALENCIA Y VÍA A SAN
CARLOS”**

Autora:

Martha Gabriela Tuarez Nazareno

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Carlos Alberto Nieto Cañarte

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, Martha Gabriela Tuarez Nazareno, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Martha Gabriela Tuarez Nazareno

C.C. # 1205362351



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. Carlos Alberto Nieto Cañarte, MSc, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante Martha Gabriela Tuarez Nazareno realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“Contaminación Acústica por fuentes móviles en dos ingresos a la ciudad de Quevedo: Mini Terminal Vía Valencia y Vía a San Carlos”**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Gestión Ambiental**, bajo su dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ALBERTO
NIETO CANARTE**

ING. Carlos Alberto Nieto Cañarte, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito Ing. Carlos Alberto Nieto Cañarte MSc, mediante el presente cumpto en presentar a usted, el informe del Proyecto de Investigación titulado **“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR FUENTES MÓVILES EN DOS INGRESOS A LA CIUDAD DE QUEVEDO: MINI TERMINAL VÍA VALENCIA Y VÍA A SAN CARLOS”**, presentado por la estudiante Srta. Martha Gabriela Tuarez Nazareno, estudiante de la Carrera de Licenciatura en Gestión Ambiental, que fue revisado bajo mi dirección según resolución SEPTUAGÉSIMA TERCERA RESOLUCIÓN del Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Ingeniería, con fecha 08 de agosto del 2022, desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND, el cual mostro 5% de similitud



Document Information

Analyzed document	version Urkund -Martha Gabriela Tuarez Nazareno-tesis-final.docx (D145336542)
Submitted	2022-10-02 01:42:00
Submitted by	
Submitter email	martha.tuarez2016@uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	cnieto.uteq@analysis.orkund.com



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ALBERTO
NIETO CANARTE**

ING. Carlos Alberto Nieto Cañarte, MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Contaminación Acústica por fuentes móviles en dos ingresos a la ciudad de Quevedo: Mini Terminal Vía Valencia y Vía a San Carlos”

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de Licenciatura en Gestión Ambiental.

Aprobado por:



Firmado electrónicamente por:
**JULIO CESAR
PAZMINO
RODRIGUEZ**

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Julio Rodríguez Pazmiño Rodríguez



Firmado electrónicamente por:
**YOMBER JOSE
MONTILLA
LOPEZ**

Firmado digitalmente por
**JUAN PABLO
URDANIGO
ZAMBRANO**
Fecha: 2022.10.05
23:01:57 -05'00'

INTEGRANTE DEL TRIBUNAL

Ing. Yomber Jose Montilla López

INTEGRANTE DEL TRIBUNAL

Blgo. Juan Pablo Urdánico López

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Año 2022

v

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud, sabiduría y la oportunidad de alcanzar una de mis primeras metas propuestas ya que sin su bendición y misericordia nada de esto sería posible. Agradezco a mis padres por sus muestras de apoyo y amor incondicional durante el desarrollo de mi carrera profesional y personal. Son Uds. Un ejemplo de excelentes personas a seguir. También al tutor Ing. Carlos Nieto por el seguimiento dado al trabajo de investigación, así como todos los docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por sus enseñanzas impartidas durante los procesos académicos de la carrera. Gracias a todos.

DEDICATORIA

Va dedicado con todo el amor, respeto y admiración del mundo: mis padres, pilares e inspiración fundamental en mi vida, por todo su apoyo, ayuda y dedicación, quien paciente y constantemente me ayudaron y motivan en todo, haciendo posible que pueda llegar a cumplir uno de mis más grandes e importantes metas personales; a mis hermanos a las que considero personas importantes en mi vida, los cuales pusieron la esperanza y confianza en mí para cumplir esta meta familiar, gracias a su apoyo y sus consejos que me ayudaron a formarme como persona y seguir adelante con mis estudios.

RESUMEN

El propósito de la investigación fue conocer si en la zona en donde se ubica El Mini terminal de la Vía a Valencia y Mini terminal de la Vía a San Carlos existen niveles de ruidos adecuados que cumplan con la normativa ambiental vigente, Se empleó una metodología con enfoque mixto, de campo descriptiva, las fuentes primarias corresponden a los datos 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 Mini terminal de 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 mini terminal vía a San Carlos obtuvo un valor promedio de 74,31 dB siendo el valor más alto alcanzado (horario de la tarde).

Palabras claves: contaminación, medio ambiente, acústico, sonómetro

ABSTRACT

The purpose of the investigation was to know if in the area where the Mini terminal of the Vía a Valencia and the Mini terminal of the Vía a San Carlos are located, there are adequate noise levels that comply with current environmental regulations. mixed, descriptive field approach, the primary sources correspond to the data taken in the field during a different month for each of the sites evaluated, the secondary information was extracted from global and regional impact journal databases, a diagnosis of the zones and the Vester matrix methodology was applied to identify problems that affect the formation of noise, the noise results 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 noise pollution levels are higher than those established in the current environmental regulations, in the Vía a Valencia Mini Terminal they do not show significant statistical differences ($p > 0.05$); however, in the case of factor B (days) 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 in the mini terminal via San Carlos obtained an average value of 74.31 dB, being the highest value reached (afternoon time).

Keywords: pollution, environment, acoustic, sonometer

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
Aprobado por:.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICES DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
INDICES DE ANEXOS.....	xvii
CÓDIGO DUBLIN	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del Problema	3
1.1.1.1. Diagnóstico.....	4
1.1.1.2. Pronostico.....	4
1.1.2. Formulación del problema	5
1.1.3. Sistematización del problema	5
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Justificación	6
CAPITULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7

2.1.	Marco Conceptual.....	8
2.1.1.	Ruido	8
2.1.2.	Sonido.....	8
2.1.3.	Ruido Constante	8
2.1.4.	Ruido Fluctuante	8
2.1.5.	Ruido Intermitente.....	9
2.1.6.	Ruido Impulsivo	9
2.1.7.	Ruido de Impacto	9
2.1.8.	Ruido Blanco	9
2.1.9.	Ruido Rosa	10
2.1.10.	Minitab.....	10
2.1.11.	Método de Vester.....	10
2.2.	Marco Referencial.....	11
2.2.1.	Contaminación Acústica.....	11
2.2.2.1.	Fuentes de contaminación acústica	12
2.2.2.2.	Efectos de la contaminación acústica.....	12
2.2.3.	La contaminación acústica como problema ambiental.....	13
2.2.4.	Principales agentes productores de ruido	13
2.2.5.	Propiedades del sonido	14
2.2.6.	Magnitudes de Medición del Sonido.....	15
2.2.7.	Niveles del sonido	15
2.2.8.	Monitoreo de ruido	16
2.2.9.	Equipo de Monitoreo de ruido: Sonómetro	17
CAPÍTULO III		20
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....		20
3.1.	Localización.....	21
3.2.	Condiciones Meteorológicas.....	22
3.3.	Tipos de Investigación	22
3.2.1.	Diagnóstica	22
3.1.1.	Exploratoria	22
3.2.	Métodos de Investigación	22
3.2.1.	Método de Observación.....	22

3.2.2.	Método Deductivo	23
3.3.	Fuentes de Recopilación de Información.....	23
3.3.1.	Fuentes Primarias	23
3.3.2.	Fuentes Secundarias	23
3.4.	Diseño de la investigación	23
3.5.	Manejo del experimento	23
3.5.1.	Cumplimiento del OE1.....	23
3.5.2.	Cumplimiento del OE2.....	24
3.5.3.	Explicación del cumplimiento del OE3.....	25
3.7.	Recursos.....	26
3.7.1.	Materiales Tecnológicos.....	26
3.7.2.	Materiales de Campo	26
3.7.3.	Materiales de Oficina.....	26
3.7.4.	Programas informáticos	26
CAPÍTULO IV.....		27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		27
4.1.	Línea Base de las zonas objetivo de estudio.....	28
4.1.1.	Componente Biofísico	28
4.1.1.1.	Relieve.....	28
4.1.1.2.	Geología	29
4.1.1.3.	Suelos	29
4.1.1.4.	Uso de Cobertura del suelo	30
4.1.1.5.	Información Climática.....	30
4.1.1.6.	Recursos no renovables existentes	32
4.1.1.7.	Recursos naturales degradados y sus causas en el cantón Quevedo	33
4.1.1.8.	Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental	33
4.1.2.	Diagnóstico Económico de las zonas evaluadas.....	35
4.1.3.	Diagnósticos de Asentamientos Humanos	35
4.1.4.	Problemas más predominantes que causen ruido mediante la metodología matriz de Vester.....	36
4.2.	Niveles de contaminación acústica en horas pico en función de la normativa ambiental vigente.	38

4.2.1. Ruido Ambiente – Mini Terminal Vía a Valencia	38
4.2.1.1. Comparación de los Niveles de Ruido con los Límites Máximos Permisibles	
41	
4.2.2. Ruido Ambiente – Mini Terminal Vía A San Carlos	42
4.2.2.1. Comparativa con la norma vigente.....	44
4.3. Plan Monitoreo según los resultados encontrados.....	46
4.4. Discusión de resultados	50
CAPÍTULO V	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Conclusiones	52
5.2. Recomendaciones	53
CAPÍTULO VI.....	54
BIBLIOGRAFÍA	54
6.1. Referencias Bibliográficas.....	55
CAPITULO VII.....	59
ANEXOS	59
7.1. Anexos.....	60

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Principales fuentes generadoras de ruido _____	12
Tabla 2. Niveles Máximos De Ruido Permisibles Según Uso Del Suelo _____	18
Tabla 3. Corrección por Nivel de Ruido de Fondo _____	18
Tabla 4. Niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores _____	19
Tabla 5. Coordenadas UTM _____	21
Tabla 6. Parámetros meteorológicos _____	22
Tabla 7. Significado de valores de calificación _____	24
Tabla 8. Esquema del Análisis de la Varianza (ANOVA) _____	25
Tabla 9. Descripción de impactos y nivel de contaminación en el entorno ambiental del cantón Quevedo. _____	34
Tabla 10. Diagnóstico económico de las zonas evaluadas _____	35
Tabla 11. Sitios Evaluados: Asentamientos Humanos en las zonas evaluadas _____	35
Tabla 12. Problemas predominantes considerados _____	36
Tabla 13. Ponderación dada a cada uno de los problemas siguiendo la metodología establecida _____	36
Tabla 14. Promedio del total de activos y pasivos. _____	37
Tabla 15. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-terminal de la vía a Valencia _____	38
Tabla 16. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario _____	39
Tabla 17. Comparación De Medias (Tukey) Para El Factor Días De La Semana _____	40
Tabla 18. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-terminal de la vía a San Carlos _____	42
Tabla 19. Comparación de medias (Tukey) para el factor horario _____	42
Tabla 20. Comparación de medias (Tukey) para el factor días de la semana _____	43
Tabla 21. Plan de Acción _____	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Intervalos aproximados de frecuencia y nivel sonoro de varias fuentes y la audición	16
Figura 2 Localización del área de estudio	21
Figura 3. Mapa de Diferencias de Altura (Desnivel Relativo) del cantón Quevedo.	28
Figura 4. Datos de precipitación lluviosa en Quevedo.	31
Figura 5. Caja de Ruido.	39
Figura 6. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana.	40
Figura 7. Niveles máximos de ruido en las zonas evaluadas	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación de los problemas según la ponderación. _____	37
Gráfico 2. Comparativa de los niveles de ruido. _____	41
Gráfico 3. Caja de ruido de la comparativa del factor horarios Mini Terminal vía a San Carlos. _____	43
Gráfico 4. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana Mini Terminal vía a San Carlos. _____	44
Gráfico 5. Contractiva con la norma vigente. _____	44

INDICES DE ANEXOS

Anexo 1. Mini terminal Vía a San Carlos, toma de datos durante la mañana.....	60
Anexo 2. Toma de datos vía a San Carlos, toma durante el medio día.....	60
Anexo 3. Mini terminal Vía a Valencia, toma de datos durante la mañana.....	61
Anexo 4. Toma de datos durante la tarde, mini terminal vía a Valencia.	61

CÓDIGO DUBLIN

Titulo:	Contaminación Acústica por fuentes móviles en dos ingresos a la ciudad de Quevedo: Mini Terminal Vía Valencia y Vía a San Carlos			
Autor:	Martha Gabriela Tuarez Nazareno			
Palabras clave:	Contaminación	Medio ambiente	Acústico	Sonómetro
Fecha de publicación:	Diciembre 2022			
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2022			
Resumen:	<p>Resumen.- El propósito de la investigación fue conocer si en la zona en donde se ubica El Mini terminal de la Vía a Valencia y Mini terminal de la Vía a San Carlos existen niveles de ruidos adecuados que cumplan con la normativa ambiental vigente, 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 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 Mini terminal de la Vía a Valencia se presenta la mayor incidencia de ruido durante la tarde 82, 00 dB, mientras en el mini terminal vía a San Carlos obtuvo un valor promedio de 74,31 dB.</p> <p>Abstract.- The purpose of the investigation was to know if in the area where the Mini terminal of the Vía a Valencia and the Mini terminal of the Vía a San Carlos are located, there are adequate noise levels that comply with the current environmental regulations. a methodology with a mixed, descriptive field approach, the primary sources correspond to the data taken in the field during a different month for each of the sites evaluated, the secondary information was extracted from global and regional impact magazine databases, 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 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, in the Mini terminal of the Vía a Valencia the highest incidence of noise occurs during the afternoon 82, 00 dB , while in the mini terminal via San Carlos it obtained an average value of 74.31 dB.</p>			
Descripción:	81 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162			
URI:				

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.

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.

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.

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

1.1.1. Planteamiento del Problema

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 (1,2).

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 (3); 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.

1.1.1.1. Diagnóstico

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 ya que es donde se concentra la parte comercial y la mayor afluencia de pasajeros generando ruido.

1.1.1.2. Pronostico

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.

1.1.2. Formulación del problema

¿El ruido constante de los mini terminales de la Vía a Valencia y Vía a San Carlos están en concordancia con los niveles máximos permisibles según la normativa vigente?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Cuáles son los problemas más predominantes que inciden los niveles de ruido dentro de las zonas evaluadas?

¿Los niveles de contaminación acústica en horas pico se encuentran en función de la normativa ambiental vigente?

¿Cómo podríamos atenuar la contaminación ambiental por ruido en los sitios evaluados?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la contaminación acústica del ruido constante en los mini terminales ubicados en la vía a Valencia y vía a San Carlos de 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

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 Conceptual

2.1.1. 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 (4). 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 (5).

2.1.2. Sonido

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 (6).

2.1.3. Ruido Constante

Es todo aquel ruido cuya presión sonora no varíe en más de 5db durante las 8 horas laborables (7).

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) (8).

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) (9).

2.1.6. Ruido Impulsivo

Es cuando fluctúa en una razón extremadamente grande (más de 35 db) en tiempos menores de un segundo (10).

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) (11).

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) (12).

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) (13).

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 (14).

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 (15).

2.2. Marco Referencial

2.2.1. 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 (16).

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 (16).

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 (2).

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 (2).

Tabla 1. 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: (1).

Elaborador por: autora

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 (17).

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 (18).

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 (3).

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 (11).

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 (19).

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 (20)

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.
- El sonido viaja mucho más de prisa en los sólidos que en el aire (21).

2.2.6. Magnitudes de Medición del Sonido

Las mediciones de sonido pueden ser expresadas en pascales, 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:

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

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

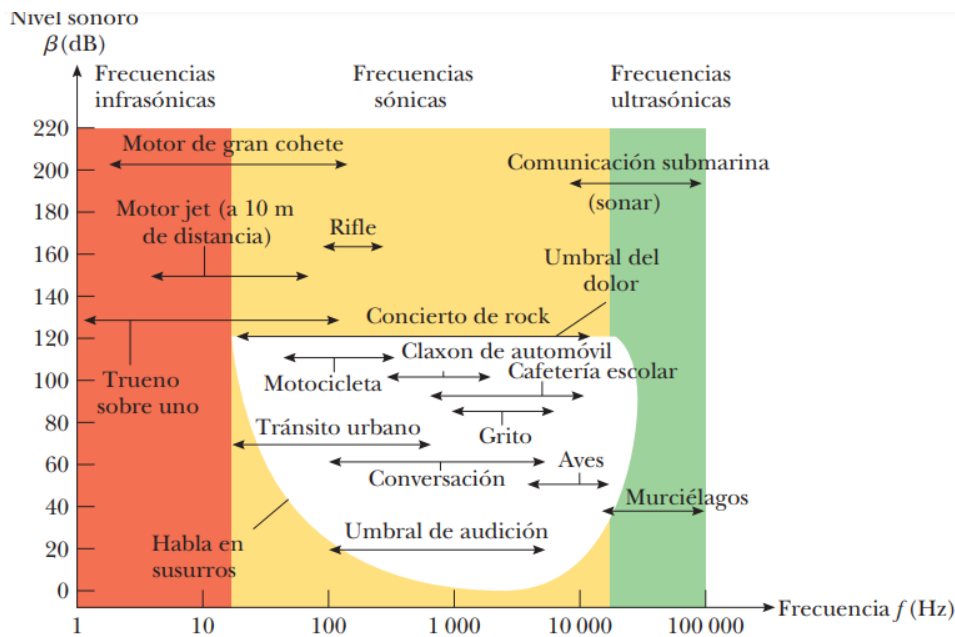
La presión atmosférica es una variable que se debe tener en cuenta en los procesos de medición debido a que la densidad del aire varía con la presión atmosférica, por tanto, con la velocidad de propagación del sonido. La presión sonora es el resultado de la diferencia entre la presión generada de una 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 (3).

2.2.7. Niveles del sonido

- **Nivel.**- Es el logaritmo de la razón de una cantidad dada respecto de una cantidad de referencia del mismo tipo (22).
- **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 (22).
- **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 (23).

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. (24).

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 (25).

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 (26). 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) (27).

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 (28).

2.3. 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 2. 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: (29).

Tabla 3. Corrección por Nivel de Ruido de Fondo

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE NPSEQ DE LA FUENTE FIJA Y NPSEQ DE 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: (29).

Para el caso de que la diferencia aritmética entre los niveles de presión sonora equivalente de la fuente y de ruido de fondo sea menor a 3 (tres), será necesario efectuar medición bajo las condiciones de menor ruido de fondo.

→ **Ruidos producidos por vehículos automotores**

Tabla 4. 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: (29).

CAPÍTULO III
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La ciudad de Quevedo en la provincia de Los Ríos se encuentra al 1° 20' 30" de Latitud Sur y los 79° 28' 30" de Longitud occidental, dentro de una zona subtropical; los sitios evaluados corresponden al miniterminal de la vía a Valencia y Miniterminal de la Vía a San Carlos.

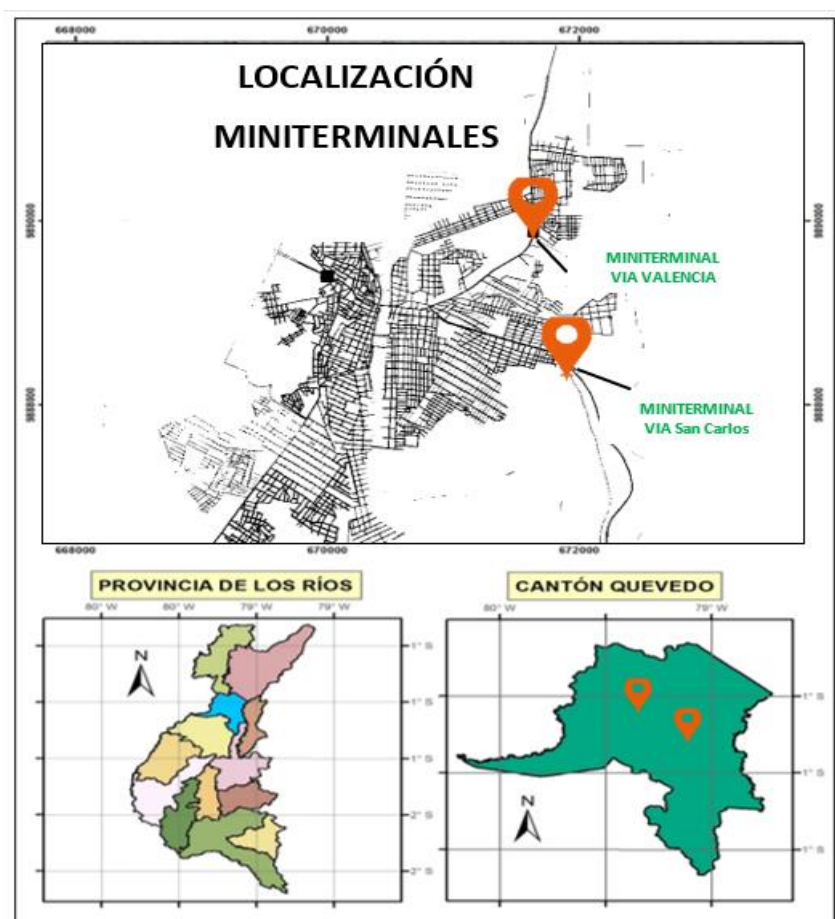


Figura 2 Localización del área de estudio
Fuente: ArcGIS (2022)

Tabla 5. Coordenadas UTM

SITIO	COORDENADAS UTM ¹	
	Sur	Oeste
Mini terminal Vía Valencia	0675525	98452112
Mini terminal Vía a San Carlos	0672681	98932373

Fuente: GPS

Elaborado por: autora

¹ Google Earth, 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: (30).

Elaborado por: autora

3.3. Tipos de Investigación

3.2.1. Diagnóstica

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.

3.1.1. Exploratoria

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 Miniterminales de ingreso a la ciudad de Quevedo; si bien existen trabajos los mismos son omeros y están enfocados en determinar la contaminación acústica, pero de las avenidas principales de la ciudad y zona urbana en general.

3.2. Métodos de Investigación

3.2.1. Método de Observación

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.

3.2.2. Método Deductivo

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.

3.3. Fuentes de Recopilación de Información

3.3.1. Fuentes Primarias

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.

3.3.2. Fuentes Secundarias

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.

3.4. 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.

3.5. Manejo del experimento

3.5.1. Cumplimiento del OE1.

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

3.5.2. Cumplimiento del OE2.

La investigación fue realizada desde junio del 2022 y tuvo una fase de campo de dos meses, en el primer mes fue monitoreado la mini terminal vía a Valencia y en el segundo mes mini terminal vía a San Carlos. Para el monitoreo serán 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 a utilizado es el sonómetro Mastech Mastech MS6300.

3.5.3. Explicación del cumplimiento del OE3.

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 utilizaran. 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

3.6. 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.

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

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

Elaborado por: autora de la investigación.

3.7. Recursos

3.7.1. Materiales Tecnológicos

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

3.7.2. Materiales de Campo

- GPS
- Sonómetro
- Mascarilla

3.7.3. Materiales de Oficina

- Hojas
- Libreta de apuntes
- Lapiceros

3.7.4. 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

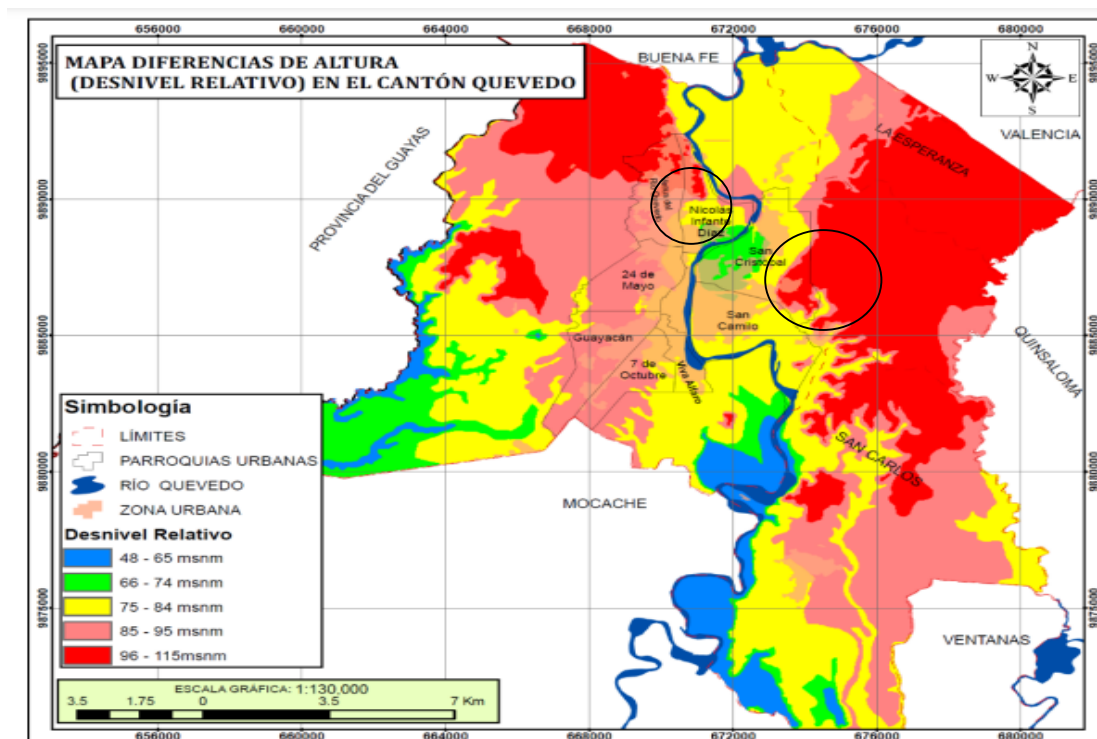
4.1.1. Componente Biofísico

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 % (31).

Figura 3. Mapa de Diferencias de Altura (Desnivel Relativo) del cantón Quevedo.



Fuente: (31).

Como se observa en la Figura 2. correspondiente al Mapa de Diferencias de Altura (Desnivel Relativo) del cantón Quevedo ambos sitios evaluados se encuentran ubicados a 96-115 m.s.n.m (31).

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 (31).

- **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 (31).
- **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 (31).

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 (31).

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 (31).

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 (31).

Medianamente Gruesa: Son suelos que presentan más o menos sin restricciones de drenaje, densidad aparente (< 0.8 g/cc), alta capacidad de intercambio catiónico (31).

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 (31).

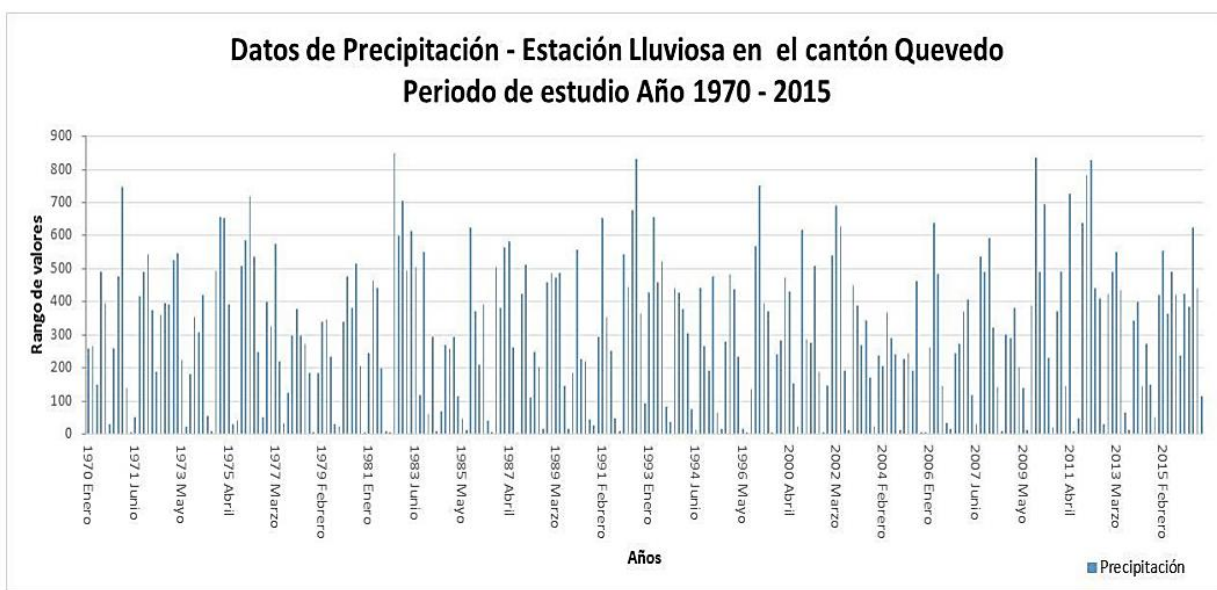
La evolución de la cobertura vegetal viene en decadencia desde años atrás por el año de 1973 desde la reforma agraria, se puede evidenciar que de a poco se ha ido perdiendo dicha cobertura por diferentes factores como, la tala indiscriminada de los recursos forestales, el avance de la frontera agrícola, la erosión, los deslizamientos y el cambio de uso de suelo por los diferentes asentamientos humanos tanto a nivel urbano y rural (31).

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 (31).

Figura 4. 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 (31).

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 (31).

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 (31).

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 (31).

- **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 (31).

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 (31).

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 (31).

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 suelos por donde transitan las maquinarias usadas en la extracción y cargada de material.	Minas de extracción de material pétreo.
Aire	Contaminación de emisiones de material particulado, gases de combustión u otros.	Aserraderos, paletteras, 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 de fauna identificadas previamente, por la pérdida de su hábitat.	Expansión de la frontera agrícola y de nuevos asentamientos humanos.

Fuente: (31).

Elaborado por: autora

4.1.2. Diagnóstico Económico de las zonas evaluadas

Tabla 10. Diagnóstico económico de las zonas evaluadas

Mini Terminal Vía Valencia	Mini Terminal Vía a San Carlos
Dentro del mini terminal de la Vía a Valencia existe mucha actividad comercial sobre todo informal que expenden toda clase de alimentos preparados, así como golosinas y refrescos, también se asientan algunas empresas en la zona, al igual que instituciones educativas.	El Mini terminal de la vía a San Carlos actualmente ha sido habilitado a la altura del colegio Nicolas Infante Diaz y existe un gran flujo de personas diarias, así como comercio informal, y varios locales de comercio asentados cerca del sitio, se genera un caos en horas pico donde salen los estudiantes de las instituciones educativas que se asientan a los alrededores.

Elaborado por: autora de la investigación

4.1.3. Diagnósticos de Asentamientos Humanos

Tabla 11. Sitios Evaluados: Asentamientos Humanos en las zonas evaluadas

Mini Terminal Vía Valencia	Mini Terminal Vía a San Carlos
Existen muchas zonas de vivienda, empresas y locales comerciales, además de ingreso a vías alternas.	Existen muchas viviendas y locales comerciales

Elaborado por: autora de la investigación

4.1.4. 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 de los Miniterminales en estudio.

Tabla 12. 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 límites permisibles de ruido dentro de los Miniterminales evaluados.
5	Aspectos culturales debido a la ausencia de educación ambiental en la población
6	Ubicación de los Miniterminales 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: autora de la investigación

Tabla 13. 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

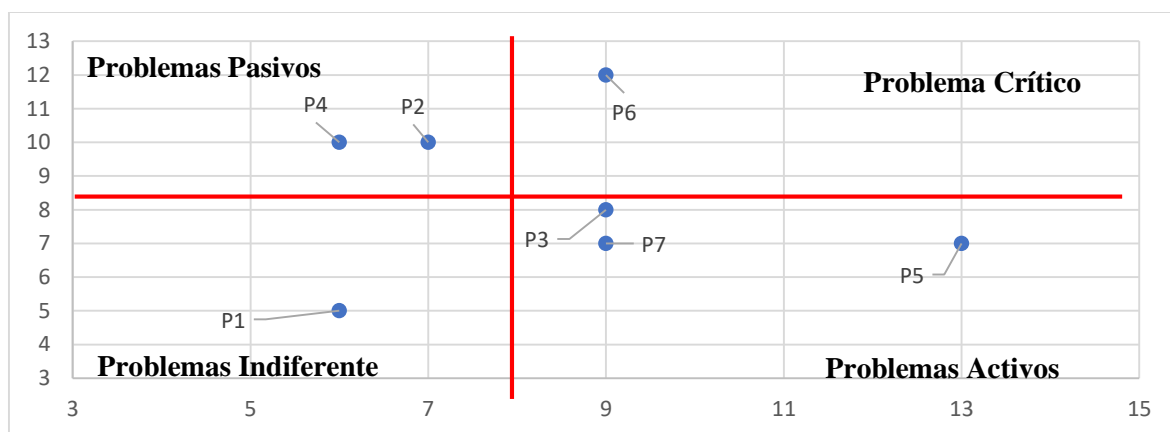
Elaborado por: autora de la investigación

Tabla 14. 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 límites permisibles de ruido dentro de los Miniterminales evaluados.	6	10
P5	Aspectos culturales debido a la ausencia de educación ambiental en la población.	13	7
P6	Ubicación de los Miniterminales 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 los Miniterminales 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 – Mini Terminal Vía a Valencia

El análisis de la varianza demuestra que los datos de ruido ambiente tomado en el Mini-Terminal 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 15. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-terminal de la vía a Valencia

Fuente de variación	de Libertad	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	de 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: autora de la investigación

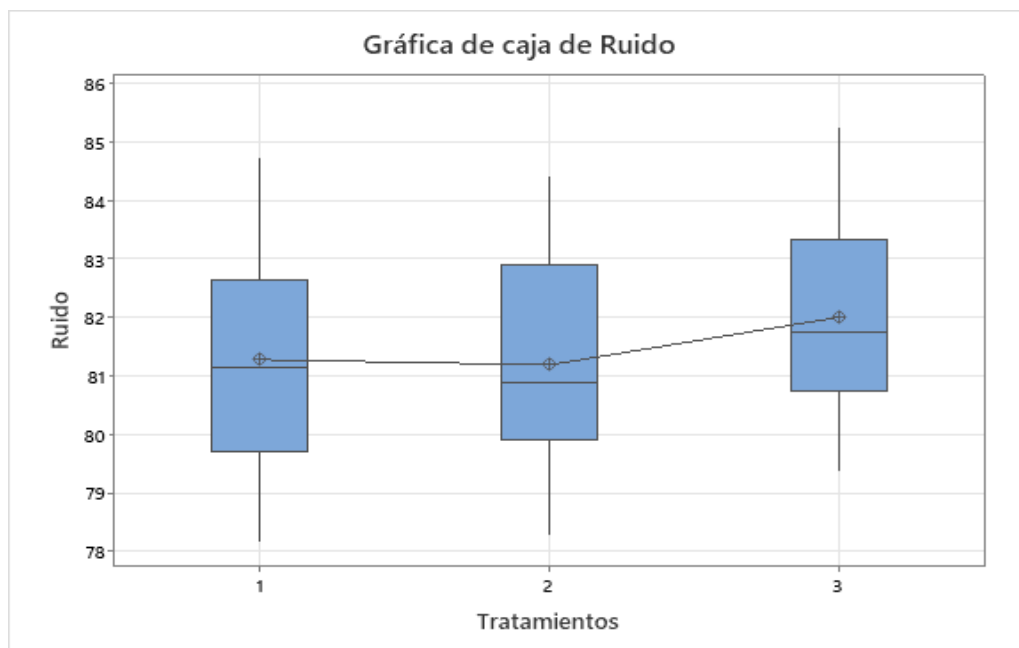
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los tres horarios evaluados son estadísticamente iguales.

Tabla 16. 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: autora de la investigación

Figura 5. Caja de Ruido.



Elaborado por: autora de la investigación

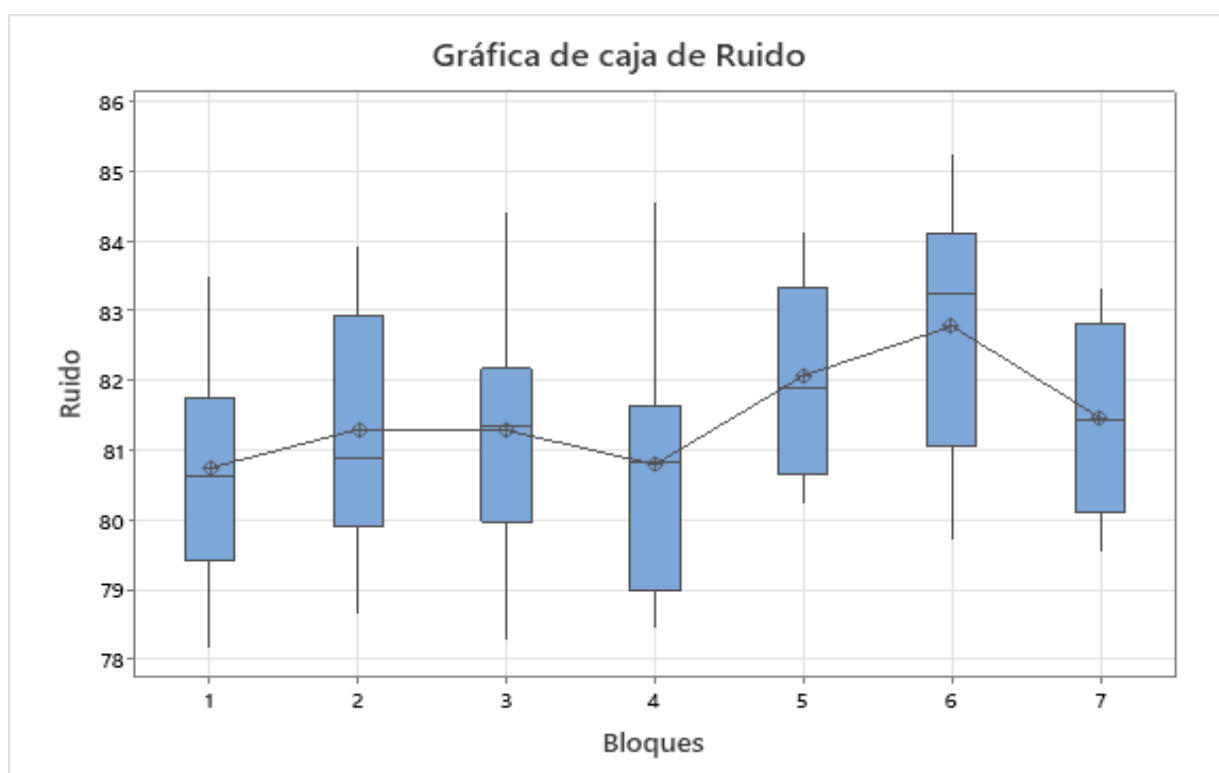
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los siete días de la semana son estadísticamente semejantes, donde la menor incidencia de ruido se ubica entre los días lunes y jueves (80,74 dB - 80,80 dB) Y En mayor incidencia los días sábados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

Tabla 17. 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: autora de la Investigación

Figura 6. Caja de ruido de la comparativa de medias para los siete días de la semana.

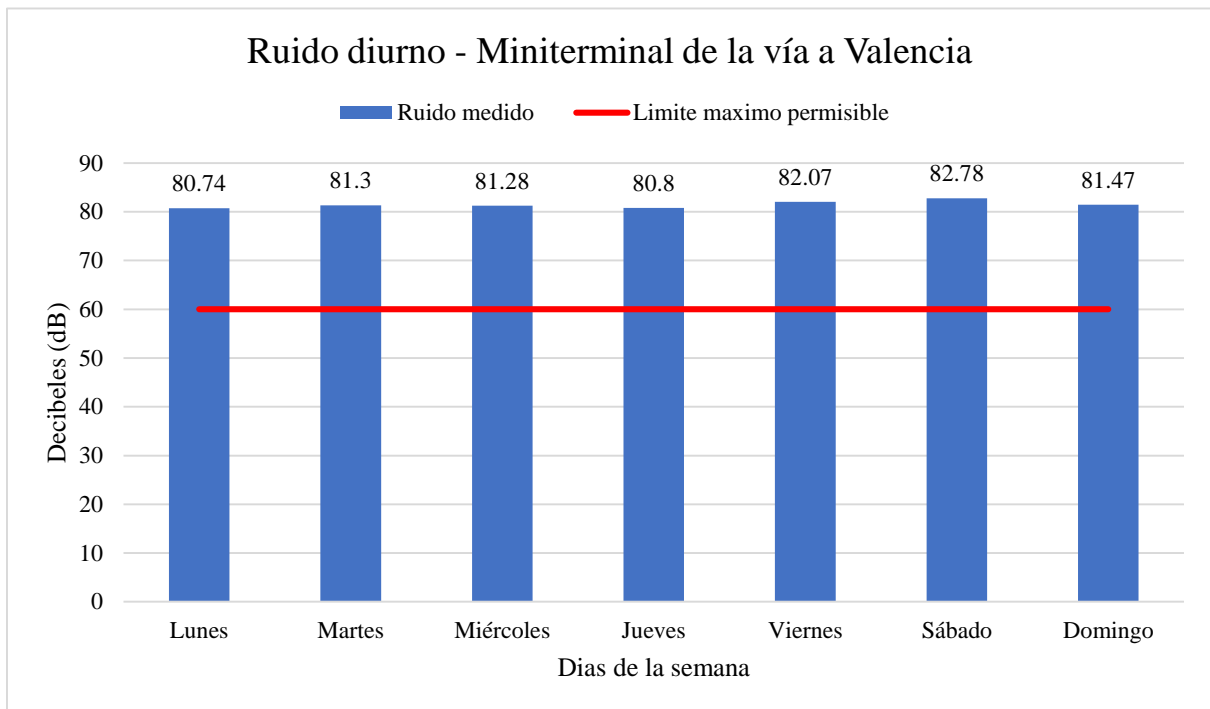


Elaborado por: autora de la investigación

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

Los niveles de ruido diurno en el mini terminal 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: autora de la investigación

4.2.2. Ruido Ambiente – Mini Terminal 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 18. Análisis de la varianza de los datos de ruido ambiente en la Mini-terminal de la vía a San Carlos

Fuente de variación	de	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fisher	p-valor
Factor (Horario)	A	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: autora de la investigación

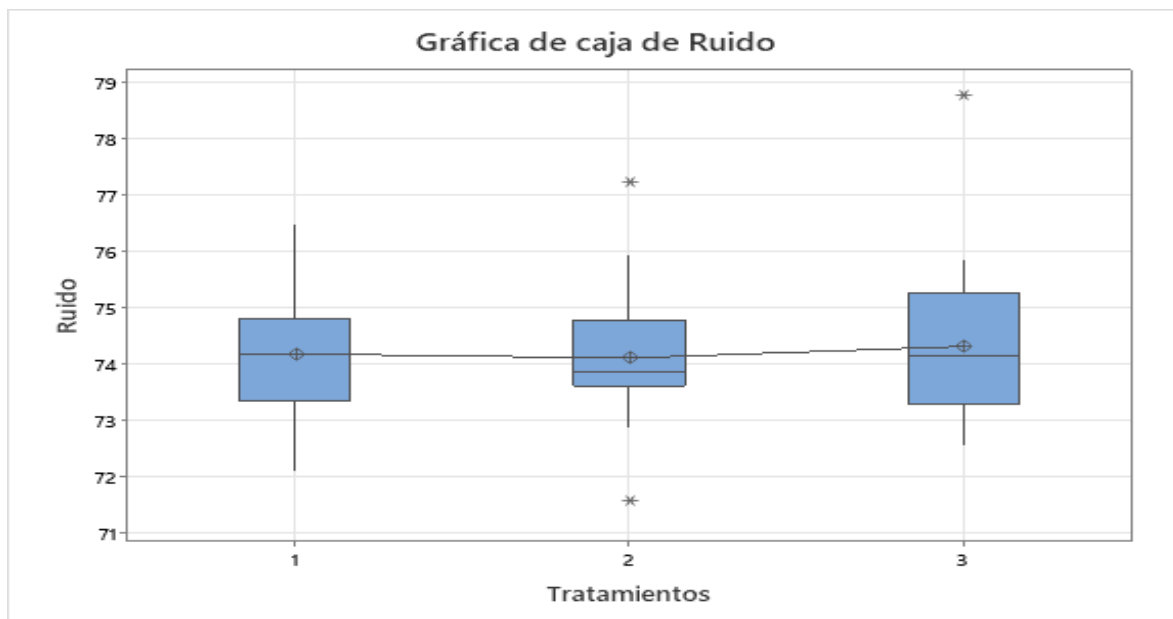
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja indican que los datos de ruido ambiente para los tres horarios valuados son estadísticamente similares.

Tabla 19. 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: autora de la investigación

Gráfico 3. Caja de ruido de la comparativa del factor horarios Mini Terminal vía a San Carlos.



Elaborado por: autora de la investigación

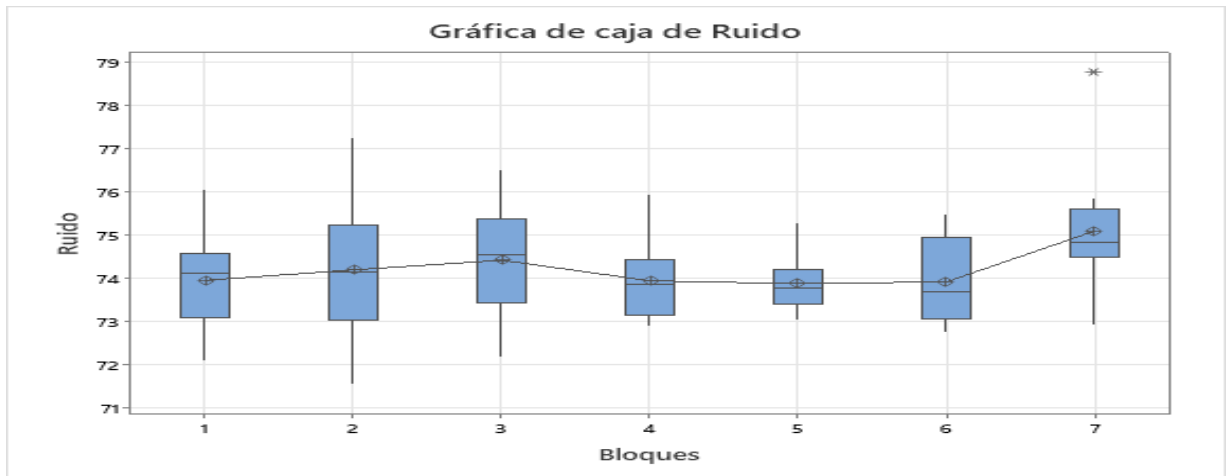
La prueba de comparación de medias de Tukey y la gráfica de caja muestran que los datos de ruido ambiente para los siete días de la semana son estadísticamente parecidos.

Tabla 20. 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 Mini Terminal vía a San Carlos.

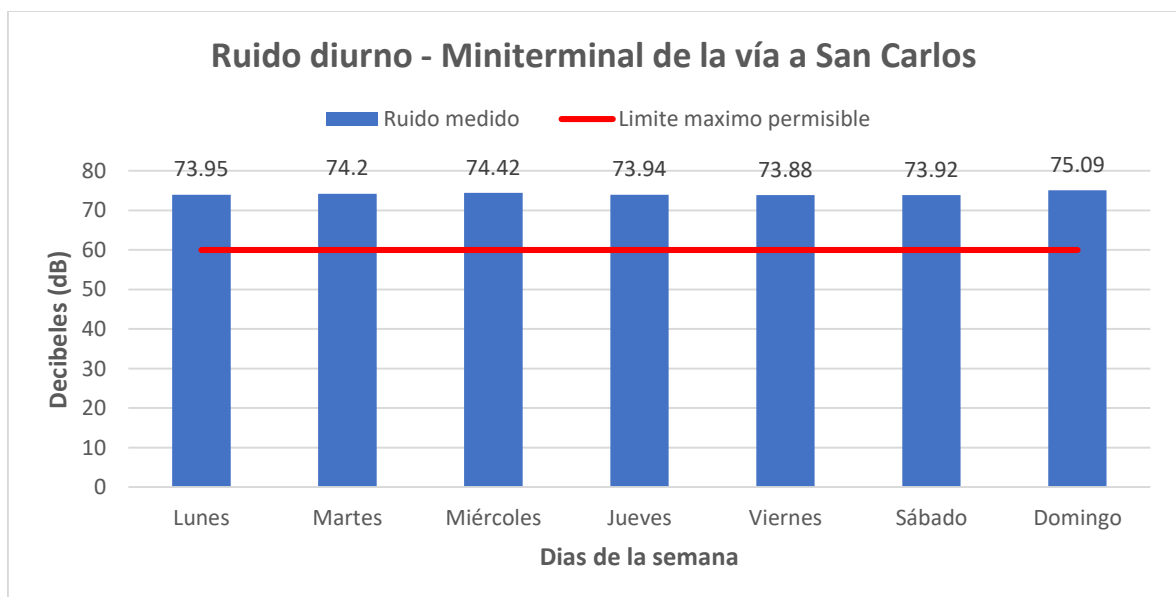


Elaborado Por: Autora de la Investigación

4.2.2.1. Comparativa con la norma vigente

El ruido diurno en el mini terminal de 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

Figura 7. Niveles máximos de ruido en las zonas evaluadas



Elaborado Por: Autora de la Investigación

En la figura 7. se observa los niveles máximos de ruido en el Miniterminal de la Vía a Valencia (81,40 dB) y Miniterminal Vía a San Carlos (74, 20 dB).

4.3. Plan Monitoreo según los resultados encontrados.

Tabla 21. Plan de Monitoreo

Objetivo	Medidas Propuestas	Resultados	Plazo	Partes Interesadas
Identificar los emisores que producen mayor nivel de ruido.	<p>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.</p> <p>Socializar los problemas de ruido con las autoridades locales, a fin que tomen acciones que permitan disminuir los niveles de ruido, como</p>	Analizar e identificar los emisores causantes de altos niveles de dB en un 100%.	6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. • Técnicos Ministerio del Ambiente

	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. Incrementar controles por medio de agentes de tránsitos acerca el uso indiscriminado de bocinas y sanciones a los vehículos que excedan el nivel permiso de ruido para fuentes móviles establecido en el TULSMA.	Reducir un 35% contaminación Acústica en las Miniterminales evaluadas.	12 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. • • Técnicos Ministerio del Ambiente

	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	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio de Quevedo • Ministerio de Ambiente. • Habitantes de la ciudad.
Demostrar la incidencia de la contaminación acústica sobre el bienestar de los	Realizar encuestas basando las interrogantes en aspectos socioeconómicos tales como malestar por tráfico vehicular,	Conocer 100% el escenario de calidad de vida y la incidencia del	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la miniterminal y la ciudad.

<p>habitantes de la ciudad de Quevedo.</p>	<p>dificultades en la realización de actividades diarias... entre otros.</p> <p>Realizar chequeos médicos relacionados a la audición a los habitantes principalmente a los niños y adultos mayores.</p>	<p>ruido sobre los habitantes</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Personal del Ministerio de Salud Pública.
<p>Realizar capacitaciones de información y divulgación sobre la contaminación acústica a nivel interno y externo.</p>	<p>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 información.</p>	<p>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 conocer</p>	<p>12 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos GAD de Quevedo • Transeúntes y habitantes del perímetro externo de la terminal. • Técnicos Ministerio del Ambiente

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

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 Mini terminal 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 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 (1); los datos obtenidos también tiene relación con un estudio local realizado por Cabrera quien determino que en la zona urbana del cantón Quevedo hay una medio de ruido de mínimo 80 dB (2). 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), los resultados tienen relación con el estudio de Cabrera (2) quien obtuvo valores similares en estudios realizados en varias zonas de Quevedo.

En el Mini terminal analizado 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 (3), así Campos considera que los problemas acústicos impiden la sostenibilidad urbana pero sin embargo no son preocupación para las autoridades competentes (4).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La línea base identifico 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 es la Ubicación de los Miniterminales en zonas urbanas donde existen predominantes asentamientos humanos, además de flujo comercial y empresarial.

La evaluación para determinar los niveles ruido ambiente en el mi terminal 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 en el terminal de 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 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 Miniterminales 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 mini terminales evaluados se coloquen carteles de uso de tapa de oídos en aquellas zonas que superen los 65 dB.
- Ejecutar el plan de acción 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

1. Campos JP. Monitoreo y Evaluación de la Contaminación Acústica para la Elaboración de un Plan de Mitigación en la Ciudad de Otavalo. Pontif Univ Católica del Ecuador. 2018;2.
2. Pérez Rudas UH, Fernández Prado J. Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. Cienc Desarro. 2019;(12).
3. Guijarro Peralta J, Terán Narváez I, Valdez González MM. Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. Ambient y Desarro. 2015;20(38).
4. Leaffer D, Wolfe C, Doroff S, Gute D, Wang G, Ryan P. Wearable ultrafine particle and noise monitoring sensors jointly measure personal co-exposures in a pediatric population. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(3).
5. Ardila JV, Galvis García LC, Gutiérrez Sánchez DP, Pérez Mogollón CA, Almario Barrera AJ, Castellanos Domínguez YZ. Ruido en escenarios de práctica extramural de una facultad de odontología en instituciones de salud de área metropolitana, Bucaramanga-Colombia. Ustasalud. 2021;21(1).
6. Hernández Peña O, Montero GH, López Rodríguez E. Ruido y salud Noise and health. Vol. 48, Revista Cubana de Medicina Militar. 2019.
7. Alvarez I. Contaminación ambiental por ruido. Pan Afr Med J. 2017;39.
8. Hernández O, Hernández G, López E. Ruido y salud Noise and health. Rev Cuba Med Mil. 2019;48(4).
9. OSMAN. Ruido y Salud. Rev Cuba Med Mil. 2020;48.
10. Vukić L, Mihanović V, Fredianelli L, Plazibat V. Seafarers' perception and attitudes towards noise emission on board ships. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(12).

11. Fortuna C. O mundo social do ruído: contributos para uma abordagem sociológica. *Análise Soc.* 2020;LV(1).
12. Olague-Caballero CO, Wenglas-Lara G, Duarte-Rodríguez JG. Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua. *CienciaUAT.* 2016;11(1).
13. Guisasola Yeregui A, Altuna Mariezkurrena X, Uña Gorospe M, Elosegui Aldareguia JM, Odriozola Aranzabal G, Robertson Sangrador M, et al. Protocolo de vigilancia de la salud específica: ruido. *Protoc para la Vigil la salud las Pers Trab expuestas a ruido.* 2019;
14. Alin A. *Minitab.* Wiley Interdiscip Rev Comput Stat. 2010;2(6).
15. González Gutiérrez NR, Rodríguez Pérez YB. Priorizar problemas en el aprendizaje de las matemáticas usando la matriz de Vester. *Rev Boletín Redipe.* 2022;11(2).
16. Hammer MS, Swinburn TK, Neitzel RL. Environmental noise pollution in the United States: Developing an effective public health response. Vol. 122, *Environmental Health Perspectives.* 2014.
17. Garg N, Sinha AK, Dahiya M, Gandhi V, Bhardwaj RM, Akolkar AB. Evaluation and Analysis of Environmental Noise Pollution in Seven Major Cities of India. *Arch Acoust.* 2017;42(2).
18. Murphy E, King EA. Environmental Noise Pollution. In: *Environmental Noise Pollution.* 2014.
19. Schäffer B, Pieren R, Heutschi K, Wunderli JM, Becker S. Drone noise emission characteristics and noise effects on humans—a systematic review. Vol. 18, *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2021.
20. Ramos A. Medidas de Ruido. Univ Granada [Internet]. 2005;1–28. Available from: http://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf

21. Gozalo GR, Morillas JMB. Analysis of sampling methodologies for noise pollution assessment and the impact on the population. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(5).
22. Moshhammer H, Panholzer J, Ulbing L, Udvarhelyi E, Ebenbauer B, Peter S. Acute effects of air pollution and noise from road traffic in a panel of young healthy adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(5).
23. Huang T, Chan TC, Huang YJ, Pan WC. The association between noise exposure and metabolic syndrome: A longitudinal cohort study in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(12).
24. Ma J, Li C, Kwan MP, Chai Y. A multilevel analysis of perceived noise pollution, geographic contexts and mental health in Beijing. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7).
25. Saez M, López-Casasnovas G. Assessing the effects on health inequalities of differential exposure and differential susceptibility of air pollution and environmental noise in Barcelona, 2007–2014. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(18).
26. Dendup T, Feng X, Clingan S, Astell-Burt T. Environmental risk factors for developing type 2 diabetes mellitus: A systematic review. Vol. 15, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018.
27. Briggs D, Mason K, Borman B. Rapid assessment of environmental health impacts for policy support: The example of road transport in New Zealand. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;13(1).
28. Hammersen F, Niemann H, Hoebel J. Environmental noise annoyance and mental health in adults: Findings from the cross-sectional German health update (GEDA) study 2012. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(10).
29. Ministerio del Ambiente. Libro VI Anexo 5 TULSMA. Limites Permis niveles ruido Ambient para fuentes fijas y fuentes móviles, y para Vib. 2015;

30. Fernández N, Schejtman L. Planificación de políticas, programas y proyectos sociales. Cipepec. 2012.
31. Senplades. Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo. Gad Muncipal del cantón Quevedo. 2020.

CAPITULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1. Mini terminal Vía a San Carlos, toma de datos durante la mañana.



Anexo 2. Toma de datos vía a San Carlos, toma durante el medio día.



Anexo 3. Mini terminal Vía a Valencia, toma de datos durante la mañana.



Anexo 4. Toma de datos durante la tarde, mini terminal vía a Valencia.

