



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

DETERMINACION DE NIVELES DE
PRESION SONORA EN LA PLAYITA
DEL GUASMO- GUAYAQUIL

DETERMINATION OF SOUND PRESSURE
LEVELS IN THE LITTLE BEACH OF
GUASMO- GUAYAQUIL

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de INGENIERA AMBIENTAL

AUTOR: HERLINDA YAMILETH CARRIEL GARCIA
TUTOR: ING. MARCELO BERRONES RIVERA, M.I.A

GUAYAQUIL-ECUADOR

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Herlinda Yamileth Carriel Garcia con cédula de ciudadanía No. 0953600723 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 10 de septiembre del año 2023

Atentamente,

Herlinda Carriel g.
Herlinda Yamileth Carriel Garcia
0953600723

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Herlinda Yamileth Carriel Garcia con cédula de ciudadanía No. 0953600723 expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo experimental: Determinación de niveles de presión sonora en la playita del Guasmo-Guayaquil el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 10 de septiembre del año 2023

Atentamente,

Herlinda Carriel G.

Herlinda Yamileth Carriel Garcia

0953600723

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Néstor Marcelo Berrones Rivera con cédula de ciudadanía No. 0914078290, docente de la UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: Determinación de niveles de presión sonora en la playita del Guasmo-Guayaquil, realizado por Herlinda Yamileth Carriel Garcia con documento de identificación No. 0953600723, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 10 de septiembre del año 2023

Atentamente,

Ing. Néstor Marcelo Berrones Rivera, M.I.A.

0914078290

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi madre por siempre estar dándome el apoyo incondicional aconsejándome hacer las cosas bien y ayudándome a tomar unas buenas decisiones y por qué no dedicársela a mi padre ya que él siempre está pendiente de los labores que día a día tenía que realizar y gracias a él que me acompañaba a todos lados y tenía la paciencia de esperarme hasta que culmine dichas labores el nunca descansaba por estarme ayudando momento a momento siempre pendiente por verme que yo llegase hacer una profesional sé que hoy en día él es uno de los más orgullosos de mí por verme que ahora soy una mujer de bien toda una profesional, a mis hermanos que de una u otra manera estuvieron pendiente dándome aliento de que siga adelante, a mis amigos de la universidad que nos ayudábamos unos a otros y despejábamos dudas cuando existían y por ultimo a mi mascota manchis que siempre me esperaba en el garaje cuando llegaba y me acompañaba en mi estudio para ver que yo hiciera mis tareas es un perrito incondicional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar le agradezco a Dios por haberme dado la vida, salud e inteligencia por tener a unos padre que de una u otra manera me estuvieron dando apoyo, guiándome por un buen camino para así poder culminar una meta más, y no debo de dejar atrás a mis profesores que han sido el pilar fundamental en haberme enseñado sus conocimientos y por haberme tenido paciencia a lo largo de todos esto años esta etapa que he pasado junto a todos ustedes será inolvidable los llevare en mi corazón para toda mi vida, me siento orgullosa de todos ustedes y a la vez gracias a la universidad por haberme abierto la puerta de su institución y así he podido culminar mi carrera como profesional.

RESUMEN

Este trabajo se orientó a analizar los niveles de presión sonora a través de herramientas de medición de ruido y plantear las medidas de prevención y de corrección de mitigación del ruido implementando la jerarquía de control y la evaluación de riesgos para disminuir la repercusión de este en la población accesible en la Playita del Guasmo a partir de identificar el área de muestreo donde se realizó la investigación mediante visitas al sitio para la determinación de los puntos de medición, medir niveles de presión sonora con el sonómetro mediante la metodología establecida para el reconocimiento de influencia que el turismo genera, evaluar los resultados de los análisis con ayuda del estudio realizado para compararlos con los niveles máximos establecidos por la ley ambiental, realizar un mapa de ruido mediante el programa ArcGIS para determinar los niveles de presión sonora en el lugar, plantear medidas de control para reducir la afectación del ruido en los empleados. Se utilizó una metodología estandarizada para medir la exposición al ruido, donde se eligieron ubicaciones estratégicas en La Playita del Guasmo para representar varios escenarios de ruido, como áreas cercanas al tráfico vehicular, áreas de actividad turística y lugares de descanso, antes de comenzar las mediciones, el sonómetro se calibró para garantizar que las mediciones de niveles de presión sonora fueran precisas y precisas, para capturar la variabilidad en los niveles de ruido, se llevaron a cabo mediciones en diferentes horarios del día y de la semana. Para obtener datos significativos, cada medición se realizó durante un período de tiempo representativo. Se registraron los niveles de ruido en decibelios (dB) en cada ubicación durante las mediciones. Además, se registraron las circunstancias ambientales y cualquier evento que pudiera tener un impacto en los niveles de ruido y se analizaron los datos para encontrar patrones, tendencias y fuentes de ruido predominantes en La Playita del Guasmo. Se hicieron comparaciones entre los estándares de calidad acústica y las regulaciones ambientales pertinentes y se determinó los niveles de presión sonora y mapeo de ruido en La Playita del Guasmo, ubicada en la ciudad de Guayaquil, utilizando el sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS. Finalmente se desarrolló una serie de medidas de control que reduzcan efectivamente los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo, promoviendo un ambiente acústico saludable y armonioso que concilie las actividades turísticas y comerciales con el bienestar de los residentes y visitantes, cumpliendo simultáneamente con las normativas legales establecidas.

Palabras Clave: Determinación, Niveles, Presión Sonora, Medidas, Mitigación

SUMMARY

This work was oriented to analyze the noise pressure levels through noise measurement tools and put forward the measures of prevention and correction of noise mitigation by implementing the hierarchy of control and risk assessment to reduce the impact of this on the accessible population in the Playita del Guasmo from identifying the sampling area where the research will be carried out by visiting the site for the determination of the measuring points, measure the sound pressure levels with the sonometer using the established methodology for the recognition of influence that tourism generates, evaluate the results of the analyses with the help of the study performed to compare them with the maximum levels established by the environmental law, make a noise map through the ArcGIS program to determine the levels of sound pressure in the site, put forward control measures for the reduction of the impact from noise on employees. A standardized methodology was used to measure noise exposure, where strategic locations were chosen in La Playita del Guasmo to represent various noise scenarios, such as areas close to vehicle traffic, tourist activity areas and resting places, before starting measurements, the sonometer was calibrated to ensure that noise pressure levels were accurate and accurate, to capture the variability in noise levels, measures were carried out at different times of the day and of the week. To obtain meaningful data, each measurement was carried out over a representative period of time. Noise levels in decibels (dB) were recorded at each location during the measurements. In addition, environmental circumstances and any event that could have an impact on noise levels were recorded and data analysed to find patterns, trends and predominant noise sources in La Playita del Guasmo. Comparisons were made between sound quality standards and relevant environmental regulations and sound pressure and noise mapping levels were determined in La Playita del Guasmo, located in the city of Guayaquil, using the ELICROM 308 sonometer and the ArcGIS software. Finally, a series of control measures were developed to effectively reduce the noise pressure levels in La Playita del Guasmo, promoting a healthy and harmonious acoustic environment that reconciles tourist and commercial activities with the well-being of residents and visitors, while at the same time complying with the established legal regulations.

Keywords: Determination, Levels, Sound Pressure, Measures, Mitigation

Tabla de contenidos

Portada	1
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN	VI
SUMMARY	VII
Tabla de contenidos	VIII
Índice de tablas	XII
Índice de figuras.....	XIII
Índice de ilustraciones.....	XIII
1. Introducción	16
Capítulo I	18
1. Problema	18
1.1 Antecedentes	18
1.2 Importancia y alcance	20

1.3 Delimitación.....	22
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	22
1.5 MARCO HIPOTETICO	23
1.5.2 Hipótesis específicas	23
Capítulo II.....	24
2. Marco Teórico.....	24
2.1 Fundamentos Teóricos	24
2.2 Marco Referencial Teórico	26
2.2.1 Riesgo	26
2.2.2 Ruido y sus efectos	27
2.2.3 El ruido y la salud.....	28
2.2.4 Los efectos negativos del ruido	29
2.2.5 La edad y el ruido	31
2.2.6 El embarazo y el ruido.....	31
2.2.4 Evaluación de la presión sonora	32
2.2.5 Evaluación de ruido con sonómetro	33
2.2.6 Balneario “Playita del Guasmo”.....	33
2.3 Fundamento Legal.....	34
2.3.1 Normativas que regulan el ruido en el Ecuador	34
Capítulo III.....	36

3.	Marco metodológico	36
	3.1 Investigación descriptiva.....	36
	3.2 Enfoque de la investigación	37
	3.2.1 Enfoque cualitativo.....	37
	3.3 Medición de exposición de ruido	39
	3.4 Técnicas e instrumentos	41
	3.4.1 Equipo para la medición del ruido.....	42
	3.4.2 Software para el mapeo de ruido	44
	3.4.3 Procedimiento para la obtención de datos	47
	3.4.4 Tipo de suelo del sector	49
	Capítulo IV.....	54
4.	Resultados	54
	4.1 Resultados y análisis de las mediciones de la presión sonora en la Playita del Guasmo	54
	4.1.1 Identificación del Área de Muestreo	54
	4.1.2 Medición de los niveles de presión sonora y mapas de ruido con ARCGIS	55
	4.1.3 Medición de los niveles de presión sonora	57
	4.2 Evaluación de riesgos	79
	Capítulo V.....	81
5.	Propuesta.....	81
	5.1 Objetivo de la propuesta	81

5.2	Justificación de la propuesta	82
5.3	Medidas de mitigación de la propuesta.....	83
5.4	Planificación de la propuesta	85
5.4.1	Actividades:	85
5.4.2	Cronograma:	86
	CONCLUSIONES	89
	RECOMENDACIONES	91
	BIBLIOGRAFÍA	92
	ANEXO TABLA DE CAMPO.....	95
	ANEXO GRAFICO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREOS	96
	ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL SONOMETRO.....	97
	ANEXOS FOTOGRAFICOS	102
	MONITOREO 30 DE JUNIO 2023.....	102
	MONITOREO 02 DE JULIO 2023	105
	MONITOREO DEL 24 DE JULIO 2023	108
	MONITOREO DEL 01 DE AGOSTO 2023	111

Índice de tablas

Tabla 1. Afectaciones y alteraciones causadas por el ruido en los sistemas	30
Tabla 2. Límites máximos de ruido permisibles según el tipo de uso de suelo.....	53
Tabla 3. Área de muestreo.....	54
Tabla 4 Promedios de niveles de presión sonora realizado el 31 de junio del 2023	57
Tabla 5 Promedios de niveles de presión sonora realizado el 02 de julio del 2023".....	62
Tabla 6 Promedios de niveles de presión sonora monitoreo realizado el 24 de julio 2023.	68
Tabla 7 Promedios de niveles de presión sonora monitoreo realizado el 01 de agosto del 2023	73

Índice de figuras

Figura 1. El Oído y su anatomía.....	31
Figura 2. Sonómetro ELICROM 308	42
Figura 3. Software ArcGIS	45
Figura 4. Tipo de suelo “Equipamiento” Playita del Guasmo.....	49

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa de ruido monitoreo del 31 de junio del 2023.....	57
Ilustración 2 Gráficas punto 1 monitoreo del 31-06-2023	58
Ilustración 3 Gráficas punto 2 monitoreo del 31-06-2023	59
Ilustración 4 Gráficas punto 3 monitoreo del 31-06-2023	60
Ilustración 5 Gráficas punto 4 monitoreo del 31-06-2023	60
Ilustración 6 Gráficas punto 5 monitoreo del 31-06-2023	62
Ilustración 7 Gráficas punto 6 monitoreo del 31-06-2023	62
Ilustración 8 Mapa de ruido monitoreo del 02 de julio del 2023	63
Ilustración 9 Gráficas punto 1 monitoreo del 02-07-2023	64
Ilustración 10 Gráficas punto 2 monitoreo del 02-07-2023	64
Ilustración 11 Gráficas punto 3 monitoreo del 02-07-2023	65
Ilustración 12 Gráficas punto 4 monitoreo del 02-07-2023	66
Ilustración 13 Gráficas punto 5 monitoreo del 02-07-2023	66
Ilustración 14 Gráficas punto 6 monitoreo del 02-07-2023	67

Ilustración 15 Mapa de ruido monitoreo del 24 de julio del 2023	68
Ilustración 16 Gráficas punto 1 monitoreo del 24-07-2023	69
Ilustración 17 Gráficas punto 2 monitoreo del 24-07-2023	70
Ilustración 18 Gráficas punto 3 monitoreo del 24-07-2023	70
Ilustración 19 Gráficas punto 4 monitoreo del 24-07-2023	71
Ilustración 20 Gráficas punto 5 monitoreo del 24-07-2023	72
Ilustración 21 Gráficas punto 6 monitoreo del 24-07-2023	72
Ilustración 22 Mapa de ruido monitoreo del 01 de agosto del 2023	74
Ilustración 23 Gráficas punto 1 monitoreo del 01-08-2023	75
Ilustración 24 Gráficas punto 2 monitoreo del 01-08-2023	75
Ilustración 25 Gráficas punto 3 monitoreo del 01-08-2023	77
Ilustración 26 Gráficas punto 4 monitoreo del 01-08-2023	77
Ilustración 27 Gráficas punto 5 monitoreo del 01-08-2023	77
Ilustración 28 Gráficas punto 6 monitoreo del 01-08-2023	78
Ilustración 29 Preparación del equipo	102
Ilustración 30 Toma punto 1 muelle.....	102
Ilustración 31 Toma punto 2 entrada.....	103
Ilustración 32 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur	103
Ilustración 33 Toma punto 4 zona de juegos	103
Ilustración 34 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se.....	104
Ilustración 35 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores	104

Ilustración 36 Toma punto 1 muelle.....	105
Ilustración 37 Toma punto 2 entrada.....	105
Ilustración 38 Cooperativa SAN FELIPO guasmo sur.....	106
Ilustración 39 Toma punto 4 zona de juegos.....	106
Ilustración 40 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se.....	107
Ilustración 41 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores.....	107
Ilustración 42 Toma punto 1 muelle.....	108
Ilustración 43 Toma punto 2 entrada.....	108
Ilustración 44 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur.....	109
Ilustración 45 Toma punto 4 zona de juegos.....	109
Ilustración 46 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se.....	110
Ilustración 47 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores.....	110
Ilustración 48 Toma punto 1 muelle.....	111
Ilustración 49 Toma punto 2 entrada.....	111
Ilustración 50 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur.....	112
Ilustración 51 Toma punto 4 zona de juegos.....	113
Ilustración 52 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se.....	113
Ilustración 53 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores.....	114

1. Introducción

El ruido es una parte importante de la insatisfacción ambiental en las áreas residenciales, lo que ha llevado a la creación de políticas para controlar el ruido y métodos para analizar su impacto en el medio ambiente. Es crucial monitorear los efectos del ruido de las fuentes de ruido existentes y analizar los posibles efectos del ruido en el medio ambiente de los planes nuevos, ya que la industria y la infraestructura son las fuentes de ruido más comunes a nivel mundial.

Las investigaciones como el estudio de la presión sonora y el mapeo del ruido ayudan a tomar decisiones porque, partiendo de estas investigaciones, se ha podido elegir el plan con la menor repercusión ambiental y se pueden tomar medidas para crear una disminución de la repercusión ambiental y se pueden cuantificar y visualizar los efectos del ruido, lo que requiere una base de datos especial amplificada, recursiva y recursiva. Como resultado, se utiliza el mapeo en investigaciones sobre los efectos del ruido en el medio ambiente, lo que conduce a la evaluación de los niveles del ruido para su medición en modelos de computadora de simulación sobre cada uno de los desarrollados. Además, se cuantifiquen y visualizan los efectos del ruido en función de los niveles del oído utilizando software como ArcGIS.

Según esa perspectiva, la Playita del Guasmo forma parte del ecosistema Estuarino del Golfo de Guayaquil. Se encuentra al sur de la ciudad en la parroquia Ximena y tiene una extensión de 4000 metros cuadrados. Desde sus orígenes, este balneario ha sido frecuentemente visitado por turistas y residentes cercanos, así como por actividades industriales creadas por empresas que han ido en aumento y han tenido un impacto en el ecosistema del entorno.

El balneario se ha visto afectado por actividades industriales y turísticas, lo que ha

provocado un aumento notable de ruido y contaminación en sus aguas. Varios estudios sobre el recurso agua muestran el avance de la contaminación y se ha demostrado que este tipo de actividades tiene un impacto significativo en el ecosistema.

Esta investigación se orienta a analizar los niveles de presión sonora a través de herramientas de medición de ruido y plantear las medidas de prevención y de corrección de mitigación del ruido y la evaluación de riesgos para disminuir la repercusión del mismo en la población de la Playita del Guasmo; a partir de establecer los grados de presión sonora en las fuentes, crear un mapa de los niveles de presión sonora para que se ilustren las zonas que tienen más afectación debido al ruido y plantear medidas de control para reducir la afectación del ruido en los empleados.

Capítulo I

1. Problema

1.1 Antecedentes

Un movimiento vibratorio puede dispersarse en un entorno elástico con suficiente energía para alterar ciertas características físicas. Si este movimiento ocurre en el aire, se denomina sonido o ruido. Este tipo de sonido es una combinación de ondas sinusoidales periódicas y no periódicas (con diferentes intensidades, amplitudes y frecuencias) y se considera ruido. La población está expuesta a altos niveles de ruido durante varias horas al día porque una exposición excesiva puede causar problemas de salud en un futuro cercano y ser perjudicial para la salud de la población.

Aunque es posible reducir los inconvenientes del ruido, no es una solución simple como simplemente reducir el volumen de la fuente de sonido. Por lo tanto, para controlar el ruido se deben tener en cuenta ciertos factores. El primer aspecto a tener en cuenta es la regulación legal que establece los niveles de ruido adecuados para proteger la salud de las personas, así como el aspecto económico, ya que algunas soluciones se eliminan o cambian debido a las restricciones económicas.

Dado que los efectos comunes de la contaminación acústica han sido objeto de discusión entre los investigadores por varios años, el ruido generalmente se clasifica como no deseado y poco atractivo. Japón y otros países en vías de desarrollo han aprobado leyes como la Occupational Health and Safety Act de 1972 (Reino Unido) y la Health Act de 1974 (Estados Unidos) para abordar este problema. En 1970, la seguridad y seguridad laboral en Noruega y Suecia, donde la ley se conoce como una Normativa de control interno. En Ecuador, la jornada laboral de los empleados no debe superar las 8 horas y no debe estar expuesto a un nivel de sonido de 85 dB (A). No hay una regla establecida para la población.

De acuerdo a Gordillo (2021), El Sistema Nervioso Común y el oído humano tienen el mayor volumen para percibir y aceptar el ruido. Por lo tanto, en función del tiempo, el nivel del ruido y la distancia desde la fuente, el ruido generalmente perjudica el Sistema Nervioso Humano y lo hace sentir cómodo. Los efectos del ruido en la salud de las personas se dividen en cuatro grupos: los efectos fisiológicos, como la hipertensión arterial, los latidos cardíacos irregulares y las úlceras; los efectos psicológicos, como la irritabilidad y el estrés; los efectos sobre el rendimiento, como la disminución de la productividad y los efectos físicos, como la pérdida de la audición.

La pérdida auditiva neuronal sensorial es un trastorno en el que las células ciliadas del oído (estereocilios) pierden la capacidad de transmitir información sonora al cerebro. La causa más común de la pérdida auditiva es la exposición a niveles de ruido peligrosos en una fábrica, lo que causa efectos cardiovasculares fisiológicos.

El ruido afecta las actividades mentales y físicas del sistema auditivo humano y cada uno sufre de manera diferente. Uno de los efectos del ruido es la pérdida de la audición inducida por el ruido (NIHL). Esta afectación profesional comienza como resultado de la exposición crónica a elevados niveles de presión sonora, lo que provoca cambios temporales en la audición, y si esta exposición es constante, la pérdida de audición puede ser irreversible. Por esta razón, el primer caso se conoce como cambio de umbral temporal (TTS) y el segundo como umbral permanente (Hernández-Ocampo, 2021).

Según Campos (2020), la exposición a un ruido extenso y continuo en un nivel superior a 85 dB (A) puede causar pérdida de audición. Los efectos negativos del ruido en las personas son generalmente de naturaleza psicológica y fisiológica, y las personas varían según el nivel, la frecuencia y la duración al ruido.

Los efectos fisiológicos más comunes son las pérdidas auditivas. Los efectos del ruido en los oídos se pueden clasificar en tres grupos: trauma acústico, pérdida auditiva temporal y pérdida auditiva permanente.

Entre otros efectos fisiológicos se pueden mencionar el aumento de la presión arterial, la aceleración de los latidos del corazón, la aparición de reflejos musculares y los trastornos del sueño. Los efectos fisiológicos del ruido son más comunes que los psicológicos, y se pueden ver en molestias, ira, estrés y trastornos de la concentración, así como en problemas de percepción y descanso.

El tiempo de recuperación de la audición depende del daño causado en el sistema auditivo. Por lo tanto, si la persona no está preocupada por su bienestar y sigue expuesta a niveles elevados de ruido, puede ser una víctima debido a que inicialmente afecta a una o más frecuencias entre los 3 kHz y los 6 kHz. El ruido de baja frecuencia puede causar efectos que no se pueden escuchar, como el ruido constante de 100 dB, que vibra el pecho humano a 30 Hz y 80 Hz con tanta intensidad que puede modular la voz en un tono más bajo.

El ruido afecta otras funciones de los órganos, como la reacción de alarma y las reacciones neurovegetativas, ya que provoca un aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, así como la presión arterial y otros síntomas. Las reacciones neurovegetativas pueden causar trastornos digestivos, cambios en la dinámica de la circulación, angustia, aumento de la ingesta de respiración y otros síntomas.

1.2 Importancia y alcance

Enfocado en la gestión ambiental, es relevante realizar un análisis de riesgo que se base en las actividades que se realizan en el lugar de estudio. Uno de los recursos más comunes es la matriz de poder identificar los peligros y el análisis de riesgo, que permite que se valoren los aspectos de riesgo y se identifiquen cuáles son los más importantes en el

entorno de un lugar de estudio.

Dado el uso de maquinaria energizada, el ruido es un factor de riesgo importante en los sectores industrial, laboral y de turismo. La industria genera niveles elevados de ruido, lo cual, cuando se compara con la cantidad de personas expuestas, demuestra la facilidad con la cual una enfermedad puede afectar a la población. Por lo tanto, es importante implementar medidas para controlar o, en su defecto, reducir los riesgos mencionados.

Es necesario llevar a cabo un estudio de ruido ambiental que permita analizar y evaluar la influencia del turismo en el sector, determinando la contaminación acústica, ya que la Playita del Guasmo es un lugar muy concurrido por la población como un sector turístico. El objetivo de este trabajo experimental es recopilar información sobre este tema y compararlo con las normas técnicas establecidas en la ley de gestión ambiental para evaluar los efectos que el ser humano está generando en el medio ambiente.

Sin embargo, no hay datos sobre la contaminación sonora en el sitio que revelen sus condiciones y si están en los niveles máximos de emisión de ruido establecidos por la norma técnica de la ley de gestión ambiental ecuatoriana.

El objetivo del presente proyecto de investigación es determinar los niveles de exposición a ruido para evaluar la eficacia de las medidas preventivas implementadas y decidir si es necesario agregar otras medidas. Debido a que se observa de manera empírica un aumento en la exposición al ruido, es necesario evaluar e implementar un plan preventivo si es necesario.

Se llega a la conclusión de que el estudio es práctico y que las conclusiones obtenidas podrían ser investigadas por organizaciones y público en general si creen que es necesario tomar medidas en base a los resultados.

1.3 Delimitación

Geográfica:	Ecuador - Guayaquil
Espacial:	Ambiental
Temporal:	Ambiental 2023
Sectorial:	Sur de Guayaquil
Institucionalmente:	Académico y de responsabilidad social.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Analizar los niveles de presión sonora a través de herramientas de medición de ruido y plantear las medidas de prevención y de corrección de mitigación del ruido implementando la jerarquía de control y la evaluación de riesgos para disminuir la repercusión de este en la población accesible en la Playita del Guasmo.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el área de muestreo donde se realizará la investigación mediante visitas al sitio para la determinación de los puntos de medición.
- Medir niveles de presión sonora con el sonómetro mediante la metodología establecida para el reconocimiento de influencia que el turismo genera.
- Evaluar los resultados de los análisis con ayuda del estudio realizado para compararlos con los niveles máximos establecidos por la ley ambiental.
- Realizar un mapa de ruido mediante el programa ArcGIS para determinar los niveles de presión sonora en el lugar.
- Plantear medidas de control para reducir la afectación del ruido en los empleados.

1.5 MARCO HIPOTETICO

1.5.1 Hipótesis general

- ¿Los niveles de presión sonora en la Playita del Guasmo a partir de mediciones de ruido en el entorno del sitio cumplen los límites máximo permisible de la normativa ambiental ecuatoriana?

1.5.2 Hipótesis específicas

- ¿Los puntos de medición cumplen los límites máximo permisible de la normativa ambiental ecuatoriana?
- ¿Los niveles de presión sonora obtenidos con el sonómetro mediante la metodología establecida para el reconocimiento de influencia que el turismo genera son los adecuados y permisibles?
- ¿Plantear medidas de control para reducir la afectación del ruido en el lugar de estudio mitigará la problemática en estudio?

Capítulo II

2. Marco Teórico

2.1 Fundamentos Teóricos

En la investigación de Figueroa (2022), denominada "Evaluación de la presión sonora en la avenida nueve de octubre del cantón Pedro Carbo" se llevó a cabo en la avenida principal 9 de octubre del cantón Pedro Carbo y tenía como objetivo evaluar los niveles de presión sonora y sugerir soluciones para disminuir la contaminación. Para llevar a cabo el monitoreo, se estableció una línea base ambiental mediante la ubicación de los cuatro puntos señalados. La medición de los niveles de presión sonora se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo Ministerial 97, mediante el uso del sonómetro durante los 10 días tanto en la mañana como en la tarde, dando como resultado que en el punto 4 de la mañana, o jornada 1, el nivel de presión sonora es más alto que en la tarde, con un valor máximo de 85.4dB y un valor mínimo de 79.2dB, que superan los niveles máximos permitidos por la norma. Para mejorar la calidad de vida de los residentes de la zona, se plantearon medidas para disminuir la contaminación para mejorar la calidad de vida de los residentes de la región.

En el estudio de Gordillo y Guaraca (2021), denominado "Determinar los niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves en el sector sur del Aeropuerto Mariscal Lamar de la Ciudad de Cuenca". Los objetivos incluyeron la medición de los niveles de ruido en el área de estudio, la comparación de estos niveles con las normas ambientales vigentes, la creación de un mapa de presión sonora y contaminación acústica y el análisis de las percepciones de la población sobre el ruido medido.

La probabilidad de que cada unidad muestral (n) de toda una población finita (N) sea elegida para conformar la muestra es igual en este método de muestreo aleatorio simple.

La población objetivo se determinó en función de las fronteras del proyecto. La zona de estudio será el área de Totoracocha, conocida como "Zona E7, E8 y E9"¹⁸, según la ordenanza que modifica, actualiza, complementa y codifica el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, que tiene un área de aproximadamente 560.000 metros cuadrados. Se dividió el área de estudio en una malla de 200 x 200 m, lo que resultó en 17 subzonas. Para una mayor aproximación y para evitar la dispersión del ruido de influencia de otras cuadras, se eligió la parte más representativa de cada subzona como puntos de muestreo.

El tiempo de medición del ruido fluctuante según TULSMA fue de diez minutos en cada punto preestablecido y se tomaron tres copias o repeticiones en el mismo tiempo, lo que resultó en un tiempo total de media hora o treinta minutos, en cada punto de muestreo. Siempre se tomaron dos muestras al mismo tiempo en diferentes puntos. Según TULSMA, el micrófono debe estar ubicado a una altura de 1,0 a 1,50 metros del suelo y a una distancia de al menos 3 metros de las paredes de edificios o estructuras para realizar mediciones de niveles de ruido producidos por una fuente fija. La principal fuente de ruido en la zona de estudio es el tráfico vehicular, que es la principal fuente de contaminación acústica registrada en la zona de estudio. Esta conclusión se respalda por los resultados de la pregunta número 7 de la encuesta aplicada en las dos zonas y las mediciones realizadas en los puntos de muestreo. Esto se debe a que el tráfico vehicular es constante en la zona en comparación con el tráfico aéreo. Como resultado, podemos llegar a la conclusión de que la hipótesis nula es aceptable cuando los niveles de presión sonora (NPS) producidos por las aeronaves en el aeropuerto Mariscal Lamar de la Ciudad de Cuenca no superan el límite permitido por la norma ecuatoriana.

Como resultado, se descubrió que el Fondo Nocturno tenía un 49,29% de datos que superaban la norma (55 dB (A)), conformando los resultados de la encuesta aplicada,

especialmente los de la zona 2. El principal problema de ruido causado por una aeronave es la interferencia en la comunicación, pero en un corto período de tiempo, según la percepción de los habitantes y la evaluación in situ de los investigadores.

De acuerdo a Tacuri (2021),

Debido al aumento constante del número de vehículos en Cuenca-Ecuador, se observan embotellamientos debido a la sobrecarga de tráfico en las carreteras de la ciudad, las cuales se saturan en las horas punta y causan un alto nivel de ruido. Por lo tanto, el propósito de este artículo es simular el ruido producido por los automóviles en las principales calles de la ciudad. Para lograr esto, se utilizará el modelo de predicción de ruido NMPB-Routes-96 en el software especializado en ruido "Datakustik CadnaA". Además, se ha realizado un levantamiento de datos necesarios para el software, así como la validación, depuración y sistematización de los datos de la geodatabase proporcionada por la Dirección Municipal de Tránsito y Transporte (DMT) del GAD municipal de Cuenca. Esta geodatabase contiene información sobre las características viales y del aparcamiento de automóviles de la ciudad. Concluyendo que los altos niveles de ruido están relacionados con el estrés, los trastornos del sueño y el deterioro cognitivo progresivo. En el ámbito de la epidemiología, se ha demostrado que el sonido está relacionado con la hipertensión arterial, los infartos e incluso la insuficiencia cardíaca. Además, se ha observado que el ruido producido durante la noche fomenta la producción de hormonas de estrés, lo que puede provocar una disfunción endotelial y una hipertensión arterial.

2.2 Marco Referencial Teórico

2.2.1 Riesgo

El riesgo laboral se basa en todo evento dañino al que el empleado se encuentra sujeto, con ocasión o como resultado de las actividades que realiza, ya que la palabra riesgo quiere

decir que existe la presencia de uno o algunos elementos que aumentan la probabilidad de que existan consecuencias adversas. (Bracho-Paz & Quintero-Medina, 2020).

Se puede comprender como en cualquier otra situación que pueda dañar a las personas. Desde un punto de vista laboral, hay una variedad de riesgos en diferentes actividades y diferentes fuentes de riesgos. Los agentes materiales, las instalaciones, los niveles de tráfico y el estado del equipo pueden ser las fuentes de estos riesgos.

2.2.2 Ruido y sus efectos

El sonido es un ruido imprevisto que indica riesgos para la salud y la estabilidad de los empleados que están ocupados en diferentes lugares de trabajo. Hay evidencia consistente de que el exponerse al sonido tiene una amplia gama de efectos fisiológicos y psicológicos a largo plazo en los hombres, incluida la pérdida de la audición y una variedad de patologías. Hay pruebas de que el exponerse al ruido puede aumentar los niveles de error de los trabajadores y los accidentes de trabajo, así como la productividad. Las características específicas, como la sensibilidad y las variables psicológicas, determinan las incidencias del ruido.

La sensibilidad al ruido se basa en el factor primordial que predice de manera severa la molestia por el ruido y que se puede mediar en las repercusiones del ruido en la salud mental. Las personas con tendencia a escuchar mucho ruido pueden ser más vulnerables porque creen que eso es un factor inseguro en comparación con los demás, lo que provoca respuestas emocionales más intensas y complicadas para adaptarse. La molestia causada por la exposición a niveles de ruido elevados tiene un impacto muy negativo en la salud mental y la paz.

En el campo laboral y turístico, el estrés ocupacional se define como las respuestas físicas y emocionales que ocurren cuando los requerimientos del trabajo no se ajustan a las

habilidades, los recursos o las necesidades del empleado. Esto se debe a que la exposición diaria al ruido afecta la satisfacción laboral.

Según los datos anteriores, al mediar dentro de la sensibilidad de los niveles de presión sonora y la molestia que pueden causar, los elevados niveles de ruido reducen el estrés y la satisfacción laboral. El rendimiento y la productividad disminuirán si se reduce o trata el estrés laboral. Para mejorar la eficiencia en la reducción y eliminación de los factores que afectan la satisfacción laboral y el estrés, es necesario conocer los índices que muestran señales negativas. Se resalta el impacto significativo del ruido en la sociedad, que incluye efectos negativos en la salud y niveles elevados de vibración. Los siguientes son los efectos potenciales del ruido:

2.2.3 El ruido y la salud

La pérdida de audición (HIR) causada por los niveles de ruido elevados es un problema de salud cada vez más grave a medida que la cultura avanza. La exposición a ruidos de alta intensidad puede causar patologías como la incapacidad de comunicación con las demás personas, la calidad de vida y las capacidades de socializar. Esta situación se conoce como patología auditiva social. Se deben tener en cuenta dos factores entre los posibles motivos de la pérdida de audición en el lugar de trabajo: la exposición a altos niveles de sonido ambiental y diversos productos tóxicos. (Suazo & Torres-Valle, 2021).

Desde el siglo XIX hasta la actualidad, gracias a la Revolución Industrial, la exposición al ruido ha aumentado significativamente, lo que ha provocado un aumento en el riesgo de HIR. Sin embargo, no fue hasta a finales de la Segunda Guerra Mundial que se comenzó a estudiar y disminuir su impacto. Estos primeros esfuerzos demostraron el nacimiento y el crecimiento del campo de la prevención de la pérdida auditiva y pusieron las bases para los logros posteriores. Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, cuyo talento

humano tuvo una intensa carga de los HIR como resultado de la guerra, fueron las primeras entidades públicas que interfieren en el desarrollo de estatutos y regulaciones que se enfocan en que se defiendan a los empleados que se encuentran expuestos al sonido de los HIR.

Algunos factores de peligro que han sido bien estudiados incluyen el aumento de la presión arterial (ECV), los procedimientos de inflamación, la dislipidemia, la promoción de componentes de coagulación de la sangre y los cambios en la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Los elevados niveles de ruido contribuyen a estos factores de peligro. Los niveles elevados de ruido provocan un estrés general en el sistema hipotalámico, pituitario y adrenal, aumentando los niveles de cortisol y catecolamina, lo que altera los patrones normales de sueño y provoca vasoconstricción y deterioro vascular. Tiene efectos negativos en el metabolismo de la glucosa y los lípidos y aumenta la sensibilidad a la insulina.

La exposición al ruido puede disminuir la distensibilidad arterial, lo que provoca una hipertonicidad vascular y un desequilibrio en el sistema nervioso simpático y parasimpático, lo que aumenta la probabilidad de que se produzcan inconvenientes cardiovasculares.

2.2.4 Los efectos negativos del ruido

La exposición al ruido puede causar efectos negativos a la salud como estrés, hipertensión, irritabilidad, insomnio y pérdida de apetito (Buitrago, 2019).

La pérdida de audición es uno de los efectos del ruido en el sistema auditivo. Hay tres categorías de pérdida de audición (Villavicencio-Peralta, 2017):

- Trauma acústico: pérdida repentina causada por una perforación en el tímpano.
- La sordera transitoria: ocurre después de estar expuesto a ruido intenso por un breve período de tiempo.
- La sordera permanente: ocurre después de estar expuesto a mucho ruido.

(Alimohammadi, 2019).

Además de afectar al sistema auditivo, estar expuesto a ruido daña otros sistemas, las cuales se puntualizan en la tabla 1.

Tabla 1. Afectaciones y alteraciones causadas por el ruido en los sistemas

Sistema	Alteraciones
Circulatorio	Puede generar una vasoconstricción, taquicardia o más prevalencia de la hipertensión arterial.
Respiratorio	Con la extensa exposición, los empleados pueden sufrir de derrames pleurales, de insuficiencia de respiración, de fibrosis pulmonar y de carcinomas del sistema respiratorio.
Gastrointestinal	Disminución de la secreción gástrica y de saliva reduciendo la velocidad de la digestión.
Neurológico	En exámenes efectuados a los empleados que están expuestos a altos grados de ruido denotan reflejos hiperactivos.
Psíquico	Existen muy pocas investigaciones acerca de las alteraciones psíquicas debido a la exposición al ruido, pero sobre todo se ha evidenciado que afecta al estado de ánimo del empleado y se incrementa la fatiga y el no tener concentración.

Fuente: Tomado de Severiche (2017).

La guía técnica del INSSST para evaluar y prevenir los riesgos relacionados con la exposición al ruido señala dos grupos de sensibilidad especial que se deben tener en cuenta cuando se trata de ruido, además de los efectos negativos: adolescentes y embarazadas (Espinoza-

Guerra, 2020).

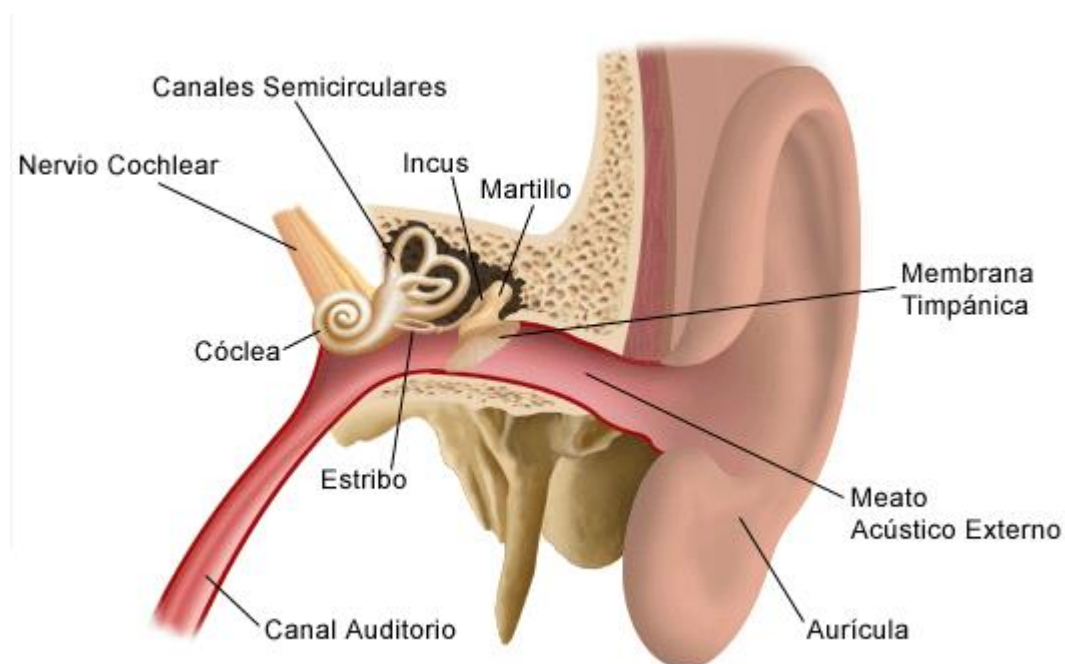
2.2.5 La edad y el ruido

Los trabajadores mayores de 50 años tienen una mayor vulnerabilidad coclear en relación con su edad. Por otro lado, no hay diferencias entre las personas de 16 a 18 años y los adultos en cuanto a la prevención de la exposición al ruido. (Beltran, 2021).

2.2.6 El embarazo y el ruido

Según a ciertos estudios de tipo experimental en los mamíferos (Zare, 2019), Se dice que durante la semana 25 de gestación hasta unos meses después del nacimiento, el coclear es más sensible al ruido. El feto comienza a desarrollar la cóclea a partir de la semana 24 de gestación y las vías auditivas comienzan a funcionar correctamente a partir de la semana 28. El líquido amniótico amplifica los sonidos de baja frecuencia (125 Hz) hasta 3,7 dB. Por otro lado, las frecuencias de alta frecuencia (4000 Hz) se reducen por más de 10 cB. La figura 1 muestra la anatomía del oído donde se puede ver la cóclea (Bracho-Paz, 2020).

Figura 1. El Oído y su anatomía



Fuente: Tomado de Zamora (2017).

Los efectos más comunes en las embarazadas que están expuestas al ruido son:

- Un mayor riesgo de parto prematuro y un bajo peso del bebé al nacer.
- Reducción gradual de la capacidad de audición del niño a partir de los 4 a los 10 años (Villagrán, 2022).

2.2.4 Evaluación de la presión sonora

Es importante enfatizar las acciones preventivas que se pueden llevar a cabo para reducir el ruido, pero también es importante mencionar que esto no puede ser posible sin una evaluación previa que facilite la detección de las principales fuentes de ruido. En la etapa de modelado, se crea un mapa que permite identificar las zonas según el nivel de decibeles, obteniendo el estado actual de las investigaciones en el campo de la ingeniería acústica, uno de los hallazgos es que, solo el diez por ciento de los estudios de medición de ruido se enfocan en evaluar las áreas residenciales, comerciales e industriales, mientras que el noventa por ciento se enfoca en el ámbito ambiental monitoreando la contaminación acústica de diferentes fuentes hacia el medio ambiente. En situaciones en las que es necesario llevar a cabo mediciones en toda la zona afectada o maquinaria que genere ruido en el lugar, los monitoreos permiten generar modelos en dos dimensiones que brindan una vista área y en tres dimensiones que permiten establecer un criterio de los niveles de presión sonora en los ejes X, Y y Z. (Gordillo y Guaraca, 2021).

Para cualquier medición, los decibeles (dB) pueden proporcionar información que ayude a guiar un proyecto de mitigación. Sin embargo, esto no es posible sin una comprensión completa de la presión sonora que una persona puede soportar y/o mantener durante ciertas horas de exposición (Bracho-Paz y Quintero-Medina, 2020).

El término decibel se utiliza para describir la medida de sintonía de presión sonora, que se

representa con la abreviatura de decibel. El oído humano puede tolerar 85 dB durante 8 horas en el trabajo (Campos, 2020).

2.2.5 Evaluación de ruido con sonómetro

La evaluación del ruido con un sonómetro es una práctica común en varios campos, como la salud, la seguridad ocupacional, el medio ambiente y la ingeniería. Un sonómetro mide y registra la presión sonora en decibelios (dB) de un entorno. Esta herramienta es crucial para evaluar los niveles de ruido y determinar si cumplen con los estándares permitidos o si pueden representar un riesgo para la salud y el bienestar de las personas. (Severiche, 2017).

Un sonómetro es una herramienta importante para mantener un entorno saludable y seguro, especialmente en áreas industriales, lugares de trabajo, zonas urbanas y áreas cercanas a fuentes de ruido. Permite detectar y abordar problemas de ruido antes de que tengan un efecto negativo en las personas y el medio ambiente. El uso regular de un sonómetro también ayuda a evaluar la eficacia de las medidas correctivas (Zamora, 2017).

2.2.6 Balneario “Playita del Guasmo”

Situado al sur de Guayaquil, este lugar es muy visitado por la gente porque tiene un área de 4000 m² y se considera un balneario debido a las diversas entradas de agua del Océano Pacífico y esteros. Está cerca del puerto marítimo de la ciudad y tiene un pequeño muelle utilizado por las embarcaciones de bajo calado. Tiene una elevación de 2 m.s.n.m. y las temperaturas oscilan entre 24 y 30 grados Celsius, y una precipitación anual que varía entre 500 y 1000 mm.

Es una sección del Estero Salado compuesto por los Brazos de Mar que se unen al río Guayas.

2.3 Fundamento Legal

Debido probablemente a la falta de métodos para definir, medir y controlar el ruido ambiental, pocos países tienen normas ambientales. Debido a una variedad de fuentes, la población en las grandes ciudades de todo el mundo está cada vez más expuesta al ruido urbano y sus efectos sobre la salud se consideran un problema cada vez más importante.

Actualmente, hay reglas para controlar el ruido en fuentes fijas y móviles. Sin embargo, en Guayaquil no existe una regulación específica para controlar el ruido que se produce en las carreteras, la concentración de actividades recreativas y otras áreas. Se han establecido normas limitadas para medir el ruido proveniente de los vehículos estacionados y otras para fuentes fijas (como la industria y el comercio), lo que limita la capacidad legal para atender las demandas de la ciudadanía.

2.3.1 Normativas que regulan el ruido en el Ecuador

En Ecuador, hay varias leyes que regulan el ruido ambiental para proteger el medio ambiente. La salud y el bienestar de la población. Algunas de las leyes ambientales más importantes del país son las siguientes:

La Ley Orgánica del Ambiente (LOA): esta ley establece los principios, objetivos y políticas para la conservación, preservación y mejora del medio ambiente, como el control del ruido. La LOA asigna la responsabilidad de crear planes de gestión ambiental. Estos planes deben incluir medidas para controlar los niveles de ruido en zonas urbanas y sensibles (Ministerio Ambiente Ecuador, 2018).

La Norma Ecuatoriana INEN 1332 establece los límites de emisión de ruido permitidos para una variedad de fuentes de ruido, como vehículos, maquinaria y equipos industriales. estableció los niveles máximos de ruido permitidos en áreas de recreación, comerciales, industriales y residenciales (INEN Ecuador, 2023).

La Ley de Tráfico, Transporte Terrestre y Seguridad Vial: esta ley establece normas específicas para controlar el ruido producido por vehículos. Incluye leyes que prohíben el uso de vehículos ruidosos, la emisión de ruidos innecesarios y la modificación de sistemas de escape para reducir el ruido.

Normas Municipales: Hay muchas ciudades en Ecuador que tienen leyes y reglamentos específicos sobre ruido. Estas leyes municipales complementan las leyes nacionales, que tienen la autoridad para implementar medidas para controlar el ruido en eventos públicos, locales de entretenimiento, construcción y otras actividades que generan ruido.

Reglamentos y normas específicas para actividades industriales: Algunas actividades industriales específicas tienen reglamentos y normas que controlan los niveles de ruido permitidos y el ruido generado por estas actividades.

Estas leyes y reglamentos establecen límites de ruido ambiental seguro y aceptable para proteger la salud y el bienestar de la población y preservar el medio ambiente en Ecuador. Es responsabilidad de todos, tanto de los organismos gubernamentales responsables de la inspección como de las empresas y los ciudadanos, cumplir con estas normas.

Capítulo III

3. Marco metodológico

3.1 Investigación descriptiva

Este estudio descriptivo examina los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo en Guayaquil. La investigación se ha llevado a cabo para comprender y describir las fuentes y niveles de ruido presentes en esta zona, así como los posibles efectos que podrían tener en la salud y el bienestar de la comunidad circundante. Para lograr esto, se utilizaron equipos de medición de sonido para realizar mediciones y observaciones detalladas, y los datos recopilados se analizaron para proporcionar una comprensión completa del entorno sonoro de la zona.

La contaminación acústica es un problema ambiental que tiene un impacto negativo tanto en el medio ambiente como en la calidad de vida de las personas. En este sentido, la Playita del Guasmo, un popular destino turístico en Guayaquil, no es una excepción. La presencia de actividades humanas, como el turismo, el transporte y la recreación, puede generar altos niveles de ruido, lo que puede tener efectos negativos significativos en la salud y el bienestar de los residentes y visitantes.

Esta investigación descriptiva tiene como objetivo recopilar información precisa y detallada sobre los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo, así como identificar las principales fuentes de ruido en la zona. Además, se busca comprender cómo estas fuentes de ruido pueden afectar a la comunidad y sugerir soluciones potenciales para mejorar la situación.

Para llevar a cabo esta investigación, se empleó una metodología descriptiva que implica la recopilación y análisis de datos de campo. Se empleó un sonómetro preciso para medir la presión sonora en varios lugares de La Playita del Guasmo. Para capturar la variabilidad de

los niveles de ruido, las mediciones se realizaron en diferentes momentos durante el día y la semana.

La investigación descriptiva ha brindado una comprensión completa del problema del ruido en La Playita del Guasmo - Guayaquil. Los altos niveles de presión sonora que provienen del tráfico vehicular, las actividades recreativas y los establecimientos comerciales tienen un impacto negativo en la calidad de vida de la comunidad.

3.2 Enfoque de la investigación

3.2.1 Enfoque cualitativo

Este trabajo presenta una exploración del método cualitativo utilizado para medir los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo, en Guayaquil. El método cualitativo se ha utilizado para obtener una comprensión más profunda y contextualizada de la problemática del ruido en el área. Esto ha permitido identificar las percepciones, actitudes y experiencias de la comunidad local y su relación con el entorno sonoro. La investigación cualitativa se ha llevado a cabo a través del análisis de contenido de documentos pertinentes con el fin de mejorar la comprensión del fenómeno del ruido y sus efectos en la calidad de vida de los residentes y visitantes.

En áreas urbanas y turísticas como La Playita del Guasmo, la contaminación acústica es una preocupación creciente debido a la presencia de diversas actividades humanas que pueden generar altos niveles de ruido que afectan la calidad de vida de la comunidad. Se ha utilizado el enfoque cualitativo, que se centra en la exploración exhaustiva de las experiencias y puntos de vista de las personas involucradas, para comprender y abordar de manera integral esta problemática.

El objetivo de esta investigación es identificar los elementos fundamentales que contribuyen a los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo y comprender cómo estos factores

afectan la percepción de la comunidad. A través de la recopilación de datos cualitativos, se busca proporcionar una visión más completa y significativa que permita desarrollar medidas de mitigación efectiva y sostenible.

El enfoque cualitativo se ha llevado a cabo a través de una variedad de enfoques, incluida la interacción directa con la comunidad y el examen minucioso de sus puntos de vista. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Observaciones participativas:** La investigadora se involucró en las actividades y eventos cotidianos relacionados con el ruido de la comunidad. Como resultado de esta inmersión, se pudo obtener una visión más completa del problema y observar las interacciones y dinámicas sociales relacionadas con el ruido.
- **Análisis de contenido:** Se realizó una revisión de literatura, los estudios previos y las regulaciones relacionadas con la contaminación acústica en la región. Este análisis ofreció una perspectiva histórica y contextual del problema y complementó la información recopilada en el terreno.

Una serie de hallazgos significativos y reveladores se produjeron como resultado de la implementación del método cualitativo:

- **Percepciones del ruido:** Los residentes y los visitantes de La Playita del Guasmo tienen diferentes percepciones del ruido. Algunos lo ven como una señal de actividad y vitalidad en la zona, mientras que otros lo ven como una fuente de molestia y estrés.
- **Impacto en la comunidad:** El ruido tiene un impacto en muchos aspectos de la calidad de vida de la comunidad, como el descanso y el sueño, la salud mental y el disfrute del entorno natural.
- **Fuentes de ruido:** Además de las fuentes identificadas en el estudio cuantitativo

(tráfico de vehículos, actividades recreativas y comercios), se descubrieron otras fuentes menos evidentes, como obras de construcción y eventos sociales improvisados.

- Requerimientos y soluciones: la necesidad de implementar medidas de mitigación para mantener un equilibrio entre la actividad turística y la tranquilidad local.

El método cualitativo ha brindado una visión amplia y detallada de la problemática del ruido en La Playita del Guasmo - Guayaquil. Las percepciones y experiencias de la comunidad son esenciales para comprender la dinámica del ruido y sus efectos en el bienestar de las personas. El enfoque cualitativo mejoró la comprensión de la problemática y ayudó a crear soluciones más sostenibles y apropiadas que respeten los valores y las necesidades de la comunidad local.

3.3 Medición de exposición de ruido

Como parte del trabajo de determinar los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo, ubicada en la ciudad de Guayaquil, este documento presenta un enfoque detallado para medir la exposición al ruido utilizando un sonómetro Elicrom 308. Los sonómetros se utilizan con frecuencia para medir los niveles de ruido ambiental en diferentes lugares y momentos. El sonómetro proporciona información crucial para comprender el impacto del ruido en la comunidad y tomar decisiones informadas sobre cómo reducir la contaminación acústica en la zona.

La Playita del Guasmo es un lugar animado con muchas actividades turísticas y recreativas, lo que puede provocar niveles elevados de ruido ambiental. Para evaluar correctamente los niveles de presión sonora en esta área, es esencial utilizar métodos de medición precisos y confiables. Un sonómetro es uno de los métodos más utilizados para obtener datos cuantificables y objetivos que permiten un análisis detallado de la situación.

El propósito de este estudio es utilizar un sonómetro en diferentes puntos de La Playita del Guasmo para obtener datos confiables sobre los niveles de ruido y comprender su variabilidad a lo largo del tiempo y del espacio.

Se ha utilizado una metodología estandarizada para medir la exposición al ruido, que consta de los siguientes pasos:

- Se eligieron ubicaciones estratégicas en La Playita del Guasmo para representar varios escenarios de ruido, como áreas cercanas al tráfico vehicular, áreas de actividad turística y lugares de descanso.
- Calibración del sonómetro: Antes de comenzar las mediciones, se verificó que el sonómetro este calibrado para garantizar que las mediciones de niveles de presión sonora fueran precisas y precisas.
- Mediciones de ruido: Para capturar la variabilidad en los niveles de ruido, se llevaron a cabo mediciones en diferentes horarios del día y de la semana. Para obtener datos significativos, cada medición se realizó durante un período de tiempo representativo.
- Registro de datos: Se registraron los niveles de ruido en decibelios (dB) en cada ubicación durante las mediciones. Además, se registraron las circunstancias ambientales y cualquier evento que pudiera tener un impacto en los niveles de ruido.
- Análisis de datos: Se analizaron los datos para encontrar patrones, tendencias y fuentes de ruido predominantes en La Playita del Guasmo. Se hicieron comparaciones entre los estándares de calidad acústica y las regulaciones ambientales pertinentes.

Un sonómetro es una herramienta útil para reducir la contaminación acústica y crear un entorno más saludable y sostenible para los residentes y visitantes de La Playita del Guasmo.

3.4 Técnicas e instrumentos

Este documento presenta una metodología detallada para la determinación de niveles de presión sonora y mapeo de ruido en La Playita del Guasmo, ubicada en la ciudad de Guayaquil, utilizando el sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS. El sonómetro ELICROM 308 es una herramienta confiable para medir los niveles de ruido en varios lugares. Por otro lado, los resultados obtenidos se pueden analizar, visualizar y cartografiar mediante el software ArcGIS. Además, se pueden crear mapas de ruido que muestran una representación espacial de la contaminación acústica en la zona. Esta combinación de herramientas permite el mapeo de ruido, lo que brinda una visión más completa del entorno sonoro y facilita la identificación de áreas con altos niveles de ruido y la creación de estrategias de mitigación efectivas.

La contaminación acústica es un gran problema ambiental en lugares urbanos y turísticos como La Playita del Guasmo. El uso del sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS brinda una solución completa para el análisis de los niveles de presión sonora en esta área. La herramienta poderosa para el mapeo de ruido y la comprensión detallada de la contaminación acústica en la zona es la precisión de las mediciones obtenidas con el sonómetro, así como la capacidad de ArcGIS para visualizar y analizar los datos geoespaciales.

Las características del sonómetro ELICROM 308 son las siguientes: El sonómetro ELICROM 308, que se ha descrito previamente, es un instrumento crucial para realizar mediciones precisas de los niveles de presión sonora. Algunas de sus cualidades son:

- Rango de medición: El sonómetro puede medir niveles de presión sonora en un rango de 30 dB (A) a 130 dB (A).

- Frecuencias ponderadas: El ELICROM 308 dispone de múltiples ponderaciones de frecuencia, como A, C o Z, lo que facilita la adaptación de las mediciones a diversos contextos y aplicaciones.
- Respuesta lenta o rápida: Se puede configurar el sonómetro para medir en respuesta lenta o rápida, lo que indica el nivel de ruido promedio o los picos sonoros, respectivamente.

3.4.1 Equipo para la medición del ruido

El sonómetro ELICROM 308 es una herramienta de medición de sonido sofisticada y versátil que proporciona datos precisos y confiables sobre los niveles de presión sonora en diferentes entornos. Su diseño ergonómico y fácil de usar lo hace adecuado para una variedad de aplicaciones, incluida la evaluación del ruido ambiental y el cálculo de la exposición laboral en el lugar de trabajo. El objetivo de esta guía es proporcionar una comprensión completa del sonómetro ELICROM 308 y cómo utilizarlo correctamente para realizar mediciones precisas y significativas.

Figura 2. Sonómetro ELICROM 308



Fuente: Tomado de Zamora (2017).

Varias características importantes del sonómetro ELICROM 308 lo distinguen:

- Respuesta en frecuencia: proporciona una respuesta plana en una amplia gama de frecuencias, lo que lo hace adecuado para medir sonidos de baja y alta frecuencia.
- Pantalla digital: El ELICROM 308 tiene una pantalla digital que facilita la lectura de las mediciones al mostrar los valores de nivel de sonido en tiempo real.
- Registro de datos: permite el registro y el almacenamiento de los datos de las mediciones para su análisis e investigación posterior.

Los siguientes son los pasos generales para utilizar el sonómetro ELICROM 308:

Ajuste del sonómetro:

Antes de llevar a cabo las mediciones, es esencial que el sonómetro sea calibrado utilizando un calibrador acústico certificado. Esto garantiza que las mediciones sean confiables y precisas.

Posición del sonómetro:

Mantener el sonómetro alejado de obstáculos que puedan alterar las mediciones y coloque el sonómetro en un trípode o soporte estable a la altura del oído humano.

Realizar la medición:

Para obtener datos representativos de los niveles de ruido, registre las mediciones en diferentes puntos y momentos.

Registrar y analizar datos:

Generar informes con los resultados de las mediciones y almacenar los datos obtenidos para su posterior análisis.

El sonómetro ELICROM 308 tiene muchas aplicaciones, como:

- Monitoreo del ruido ambiental tanto en ciudades como en lugares turísticos.
- Evaluación de la exposición al ruido en el trabajo.
- Análisis de ruido en industrias, proyectos de infraestructura y construcción.
- Evaluación del ruido en instalaciones comerciales e industriales.

El sonómetro ELICROM 308 es una herramienta crucial para medir y evaluar los niveles de presión sonora para una variedad de usos. Para investigadores, técnicos y profesionales que deseen obtener mediciones precisas de la contaminación acústica, es una opción confiable debido a sus características avanzadas, facilidad de uso y precisión.

Al utilizar correctamente el sonómetro ELICROM 308 y seguir los procedimientos recomendados, se pueden obtener datos objetivos y significativos sobre el ruido ambiental y la exposición ocupacional. Esto ayuda a una mejor comprensión de la contaminación acústica y a la creación de medidas efectivas para reducirla.

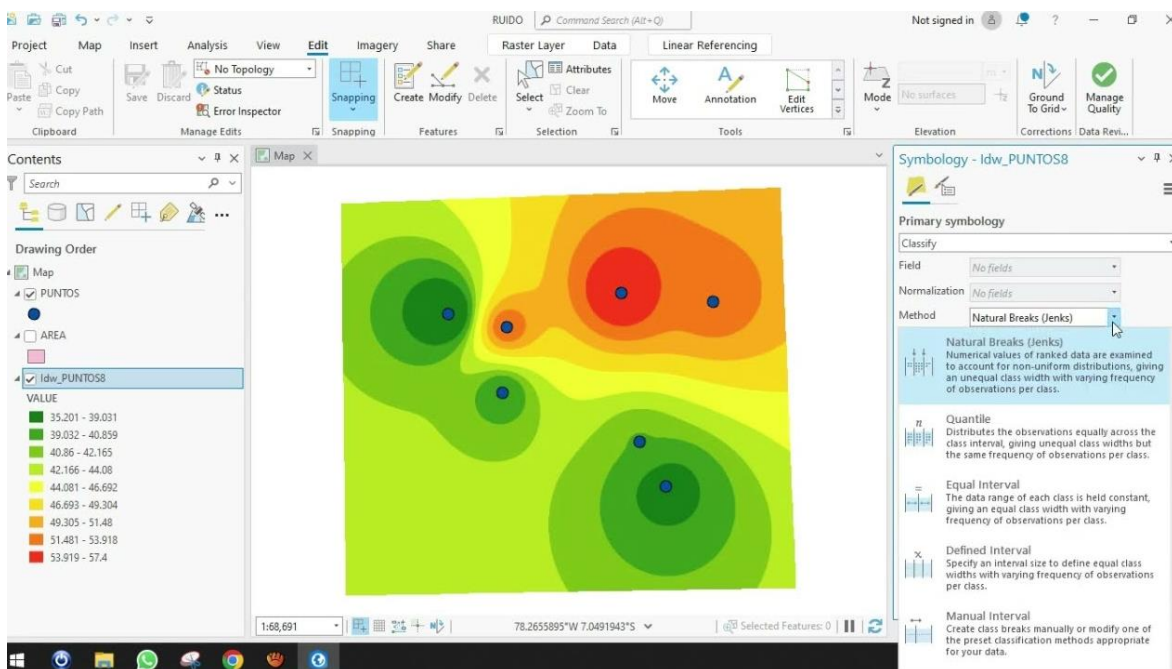
3.4.2 Software para el mapeo de ruido

ArcGIS es un software de SIG desarrollado por Esri, que brinda una serie de características específicas para el mapeo de ruido:

1. Capacidad de procesamiento de datos geoespaciales: ArcGIS puede procesar grandes cantidades de datos geoespaciales, como el ruido, lo que permite realizar análisis complejos y representaciones gráficas detalladas.
2. Herramientas de interpolación: ArcGIS ofrece herramientas de interpolación avanzadas que permiten crear superficies de ruido suavizadas, lo que facilita la visualización de patrones de ruido en áreas sin mediciones directas.

3. Visualización cartográfica: La plataforma ofrece una variedad de estilos y simbología para representar los niveles de ruido en mapas temáticos claros y fáciles de entender.
4. Análisis espacial: ArcGIS permite realizar análisis espaciales complejos para identificar áreas con altos niveles de ruido, evaluar cómo se relacionan con otras características geográficas y generar informes detallados.

Figura 3. Software ArcGIS



Fuente: Tomado de Buitrago y Morales (2019).

A continuación, se proporcionan instrucciones generales para el mapeo de ruido utilizando ArcGIS:

1. Recopilar datos de ruido:

- Usar un sonómetro para medir el ruido en varios lugares de La Playita del Guasmo. Registre la ubicación y el nivel de ruido.

2. Preparación de información:

- Importar los datos de ruido obtenidos en ArcGIS en un formato compatible.

3. Interpolación de datos sonoros:

- Basado en mediciones puntuales, crear superficies de ruido suavizadas utilizando las herramientas de interpolación de ArcGIS. Esto ayudará a visualizar los niveles de ruido en lugares sin realizar mediciones.

4. Generar mapas de ruido:

Para destacar áreas con altos niveles de ruido, diseñe el estilo y la simbología del mapa.

5. El análisis y la evaluación:

Realizar análisis espaciales para evaluar la relación del ruido con otras características geográficas, como áreas residenciales, comerciales o turísticas.

6. Identificar áreas críticas:

Utilizar mapas de ruido para identificar áreas con altos niveles de presión sonora y determinar qué áreas necesitan mitigarse.

Varios beneficios se derivan del uso de ArcGIS en el mapeo de ruido:

La Playita del Guasmo tiene una representación espacial detallada y clara de los niveles de ruido.

- Facilita la identificación de puntos de contaminación acústica y áreas importantes.
- Comprende mejor la distribución geográfica del ruido y cómo se relaciona con otros factores ambientales.

La determinación de los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo - Guayaquil se beneficia del uso de la herramienta de mapeo de ruido ArcGIS. Las capacidades avanzadas de análisis espacial de la plataforma permiten visualizar, analizar y cartografiar los datos de ruido, lo que da como resultado una representación clara y detallada de la contaminación

acústica en la zona. Al utilizar ArcGIS en combinación con mediciones de ruido obtenidas mediante un sonómetro, la investigadora obtuvo información integral que facilitó la identificación de áreas críticas.

3.4.3 Procedimiento para la obtención de datos

Procedimientos para el uso del software ArcGIS y del sonómetro ELICROM 308: Estos son los pasos a seguir para utilizar el sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS en La Playita del Guasmo para medir la presión sonora y mapear el ruido:

1. Reajuste del sonómetro:

Antes de comenzar las mediciones, se debe de verificar que el sonómetro este correctamente calibrado.

2. Elección de sitios para medir:

Encontrar y elegir lugares en La Playita del Guasmo que representen varios escenarios de ruido.

3. Usar un sonómetro para medir el ruido:

Coloque el sonómetro en un trípode o soporte estable a la altura del oído humano en cada lugar.

Para obtener información significativa sobre la variabilidad del ruido, registre las mediciones durante períodos representativos.

4. El uso de ArcGIS para procesar datos:

Importar los datos del sonómetro al software ArcGIS.

Interpolar y generar mapas de ruido que muestren la distribución espacial de los niveles de presión sonora en la zona utilizando las herramientas de análisis espacial

de ArcGIS.

5. Generar mapas de ruido:

El estilo y la simbología de los mapas deben diseñarse para resaltar las áreas con altos niveles de ruido.

Para evaluar el impacto del ruido en el entorno, agregue capas adicionales al mapa, como infraestructuras y zonas sensibles.

Las ventajas y desventajas del uso combinado del Sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS son las siguientes: El mapeo de ruido se beneficia de la combinación del software ArcGIS y del sonómetro ELICROM 308:

- Permite mediciones objetivas y precisas de la presión sonora en diferentes lugares.
- Facilita la visualización y el análisis espacial de los datos, lo que permite una comprensión más profunda de la distribución del ruido en el área de estudio.
- Ayuda a identificar áreas importantes con altos niveles de ruido y áreas sensibles que necesitan atención para reducir el ruido.

No obstante, es crucial tener en cuenta algunas restricciones:

El análisis con ArcGIS puede requerir capacitación y conocimientos técnicos para utilizar plenamente todas las capacidades del software.

Los factores ambientales y sociales deben tenerse en cuenta cuando se interpretan los resultados y se diseñan medidas de mitigación.

El mapeo de ruido y la determinación de niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo - Guayaquil se pueden realizar con el uso combinado del sonómetro ELICROM 308 y el software ArcGIS. Una visión más completa de la contaminación acústica en la zona se puede obtener mediante la combinación de mediciones precisas y visualizaciones espaciales de los

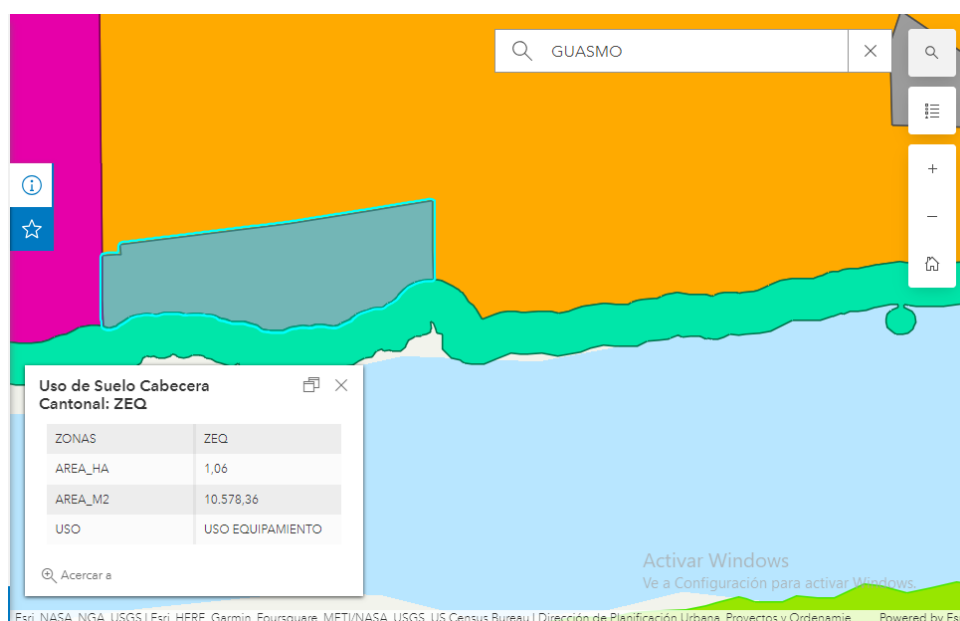
datos. Esta combinación de herramientas permite crear mapas de ruido que ayudan a identificar áreas importantes con altos niveles de ruido y a diseñar soluciones para reducir el ruido de manera efectiva para preservar la calidad de vida de la comunidad y mejorar el entorno sonoro de La Playita del Guasmo.

3.4.4 Tipo de suelo del sector

El uso de suelo del sector de la playita del guasmo es el uso de equipamiento.

Uso de suelo de equipamiento

Figura 4. Tipo de suelo "Equipamiento" Playita del Guasmo



Fuente: Tomado de GAD Guayaquil (2023).

El término "uso de equipamiento" en relación al uso de suelo, especialmente en un contexto urbanístico como el sector de la playita del guasmo de Guayaquil, se refiere a áreas designadas para proporcionar servicios a la comunidad. Estas áreas se destinan para construcciones y actividades que están relacionadas con la educación, salud, cultura, recreación, administración pública, protección y seguridad, entre otras.

En detalle, el uso de equipamiento incluye:

- **Educacional:** Espacios destinados para escuelas, universidades, bibliotecas, y otros centros educativos.
- **Salud:** Hospitales, clínicas, centros de salud y otras instalaciones médicas.
- **Cultural y Recreativo:** Teatros, museos, centros culturales, parques, áreas deportivas y recreativas.
- **Administración Pública:** Edificios gubernamentales, municipales, juzgados, y otros servicios públicos.
- **Protección y Seguridad:** Estaciones de policía, cuarteles de bomberos y otros servicios relacionados con la seguridad pública.
- **Religioso:** Iglesias, templos y otros espacios destinados a actividades religiosas.

Estas zonas están designadas en los planes urbanísticos para garantizar que la población tenga acceso adecuado a servicios esenciales. Además, las normativas que rigen estos espacios pueden establecer características específicas en cuanto a tamaño, altura de edificación, estacionamientos, áreas verdes, entre otros aspectos.

3.4.5 Normativa a aplicar para el tipo de suelo del sector

Cuando en un lugar coexisten varios usos de suelo en zonas urbanas, la regulación del ruido puede ser un desafío debido a las diferentes sensibilidades y necesidades asociadas a cada uso. A continuación, se establece algunos principios generales sobre cómo se establece la regulación del ruido en estos contextos:

- **Uso de Suelo Predominante:** En algunas jurisdicciones, se aplica la regulación de ruido basada en el uso de suelo predominante del área. Por ejemplo, si una zona es mayoritariamente residencial, pero tiene algunas áreas comerciales, la normativa de ruido puede inclinarse hacia proteger la zona residencial.

- **Uso de Suelo Más Sensible:** En muchas ciudades, cuando hay usos de suelo mixtos, se prioriza el uso más sensible al ruido. Por ejemplo, las zonas residenciales y las áreas con hospitales o escuelas suelen tener estándares de ruido más estrictos que las áreas industriales o comerciales. En un área mixta, se podría aplicar el estándar más restrictivo para proteger esos usos más sensibles.
- **Horarios Diferenciados:** Las regulaciones de ruido suelen tener en cuenta diferentes horarios. Por ejemplo, durante la noche, los límites de decibeles permitidos suelen ser más bajos, especialmente en zonas residenciales, para no perturbar el descanso de los habitantes.
- **Zonas de Transición:** En algunos casos, se establecen zonas de transición entre áreas con diferentes usos de suelo. Estas zonas de transición pueden tener regulaciones específicas o medidas de mitigación, como barreras acústicas, para reducir el impacto del ruido.
- **Medidas de Mitigación:** En áreas de usos mixtos, es común que se requieran medidas de mitigación para desarrolladores, como paredes aislantes, barreras acústicas, o ubicar las fuentes de ruido (como maquinaria o aires acondicionados) lejos de las áreas sensibles.
- **Monitoreo y Control:** Las autoridades suelen establecer sistemas de monitoreo y control para asegurarse de que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites permitidos. Esto puede incluir estaciones de monitoreo, inspecciones y sanciones

Como es el caso de la Playita del Guasmo en Guayaquil que consta del uso de suelo de equipamientos se usara el valor de equipamiento de servicios sociales en el horario diurno.

En el caso de este trabajo la Ley de Gestión Ambiental establece el parámetro referente a los niveles máximos de ruido, en específico en la tabla 1 del anexo 5 del acuerdo ministerial

097-A del uso de suelo de equipamientos de servicios sociales jornada diurna.

La norma técnica actual se creó en virtud de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, y se aplica de acuerdo con sus disposiciones obligatorias y se aplica en todo el país.

La norma técnica actual establece:

- Los límites de ruido ambiental permitidos de fuentes fijas
- Los procedimientos y métodos utilizados para determinar los niveles de ruido.
- Medidas para prevenir y reducir el ruido
- Los límites de emisiones de ruido permitidos por vehículos automotores

El propósito de esta regla es proteger la salud y el bienestar de las personas, y mediante el establecimiento de límites máximos permitidos de ruido. La norma también especifica los procedimientos y métodos para la determinación de los niveles ambientales de ruido y características generales en lo que respecta al control y prevención de ruidos. Los límites de ruido máximo permitidos para vehículos también se establecen sobre automotores y técnicas para medir estos niveles de ruido. Esta norma se aplica a nivel nacional para ruido ambiental, de las fuentes de emisión fijas y emisiones de ruido de escape móviles. A continuación, se visualiza los límites máximos de ruido permisibles según el tipo de uso de suelo.

Tabla 2. Límites máximos de ruido permisibles según el tipo de uso de suelo

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno 07:01 hasta 21:00 horas	Periodo Nocturno 21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Fuente: Tomado del Acuerdo ministerial 097-A (Ministerio de Ambiente, 2023)

Capítulo IV

4. Resultados

4.1 Resultados y análisis de las mediciones de la presión sonora en la Playita del Guasmo

El análisis y las mediciones de la presión sonora (o niveles de ruido) son esenciales para comprender la exposición al ruido en el área de la Playita del Guasmo y para tomar decisiones informadas en torno a regulaciones, controles y mitigaciones. A continuación, se profundiza la obtención de resultados para medir y analizar la presión sonora:

4.1.1 Identificación del Área de Muestreo

Para la identificación del área de muestreo:

- Se visitó el sitio para reconocer las características físicas y la disposición geográfica.
- Se consideró las fuentes potenciales de ruido, como calles, fuentes industriales, zonas recreativas, entre otras.
- Se identificó áreas sensibles, como hospitales, escuelas y zonas residenciales.

En esa línea, basado en la visita al sitio, se seleccionó puntos estratégicos para la medición. Estos representan adecuadamente tanto las fuentes de ruido como las áreas receptoras. En zonas con variabilidad en la fuente de ruido, como tráfico, se estableció puntos de medición a diferentes distancias y se especifica el área de muestreo a continuación:

Tabla 3. Área de muestreo

Puntos	Ubicación	X	Y
1	“MUELLE”	624060,42	9747349,05
2	“ENTRADA”	624056,88	9747385,4
3	“COOPERATIVA SAN FELIPO GUASMO SUR”	624110,12	9747402,92

Puntos	Ubicación	X	Y
4	“ZONA DE JUEGOS”	624142,37	9747388,56
5	“ENTRE 12 CALLEJON 58SE Y 10 CALLEJON 58SE”	624203,1	9747403,01
6	“DESDE EL PARQUE A NIVEL AREA DE PESCADORES”	624212,85	9747390,7

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Medición de los niveles de presión sonora y mapas de ruido con ARCGIS

A continuación, se presenta el procedimiento aplicado para el mapeo de ruido

- Se saca la imagen satelital del lugar en GOOGLE EARTH para georreferenciarla en ARCGIS.
- Se procede a poner las Coordenadas que vamos a usar en el ARCGIS que son WGS 1984 UTM ZONE 17 S que corresponden a la playita del Guasmo.
- Luego se pone en Add data y se inserta la imagen descargada de GOOGLE EARTH y se agregan los puntos de control que son las coordenadas de los puntos a monitorear.
- Una vez ingresadas las coordenadas se procede a realizar los shp del área de estudio, la limitación y los puntos de control.
- Para realizar los shp se va a catalogo se busca la carpeta donde estamos realizando el mapa se da click derecho se va a nuevo después en shapefile y se realizan uno de polígono para el área de estudio y uno de línea para el límite.
- Ponemos en editar los shp y el del polígono se va a dibujar las manzanas del lugar y con el shp de limitación se va a hacer la línea de alrededor.
- Se inserta una tabla con los datos obtenidos del monitoreo que contiene los puntos

coordenadas y el promedio de decibeles de cada punto para agregar esta tabla se la realiza en Excel y se lo guarda en formato csv (delimitación por comas) para que el ARCGIS pueda leer los datos al momento de insertar el Excel se eligen las columnas que es X, Y y el promedio del ruido después se pasan los puntos a shp esto se lo realiza dando click derecho en el Excel y en la opción de Display XY Data.

- Una vez que tenemos todos los datos necesarios se hace una interpolación de los datos y las coordenadas para que se genere el mapa, para la interpolación no vamos a la opción de arctoolbox después a la spatial analyst tools y en la opción de interpolación luego en IDW.
- En la ventana que se abre ponemos en input point feature la opción de puntos de medición, en z value field elegimos la opción de ruido en output raster se elige dónde queremos que se guarde la interpolación, después nos vamos a la opción de environments a la opción de processing extent y seleccionamos la capa de área de estudio luego en raster analysis y creamos una capa con la misma opción del área de estudio luego damos en ok.
- Una vez generado la interpolación para mejorar la simbología nos vamos a propiedades y elegimos la barra de colores que va de verde a rojo donde verde es el color que indica el menor ruido y rojo el valor más alto.

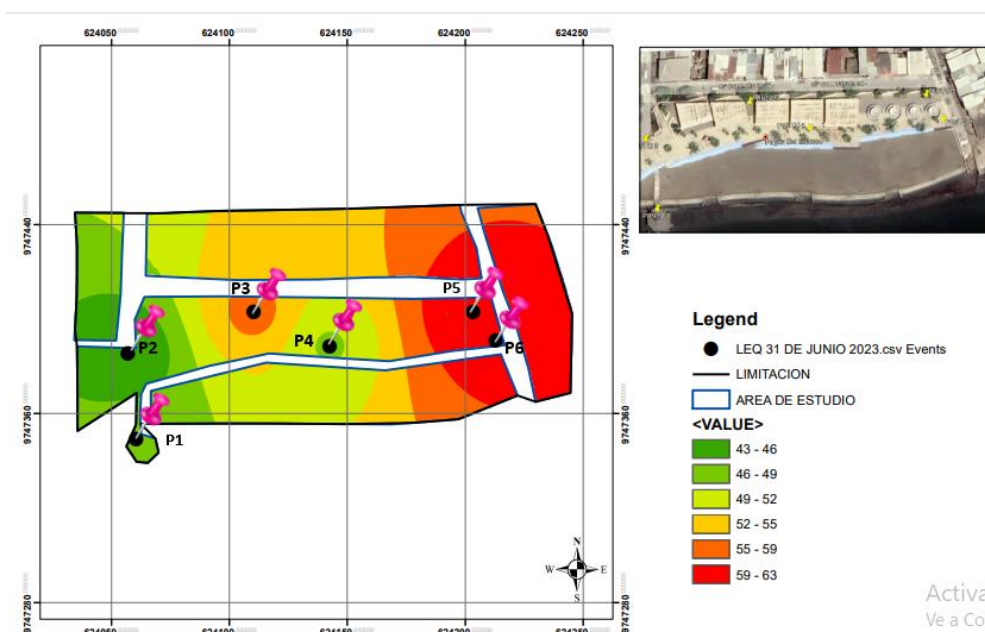
4.1.3 Medición de los niveles de presión sonora

La toma de muestra se realizó de 10 min en cada punto el sonómetro estaba ubicado a la altura del oído a 45°.

Tabla 4 Promedios de niveles de presión sonora realizado el 31 de junio del 2023

MONITOREO REALIZADO EL 31 DE JUNIO DEL 2023						
PUNTO	X	Y	HORA	MAX	PEAK	LEQ
1 “MUELLE”	624060,42	9747349,05	9:50:00	70,2	76,7	47,8
2 “ENTRADA”	624056,88	9747385,4	10:00:00	60,2	71	43,4
3 “COOPERATIVA SAN FELIPO GUASMO SUR”	624110,12	9747402,92	10:14:00	64,5	76,8	57,1
4 “ZONA DE JUEGOS ”	624142,37	9747388,56	10:27:00	61,1	68,1	49,3
5 “ENTRE 12 CALLEJON 58SE Y 10 CALLEJON 58SE”	624203,1	9747403,01	10:40:00	76,4	85,6	62,3
6 “DESDE EL PARQUE A NIVEL AREA DE PESCADORES”	624212,85	9747390,7	10:50:00	67,3	77,1	60,1

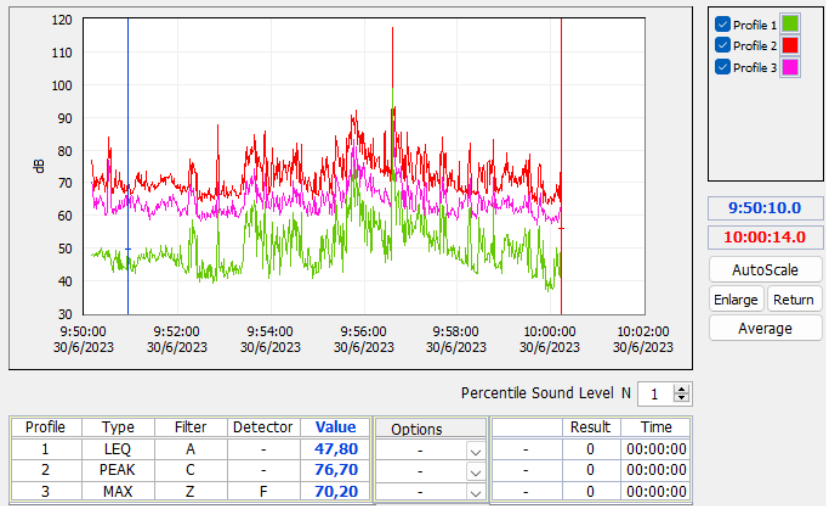
Ilustración 1 Mapa de ruido monitoreo del 31 de junio del 2023



Para la realización del mapa del monitoreo del lunes 31 de junio 2023 se usaron los valores de LEQ ya que es un promedio de la medición y es el sonido que se asemeja al oído humano. (S.L, 2018)

De acuerdo a la tabla 1 del anexo 5 del acuerdo ministerial 097- A, los puntos 1, 2 y 4 están dentro de los límites máximo permisibles, ya que estos puntos están ubicados dentro de la playita del guasmo, además el día del monitoreo no hubo personas ya que las tomas fueron realizadas a partir de las 9:50 y en ese horario la mayoría de las personas están en las escuelas, colegios o en el trabajo, a diferencia de los puntos 3, 5 y 6 que están fuera de los límites permisibles ya que el punto 3 está ubicado desde la playita del guasmo hacia la cooperativa San Felipe donde pasan carros, motos, tricimotos y tenían música alta lo que genero un aumento en el ruido, en el punto 5 y 6 es un área de comercio donde los pescadores llegan con los marisco los venden, pasan motos, tricimotos, autos, música alta y público en general lo que provoco que el ruido sea alto.

Ilustración 2 Gráficas punto 1 monitoreo del 31-06-2023



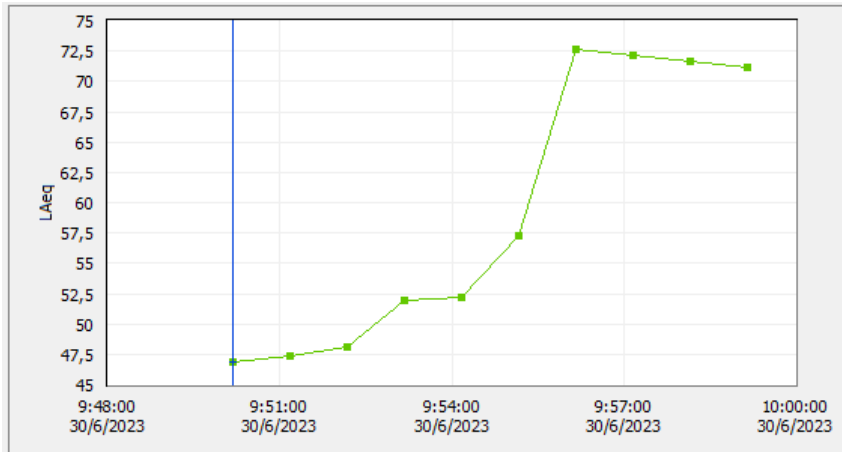


Ilustración 3 Gráficas punto 2 monitoreo del 31-06-2023

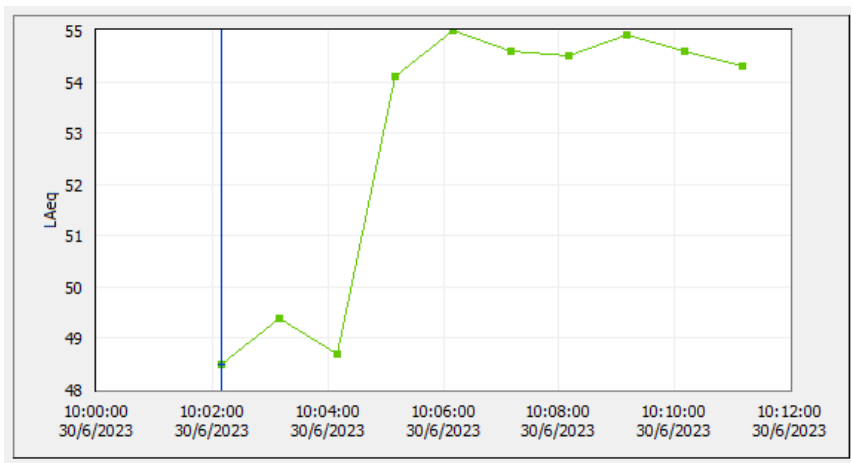
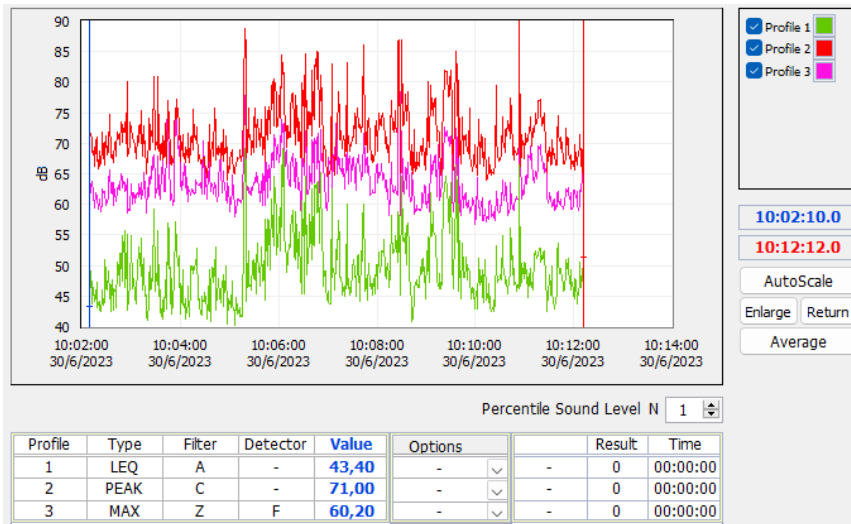


Ilustración 4 Gráficas punto 3 monitoreo del 31-06-2023

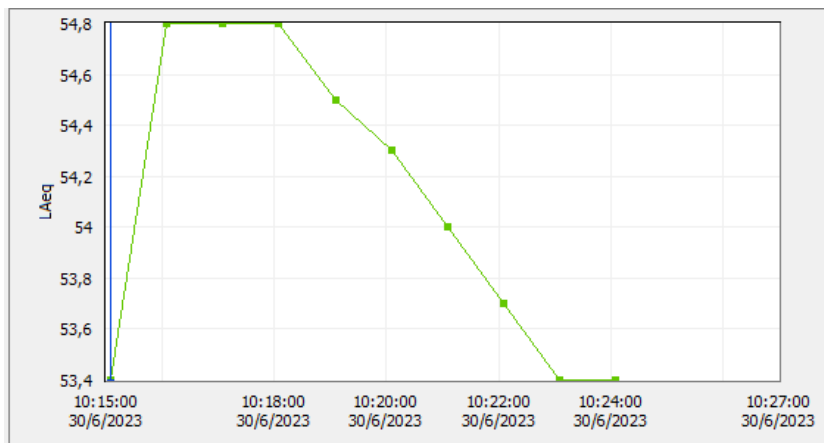
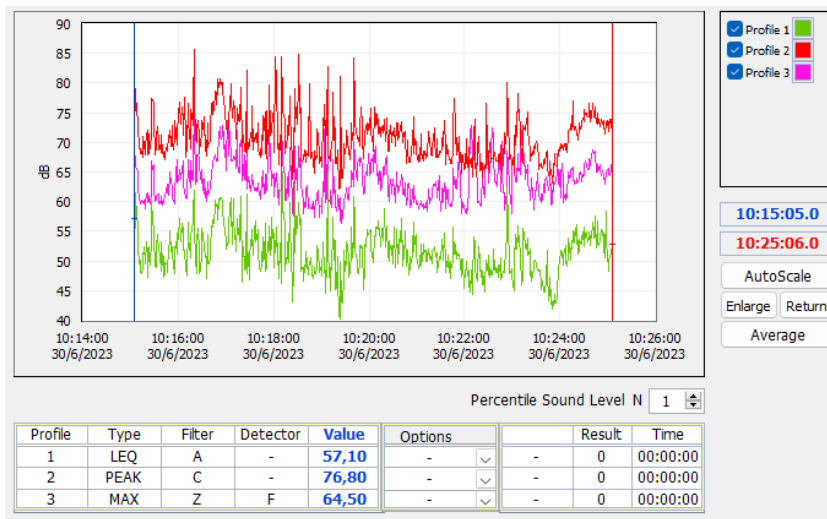
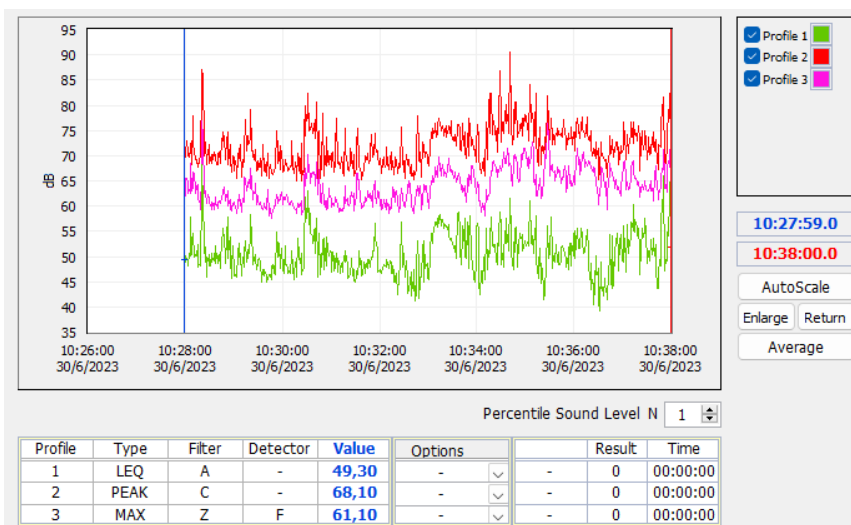


Ilustración 5 Gráficas punto 4 monitoreo del 31-06-2023



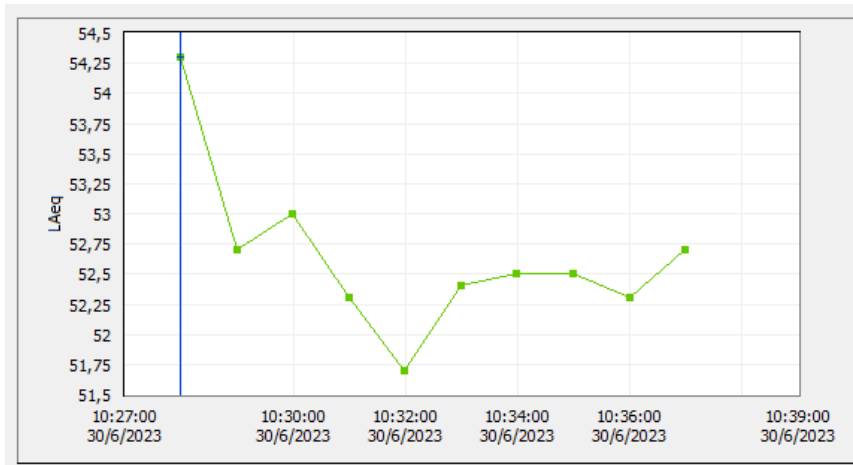


Ilustración 6 Gráficas punto 5 monitoreo del 31-06-2023

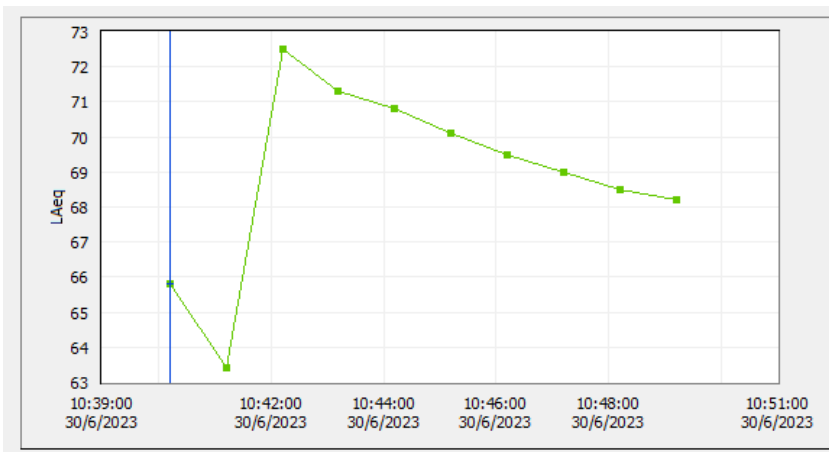
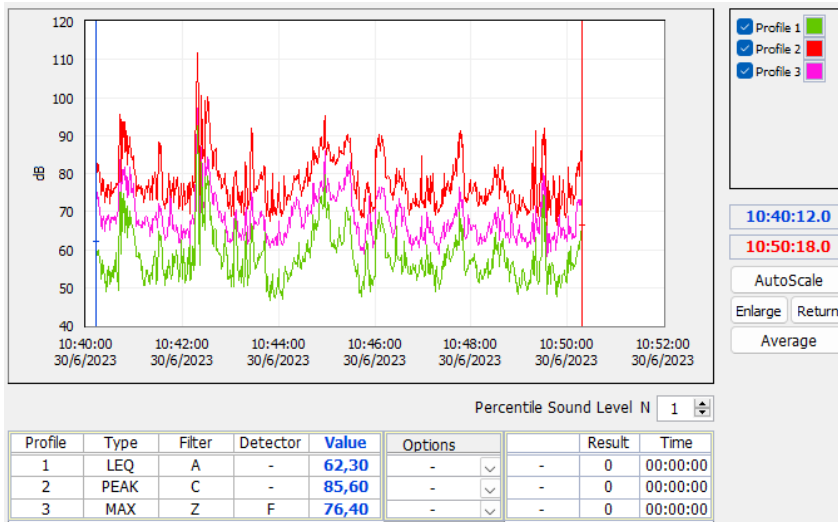


Ilustración 7 Gráficas punto 6 monitoreo del 31-06-2023

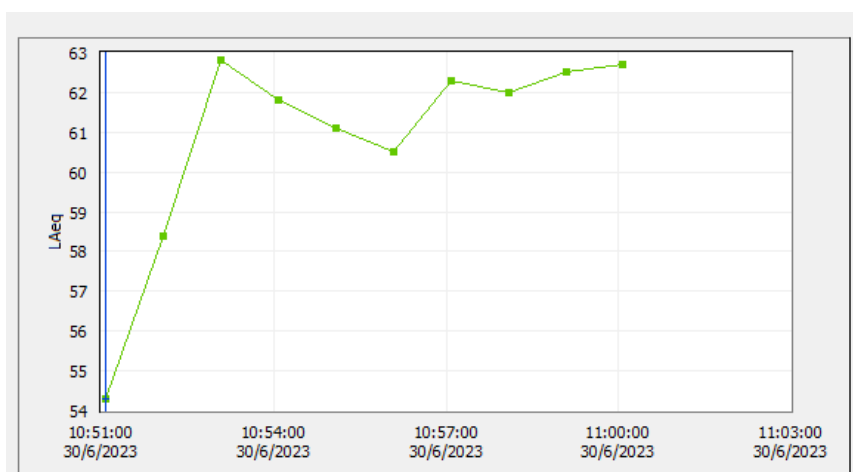
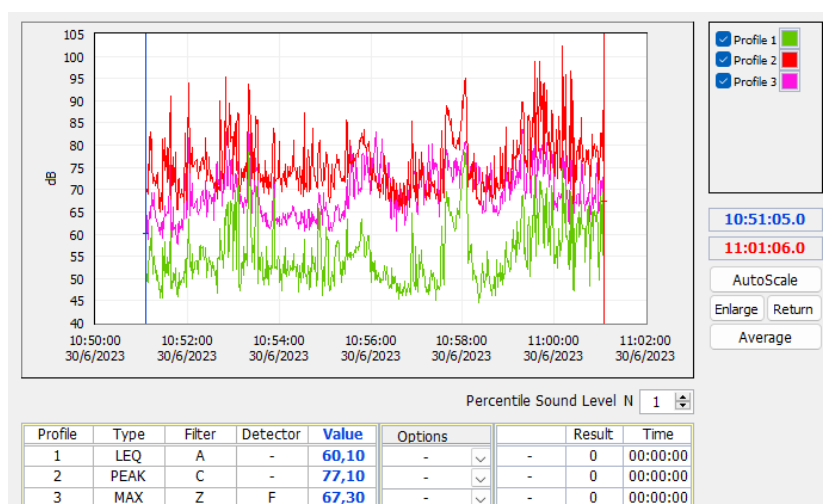
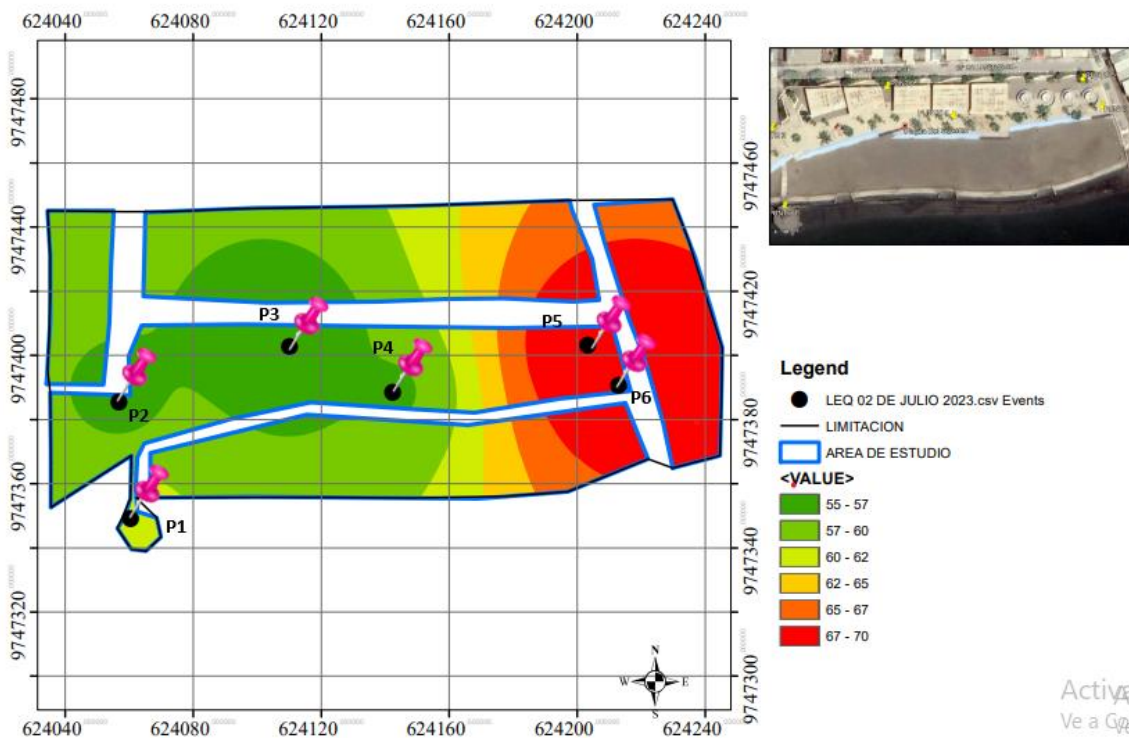


Tabla 5 Promedios de niveles de presión sonora realizado el 02 de julio del 2023"

MONITOREO REALIZADO EL 02 DE JULIO DEL 2023						
PUNTO	X	Y	HORA	MAX	PEAK	LEQ
1 "MUELLE"	624060,42	9747349,05	16:02:00	67,9	76,5	61,2
2 "ENTRADA"	624056,88	9747385,4	16:14:00	64,8	74,7	57,1
3 "COOPERATIVA SAN FELIPO GUASMO SUR"	624110,12	9747402,92	16:27:00	61,6	72,4	55,1
4 "ZONA DE JUEGOS "	624142,37	9747388,56	16:39:00	63,4	74,9	57,3
5 "ENTRE 12 CALLEJON 58SE Y 10 CALLEJON 58SE"	624203,1	9747403,01	16:50:00	81,8	90,8	70,2

6 “DESDE EL PARQUE A NIVEL AREA DE PESCADORES”	624212,85	9747390,7	17:02:00	92,2	89,2	69,7
--	-----------	-----------	----------	------	------	------

Ilustración 8 Mapa de ruido monitoreo del 02 de julio del 2023



En el momento de realizar el mapa del monitoreo del domingo 02 de julio 2023 se usaron los valores de LEQ, como se observa en los resultados obtenidos superan los límites permisibles establecidos en la tabla 1 del anexo 5 del acuerdo ministerial 097- A, esto se debe a que el monitoreo se efectuó un fin de semana donde hubo presencia de personas disfrutando de la playa en familia y la actividad en el área de comercio fue mayor lo que ocasiono que los valores sean altos.

Ilustración 9 Gráficas punto 1 monitoreo del 02-07-2023

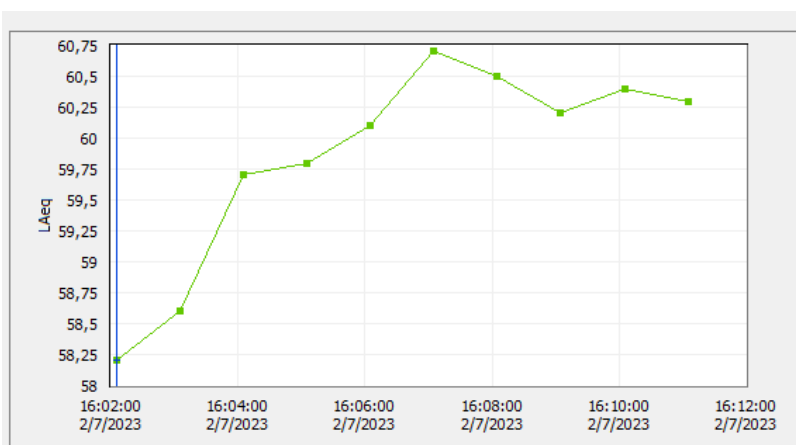
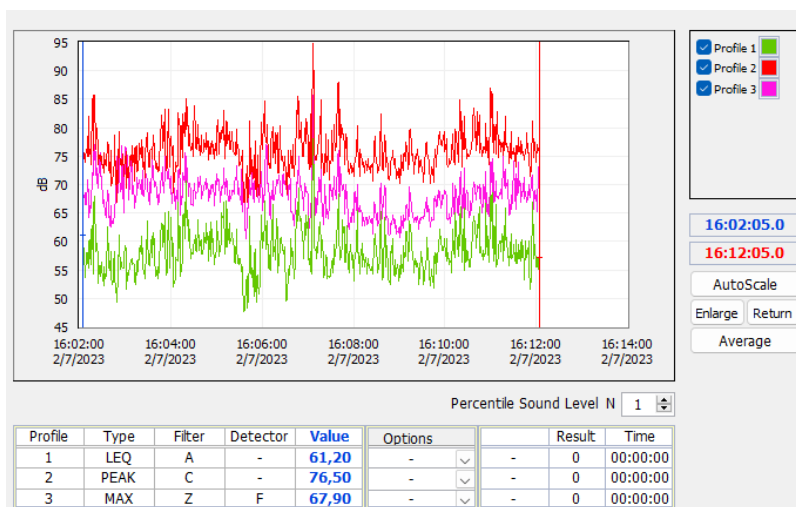
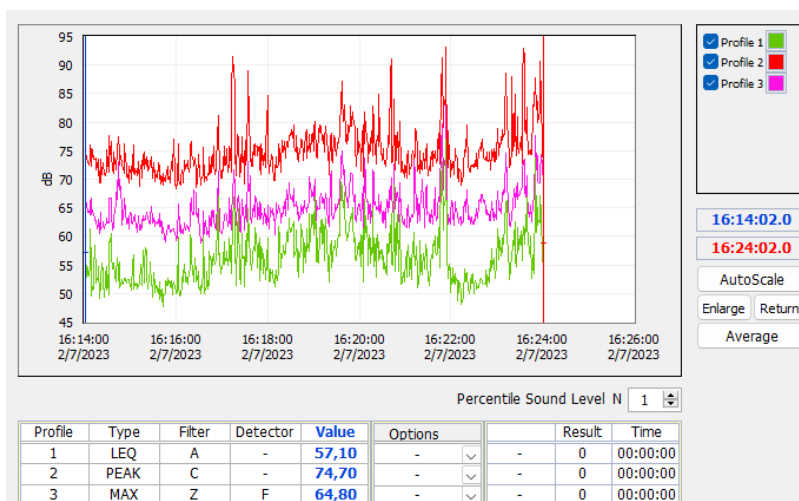


Ilustración 10 Gráficas punto 2 monitoreo del 02-07-2023



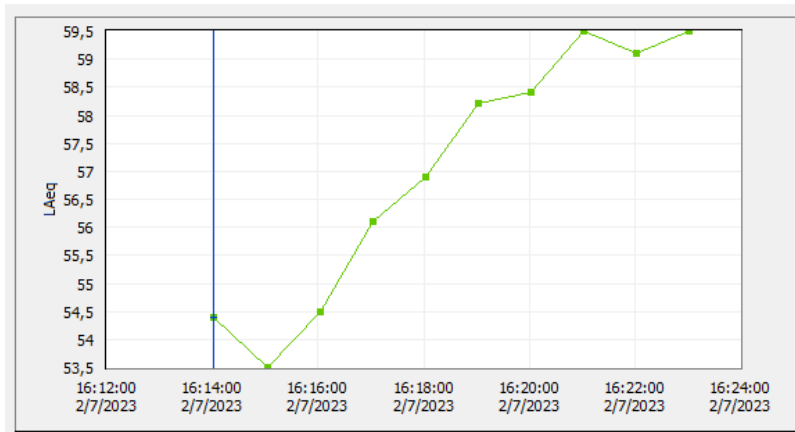


Ilustración 11 Gráficas punto 3 monitoreo del 02-07-2023

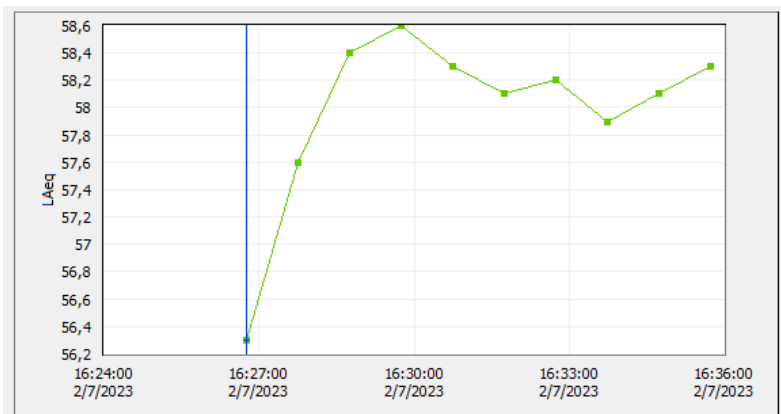
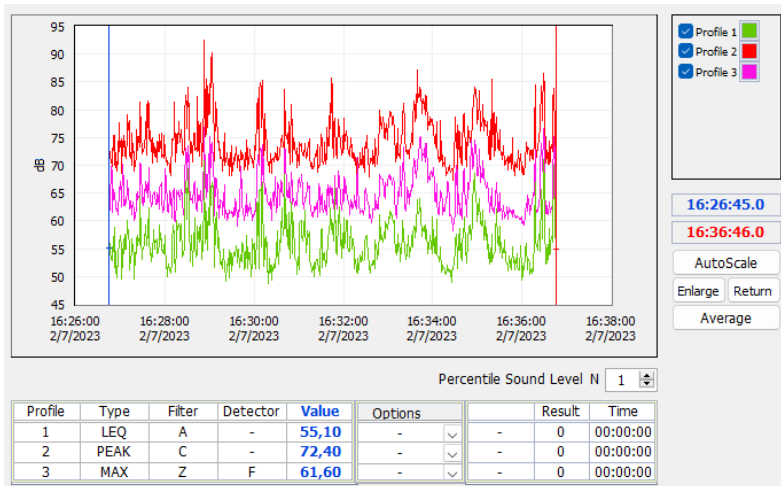


Ilustración 12 Gráficas punto 4 monitoreo del 02-07-2023

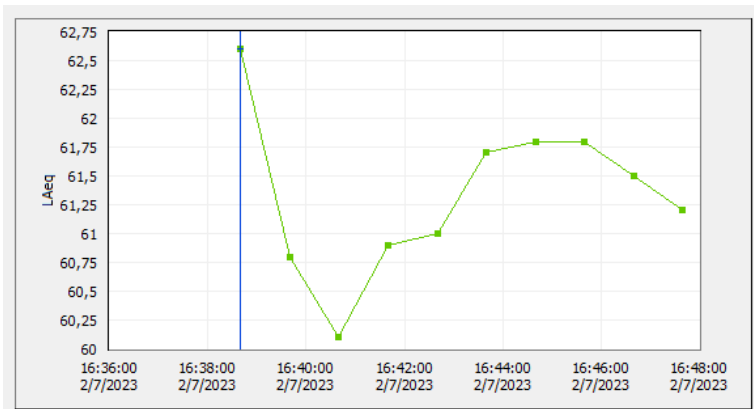
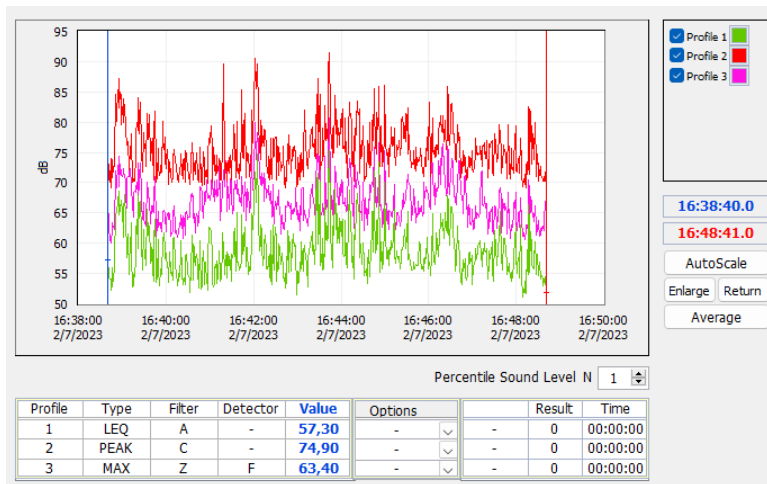
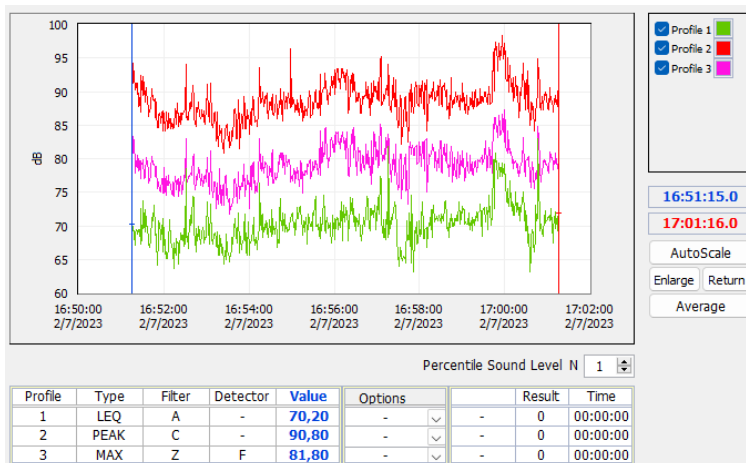


Ilustración 13 Gráficas punto 5 monitoreo del 02-07-2023



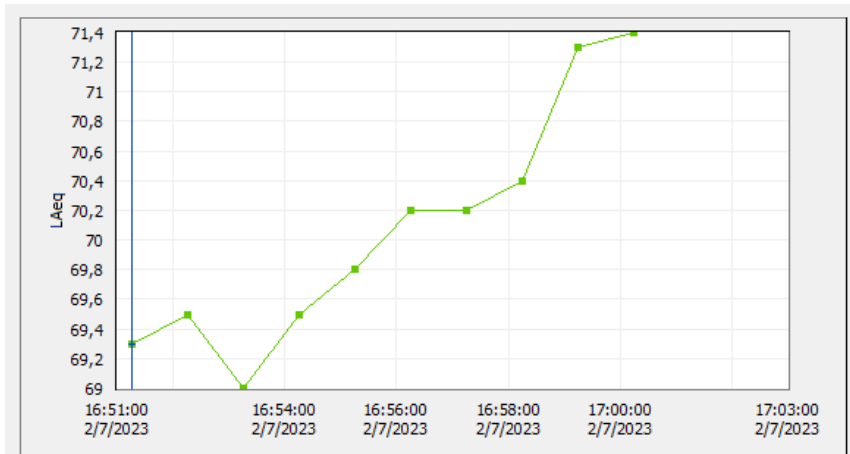


Ilustración 14 Gráficas punto 6 monitoreo del 02-07-2023

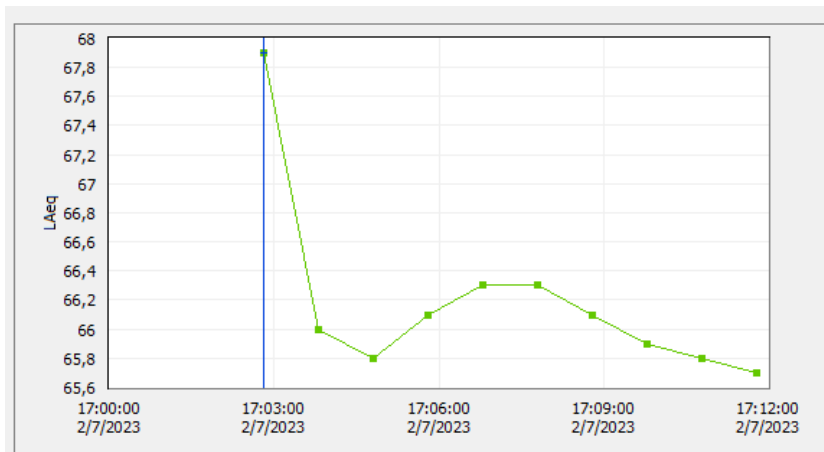
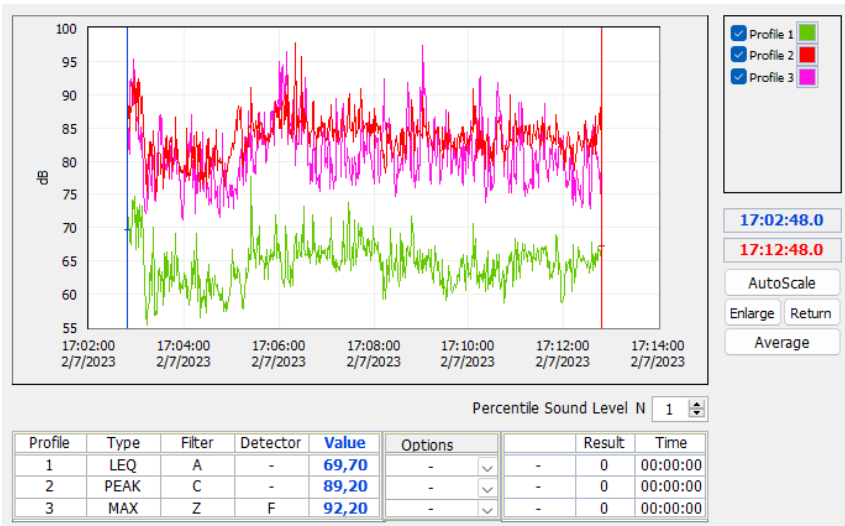
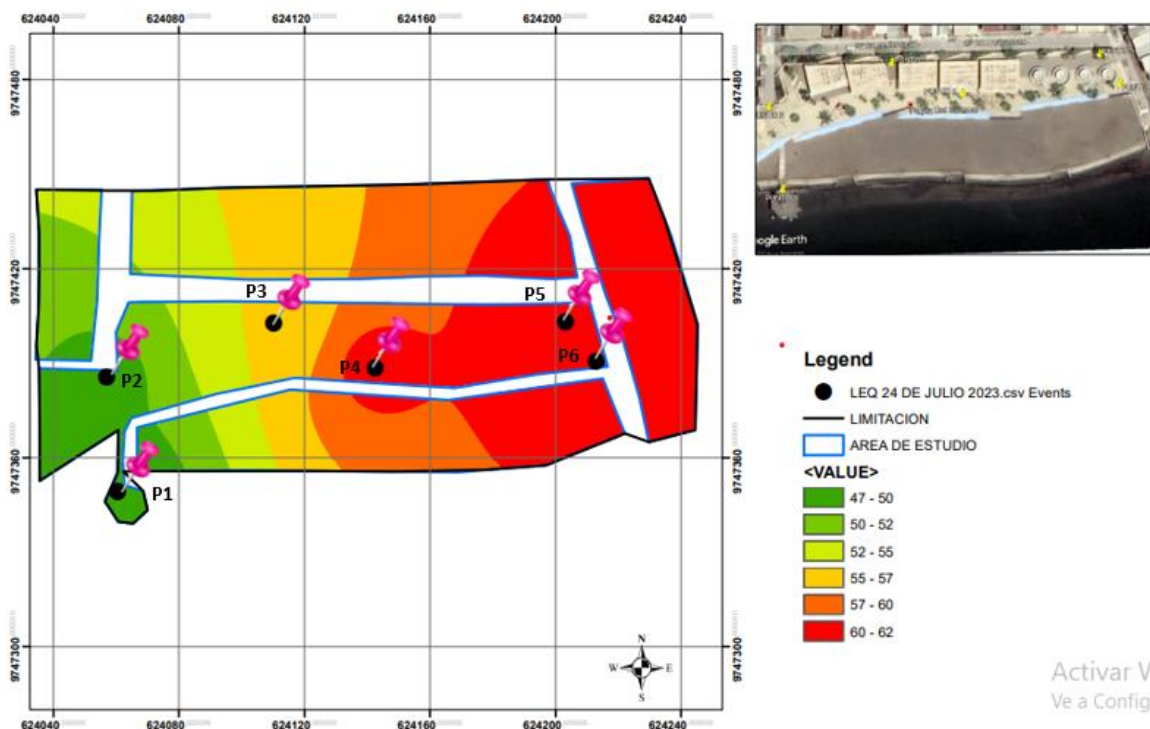


Tabla 6 Promedios de niveles de presión sonora monitoreo realizado el 24 de julio 2023

MONITOREO REALIZADO EL 24 DE JULIO DEL 2023						
PUNTO	X	Y	HORA	MAX	PEAK	LEQ
1 “MUELLE”	624060,42	9747349,05	09:50	71,30	69,30	47,80
2 “ENTRADA”	624056,88	9747385,4	10:02	72	66,8	49,6
3 “COOPERATIVA SAN FELIPO GUASMO SUR”	624110,12	9747402,92	10:13	68,40	75,70	55,20
4 “ZONA DE JUEGOS ”	624142,37	9747388,56	10:24	74,70	78,3	61,10
5 “ENTRE 12 CALLEJON 58SE Y 10 CALLEJON 58SE”	624203,1	9747403,01	10:36	71,90	82,10	61,60
6 “DESDE EL PARQUE A NIVEL AREA DE PESCADORES”	624212,85	9747390,7	10:57	70,50	87,40	62,60

Ilustración 15 Mapa de ruido monitoreo del 24 de julio del 2023



Para la ejecución del mapa del monitoreo del lunes 24 de julio 2023 se usaron los valores de LEQ, como nos podemos dar cuenta los puntos 1 y 2 están dentro de los límites permisibles

de acuerdo a la tabla 1 del anexo 5 del acuerdo ministerial 097- A, ya que a pesar de que fue feriado no hubo tantas personas en la parte del muelle y la entrada, a diferencia de los puntos 3, 4, 5 y 6 que exceden el limite permitido que es 55 dB, esto se debe a que en el punto 3 en la cooperativa San Felipe al ser un día de feriado estaban compartiendo en familia con musica alta, carros, tricimotos, en el punto 5 y 6 al ser una zona comercial, estaban personas con megafonos, musica, motos, carros, y publico en general.

Ilustración 16 Gráficas punto 1 monitoreo del 24-07-2023

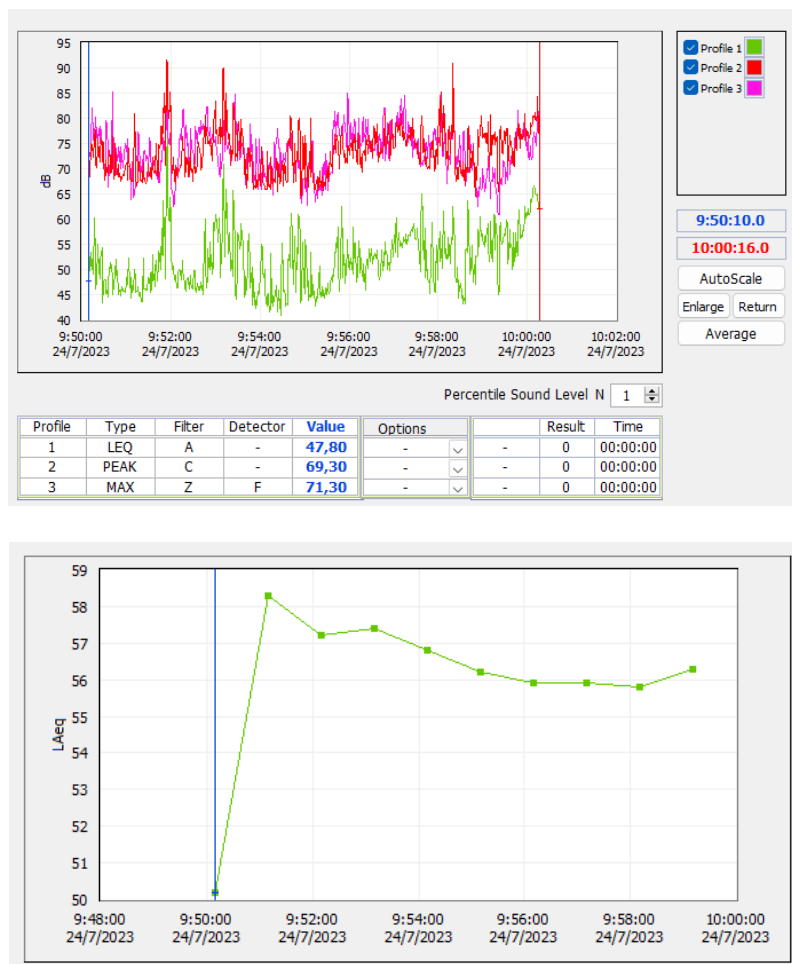


Ilustración 17 Gráficas punto 2 monitoreo del 24-07-2023

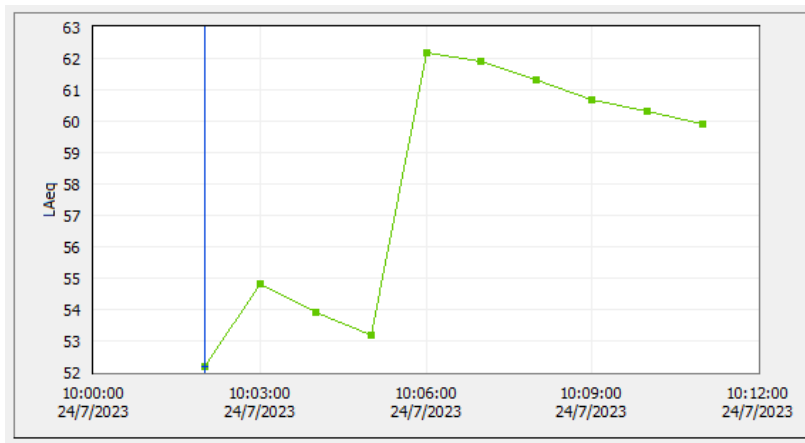
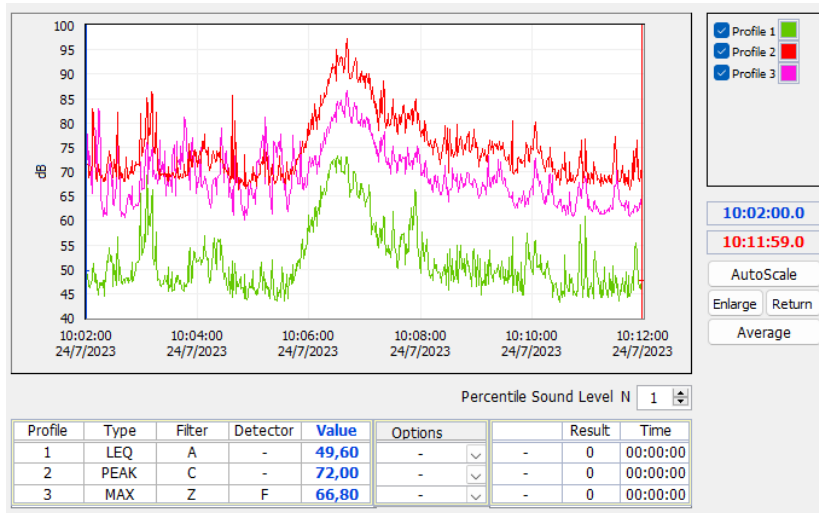
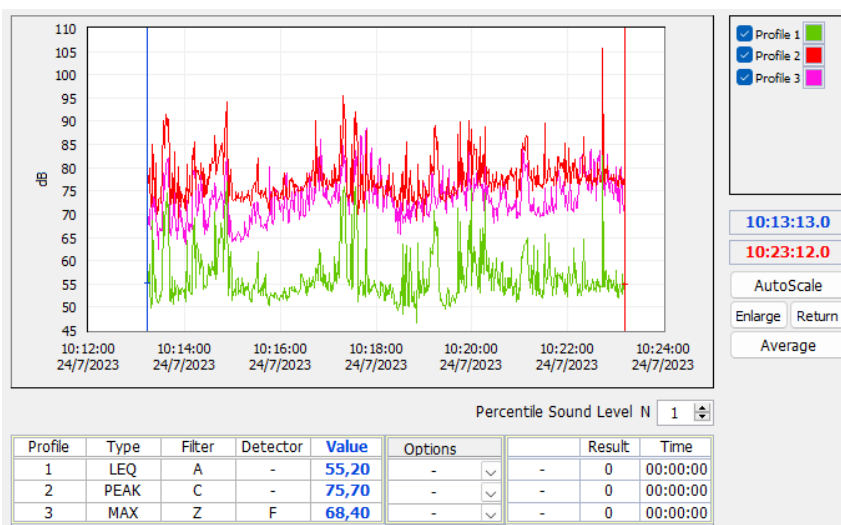


Ilustración 18 Gráficas punto 3 monitoreo del 24-07-2023



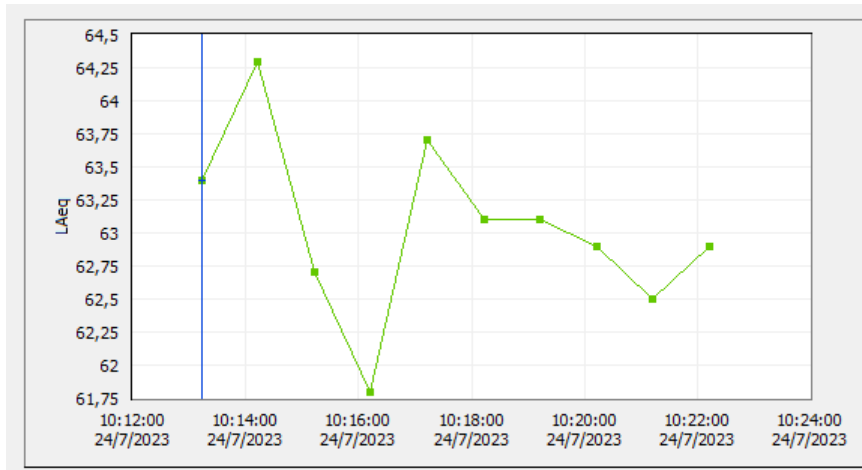


Ilustración 19 Gráficas punto 4 monitoreo del 24-07-2023

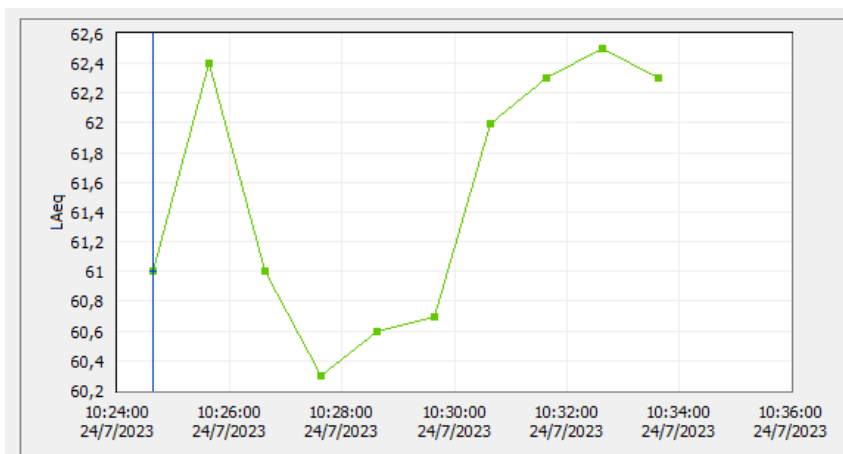
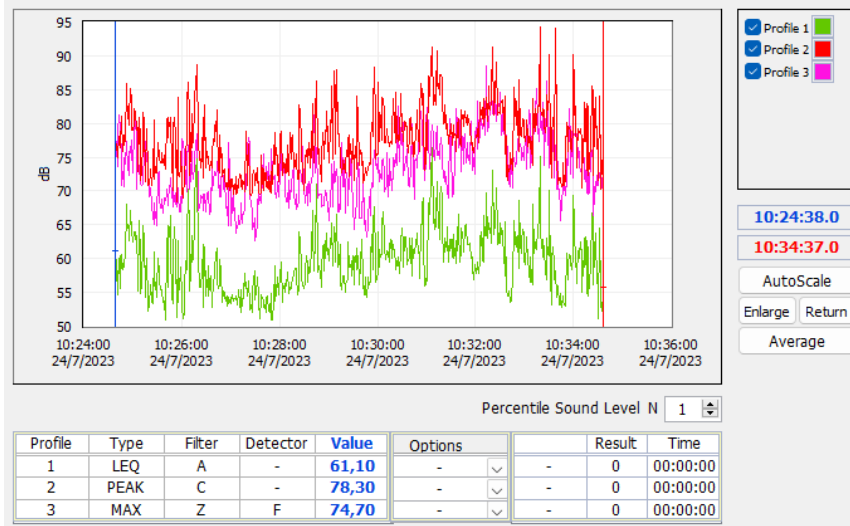


Ilustración 20 Gráficas punto 5 monitoreo del 24-07-2023

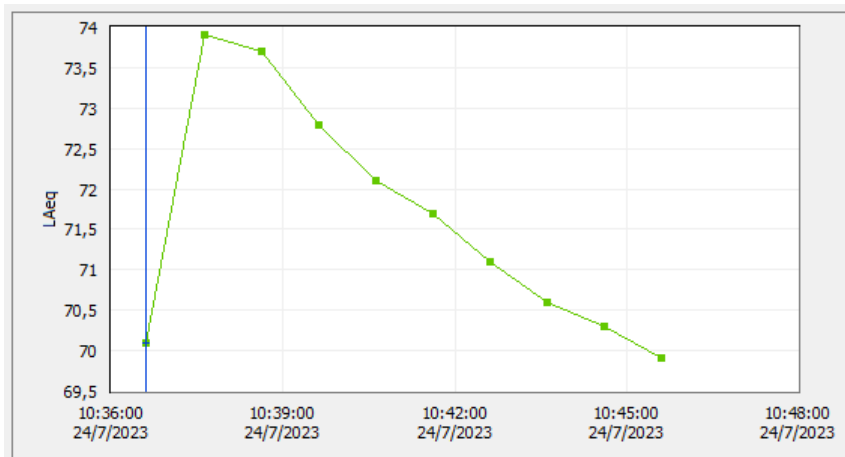
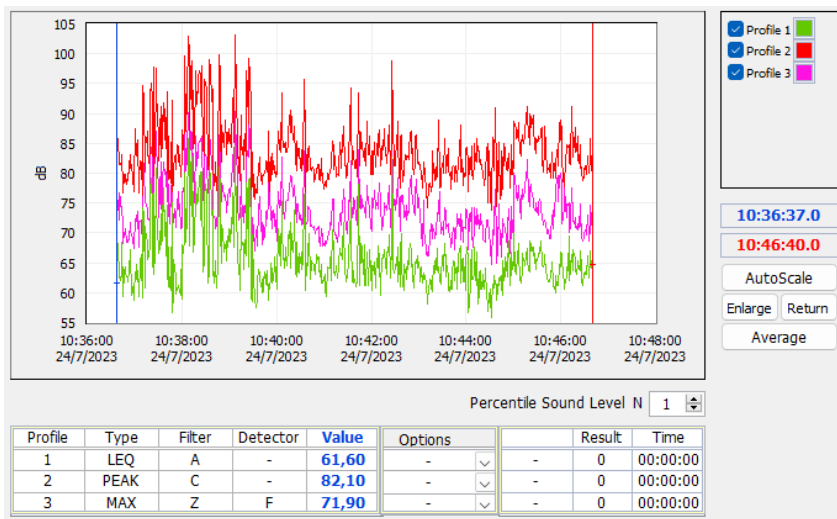
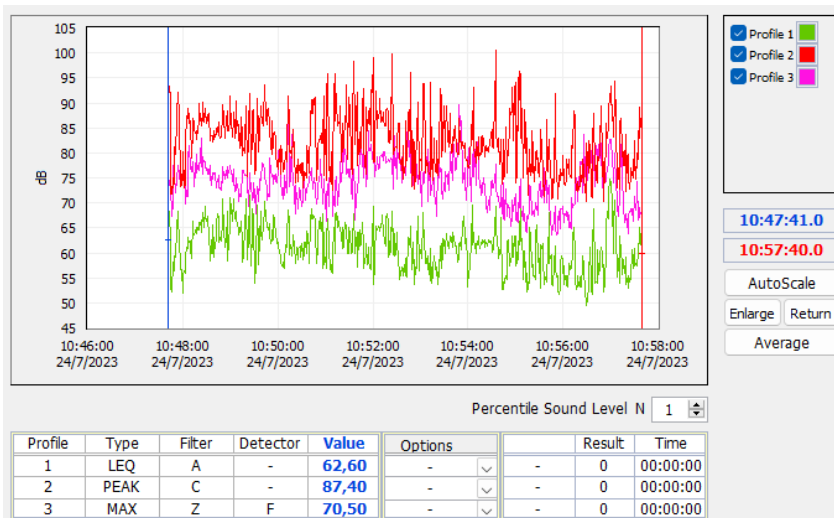


Ilustración 21 Gráficas punto 6 monitoreo del 24-07-2023



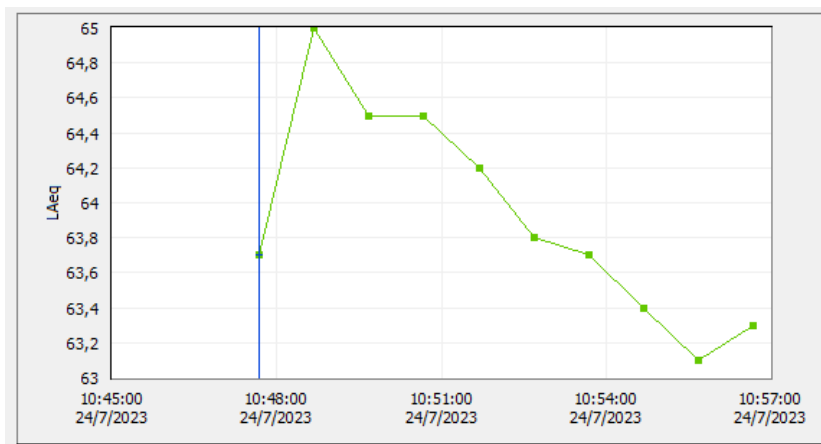
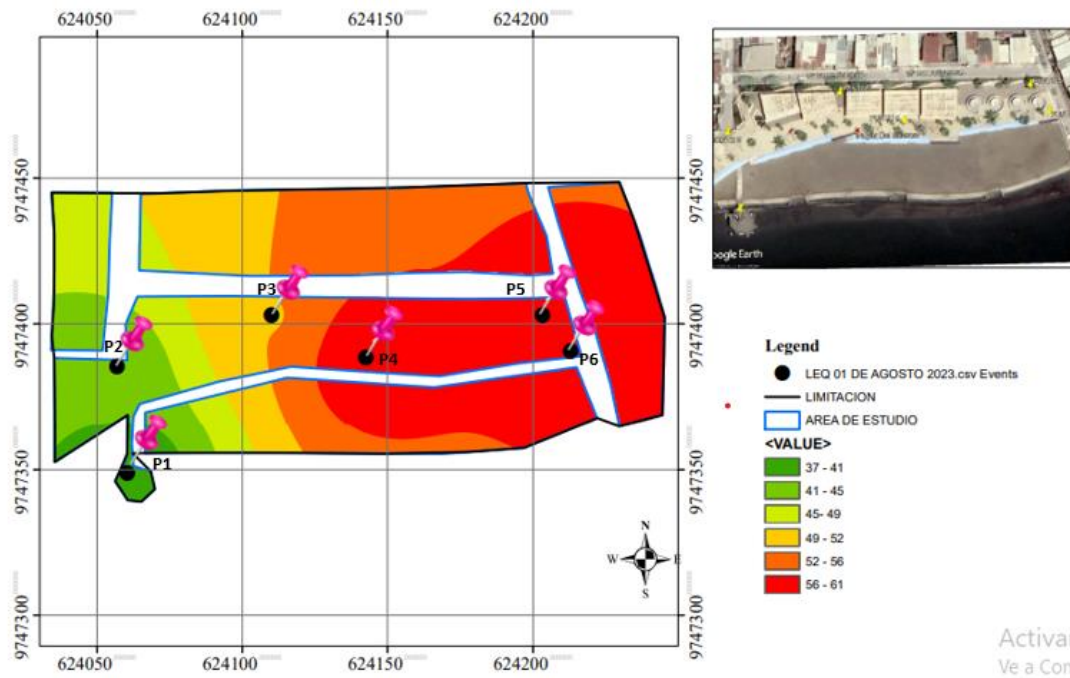


Tabla 7 Promedios de niveles de presión sonora monitoreo realizado el 01 de agosto del 2023

MONITOREO REALIZADO EL 01 DE AGOSTO DEL 2023						
PUNTO	X	Y	HORA	MAX	PEAK	LEQ
1 “MUELLE”	624060,42	9747349,05	14:03	76,90	69,30	37,40
2 “ENTRADA”	624056,88	9747385,4	14:14	77,20	64,80	43,30
3 “COOPERATIVA SAN FELIPO GUASMO SUR”	624110,12	9747402,92	14:25	73,30	76,60	52,80
4 “ZONA DE JUEGOS ”	624142,37	9747388,56	14:36	75,60	79	60,60
5 “ENTRE 12 CALLEJON 58SE Y 10 CALLEJON 58SE”	624203,1	9747403,01	14:48	68,8	75,80	57,50
6 “DESDE EL PARQUE A NIVEL AREA DE PESCADORES”	624212,85	9747390,7	14:59	61,7	70,8	57,9

Ilustración 22 Mapa de ruido monitoreo del 01 de agosto del 2023



Para la ejecución del mapa del monitoreo del martes 01 de agosto 2023 se usaron los valores de LEQ, como nos podemos dar cuenta los puntos 1, 2 y 3 están dentro de los límites permisibles de acuerdo a lo establecido en la tabla 1 del anexo 5 del acuerdo ministerial 097-A, esto se debe a que por ser un día intermedio de semana no hubo mayor cantidad de personas, en cambio a los puntos 4 que al ser una zona de juegos estaban niños jugando con sus perritos, en el punto 5 y 6 al ser una zona comercial habían carros, motos, tricimotos, música alta, personas hablando por megafono y esto fue el motivo que hizo que dicho monitoreo salga elevado.

Ilustración 23 Gráficas punto 1 monitoreo del 01-08-2023

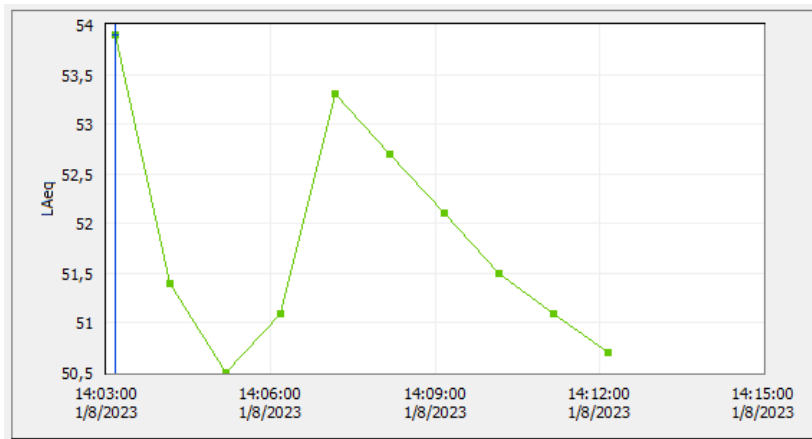
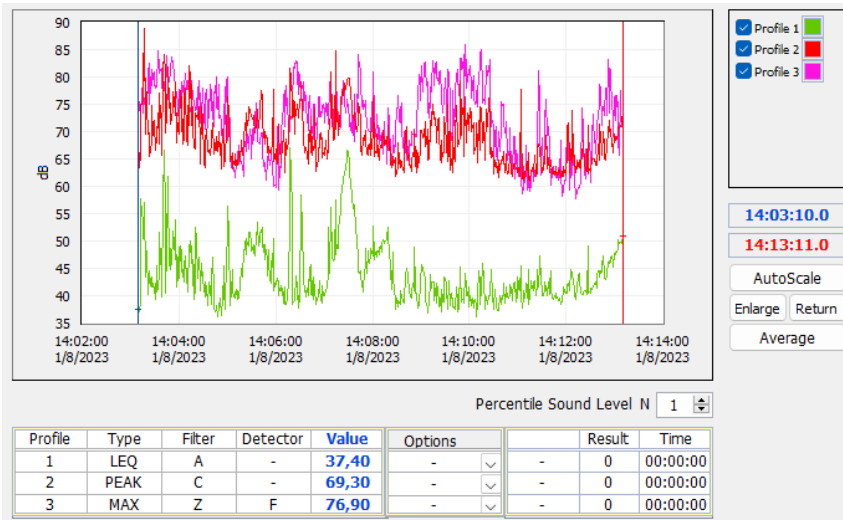
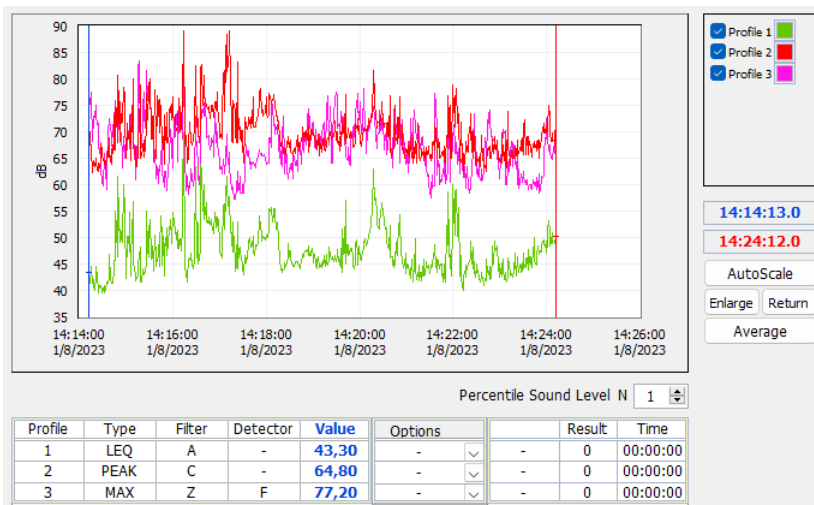


Ilustración 24 Gráficas punto 2 monitoreo del 01-08-2023



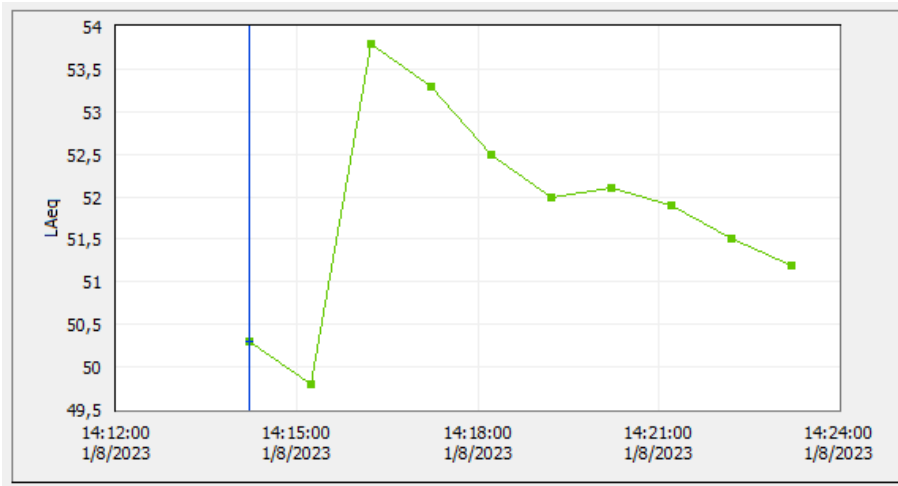


Ilustración 25 Gráficas punto 3 monitoreo del 01-08-2023

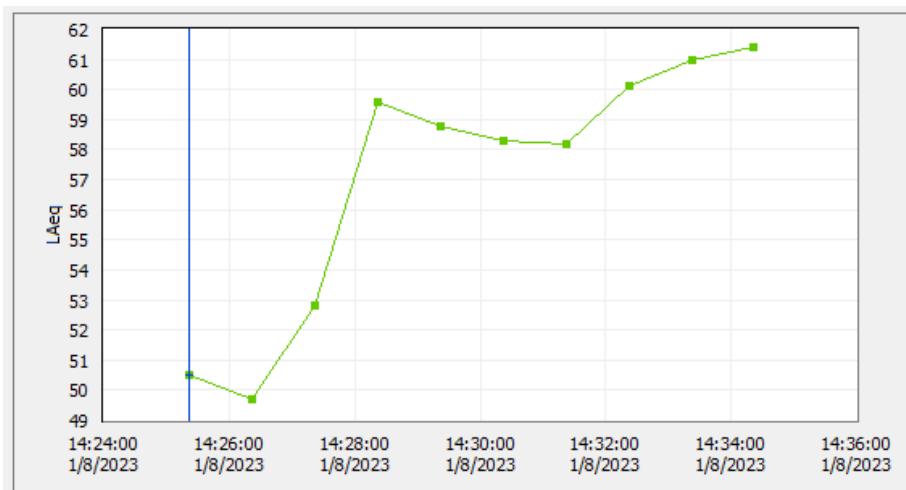
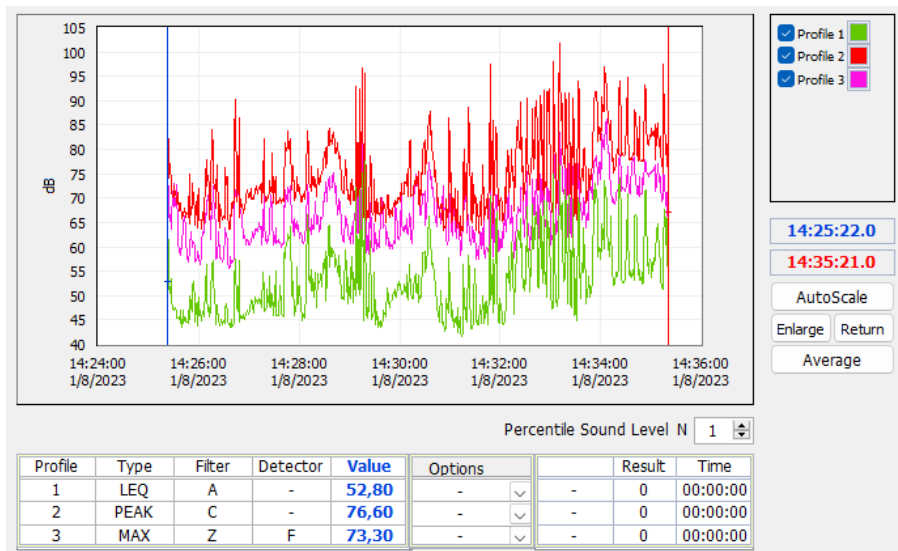


Ilustración 26 Gráficas punto 4 monitoreo del 01-08-2023

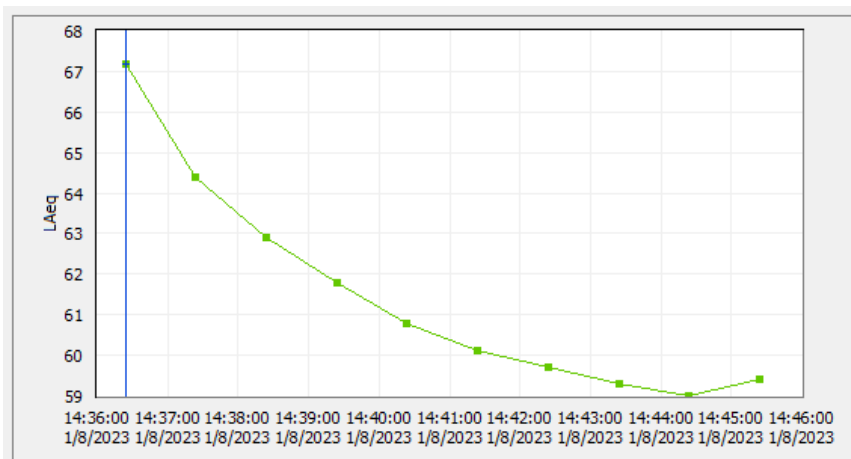
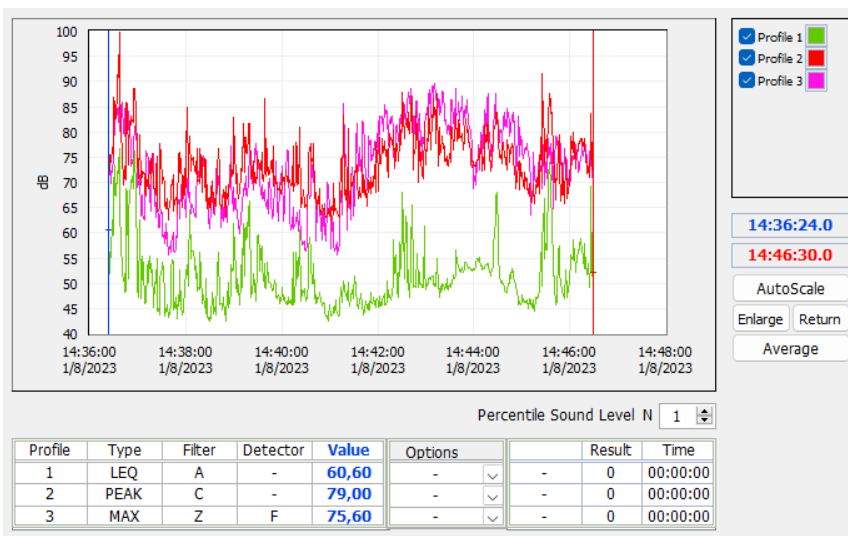


Ilustración 27 Gráficas punto 5 monitoreo del 01-08-2023

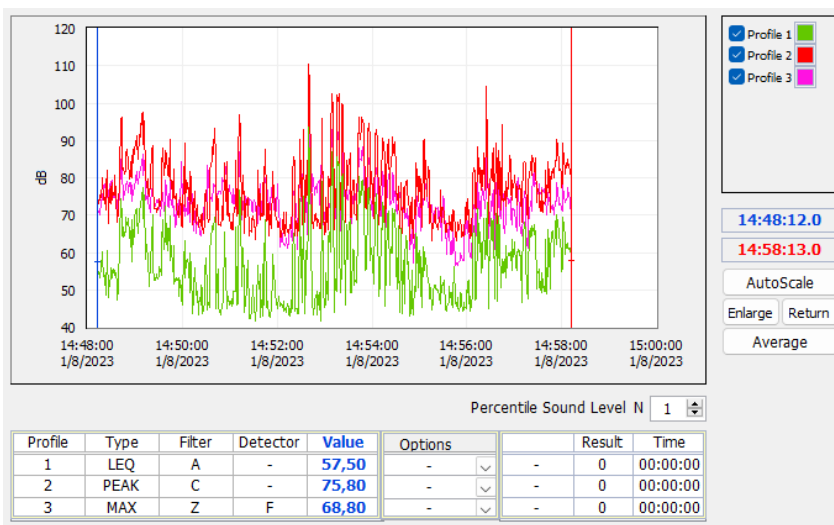
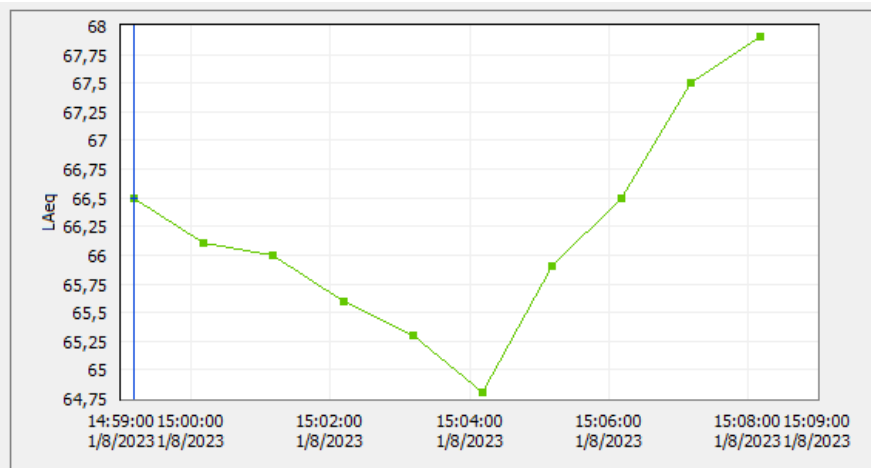
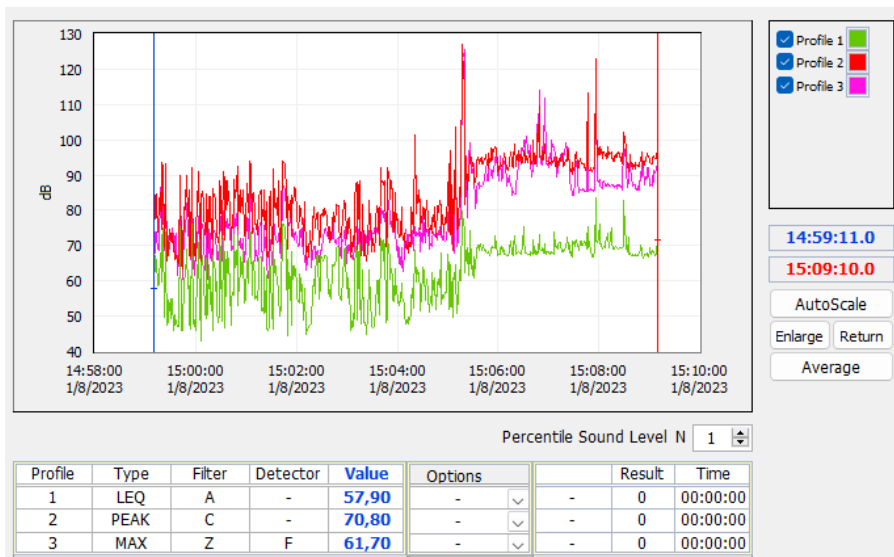




Ilustración 28 Gráficas punto 6 monitoreo del 01-08-2023



4.2 Evaluación de riesgos

1. Identificación del Área de Muestreo y Determinación de Puntos de Medición: Luego de múltiples visitas a La Playita del Guasmo, se identificaron áreas críticas y se seleccionaron puntos de muestreo estratégicos que reflejan la variedad de fuentes sonoras presentes, principalmente derivadas de la actividad turística, el comercio y el tráfico de motos y tricimotos.

2. Medición de Presión Sonora: Las mediciones indicaron que durante las horas pico, especialmente cuando hay música en alto volumen y una alta concentración de vehículos, los niveles de ruido exceden notablemente los límites recomendables, sugiriendo un impacto significativo del turismo y la actividad comercial en la presión sonora del área.

3. Comparación con Normativas Legales: Los datos recopilados se contrastaron con los niveles máximos permitidos según la normativa del acuerdo ministerial 097-A. Los resultados mostraron que en zonas cercanas a concentraciones comerciales y rutas frecuentadas por motos y tricimotos, los niveles sonoros superan regularmente lo establecido por la ley.

4. Mapa de Ruido en ArcGIS: A través de ArcGIS, se construyó un mapa de ruido que destaca las zonas más críticas, identificando claramente las áreas con mayor afectación sonora. Las zonas rojas, que representan los niveles de ruido más altos, coinciden con áreas de comercio intenso, rutas de motos y lugares donde se reproduce música a alto volumen.

5. Medidas de Control Propuestas:

a. Control en la Fuente: - Regular los horarios y niveles de volumen de la música en áreas comerciales. - Establecer zonas específicas para el estacionamiento y tránsito de motos y tricimotos, alejándolas de zonas residenciales y áreas sensibles.

b. Control en el Medio: - Proponer la construcción de barreras acústicas o zonas verdes que

funcionen como amortiguadores del sonido en las áreas más afectadas.

c. Control en el Receptor: - Ofrecer a los trabajadores soluciones de protección auditiva, como orejeras, especialmente para aquellos que laboran en zonas donde se superan los límites máximos de ruido.

6. Conclusiones: La Playita del Guasmo, dada su actividad turística y comercial, presenta retos notables en términos de control sonoro. Es esencial implementar medidas que permitan el desarrollo sostenible de estas actividades sin comprometer la salud auditiva y el bienestar de la población local y los trabajadores.

Capítulo V

5. Propuesta

5.1 Objetivo de la propuesta

Objetivo General:

Desarrollar e implementar una serie de medidas de control que reduzcan efectivamente los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo, promoviendo un ambiente acústico saludable y armonioso que concilie las actividades turísticas y comerciales con el bienestar de los residentes y visitantes, cumpliendo simultáneamente con las normativas legales establecidas.

Objetivos Específicos:

- **Mitigación en Fuentes Principales:** Implementar medidas de control específicas en las áreas críticas identificadas, con especial atención en las zonas de alta actividad turística, comercio y rutas de tráfico de motos y tricimotos.
- **Educación y Concienciación:** Lanzar campañas educativas dirigidas a comerciantes, turistas y la comunidad en general sobre los impactos negativos del ruido excesivo y la importancia de mantener niveles adecuados de sonido para el bienestar comunitario.
- **Regulación de Actividades de Alto Impacto Sonoro:** Establecer horarios y zonas específicas para actividades que generen altos niveles de ruido, como la reproducción de música a alto volumen, garantizando que estas no coincidan con las horas de descanso de la comunidad.
- **Implementación de Barreras Acústicas:** Instalar barreras acústicas en áreas donde las mediciones de ruido superen regularmente los límites permitidos, especialmente en zonas comerciales y rutas frecuentadas por vehículos.

- **Monitoreo Continuo y Actualización:** Establecer un sistema de monitoreo constante de los niveles de presión sonora y ajustar las medidas de control según la evolución y las necesidades de la comunidad.
- **Coordinación con Autoridades Locales:** Trabajar en conjunto con las autoridades locales para garantizar el cumplimiento de las normativas legales y potenciar el impacto de las medidas propuestas.

A través de estos objetivos, se busca no solo reducir el impacto negativo del ruido en la comunidad de La Playita del Guasmo, sino también fomentar un desarrollo turístico y comercial sostenible que respete y enriquezca el entorno y sus habitantes.

5.2 Justificación de la propuesta

La propuesta de medidas de control para gestionar y mitigar los niveles de presión sonora en La Playita del Guasmo surge de la necesidad palpable de garantizar una coexistencia armónica entre la actividad turística, comercial y la calidad de vida de sus habitantes. Las siguientes son las justificaciones de esta propuesta:

1. **Salud Pública y Bienestar Social:** El ruido continuo y excesivo es un factor determinante en el desarrollo de enfermedades auditivas y de stress. No se trata solo de una molestia pasajera; puede llevar a problemas de salud a largo plazo, incluyendo pérdida de audición, problemas cardiovasculares y trastornos del sueño. Es imperativo, por lo tanto, adoptar medidas que protejan la salud de los residentes y visitantes de la zona.

2. **Cumplimiento Legal:** Las mediciones de ruido indican claramente que hay áreas donde los niveles exceden lo establecido por la normativa 097-A. No solo es una obligación ética y social proteger a los residentes de niveles de ruido dañinos, sino también una obligación legal. Las medidas propuestas ayudarán a garantizar que la región cumpla con las normas y evite posibles sanciones o litigios.

3. Fomento del Turismo Sostenible: Mientras que la actividad turística y comercial es vital para la economía local, debe equilibrarse con la preservación del entorno y el bienestar de la comunidad. Un ambiente más tranquilo y agradable promoverá un turismo sostenible, atrayendo a visitantes que valoran y respetan el medio ambiente y la cultura local.

4. Conservación del Ambiente y Valor Cultural: La Playita del Guasmo no es solo un espacio físico; es también un entorno cultural y social. La protección contra el ruido excesivo ayuda a conservar el carácter y el valor cultural de la zona, permitiendo que las generaciones futuras disfruten y aprecien su patrimonio.

5. Impulso Económico y Desarrollo: La implementación de estas medidas no solo beneficiará en términos de salud y bienestar, sino que también puede ofrecer oportunidades económicas. Desde la instalación de barreras acústicas, el desarrollo de zonas verdes hasta programas de educación, hay posibilidades de generar empleo y fomentar la inversión local.

6. Fortalecimiento Comunitario: Abordar el problema del ruido en La Playita del Guasmo es también una oportunidad para fortalecer la comunidad. A través de la participación activa de los residentes en la implementación y supervisión de estas medidas, se puede fomentar un sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva.

La necesidad de gestionar los niveles de ruido en La Playita del Guasmo no es simplemente una respuesta a un conjunto de datos. Es un llamado a la acción basado en la responsabilidad colectiva de proteger y mejorar la calidad de vida de todos aquellos que viven, trabajan y visitan este lugar único. La justificación subyacente de esta propuesta es el compromiso inquebrantable con la salud, el bienestar y el futuro sostenible de La Playita del Guasmo.

5.3 Medidas de mitigación de la propuesta

A partir de los resultados obtenidos, es evidente que La Playita del Guasmo enfrenta un desafío sonoro considerable, especialmente debido al turismo, la actividad comercial y el

tráfico de motos y tricimotos. Las siguientes medidas de control se proponen para abordar y mitigar estos problemas:

1. Control en la Fuente:

a. Regulación de Actividades Musicales: - Establecimiento de horarios específicos para la reproducción de música a alto volumen. - Implementación de límites de decibelios para la música en áreas comerciales, especialmente cerca de zonas residenciales. - Incentivar el uso de tecnologías de audio que dispersen el sonido de manera más uniforme y reduzcan el ruido no deseado.

b. Regulación del Tráfico: - Diseñar rutas específicas para motos y tricimotos que las alejen de áreas residenciales o zonas de descanso. - Promover zonas de estacionamiento designadas lejos de áreas de alta concentración peatonal. - Implementar programas de educación vial para conductores de motos y tricimotos, promoviendo prácticas de conducción silenciosa.

2. Control en el Medio:

a. Amortiguadores Acústicos: - Construcción de barreras acústicas estratégicamente ubicadas para reducir la propagación del sonido, especialmente en áreas identificadas como críticas en el mapa de ruido. - Promover la creación de zonas verdes y parques que actúen como barreras naturales del sonido.

b. Zonificación y Diseño Urbano: - Revisar y, si es necesario, redefinir las zonas comerciales y residenciales, garantizando que las áreas más ruidosas estén suficientemente separadas de las áreas de descanso y residenciales. - Establecer "zonas tranquilas", especialmente en áreas cercanas a residencias, donde se impongan restricciones más estrictas sobre la emisión de ruido.

3. Control en el Receptor:

a. Educar a la Comunidad: - Implementar campañas educativas sobre los riesgos del ruido excesivo y cómo los residentes pueden protegerse. - Ofrecer soluciones de protección auditiva, como tapones para los oídos, especialmente para residentes en áreas críticas y trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido.

b. Monitoreo Continuo: - Establecer estaciones de monitoreo en puntos estratégicos para evaluar regularmente los niveles de ruido y garantizar el cumplimiento de las regulaciones.

La Playita del Guasmo es una joya tanto turística como residencial. La coexistencia armónica entre estas actividades es crucial para su desarrollo sostenible. Implementando estas medidas, no solo mejoraremos la calidad de vida de los residentes y trabajadores, sino que también mejoraremos la experiencia de los turistas, promoviendo un entorno más agradable y tranquilo. Es esencial que todos los actores involucrados, desde autoridades hasta comerciantes y turistas, colaboren para lograr un ambiente sonoro saludable en La Playita del Guasmo.

5.4 Planificación de la propuesta

A continuación, se presenta la planificación de actividades:

5.4.1 Actividades:

Diagnóstico detallado y definición de áreas prioritarias:

- Revisión detallada de los resultados obtenidos.
- Establecimiento de las áreas con mayor necesidad de intervención.

Desarrollo de campañas educativas:

- Creación de contenidos educativos.
- Organización de talleres y charlas comunitarias.

Establecimiento de regulaciones para actividades de alto impacto sonoro:

- Coordinación con autoridades locales.
- Definición de horarios y zonas específicas.

Implementación de barreras acústicas:

- Identificación de proveedores y adquisición de materiales.
- Instalación en las áreas identificadas.

Monitoreo constante y ajuste de medidas:

- Instalación de sonómetros en puntos estratégicos.
- Evaluación periódica de datos y ajuste de medidas.

Coordinación y seguimiento con autoridades locales:

- Reuniones periódicas.
- Informes de avance y adaptaciones necesarias.

5.4.2 Cronograma:

5.4.2.1 Año 1:

Mes 1-2:

- Diagnóstico detallado y definición de áreas prioritarias.

Mes 3-4:

- Desarrollo de campañas educativas: diseño de contenidos y programación de talleres.

Mes 5-6:

- Inicio de campañas educativas y charlas.
- Coordinación con autoridades para establecer regulaciones.

Mes 7-8:

- Instalación de barreras acústicas en áreas críticas.
- Definición de horarios y zonas reguladas para actividades de alto impacto sonoro.

Mes 9-10:

- Instalación de sonómetros e inicio del monitoreo constante.

Mes 11-12:

- Evaluación de las medidas implementadas.
- Ajustes necesarios según resultados.

5.4.2.2 Año 2:**Mes 1-6:**

- Continuación de campañas educativas.
- Monitoreo constante y recolección de datos.

Mes 7-8:

- Evaluación semestral y ajuste de medidas.
- Coordinación con autoridades y presentación de avances.

Mes 9-12:

- Reforzamiento de medidas en áreas donde aún se superen los límites.
- Planificación de actividades para el próximo año.

Este plan de acción y cronograma brinda una estructura para abordar el problema del ruido en La Playita del Guasmo. Sin embargo, es importante recalcar que la planificación puede requerir ajustes según la evolución de la situación y el feedback de la comunidad.

CONCLUSIONES

Zonas críticas identificadas: La investigación realizada en La Playita del Guasmo ha permitido identificar y ubicar áreas críticas con niveles elevados de presión sonora. Estas áreas críticas son un reflejo directo de las variadas fuentes de ruido, con una influencia notable de la actividad turística, el comercio y el tráfico vehicular, en especial de motos y tricimotos.

Impacto del turismo y actividad comercial: La actividad turística y comercial en La Playita del Guasmo tiene un impacto significativo en los niveles de ruido, especialmente durante horas pico. Esto sugiere la necesidad de estrategias de gestión y control dirigidas específicamente a estos sectores.

Exceso en niveles permitidos: Los niveles de presión sonora registrados en diversas áreas, especialmente cerca de concentraciones comerciales y rutas de motos y tricimotos, superan con regularidad los límites establecidos en la normativa 097-A. Esto resalta la urgencia de implementar medidas de mitigación para proteger el bienestar de la comunidad.

Herramienta de visualización: El mapa de ruido construido en ArcGIS se ha convertido en una herramienta valiosa para identificar áreas de intervención prioritaria. Las zonas rojas, que indican altos niveles de ruido, pueden guiar las estrategias de control y regulación de actividades ruidosas.

Relación directa con actividades humanas: La correlación entre las zonas de mayor afectación sonora y áreas de actividad humana intensa (comercio, música y tráfico) subraya la necesidad de campañas de concientización y educación para la población, a fin de reducir el impacto acústico en el ambiente.

Necesidad de medidas de control continuas: Dada la naturaleza dinámica de las fuentes de ruido identificadas, es esencial que las medidas de control no sean solamente puntuales. Se

requiere un monitoreo constante y adaptación de las medidas para asegurar un ambiente sonoro saludable a largo plazo en La Playita del Guasmo.

RECOMENDACIONES

Regulación de actividades turísticas y comerciales: Considerando el impacto significativo del turismo y la actividad comercial en los niveles de ruido, se recomienda establecer horarios regulados para actividades con alto volumen, como música en vivo, y limitar el uso de altavoces en áreas comerciales durante las horas pico.

Implementación de zonas de bajo ruido: Dada la identificación de áreas críticas, se sugiere designar ciertas zonas como "Zonas de Bajo Ruido", donde se apliquen restricciones más estrictas en cuanto a emisiones sonoras, beneficiando a residentes y visitantes en busca de espacios más tranquilos.

Control y regulación del tráfico: Para abordar la cuestión del tráfico de motos y tricimotos, se recomienda implementar zonas restringidas para estos vehículos durante ciertos horarios, promover rutas alternativas y llevar a cabo campañas de sensibilización sobre el uso responsable de vehículos con respecto al ruido.

Capacitación y sensibilización: Realizar talleres y programas de educación para comerciantes y pobladores sobre el impacto del ruido en la salud y el bienestar, promoviendo prácticas que reduzcan la contaminación sonora en el área.

Actualización de la normativa: Tomando en cuenta que varios puntos superan los límites de la normativa 097-A, se propone trabajar en conjunto con entidades reguladoras para revisar y, de ser necesario, actualizar la normativa, adaptándola a la realidad actual de La Playita del Guasmo.

Monitoreo continuo y actualización del mapa de ruido: Es esencial mantener un monitoreo constante de los niveles de presión sonora, actualizando periódicamente el mapa de ruido en ArcGIS. Esta herramienta permitirá evaluar la efectividad de las medidas implementadas y adaptarlas según las necesidades cambiantes del entorno.

BIBLIOGRAFÍA

- Alimohammadi, I., Kanrash, F. A., Abolghasemi, J., Shahbazi, A., Afrazandeh, H., & Rahmani, K. (2019). Combined effect of noise and smoking on the cognitive performance of automotive industry workers. *Mental Illness, 11*(2). <https://doi.org/10.32598/bcn.10.5.513>
- Buitrago Ríos, P. A., & Morales Ochoa, E. (2019). Reestructuración del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa CDJ BTL S.A.S. In *Reestructuración del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa CDJ BTL S.A.S.* <https://doi.org/10.15332/tg.pre.2020.00049>
- Campos, J. P. (2020). Monitoreo y Evaluación de la Contaminación Acústica para la Elaboración de un Plan de Mitigación en la Ciudad de Otavalo. *Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2*.
- Ministerio Ambiente Ecuador, Registro Oficial Suplemento 983 ____ (2018).
- GAD Guayaquil. (2023). *Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil.* <https://doi.org/https://geoportal-guayaquil.opendata.arcgis.com/maps/e4ba8fc8d22446338f00aa1d714efe8e/explore?location=-2.508300%2C-79.981300%2C16.00>
- Gordillo, J., & Guaraca, L. (2021). Determinación de niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves, en el sector sur del aeropuerto Mariscal Lamar de la ciudad de Cuenca. *Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 1–169.* <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8933/1/UPS-CT005183.pdf>
- INEN Ecuador. (2023). *Normativa acústica NTE INEN-ISO 11202.* https://doi.org/https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_3743-1extracto.pdf

- Ministerio de Ambiente. (2023). *Acuerdo ministerial 097-A*.
<https://doi.org/https://www.cip.org.ec/attachments/article/450/ANEXO%205%20RUIDO.pdf>
- Villagrán Rueda, S., Vasconcelos Ramírez, M. A., & Espinoza Sandoval, J. C. (2022). *Factores de Riesgo Psicosocial*. Grupo Editorial LEED.
<https://doi.org/10.22402/ed.leed.978.607.98835.4.6>
- Zamora, A. A. (2017). Sistema De Gestión Ambiental Para Una Empresa Constructora Con Base En La Iso 14001:2015. In *Sistema De Gestión Ambiental Para Una Empresa Constructora Con Base En La Iso 14001:2015*.
- Zamora Jiménez, A. A. (2017). SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA CON BASE EN LA ISO 14001:2015. In *SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA CON BASE EN LA ISO 14001:2015*.
- Zare, S., Baneshi, M. R., Hemmatjo, R., Ahmadi, S., Omidvar, M., & Dehaghi, B. F. (2019). The Effect of Occupational Noise Exposure on Serum Cortisol Concentration of Night-shift Industrial Workers: A Field Study. *Safety and Health at Work*, 10(1).
<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.07.002>
- Campos, J. P. (2020). Monitoreo y Evaluación de la Contaminación Acústica para la Elaboración de un Plan de Mitigación en la Ciudad de Otavalo. *Pontificia Universidad Católica Del Ecuador*, 2.
- Figuroa, S. (2022). *Evaluación de los niveles de presión sonora en la avenida nueve de octubre del cantón Pedro Carbo*. 1–63.
<http://www.uagraria.edu.ec/organigrama.html>
- Gordillo, J., & Guaraca, L. (2021). Determinación de niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves, en el sector sur del aeropuerto Mariscal Lamar de la ciudad de Cuenca. *Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca*, 1–169.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8933/1/UPS-CT005183.pdf>

Reinoso Nelson. (2021). Determinación de los niveles de presión sonora y material particulado (PM10, PM 2,5 y sedimentable) en el aire ambiente de bloqueras artesanales presentes en el área urbana del cantón cuenca. Retrieved from

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36130>

Tacuri Ortega, C., Calderón Peralvo, F., Martínez Gavilanes, J., Sellers Walden, C., & Delgado Inga, O. (2021). Elaboración del mapa de ruido de las calles de la ciudad de Cuenca, a de partir de características viales y densidad de tráfico. *Universidad-Verdad*, 73. <https://doi.org/10.33324/uv.v1i73.36>

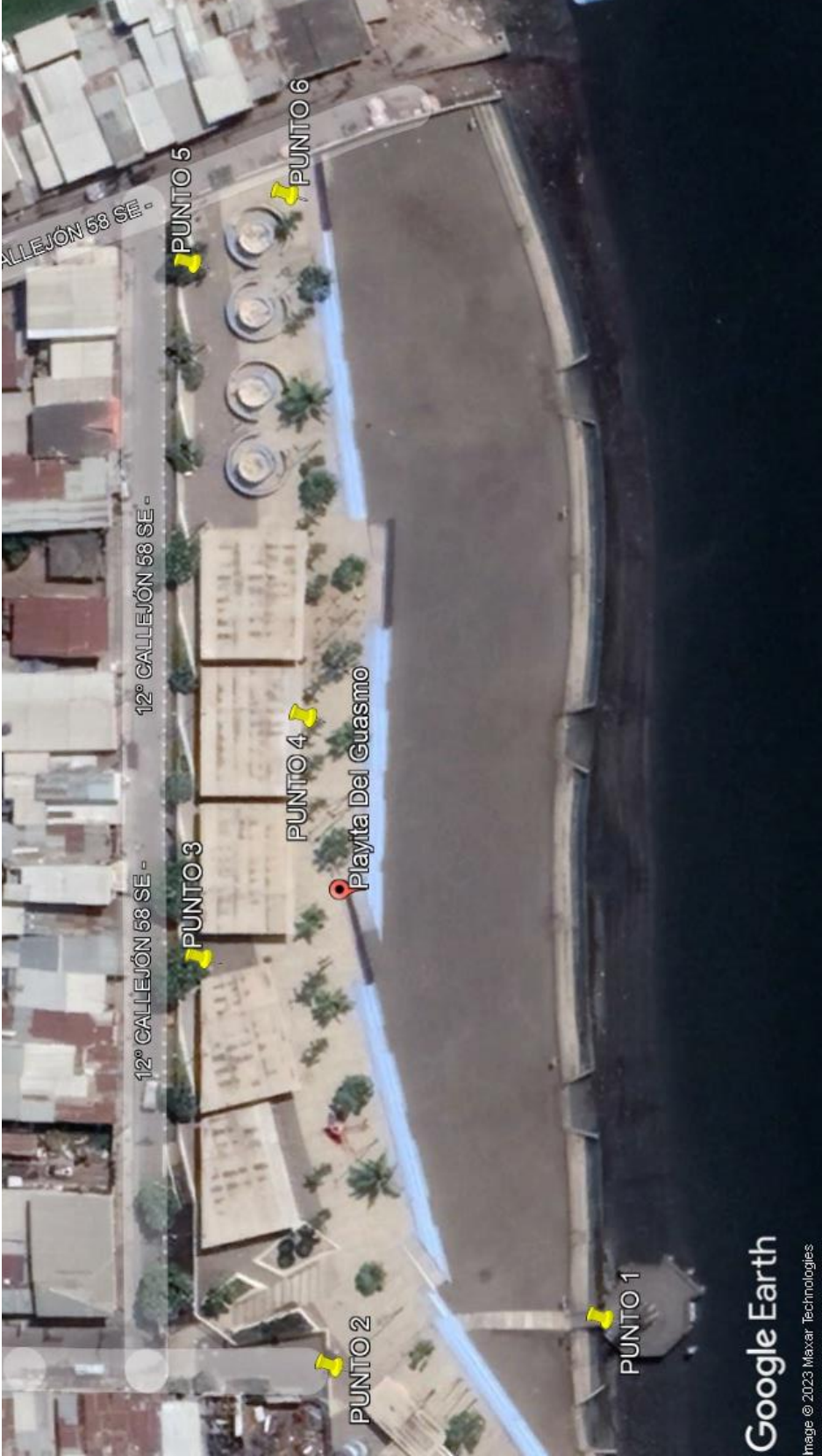
MINISTERIO DEL AMBIENTE (2015), Acuerdo ministerial 097- A https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Registro-Oficial-No-387-04-noviembre-2015_0.pdf

ANEXO TABLA DE CAMPO

TESISTA	HERLINDA YAMILETH CARRIEL GARCIA				
TEMA	DETERMINACION DE LOS NIVELES DE PRESION SONORA EN LA PLAYITA DEL GUASMO-GUAYAQUIL				
PUNTO DE MEDICION	REFERENCIA	COORDENADAS	FECHA	HORA	MEDICION
P1	muelle	624086,42 9747349,05	30/06/23	9:50	
P2	Entrada	604056,88 9747349,05	30/06/23	10:00	
P3	Locales - San Felipe	624110,12 9747402,92	30/06/23	10:14	
P4	Zona Sargas	624142,37 9747385,56	30/06/23	10:23	
P5	12 calleson 58SE y 10 calleson 58E	624203,10 9747403,01	30/06/23	10:40	
P6	Desde el parque a nivel Area de Pescadores	624212,85 9747340,70	30/06/23	10:50	
P1	muelle	624086,42 9747349,05	02/06/23	16:02	
P2	Entrada	604056,88 9747349,05	02/06/23	16:14	
P3	San Felipe	624110,12 9747402,92	02/06/23	16:27	
P4	Zona Sargas	624142,37 9747385,56	02/06/23	16:39	
P5	12 calleson 58SE y 10 calleson 58E	624203,10 9747403,01	02/06/23	16:50	
P6	Desde el parque a nivel area de pescadores	624212,85 9747340,70	02/06/23	16:02	
P1(45)	muelle	624086,42 9747349,05	24/07/23	09:49	
P2(45)	Entrada	604056,88 9747385,40	24/07/23	10:08	
P3(45)	Coop. San Felipe	624110,12 9747402,92	24/07/23	10:13	
P4(56)	Zona Sargas	624142,37 9747385,56	24/07/23	10:24	
P5	12 calleson 58SE y 10 calleson 58E	624203,10 9747403,01	24/07/23	10:34	
P6	Desde el parque a nivel area de pescadores	624212,85 9747340,70	24/07/23	10:40	
P1	muelle	624086,42 9747349,05	02/08/23	14:03	
P2	Entrada	624056,88 9747385,40	02/08/23	14:13	




TESISTA	HERLINDA YAMILETH CARRIEL GARCIA				
TEMA	DETERMINACION DE LOS NIVELES DE PRESION SONORA EN LA PLAYITA DEL GUASMO-GUAYAQUIL				
PUNTO DE MEDICION	REFERENCIA	COORDENADAS	FECHA	HORA	MEDICION
P3	Coop. San Felipe	624110,12 9747402,92	01/04/23	14:25	
P4	Zona Sargas	624142,37 9747385,56	01/04/23	14:36	
P5	12 calleson 58SE y 10 calleson 58E	624203,10 9747403,01	01/04/23	14:45	
P6	Desde el parque a nivel area de los pescadores	624212,85 9747340,70	01/04/23	14:59	

ANEXO GRAFICO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREOS



ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL SONOMETRO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-7103-001-22

		 				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA					
DIRECCIÓN:	CHAMBERS 227 Y 6 DE JUNIO					
TELÉFONO:	2500030					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ADRIANA MOGROVEJO					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONOMETRO	CLASE:	1	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	ELICROM	UNIDAD DE MEDIDA:	Db	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	306	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	600016	RANGO:	(22 a ± 136)			
CÓDIGO ASIGNADO:	E-29823	MODELO MICROFONO:	MA231T			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICROFONO:	890215			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.066	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3188190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2023-11-07	CC-2301-031-22
EL.PT.887	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081	180458369	2023-05-20	CC-2301-012-22
EL.PT.366	TERMOMÉTRICO	CENTER	342	180601468	2023-03-30	CC-1187-005-22
GALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ÓPTICA					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	22,6		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,3		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR):	52,3		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR):	52,4		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1010		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1010		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	104,0	104,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	114,0	114,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
PONDERACIÓN B						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94	94,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	104	104,0	-0,04	± 1,0	0,14	Cumple
	114	114,0	-0,04	± 1,0	0,14	Cumple
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,9	-0,08	± 1,0	0,13	Cumple
	104,0	103,9	-0,10	± 1,0	0,13	Cumple
	114,0	113,9	-0,10	± 1,0	0,13	Cumple



PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
20	87,8	88,1	0,300	± 3,0	0,078	Cumple
25	89,6	90,2	0,600	± 3,0	0,078	Cumple
31,5	91,0	91,3	0,300	± 1,5	0,078	Cumple
40	92,0	92,2	0,200	± 1,5	0,078	Cumple
50	92,7	92,9	0,200	± 1,5	0,078	Cumple
63	93,2	93,6	0,400	± 1,5	0,078	Cumple
80	93,5	93,8	0,300	± 1,5	0,078	Cumple
100	93,7	94,1	0,400	± 1,0	0,078	Cumple
200	94,0	94,3	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
400	94,0	94,2	0,200	± 1,0	0,078	Cumple
500	94,0	94,3	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
630	94,0	94,7	0,700	± 1,0	0,078	Cumple
800	94,0	94,5	0,500	± 1,0	0,078	Cumple
1000	94,0	94,2	0,200	± 1,0	0,078	Cumple
1250	94,0	94,7	0,700	± 1,0	0,078	Cumple
1600	93,9	94,2	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
2000	93,8	94,1	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
2500	93,7	94,0	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
3150	93,5	93,9	0,400	± 1,0	0,078	Cumple
4000	93,2	93,5	0,300	± 1,0	0,078	Cumple
5000	92,7	93,1	0,400	± 1,5	0,078	Cumple
6300	92,0	92,4	0,400	+ 1,5 ; -2,0	0,078	Cumple
8000	91,0	91,3	0,300	+ 1,5 ; -3,0	0,078	Cumple
10000	89,8	89,9	0,100	+ 2,0 ; -4,0	0,078	Cumple
12500	87,8	87,4	-0,400	+ 3,0 ; -6,0	0,078	Cumple
16000	85,5	85,9	0,400	+ 3,0 ; -	0,078	Cumple
20000	82,8	83,1	0,300	+ 3,0 ; -	0,078	Cumple

Note: Promedio de 3 mediciones por cada punto

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre	Cumplimiento
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB	
30	-	-	30,2	-	-	± 0,7	0,078	-
31	31,2	-	31,3	0,1	-	± 0,7	0,078	Cumple
32	32,2	32,3	32,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
33	33,2	33,1	33,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
34	34,2	34,2	34,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
35	35,2	35,1	35,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
40	40,2	40,2	40,4	0,2	0,2	± 0,7	0,078	Cumple
50	50,2	50,4	50,3	0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
60	60,2	60,3	60,3	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
70	70,2	70,2	70,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
80	80,2	80,3	80,3	0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
90	90,2	90,3	90,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
100	100,2	100,1	100,1	-0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
110	110,2	110,1	110,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
120	120,2	120,2	120,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
130	130,2	130,3	130,3	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
131	131,2	131,2	131,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
132	132,2	132,1	132,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
133	133,2	133,2	133,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
134	134,2	134,3	134,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
135	135,2	135,2	135,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple



PRUEBAS ELÉCTRICAS

RESULTADOS DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
20	43.8	43.8	0.100	+ 3.0	0.078	Cumple
25	46.3	46.2	-0.100	+ 3.0	0.078	Cumple
31.5	44.8	44.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
40	46.4	46.4	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
50	43.8	43.7	-0.100	+ 1.5	0.078	Cumple
63	47.8	47.7	-0.100	+ 1.5	0.078	Cumple
80	71.8	71.4	-0.400	+ 1.5	0.078	Cumple
100	74.8	74.8	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
125	77.8	77.8	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
160	80.8	80.5	-0.300	+ 1.0	0.078	Cumple
200	83.1	83.0	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
250	86.4	86.3	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
315	87.4	87.0	-0.400	+ 1.0	0.078	Cumple
400	88.2	88.2	0.000	+ 1.0	0.078	Cumple
500	86.8	86.7	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
630	82.1	82.0	-0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
800	83.2	83.2	0.000	+ 1.0	0.078	Cumple
1000	84.0	83.8	-0.200	+ 1.0	0.078	Cumple
1250	84.8	84.8	0.000	+ 1.0	0.078	Cumple
1600	86.0	86.1	0.100	+ 1.0	0.078	Cumple
2000	86.2	86.0	-0.200	+ 1.0	0.078	Cumple
2500	86.2	86.2	0.000	+ 1.0	0.078	Cumple
3150	86.2	86.2	0.000	+ 1.0	0.078	Cumple
4000	86.0	84.5	-1.500	+ 1.0	0.078	Cumple
5000	84.8	84.5	-0.300	+ 1.0	0.078	Cumple
6300	83.8	83.8	0.000	+ 1.0 -0.5	0.078	Cumple
8000	82.8	81.8	-1.000	+ 1.0 -0.5	0.078	Cumple
10000	81.8	81.8	0.000	+ 2.0 -0.5	0.078	Cumple
12500	80.7	80.7	0.000	+ 3.0 -0.5	0.078	Cumple
16000	87.4	87.4	0.000	+ 3.0 -	0.078	Cumple
20000	84.7	84.7	0.000	+ 3.0 -	0.078	Cumple

PONDERACIÓN B

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
20	66.8	66.8	0.000	+ 3.0	0.078	Cumple
25	73.8	73.8	0.000	+ 3.0	0.078	Cumple
31.5	76.8	76.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
40	76.8	76.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
50	82.4	82.4	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
63	84.7	84.7	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
80	86.8	86.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
100	86.4	86.4	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
125	86.8	86.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
160	81.8	81.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
200	82.8	82.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
250	82.7	82.7	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
315	83.2	83.2	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
400	83.8	83.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
500	82.7	82.7	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
630	83.8	83.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
800	84.8	84.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
1000	84.8	84.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
1250	84.8	84.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
1600	84.8	84.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
2000	83.8	83.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
2500	83.8	83.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
3150	83.8	83.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
4000	83.2	83.2	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
5000	82.8	82.8	0.000	+ 1.5	0.078	Cumple
6300	82.1	82.1	0.000	+ 1.5 -0.5	0.078	Cumple
8000	81.1	81.1	0.000	+ 1.5 -0.5	0.078	Cumple
10000	80.7	80.7	0.000	+ 3.0 -0.5	0.078	Cumple
12500	87.8	87.8	0.000	+ 3.0 -0.5	0.078	Cumple
16000	85.8	85.8	0.000	+ 3.0 -	0.078	Cumple
20000	82.8	82.8	0.000	+ 3.0 -	0.078	Cumple

Acti
Ve a:



RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31.5	84.8	84.8	0.00	± 1.5	0.20	Cumple
63	87.8	87.8	0.00	± 1.5	0.20	Cumple
125	77.9	77.8	-0.10	± 1.8	0.20	Cumple
250	85.4	85.3	-0.10	± 1.8	0.18	Cumple
500	90.8	90.7	-0.10	± 1.8	0.18	Cumple
1000	94.0	93.9	-0.10	± 1.8	0.15	Cumple
2000	95.2	95.0	-0.20	± 1.8	0.20	Cumple
4000	95.0	94.4	-0.60	± 1.8	0.20	Cumple
8000	92.8	92.4	-0.40	+ 1.5; -3.0	0.28	Cumple
12500	88.7	88.7	0.00	+ 3.0; -4.0	0.51	Cumple
16000	87.4	87.4	0.00	+ 3.0; -18.0	0.51	Cumple

PONDERACIÓN B

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31.5	78.9	78.9	0.00	± 1.5	0.20	Cumple
63	84.7	84.8	0.20	± 1.5	0.20	Cumple
125	88.8	88.1	-0.20	± 1.8	0.20	Cumple
250	92.7	93.1	0.40	± 1.8	0.18	Cumple
500	93.7	94.1	0.40	± 1.8	0.18	Cumple
1000	94.0	94.3	0.30	± 1.8	0.15	Cumple
2000	93.8	94.6	0.70	± 1.8	0.20	Cumple
4000	93.3	93.9	0.30	± 1.8	0.20	Cumple
8000	91.1	91.4	0.30	+ 1.5; -3.0	0.28	Cumple
12500	87.8	88.2	0.30	+ 3.0; -4.0	0.51	Cumple
16000	85.8	85.9	0.30	+ 3.0; -18.0	0.51	Cumple

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31.5	91.0	91.0	0.00	± 1.5	0.20	Cumple
63	93.2	93.1	-0.10	± 1.5	0.20	Cumple
125	93.8	93.7	-0.10	± 1.8	0.20	Cumple
250	94.0	93.9	-0.10	± 1.8	0.18	Cumple
500	94.0	93.9	-0.10	± 1.8	0.18	Cumple
1000	94.0	93.9	-0.10	± 1.8	0.15	Cumple
2000	93.8	93.9	0.00	± 1.8	0.20	Cumple
4000	93.2	93.9	0.60	± 1.8	0.20	Cumple
8000	91.0	91.0	0.00	+ 1.5; -3.0	0.28	Cumple
12500	87.8	88.0	0.20	+ 3.0; -4.0	0.51	Cumple
16000	85.8	85.9	0.10	+ 3.0; -18.0	0.51	Cumple

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

RESPUESTA DE PONDERACIÓN TEMPORAL

Ponderación Temporal	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
FAST	84.2	84.0	-0.20	± 1.8	0.20	Cumple
SL,OW	91.1	91.0	-0.10	± 1.8	0.20	Cumple

Nota: Promedio de 10 mediciones por cada punto



FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz								
Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre	Cumplimiento
	Relativo Er	Diferencial Ed		Relativo Er	Diferencial Ed			
30	-	-	30,2	-	-	± 0,7	0,078	-
31	31,2	-	31,3	0,1	-	± 0,7	0,078	Cumple
32	32,2	32,3	32,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
33	33,2	33,1	33,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
34	34,2	34,2	34,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
35	35,2	35,1	35,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
40	40,2	40,2	40,4	0,2	0,2	± 0,7	0,078	Cumple
50	50,2	50,4	50,3	0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
60	60,2	60,3	60,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
70	70,2	70,2	70,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
80	80,2	80,3	80,3	0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
90	90,2	90,3	90,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
100	100,2	100,1	100,1	-0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
110	110,2	110,1	110,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
120	120,2	120,2	120,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
130	130,2	130,3	130,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
131	131,2	131,2	131,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
132	132,2	132,1	132,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
133	133,2	133,2	133,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
134	134,2	134,3	134,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
135	135,2	135,2	135,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz								
Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre	Cumplimiento
	Relativo Er	Diferencial Ed		Relativo Er	Diferencial Ed			
30	-	-	30,2	-	-	± 0,7	0,078	-
31	31,2	-	31,3	0,1	-	± 0,7	0,078	Cumple
32	32,2	32,3	32,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
33	33,2	33,1	33,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
34	34,2	34,2	34,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
35	35,2	35,1	35,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
40	40,2	40,2	40,4	0,2	0,2	± 0,7	0,078	Cumple
50	50,2	50,4	50,3	0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
60	60,2	60,3	60,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
70	70,2	70,2	70,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
80	80,2	80,3	80,3	0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
90	90,2	90,3	90,1	-0,1	-0,2	± 0,7	0,078	Cumple
100	100,2	100,1	100,1	-0,1	0,0	± 0,7	0,078	Cumple
110	110,2	110,1	110,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
120	120,2	120,2	120,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
130	130,2	130,3	130,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
131	131,2	131,2	131,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
132	132,2	132,1	132,2	0,0	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
133	133,2	133,2	133,3	0,1	0,1	± 0,7	0,078	Cumple
134	134,2	134,3	134,2	0,0	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple
135	135,2	135,2	135,1	-0,1	-0,1	± 0,7	0,078	Cumple

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia	Nivel entrada	Lectura Esperada	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	136,0	134,9	134,9	0,200	± 1,0	0,078	Cumple
800	136,0	134,9	134,9	0,200	± 1,0	0,078	Cumple
630	136,0	134,9	134,8	-0,100	± 1,0	0,078	Cumple
500	136,0	134,9	134,8	-0,100	± 1,0	0,078	Cumple
400	136,0	134,9	134,7	-0,200	± 1,0	0,078	Cumple
315	141,6	134,9	134,7	-0,200	± 1,0	0,078	Cumple

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Requisito del Cliente (Regla de Decisión): Error Máximo Permisible según Norma Internacional IEC 61672-2002, Clase 1.

El instrumento cumple con el requisito de error máximo permisible (especificaciones). **✓**

Nota: De acuerdo con ISO 17025 e ISO 14253-1, se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición cuando se realiza declaración de conformidad contra los requisitos del cliente o especificaciones metrologías.

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu=1$ grados efectivos de libertad, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente al 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Dato Cargo
 FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM: 2023-12-22
 FECHA DE CALIBRACIÓN: 2023-12-23

FECHA DE EMISIÓN: 2023-12-23

Autorizado y firmado electrónicamente por:

ANEXOS FOTOGRAFICOS

MONITOREO 30 DE JUNIO 2023



Ilustración 29 Preparación del equipo

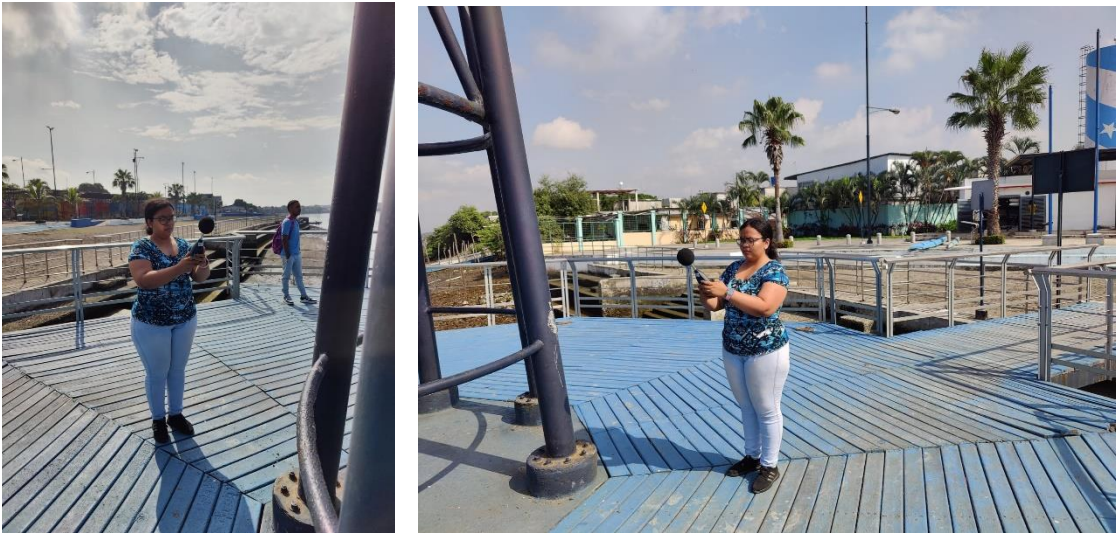


Ilustración 30 Toma punto 1 muelle



Ilustración 31 Toma punto 2 entrada



Ilustración 32 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur



Ilustración 33 Toma punto 4 zona de juegos



Ilustración 34 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se

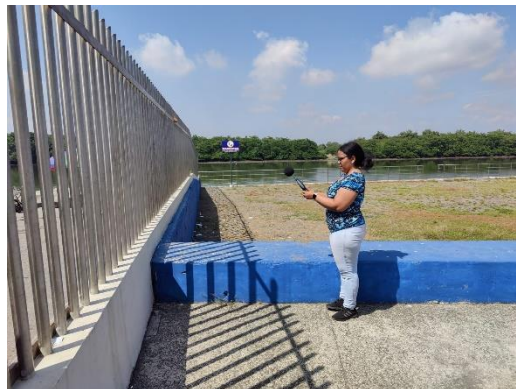
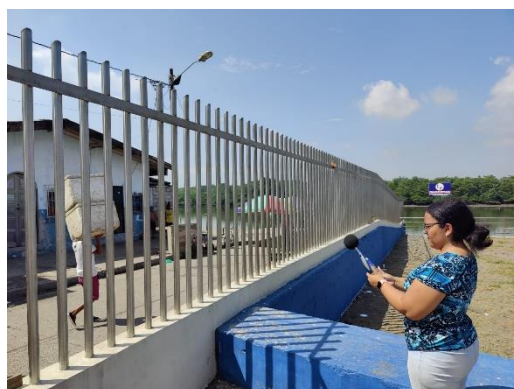


Ilustración 35 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores

MONITOREO 02 DE JULIO 2023

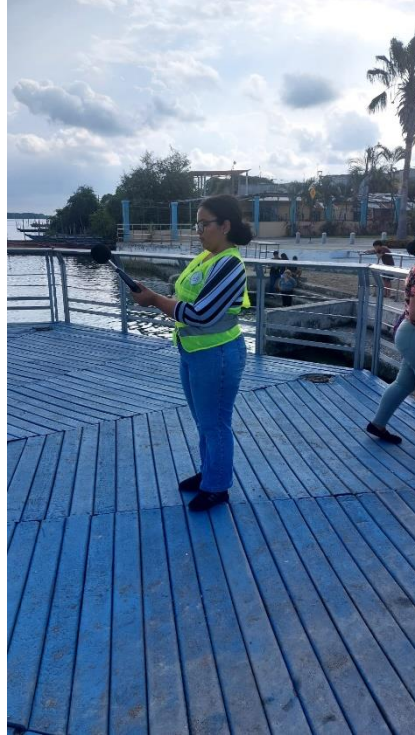


Ilustración 36 Toma punto 1 muelle

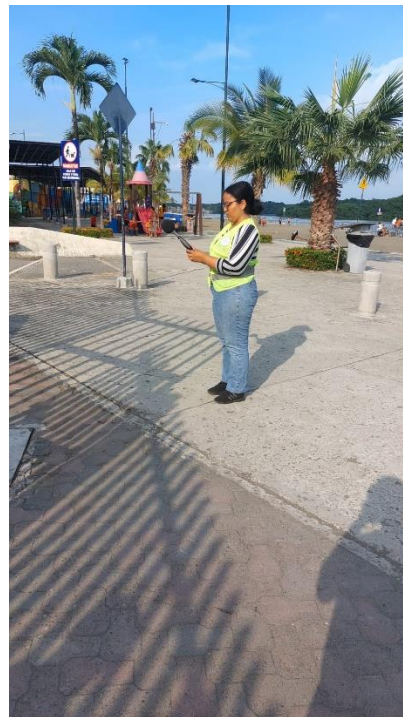


Ilustración 37 Toma punto 2 entrada

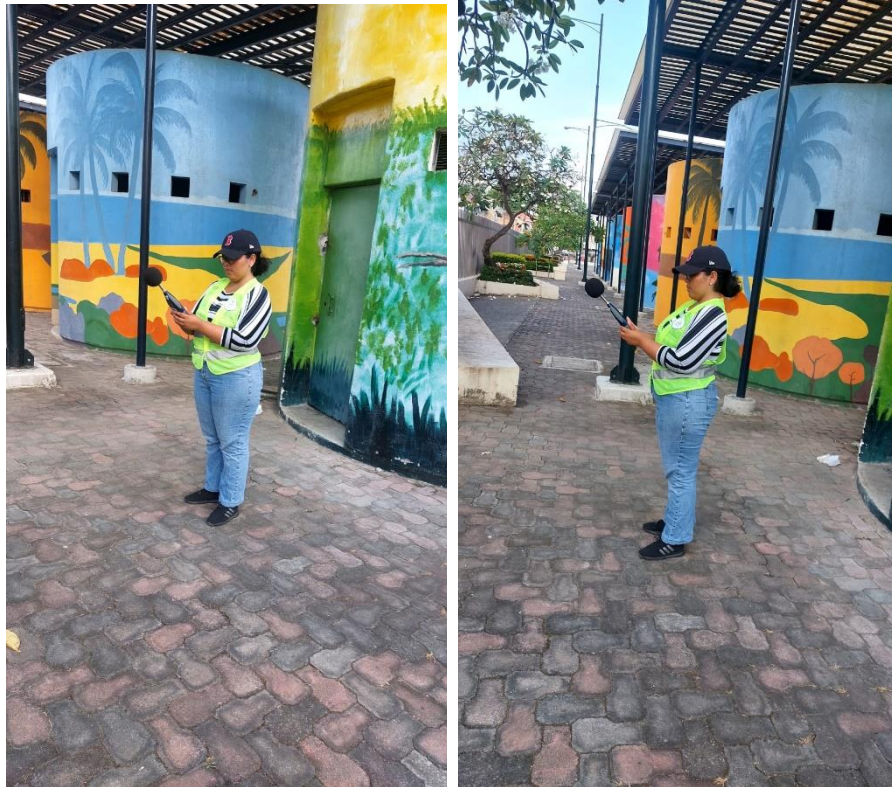


Ilustración 38 Cooperativa SAN FELIPO guasmo sur



Ilustración 39 Toma punto 4 zona de juegos



Ilustración 40 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se



Ilustración 41 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores

MONITOREO DEL 24 DE JULIO 2023

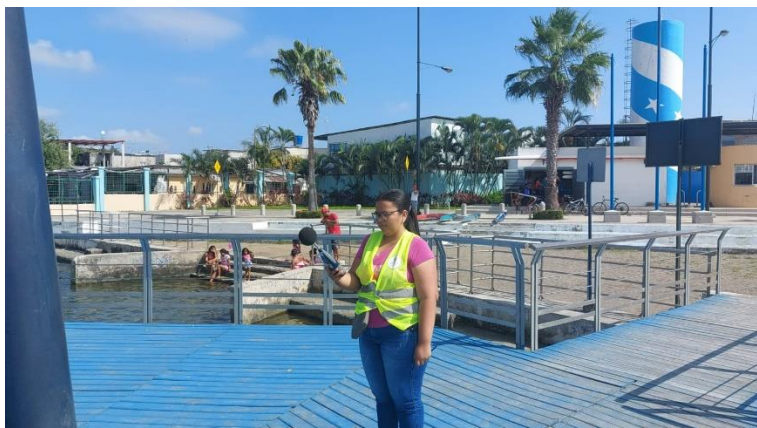


Ilustración 42 Toma punto 1 muelle



Ilustración 43 Toma punto 2 entrada



Ilustración 44 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur



Ilustración 45 Toma punto 4 zona de juegos

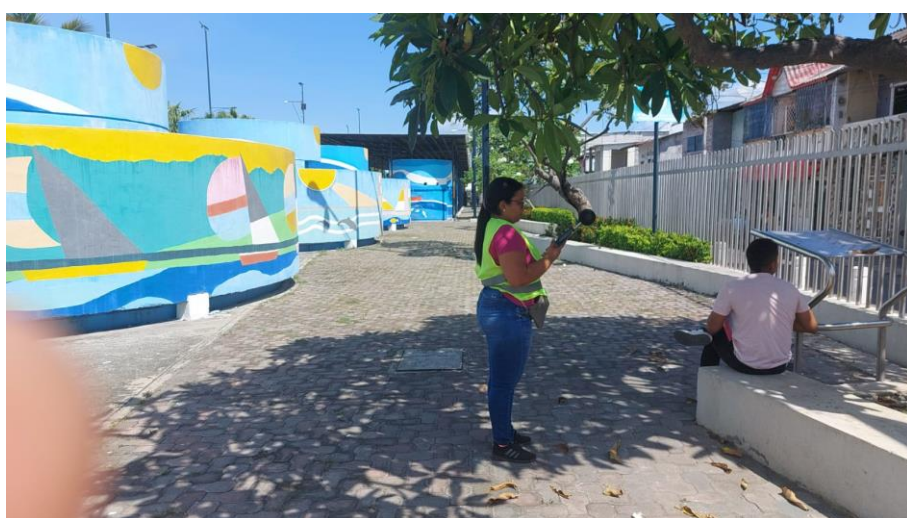


Ilustración 46 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se



Ilustración 47 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores

MONITOREO DEL 01 DE AGOSTO 2023

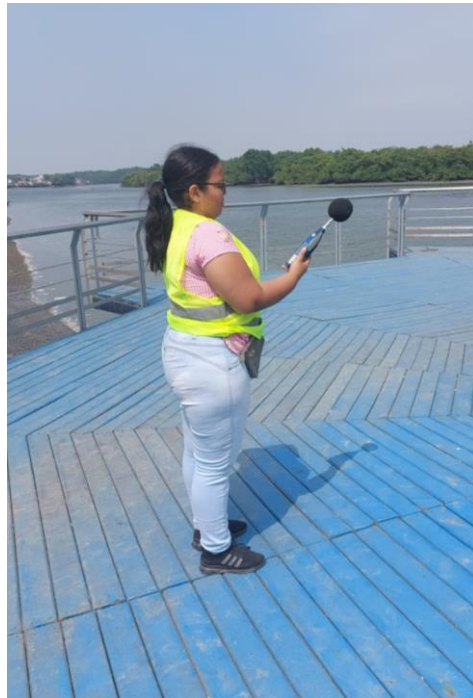
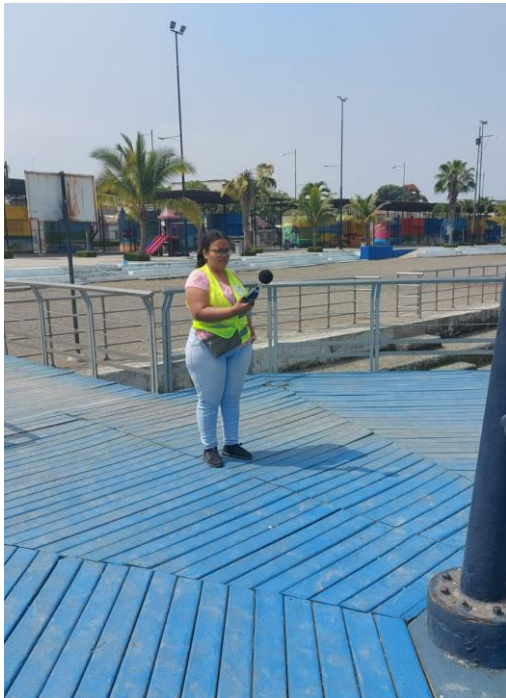


Ilustración 48 Toma punto 1 muelle



Ilustración 49 Toma punto 2 entrada

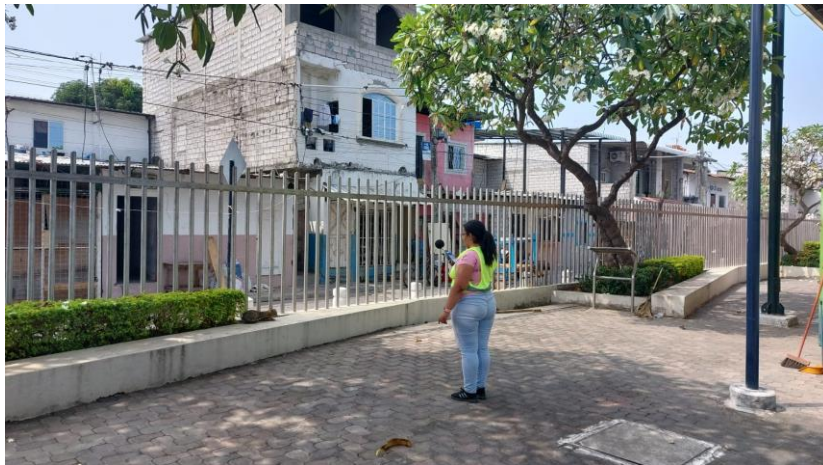


Ilustración 50 Toma punto 3 cooperativa SAN FELIPO guasmo sur

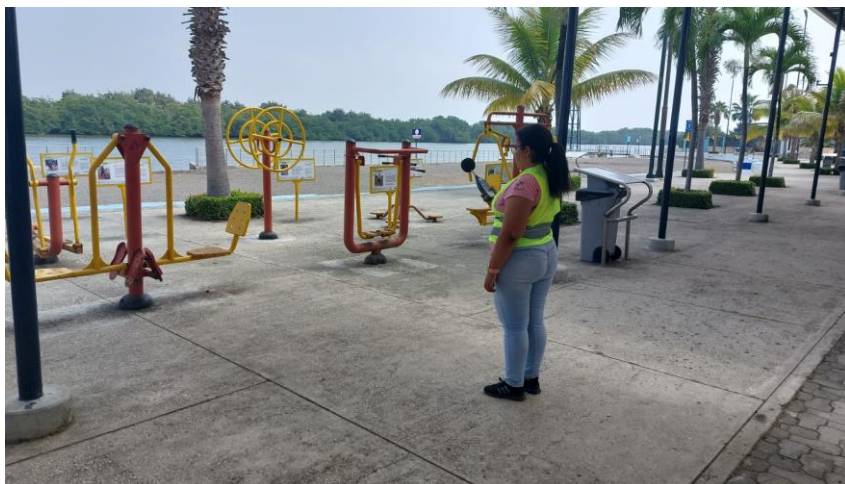




Ilustración 51 Toma punto 4 zona de juegos

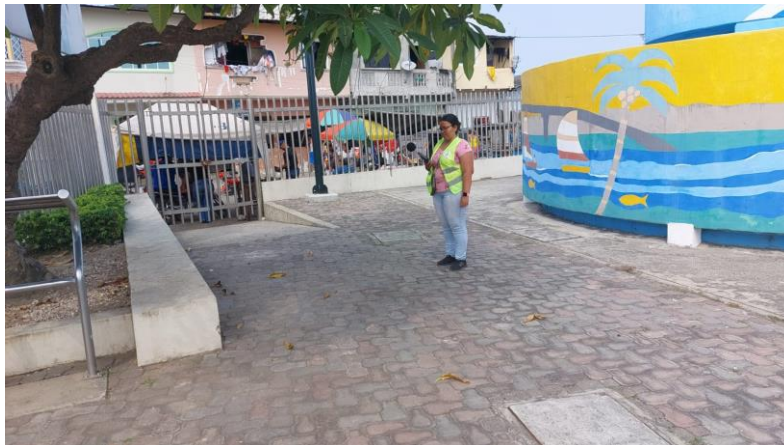
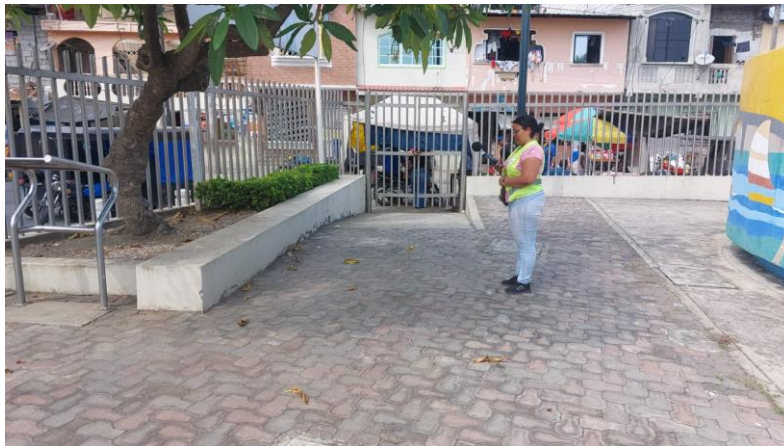


Ilustración 52 Toma punto 5 entre 12 callejón 58se y 10 callejón 58se



Ilustración 53 Toma punto 6 desde el parque a nivel área de pescadores