

Design of a noise map in the City of Jipijapa

Diseño de un mapa de ruido en la Ciudad de Jipijapa

Autores:

Fienco-Bacusoy, Augusto Rafael
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Magister en Agricultura y Agronegocios Sostenibles
Jipijapa - Ecuador



augusto.fienco@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-8390-1175>

Cañarte-Vélez, Christian Rogelio
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Doctor en Ciencias Forestales
Jipijapa - Ecuador



cristian.canarte@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3621-6300>

Hernández-Escobar, Arturo Andrés
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Doctor en Ciencias Pedagógicas
Jipijapa - Ecuador



arturo.hernandez@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-8403-6163>

Rosado-López, Teresa Estefanía
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ingeniera Ambiental
Jipijapa – Ecuador



<https://orcid.org/0009-0003-9866-6125>



rosado-teresa9704@unesum.edu.ec

Fechas de recepción: 01-AGO-2024 aceptación: 31-AGO-2024 publicación: 15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Esta investigación se centra en la problemática de la contaminación acústica, una amenaza medioambiental global. En el contexto del crecimiento poblacional en el cantón Jipijapa y la consiguiente demanda de servicios originados por actividades humanas y móviles, el estudio tiene como objetivo principal diseñar un mapa de ruido en la ciudad de Jipijapa. Se empleó un enfoque no experimental que integra métodos exploratorios, descriptivos, bibliográficos e inductivos, respaldados por análisis cuantitativos. La utilización de herramientas como ArcGIS y Google Earth Pro facilitó la creación del mapa de ruido, identificando áreas con niveles sonoros significativos, especialmente durante las horas nocturnas. Se puede concluir que la investigación proporciona una visión detallada en la cual nos da a conocer que en los cuatro puntos establecidos en el horario diurno existe contaminación acústica, ya que los niveles se encuentran dentro de (51 dB(A) a 68 dB(A)).

Palabras claves: Contaminación acústica, calidad de vida, fuentes de ruido, mapa de ruido, sonómetro, TULSMA



Abstract

This research focuses on the issue of acoustic pollution, a global environmental threat. In the context of population growth in the Jipijapa canton and the consequent demand for services stemming from human and mobile activities, the study aims to design a noise map of the city of Jipijapa. A non-experimental approach was employed, integrating exploratory, descriptive, bibliographic, and inductive methods, supported by quantitative analysis. The use of tools such as ArcGIS and Google Earth Pro facilitated the creation of the noise map, identifying areas with significant sound levels, especially during nighttime hours. It can be concluded that the research provides a detailed insight into the existence of acoustic pollution at the four established points during daytime hours, as the levels range from 51 dB(A) to 68 dB(A).

Keywords: Noise pollution, quality of life, noise sources, noise map, sound level meter, TULSMA



Introducción

A nivel global, la contaminación acústica ha emergido como la segunda amenaza medioambiental, escalando en proporción al crecimiento poblacional y generando transformaciones significativas. Japón lidera la clasificación como uno de los países más afectados por esta problemática, enfrentando niveles de ruido que superan los 65 dB, mayormente originados por el tráfico vehicular, la actividad cotidiana, proyectos de construcción, y sonidos de bocinas y sirenas de automóviles (Berrú Cabrera & Berrezueta Berrezueta, 2018).

En América Latina, Ecuador ha establecido en su legislación ambiental que cada Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal con una población igual o superior a 250.000 habitantes debe desarrollar su propio Mapa Acústico (Berrú Cabrera & Berrezueta Berrezueta, 2018), Este marco normativo refleja la importancia atribuida a la gestión de la contaminación acústica en el ámbito local.

El cantón Jipijapa está ubicado al sur de Manabí y es conocido como “La sultana del Café”, por ser el principal productor de café en el Ecuador hasta finales del siglo XX. Cuenta con una de las principales vías que conecta a ciudades tanto de la zona sur y la zona norte. Jipijapa en estas últimas décadas ha ido incrementando el crecimiento poblacional y con ello la demanda de servicios que necesita cada uno de los habitantes como el transporte, la construcción siendo estas unas de las principales razones provocadoras del ruido de menor o mayor medida en las zonas urbanas; es por esto que en la actualidad el ruido es un agente perturbador con la que tiene que vivir día a día la comunidad.

Por esta razón el objetivo de la presente investigación consiste en la elaboración de un mapa de ruido con el fin de identificar y categorizar los niveles de ruido presentes en cada una de las zonas predeterminadas del área de estudio. La finalidad es proporcionar una representación detallada que permita discernir de manera específica las áreas que exhiben una problemática significativa de contaminación acústica.

Material y métodos

El presente trabajo fue realizado a través de los siguientes métodos de investigación, aplicando un enfoque no experimental, debido a que el objetivo principal es observar y describir la realidad tal como es en el entorno de estudio. Esto es especialmente útil cuando se busca comprender la situación actual de los niveles de ruido en el área de estudio.

El método descriptivo es concluyente. Esto significa que recopila datos cuantificables que se pueden analizar con fines estadísticos (ESPADA, 2021). Mediante este método se pudo identificar y definir claramente las variables que se iban a estudiar, con ello también el proceso de recolección y organización de los decibeles obtenidos en los diferentes puntos mediante el sonómetro, información establecida en la misma mediante la contextualización de literatura existente, la implementación de tablas y la elaboración de mapa.



La investigación bibliográfica se caracteriza por la utilización de los datos secundarios como fuente de información. Pretende encontrar soluciones a problemas planteados por una doble vía: Relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes, proporcionando una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas (R. Hernández Sampieri). Este método se utilizó con el fin de poder dar a conocer claramente el tema y poder expandir los conocimientos mediante la ayuda de fuentes bibliográficas evaluando su calidad, relevancia y confiabilidad.

El método inductivo constituye un procedimiento de inferencia que se fundamenta en la observación y experimentación, orientado a derivar conclusiones generales a partir de instancias particulares.

A partir de estos patrones o tendencias, se llega a una conclusión general o una teoría que se considera válida para todos los casos similares (Narvaez, Método inductivo: Qué es, características y ejemplos, s.f.). A través de este método se realizó la observación y recopilación de datos, la formulación de hipótesis o conceptos generales, desarrollando teorías la cual busca construir teorías más amplias a partir de las hipótesis generadas, generalizando los hallazgos observados.

Con el método deductivo se pudo mantener un enfoque propuesto por los autores que establece que el proceso deductivo constituye un método para la adquisición de conocimiento, caracterizado por la derivación de aplicaciones o consecuencias específicas a partir de principios generales. En este método, la deducción implica inferir hechos observados a partir de reglas generales, estableciendo una conexión lógica entre premisas y conclusiones. La validez de la conclusión se sustenta en la certeza de las premisas, la claridad de los términos y la aplicación adecuada de las reglas deductivas (Narvaez, s.f.).

Esta metodología aplicada se utilizó para la elaboración del marco teórico, también permitió la reafirmación de la hipótesis a través de la recopilación de información.

Con el método cuantitativo se pudo mantener un enfoque de acuerdo con la perspectiva del autor, los métodos cuantitativos se definen como un conjunto de estrategias sistemáticas, técnicas y herramientas de investigación orientadas hacia la obtención de mediciones objetivas y el análisis cuantitativo de los datos mediante procedimientos estadísticos, matemáticos o numéricos. Estos datos son recolectados mediante sondeos, cuestionarios, encuestas o mediante la utilización de datos estadísticos ya existentes, utilizando para ello técnicas computacionales. La finalidad principal de estos métodos es proporcionar un enfoque riguroso y cuantificable para la investigación y análisis de fenómenos (Parra, s.f.).

Para el monitoreo de Decibeles se utilizó la metodología TULSMA acuerdo 097 A anexo 5 y se utilizó sonómetro para medir de manera cuantitativa los niveles de ruido en diferentes ubicaciones del casco urbano.



Resultados

Tabla 1 Datos de decibeles “dB” tomados en el terminal terrestre.

TERMINAL TERRESTRE DE JIPIJAPA			
Fecha	mañana	tarde	noche
domingo 01/10/2023	66	62	62
jueves 05/10/2023	66	61	61
martes 10/10/2023	66	60	60
sábado 14/10/2023	64	61	61
miércoles 18/10/2023	64	63	59
lunes 23/10/2023	64	61	60
viernes 27/10/2023	63	65	72
martes 31/10/2023	64	70	65
Promedio	65	63	63
Ds	1,10	2,96	3,88
Cv	0.71%	1.85%	1.61%

En la tabla 1 se presentan los datos de los niveles de decibelios registrados en diversas fechas. Los análisis revelan que durante el periodo diurno, comprendido entre las 07:01 y las 21:00 horas (mañana y tarde), en todas las fechas de este intervalo se evidencia una significativa contaminación acústica debido a los elevados niveles de decibelios monitoreados. Esta conclusión se fundamenta en la comparación de los datos con los límites permisibles establecidos por la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles.

Durante el horario nocturno, todos los datos recopilados en los días establecidos revelan niveles que superan los límites máximos permitidos, lo que indica la presencia de contaminación acústica. En términos generales, el análisis promedio muestra que el nivel más alto se registra en el horario matutino, seguido por el horario vespertino, y el horario nocturno registra los niveles más bajos. Sin embargo, al compararlo con los estándares de la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, se confirma que todos estos promedios muestran contaminación acústica al sobrepasar los niveles máximos permitidos. Además, se presenta la desviación estándar como medida de dispersión, destacando la máxima dispersión durante el horario nocturno con un valor de 3.88, y la mínima durante el horario vespertino con una dispersión de 2.96. En cuanto al coeficiente de variación, que indica la medida de dispersión relativa, se observa que la mayor variabilidad se encuentra en el horario nocturno con un 3.88%, mientras que el menor coeficiente se presenta en el horario matutino con un 1.10%.



Tabla 2 Datos de decibeles “dB” tomados en el monumento al choclo

MONUMENTO AL CHOCLO			
	mañana	tarde	noche
lunes 02/10/2023	68	65	59
viernes 06/10/2023	67	65	60
miércoles 11/10/2023	65	67	60
domingo 15/10/2023	67	65	61
martes 24/10/2023	66	63	58
sábado 28/10/2023	67	64	57
Promedio	67	65	58
Ds	0,74	1,05	1,74
Cv	9%	6.14%	3.35%

Interpretación

En la tabla 2 se presentan los datos correspondientes a los niveles de decibelios registrados en diversas fechas. El análisis revela que durante el periodo diurno, comprendido entre las 07:01 y las 21:00 horas, consistentemente se identifica una marcada contaminación acústica, evidenciada por los elevados niveles de decibelios registrados diariamente. Esta conclusión se sustenta en la comparación de los datos con los límites permisibles establecidos por la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles.

Durante el horario nocturno, todos los datos recopilados revelan niveles que exceden los límites máximos permitidos, lo que señala de manera inequívoca la presencia de contaminación acústica.

En términos generales, el análisis promedio demuestra que el nivel más elevado se encuentra en el horario matutino, clasificado según la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, como fuera de los límites permisibles, seguido por el horario vespertino, que también se encuentra fuera de los límites permitidos. El horario nocturno registra los niveles promedio más bajos, aunque aún se clasifica como contaminación acústica dentro de los límites permisibles. Asimismo, se presenta la desviación estándar como medida de dispersión, destacando la máxima dispersión durante el horario nocturno con un valor de 1.74, y la mínima durante el horario matutino con una dispersión de 0.74. En cuanto al coeficiente de variación, que indica la medida de dispersión relativa, se observa que la mayor variabilidad se encuentra en el horario matutino con un 9%, mientras que el menor coeficiente se presenta en el horario nocturno con un 3.35%.



Tabla 3 Datos de decibeles “dB” tomados en el Parque Simón Bolívar

PARQUE SIMÓN BOLÍVAR			
	mañana	tarde	noche
martes 03/10/2023	65	65	73
sábado 07/10/2023	66	65	73
domingo 08/10/2023	66	65	74
jueves 12/10/2023	66	66	73
lunes 16/10/2023	59	61	62
viernes 20/10/2023	61	61	63
miércoles 25/10/2023	60	62	64
domingo 29/10/2023	60	60	66
Promedio	63	63	68
Ds	2,84	1,93	4,86
Cv	2.21%	3.26%	1.40%

Interpretación

En la tabla 3 se presentan los datos correspondientes a los niveles de decibeles registrados en diversas fechas. Durante el periodo diurno (mañana y tarde), se identifica una notoria contaminación acústica, resultado de los elevados niveles de decibeles observados en dichos periodos. Esta conclusión se fundamenta en la comparación de los datos con los límites permisibles establecidos por la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles. En contraste, los días restantes en ese mismo horario se mantuvieron por debajo de los límites establecidos.

En el horario nocturno, todos los datos recopilados durante los días establecidos revelan niveles que exceden los límites máximos permitidos, señalando la presencia de contaminación acústica.

En términos generales, el análisis promedio muestra que el nivel más alto se encuentra en el horario nocturno, considerado según TULSMA como indicador de contaminación acústica, seguido por el horario matutino y vespertino, los cuales también registran contaminación acústica, aunque dentro de los límites permisibles. Además, se presenta la desviación estándar como medida de dispersión, destacando la máxima dispersión durante el horario nocturno con un valor de 4.86, y la mínima durante el horario vespertino con una dispersión de 1.93. Respecto al coeficiente de variación, que indica la medida de dispersión relativa, se observa que la mayor variabilidad se encuentra en el horario vespertino con un 3.26%, mientras que el menor coeficiente se presenta en el horario nocturno con un 1.40%.

Tabla 4 Datos de decibeles “dB” tomados en el Parque Eloy Alfaro

PARQUE ELOY ALFARO			
	mañana	tarde	noche
miércoles 04/10/2023	52	61	60
lunes 09/10/2023	59	61	59
viernes 13/10/2023	57	65	60
martes 17/10/2023	59	62	58
sábado 21/10/2023	60	62	61
domingo 22/10/2023	69	64	61
jueves 26/10/2023	66	62	65
lunes 30/10/2023	71	61	67
Promedio	62	62	62
Ds	5,90	1,50	2,83
Cv	1%	4.15%	2.17%

Interpretación

En la tabla 4 se presentan los datos relativos a los niveles de decibeles registrados en diversas fechas. Durante el periodo diurno, se observa que en la columna de la mañana, los niveles de decibeles de los días miércoles 04, lunes 09, viernes 13, martes 17 y sábado 21 se mantuvieron por debajo de los límites establecidos. Sin embargo, los días restantes y su promedio muestran una notoria contaminación acústica, reflejada en los elevados niveles de decibeles observados en dichos periodos. Esta conclusión se sustenta en la comparación de los datos con los límites permisibles establecidos por la normativa TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles.

En cuanto al horario vespertino, todos los datos de las fechas establecidas presentaron niveles elevados de decibeles, indicativos de contaminación acústica.

Durante el horario nocturno, todos los datos recopilados durante los días establecidos revelan niveles que exceden los límites máximos permitidos, señalando la presencia de contaminación acústica.

En términos generales, el análisis promedio muestra que el nivel más alto se encuentra en el horario vespertino, considerado según TULSMA fuera del rango de los límites permisibles, seguido por el horario matutino, también considerado fuera del rango de los límites permisibles. El horario nocturno registra los niveles promedio más bajos, pero dentro de los límites permisibles, aún se considera como contaminación acústica. Además, se presenta la desviación estándar como medida de dispersión, destacando la máxima dispersión durante el horario matutino con un valor de 5.90, y la mínima durante el horario vespertino con una dispersión de 1.50. Respecto al coeficiente de variación, que indica la medida de dispersión relativa, se observa que la mayor variabilidad se encuentra en el horario vespertino con un 4.15%, mientras que el menor coeficiente se presenta en el horario matutino con un 1%.



Tabla 5 Promedio final del primer punto de evaluación

TERMINAL TERRESTRE DE JIPIJAPA						
Fecha	mañana	TULSMA	tarde	TULSMA	noche	TULSMA
domingo 01/10/2023	66	60	62	60	62	50
jueves 05/10/2023	66	60	61	60	61	50
martes 10/10/2023	66	60	60	60	60	50
sábado 14/10/2023	64	60	61	60	61	50
miércoles 18/10/2023	64	60	63	60	59	50
lunes 23/10/2023	64	60	61	60	60	50
viernes 27/10/2023	63	60	65	60	72	50
martes 31/10/2023	64	60	70	60	65	50
promedio	65	60	63	60	63	50
ds	1,10		2,96		3,88	
cv	0.71%		1.85%		1.61%	

Análisis e interpretación

Según el análisis de los datos presentados en la tabla 5, correspondientes al terminal terrestre de la ciudad de Jipijapa, y los límites máximos de ruido permitidos según TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles, en el contexto del uso de suelo clasificado como zona de Uso Comercial (Cm), se constata que las mediciones realizadas en el horario matutino en los días y fechas especificadas exceden los límites máximos permisibles. Este hallazgo sugiere una posible falta de cumplimiento con las normativas vigentes, lo que plantea la posibilidad de riesgos ambientales.

En cuanto a las mediciones realizadas en las tardes, se observa que, en los días y fechas designados, los niveles de decibelios superan los límites máximos de ruido permitidos, tanto individualmente como en su promedio general, lo que los califica como no aceptables. Además, todos los resultados de las mediciones realizadas en el horario nocturno durante estos mismos días exceden los límites máximos de ruido permitidos, indicando un incumplimiento de la normativa y planteando riesgos ambientales.

Se determinó que, en promedio, el nivel más alto registrado en el terminal terrestre de la ciudad de Jipijapa corresponde al horario matutino, alcanzando los 65 dB(A), lo que supera los límites máximos de ruido establecidos por TULSMA para zonas de Uso Comercial (Cm). En el horario vespertino y nocturno, aunque los niveles son más bajos (63,00 dB(A)), siguen excediendo los límites máximos permisibles para la zona de Uso Comercial (Cm) establecidos por TULSMA, especialmente durante el horario nocturno.



Tabla 6 Promedio final del segundo punto de evaluación

MONUMENTO AL CHOCLO						
	Mañana	TULSMA	tarde	TULSMA	noche	TULSMA
lunes 02/10/2023	68	60	65	60	59	50
viernes 06/10/2023	67	60	65	60	60	50
miércoles 11/10/2023	65	60	67	60	60	50
domingo 15/10/2023	67	60	65	60	61	50
jueves 19/10/2023	67	60	64	60	56	50
martes 24/10/2023	66	60	63	60	58	50
sábado 28/10/2023	67	60	64	60	57	50
promedio	67	60	65	60	58	50
Ds	0,74		1,05		1,74	
Cv	9%		6.14%		3.35%	

Análisis e interpretación

Al comparar los datos registrados en la tabla 6, correspondientes al Monumento al Choclo en la ciudad de Jipijapa, con TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles, considerando el uso del suelo clasificado como zona de comercio (CM), se evidencia que las mediciones realizadas durante los días y fechas especificadas (02, 06, 11, 15, 19, 24 y 28 de octubre) en horarios diurnos (mañana y tarde), así como su promedio general, no cumplen con los límites máximos permisibles de ruido. Esta discrepancia sugiere la posibilidad de incumplimiento con las normativas vigentes.

En relación con los datos obtenidos durante los días y fechas establecidas (02, 06, 11, 15, 19, 24 y 28 de octubre) en horarios nocturnos, y su promedio, se evidencia que superan los límites máximos de ruido permitidos.

Se determinó que, en promedio, en el Monumento al Choclo de la ciudad de Jipijapa, el nivel más alto se registró durante el horario matutino, alcanzando los 67 dB(A), superando los niveles máximos permisibles según TULSMA para zonas de comercio (CM). Asimismo, el nivel medio fue registrado durante el horario vespertino, alcanzando los 65 dB(A), situándose por encima de los límites máximos permisibles para este horario. Por otro lado, el nivel más bajo, registrado durante el horario nocturno con 58 dB(A), aunque representa el valor más

bajo según el uso del suelo clasificado como zona de comercio (CM), supera los límites máximos permisibles establecidos por TULSMA para dicho horario.

Tabla 7
 Promedio final del tercer punto de evaluación

PARQUE SIMÓN BOLÍVAR						
	mañana	TULSMA	tarde	TULSMA	noche	TULSMA
martes 03/10/2023	65	60	65	60	73	50
sábado 07/10/2023	66	60	65	60	73	55
domingo 08/10/2023	66	60	65	60	74	55
jueves 12/10/2023	66	60	66	60	73	55
lunes 16/10/2023	59	60	61	60	62	55
viernes 20/10/2023	61	60	61	60	63	55
miércoles 25/10/2023	60	60	62	60	64	55
domingo 29/10/2023	60	60	60	60	66	55
promedio	63	60	63	60	68	55
ds	2,84		1,93		4,86	
cv	2.21%		3.26%		1.40%	

Análisis e interpretación

Al confrontar los datos presentes en la tabla 7, correspondientes al Parque Simón Bolívar en la ciudad de Jipijapa, con TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles, considerando el uso del suelo calificado como Zona de Comercio (CM), se observa que las mediciones realizadas durante los días y fechas especificadas (03, 07, 08, 12, 20 de octubre, y su promedio) en horarios matutinos no cumplen con los límites máximos permisibles de ruido. Esta discrepancia sugiere un posible incumplimiento de las normativas vigentes, planteando potenciales riesgos de impacto ambiental. Sin embargo, los días restantes se encuentran dentro de los límites máximos de ruido permitidos, categorizándolos como aceptables.

En cuanto al horario vespertino, el día domingo 29 de octubre y su promedio general no son considerados aceptables al exceder los límites máximos permisibles, lo que podría indicar falta de cumplimiento con las normativas y posibles riesgos ambientales. No obstante, los días restantes en este mismo horario se sitúan por debajo de los límites máximos de ruido permitidos, clasificándolos como aceptables. En contraste, durante el horario nocturno, tanto

los datos de los días y fechas especificados como su promedio evidencian que superan los límites máximos de ruido permitidos.

Se determinó que, en promedio, en el Parque Simón Bolívar de la ciudad de Jipijapa, el nivel más alto se registró durante el horario nocturno, alcanzando los 68 dB(A), superando los niveles de ruido permitidos según el uso de suelo. Asimismo, durante el horario matutino y vespertino, el nivel fue de 63 dB(A), situándose por encima de los límites establecidos.

Tabla 8 Promedio final cuarto punto de evaluación

	Parque Eloy Alfaro					
	mañana	TULSMA	tarde	TULSMA	noche	TULSMA
miércoles 04/10/2023	52	60	61	60	60	50
lunes 09/10/2023	59	60	61	60	59	50
viernes 13/10/2023	57	60	65	60	60	50
martes 17/10/2023	59	60	62	60	58	50
sábado 21/10/2023	60	60	62	60	61	50
domingo 22/10/2023	69	60	64	60	61	50
jueves 26/10/2023	66	60	62	60	65	50
lunes 30/10/2023	71	60	61	60	67	50
promedio	62	60	62	60	62	50
ds	5,90		1,50		2,83	
cv	1.		4.15%		2.17%	

Análisis e interpretación

Al comparar los datos registrados en la tabla 8, correspondientes al Monumento al Parque Eloy Alfaro en la ciudad de Jipijapa, con TULSMA de la Reforma 097-A, anexo 5, que aborda los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y móviles, considerando el uso del suelo clasificado como zona residencial mixta, se evidencia que las mediciones realizadas durante los días y fechas especificadas (04, 09, 13, 17, 21 de octubre) en horarios matutinos se encuentran dentro de los límites máximos de ruido permitidos, siendo consideradas aceptables. Sin embargo, los registros correspondientes a los días 22, 26 y 30 de octubre, así como su promedio, exceden los límites establecidos, lo que sugiere un posible incumplimiento de la normativa y riesgos potenciales de impacto ambiental.

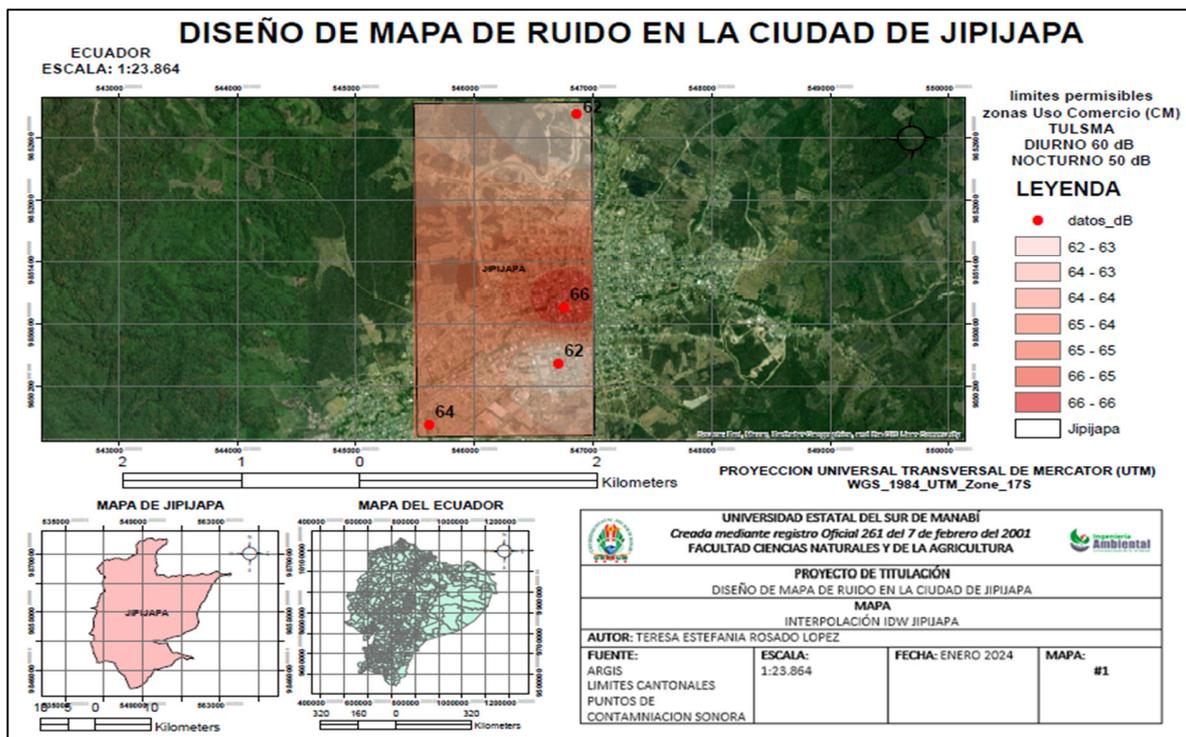
En cuanto al horario vespertino, todos los datos de los días especificados, así como su promedio general, no cumplen con los límites máximos de ruido permitidos, por lo que no se consideran aceptables.



MAPA 1 Mapa de ruido de la ciudad de Jipijapa

Análisis e interpretación

La confección del mapa se efectuó mediante la utilización del software ArcGIS, el cual



posibilitó la representación de los sitios con mayor incidencia de ruido, excediendo los límites máximos permitidos según Tulsma. Para ello, se emplearon herramientas integradas en el mencionado software en cada uno de los puntos designados. Se aplicó el método de Kriging, permitiendo ajustar todos los puntos evaluados dentro del radio establecido y verificar la distribución de los datos para la creación del mapa.

El análisis del mapa y la interpretación de la leyenda revelan que todos los puntos durante el horario nocturno exceden los límites permisibles, identificados con puntos de color rojo en la leyenda y representados en rojo en el mapa interpolado. Estos resultados indican la presencia de contaminación acústica en estas áreas, con impacto ambiental. Por otro lado, los puntos durante el horario matutino, representados en verde en el mapa, en su promedio se sitúan por debajo de los límites permitidos, sugiriendo la ausencia de contaminación acústica en estos horarios.

Mediante este análisis de cada zona, se identificaron diversas Fuentes de Ruido Fijas, incluyendo establecimientos comerciales, como tiendas, donde las emisiones de ruido pueden provenir de actividades como la reproducción de música o las interacciones verbales de los

clientes. También se destacan infraestructuras de transporte, especialmente las paradas de autobuses, como puntos generadores de ruido continuo.

En cuanto a las Fuentes de Ruido Móviles, se observa que el tráfico vehicular, incluyendo automóviles, camiones, motocicletas y autobuses, constituye una fuente preponderante de ruido en áreas urbanas, proveniente de diversas fuentes como motores y bocinas. Asimismo, el transporte público, los vehículos de emergencia y las actividades de ciclismo y peatones también contribuyen al paisaje sonoro urbano, aunque con un impacto acústico generalmente menor.

En resumen, la combinación de fuentes de ruido fijas y móviles en entornos urbanos crea un paisaje sonoro complejo. La identificación y evaluación sistemática de estas fuentes son cruciales para abordar eficazmente los problemas asociados con la contaminación acústica y mejorar la calidad de vida en áreas urbanas.

Discusión

En pos de abordar ¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora en el casco urbano de la ciudad de Jipijapa?, esta investigación se enfocó en la realización de un mapa de ruido utilizando una metodología exploratoria, descriptiva, bibliográfica, inductiva, cuantitativa; estableciendo 4 puntos dentro del casco urbano de la ciudad de jipijapa.

En el presente estudio, se llevó a cabo un monitoreo exhaustivo de los niveles de decibelios en cuatro puntos estratégicos de las áreas urbanas de Jipijapa. La recopilación de datos abarcó un período de un mes y una semana, considerando tanto días laborables como no laborables. Este monitoreo se realizó empleando sonómetros de clase 1 y clase 2 en tres horarios específicos.

La evaluación de los datos recopilados, confrontados con los límites permisibles establecidos por el Tulsma, revela interesantes hallazgos. Durante el día, los niveles de decibelios se mantienen consistentemente por debajo de los 65 “dB”, indicando una ausencia de alteraciones acústicas significativas en los puntos de estudio. Sin embargo, el escenario nocturno presenta variaciones notables que demandan atención. En el Terminal Terrestre de Jipijapa, se registró un valor de 62,73 dB(A) durante el horario nocturno, mientras que en el Monumento al Choclo, se obtuvo un valor de 58,36 dB(A). El Parque Simón Bolívar mostró un nivel de 68,26 dB(A), y en el Parque Eloy Alfaro se registró un nivel de 61,52 dB(A). Estos datos revelan un claro aumento de la contaminación acústica durante las horas nocturnas, superando los límites permisibles.

Al confrontar estos resultados con investigaciones previas, se puede destacar el estudio realizado por (MERO LÓPEZ, 2019) en el cual se abordó la contaminación acústica en áreas urbanas similares la cual dio a conocer que la sociedad actual está inmersa a diferentes tipos de contaminantes que afectan el bienestar de toda una población, una de ellas es la contaminación acústica, que viene hacer la propagación de un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos hacia sus habitantes, una vez realizada su comparación y revisando la clasificación de acuerdo en zonas residencial mixta con 55 dB,



obteniendo con lo que en su investigación concluyo que existe contaminación acústica debido a los resultados obtenidos por encima de los niveles permitentes establecidos en la normativa vigente, relacionándola con la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que niveles permisibles que el ser humano puede soportar es de 55 dB, así también, (VERA MARTILLO, 2020) concluyó que la variabilidad de los niveles de ruido puede tener implicaciones significativas para la calidad de vida y la salud pública, dependiendo el horario en el que se presente, ya que en el estudio investigativo que realizo en tres diferentes puntos, en un periodo de tres meses (diciembre 2019, enero y febrero 2020), como día laborable (viernes) y como día no laborable, en el que obtuvo mayor nivel de ruido en horario del medio día (12H00-12H30) el día sábado 21 en el punto 3 (Calle Lasso y José J. Cárdenas) con un promedio máximo de 93,6 decibelios dB(A) y en el mes de diciembre, los decibelios obtenidos en los diferentes horarios y en los tres Puntos de monitoreo exceden el límite permisible que es de 55 dB(A) establecidos en el TULSMA, según su uso de suelo Zona residencial mixta, Además, este trabajo tiene una perspectiva sobre la necesidad de regulaciones más estrictas para controlar la contaminación acústica en zonas urbanas mixtas, por lo mismo que el autor elaboró un Plan de Acción con el fin de mitigar la contaminación acústica dirigido a los habitantes.

Estos resultados sugieren la urgencia de implementar medidas para mitigar la contaminación acústica nocturna en los puntos críticos identificados. Estrategias como la regulación de actividades ruidosas, el mejoramiento de infraestructuras urbanas y la concientización pública podrían contribuir significativamente a la reducción de la contaminación acústica.

En resumen, estos estudios no solo contribuyen al entendimiento detallado de la dinámica del ruido en áreas urbanas específicas, sino que también destaca la necesidad de acciones inmediatas para abordar los desafíos de la contaminación acústica nocturna en Jipijapa, respaldado por la comparación con investigaciones previas que enfatizan la importancia de una gestión efectiva de este problema creciente.

Conclusiones

Se realizó un monitoreo en cuatro puntos específicos de la ciudad de Jipijapa durante un período de un mes y una semana, cubriendo tanto días laborables como no laborables. Se emplearon sonómetros de clase 1 y clase 2 para recopilar datos sobre los niveles de decibeles en cada punto de medición. Los resultados obtenidos revelaron niveles elevados de decibeles en todos los puntos evaluados, superando los límites permisibles establecidos por la normativa Tulsma, tal como se describe en el anexo 5 de la Reforma 097-A, que establece los niveles máximos de emisión de ruido en el horario diurno en 50 dB(A).

La minuciosa comparación de los datos recopilados con los límites establecidos por el anexo 5 de la Reforma 097-A, que establece los niveles máximos de emisión de ruido, revela que todas las mediciones realizadas en todos los puntos durante el período diurno no cumplen con las normativas establecidas. Se observaron valores de dB(A) que varían entre 51 dB(A) y 69 dB(A).



Los resultados obtenidos posibilitaron la confección de un mapa ilustrativo, el cual destaca las áreas con niveles más altos de contaminación acústica. Este mapa emerge como una herramienta visual de importancia para la planificación urbana, ya que posibilita la identificación de zonas que requieren intervenciones específicas dirigidas a mitigar el impacto del ruido.

Referencias bibliográficas

Berrú Cabrera, J. C., & Berrezueta Berrezueta, J. E. (19 de 07 de 2018). Metodología para la elaboración de mapas acústicos como herramienta de gestión de ruido urbano en la ciudad de Machala [Tesis de titulación, Universidad Técnica de Machala]. doi:<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11573>

ESPADA, B. (29 de 04 de 2021). Qué es el método descriptivo y ejemplos. Obtenido de okdiario: <https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>

Narvaez, M. (s.f.). Método inductivo: Qué es, características y ejemplos. Obtenido de questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-inductivo/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20inductivo%20es%20un%20proceso%20de%20razonamiento%20que%20se,para%20todos%20los%20casos%20similares.>

Narvaez, M. (s.f.). questionpro. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-deductivo/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20deductivo%20infiere%20hechos,la%20conclusi%C3%B3n%20debe%20ser%20cierta.>

Parra, A. (s.f.). Obtenido de questionpr: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-cuantitativos/>

R. Hernández Sampieri, R. F. (enero de 1997). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN . Colombia - Printed in Colombia. : Panamericana Formas e Impresos S.A. .

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

