



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA: INGENIERÍA AMBIENTAL

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA REMODELACIÓN DE LA CALLE
VARGAS MACHUCA, EN LOS RIOS – BABAHOYO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR: ROGGER FERNANDO QUINTANA VARGAS

TUTOR: MGTR. KEVIN MIGUEL VELIZ IBARRA

Guayaquil-Ecuador

2023

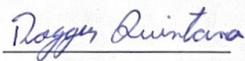
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, **Rogger Fernando Quintana Vargas** con documento de identificación N° 1207107887
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, 08 de septiembre del año 2023

Atentamente,



Rogger Fernando Quintana Vargas

CI: 1207107887

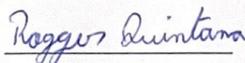
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, **Rogger Fernando Quintana Vargas** con documento de identificación No. **1207107887** 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: “Evaluación De Impacto Ambiental De La Remodelación De La Calle Vargas Machuca, En Los Rios – Babahoyo” , el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero 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, 8 de septiembre del año 2023

Atentamente,



Rogger Fernando Quintana Vargas

CI: 1207107887

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Kevin Miguel Veliz Ibarra** con documento de identificación N° **1205387374**, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA REMODELACIÓN DE LA CALLE VARGAS MACHUCA, EN LOS RIOS – BABAHOYO**, realizado por **Rogger Fernando Quintana Vargas** con documento de identificación N° **1207107887** 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, 08 de septiembre del año 2023

Atentamente,



Mgr. Kevin Miguel Veliz Ibarra

CI: 1205387374

DEDICATORIA

Con gratitud, deseo dedicar este proyecto técnico a tres mujeres excepcionales en mi vida: mi madre, mi hermana y mi novia. A lo largo de este trayecto hacia mi desarrollo profesional, han sido mi mayor fuente de apoyo y orientación. Su confianza en mis capacidades y su constante ánimo han sido el impulso esencial que me ha permitido alcanzar mis objetivos.

Además, no puedo dejar de reconocer el apoyo incondicional de mi familia en su conjunto, incluyendo a mis queridos tíos, primos y a mi abuela. Su presencia constante en mi desarrollo, tanto como profesional, personal, ha sido un regalo invaluable. Su aliento y afecto han sido pilares fundamentales en mi camino hacia el logro y el crecimiento.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en este proyecto, comenzando por rendir homenaje a Dios, ya que, sin su guía y amor, este recorrido habría sido notablemente más desafiante. Del mismo modo, es un placer reconocer el valioso aporte del Máster Kevin Miguel Veliz Ibarra, tutor de este proyecto, cuya experiencia y orientación resultaron esenciales para culminar con éxito esta labor. No puedo dejar de agradecer a mi madre, hermana y novia, cuyo constante respaldo y dedicación aseguraron que cada aspecto fuera minuciosamente elaborado y que todo se desarrollara de la mejor manera posible.

RESUMEN

El estudio se enfoca en evaluar el impacto ambiental de la remodelación de la Calle Vargas Machuca en el Cantón Babahoyo, utilizando métodos teóricos para desarrollar conocimiento científico, aplicando una metodología de investigación que incluye recolección de información en el sitio y revisión bibliográfica.

Se aplicó una investigación experimental, y se empleó la Matriz de Leopold como una herramienta clave para evaluar impactos ambientales. Se realizó un exhaustivo levantamiento de información, que permite identificar tanto los impactos negativos, como los positivos resultantes de la remodelación de la calle.

Como parte del trabajo experimental, se evalúa el impacto del ruido en el área, utilizando un sonómetro, que me permite medir los niveles de ruido y compararlos con las normativas ambientales, para su posterior comparación con los límites máximos permisibles establecidos en el acuerdo ministerial 097-A.

Además, se utiliza el equipo medidor de partículas para analizar las concentraciones de partículas en suspensión, específicamente PM_{2,5} y PM₁₀. Los resultados obtenidos en esta área demostraron que se cumplían con los límites máximos permisibles, lo que es fundamental para garantizar la calidad del aire en el entorno.

Finalmente se realizó un análisis del suelo, evaluando el pH y la conductividad. Los resultados de este análisis confirmaron que el suelo en el área de estudio cumplía con las normativas pertinentes, lo que respalda la salud y la sostenibilidad del suelo en el contexto de la remodelación.

Para evaluar y cuantificar los impactos ambientales de las actividades humanas sobre los factores ambientales seleccionados, se utilizó la Matriz de Leopold, que permite asignar valores que indican la magnitud y la importancia de cada impacto.

El estudio representa un importante paso hacia la comprensión integral del impacto de la remodelación de la Calle Vargas Machuca en el Cantón Babahoyo. El hallazgo aquí presentado no solo contribuye al conocimiento científico, sino que también tiene implicaciones prácticas significativas para la gestión de proyectos de desarrollo urbano y la protección del entorno.

Palabras claves: Impacto ambiental, Obras civiles, Componentes, Contaminación, Materiales de construcción

ABSTRACT

The study focuses on evaluating the environmental impact of the remodeling of Vargas Machuca Street in the Babahoyo Canton, using theoretical methods to develop scientific knowledge, applying a research methodology that includes on-site information collection and bibliographic review.

An experimental investigation was applied, and the Leopold Matrix was used as a key tool to evaluate environmental impacts. An exhaustive collection of information was carried out, which allows identifying both the negative and positive impacts resulting from the remodeling of the street.

As part of the experimental work, the impact of noise in the area is evaluated, using a sound level meter, which allows me to measure noise levels and compare them with environmental regulations, for subsequent comparison with the maximum permissible limits established in ministerial agreement 097-A.

In addition, we use particle measuring equipment to evaluate the concentrations of suspended particles. In addition, particle measuring equipment is used to analyze the concentrations of suspended particles, specifically PM2.5 and PM10. The results obtained in this area demonstrated that the maximum permissible limits were met, which is essential to guarantee air quality in the environment.

Finally, a soil analysis was carried out, evaluating the pH and conductivity. The results of this analysis confirmed that the soil in the study area met relevant regulations, supporting the health and sustainability of the soil in the context of redevelopment.

To evaluate and quantify the environmental impacts of human activities on selected environmental factors, the Leopold Matrix was used, which allows us to assign values that indicate the magnitude and importance of each impact.

The study represents an important step towards a comprehensive understanding of the impact of the remodeling of Vargas Machuca Street in the Babahoyo Canton. The finding presented here not only contributes to scientific knowledge, but also has significant practical implications for the management of urban development projects and the protection of the environment.

Keywords: Environmental impact, Civil works, Components, Pollution, Construction materials

ÍNDICE

RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE ANEXOS	XVI
CAPÍTULO I	1
1. Introducción	1
1.1 Delimitación	2
1.2 Ubicación geográfica del sitio de estudio.....	2
1.3 Delimitación Temporal	4
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivo Específicos.....	4
1.5 Justificación	4
1.6 Marco Hipotético.....	5
CAPÍTULO II	6
2. Marco Referencial	6
2.1 Construcciones viales como obras civiles.....	6
2.2 Impacto Ambiental directo.....	6
2.3 Impacto Negativo Indirecto Ambiental	6
2.4 Degradación Progresiva.....	6
2.5 Alteración Urbana	6
2.6 Impacto Socio Económico	7
2.7 Factores Contaminantes.....	7

2.8	Clasificación de desechos nocivos para el medio ambiente.....	7
2.9	Desechos domiciliarios	7
2.10	Desecho de los establecimientos comerciales	7
2.11	Desechos emitidos por la construcción vial	7
2.12	Desechos Municipales	8
2.13	Desechos Contaminantes Peligrosos.....	8
2.14	Evaluación de Impacto Ambiental.....	8
2.15	Componentes Ambientales	8
2.16	Infraestructura Vial.....	8
2.17	Método de Mapa Digital	8
2.18	Emisión de Gases.....	8
2.19	Afectaciones en la salud	9
2.20	Afectación sobre la calidad de agua del drenaje	9
2.21	Afectación calidad-suelo	9
2.22	Mejoramiento del impacto ambiental	9
2.23	Fundamentación legal	9
2.23.1	Aspectos Legales en Ecuador	9
2.23.2	Sección cuarta Hábitat y vivienda	10
CAPÍTULO III		14
3.	Materiales y Métodos	14
3.1	Tipo de investigación.....	14
3.2	Materiales e instrumentos empleados.....	14
3.2.1	Materiales.....	14
3.2.2	Equipo de campo	14
3.2.3	Métodos	14
3.3	Identificación del sitio de influencia.....	14

3.3.1	Descripción del sitio de estudio.....	15
3.3.2	Características técnicas de la calle.....	15
3.3.3	Tráfico vehicular	16
3.3.4	Área de influencia.....	16
3.3.4.1	Determinar el área de influencia directa	16
3.3.4.2	Determinar el área de influencia indirecta	17
3.3.5	Criterios ambientales.....	17
3.4	Análisis de los riesgos ambientales y actividades de contaminación	17
3.4.1	Medio Biótico	17
3.4.2	Medio Abiótico	17
3.4.3	Determinación de la calidad sonora	18
3.4.4	Determinación de material particulado.....	18
3.4.5	Monitoreo del suelo	19
3.4.6	Levantamiento de información de línea base	21
3.5	Identificación potenciales riesgos ambientales y actividades de contaminación	22
3.5.1	Matriz Leopold para la evaluación ambiental.....	22
CAPÍTULO IV.....		23
4.	Resultados y discusión	23
4.1	Área influencia directa o indirecta	23
4.1.1	Ubicación	23
4.1.2	Área de influencia del proyecto vial	23
4.1.2.1	Área de influencia directa a factores ambientales.....	23
4.1.2.2	Área de influencia indirecta a factores ambientales.....	24
4.1.3	Identificar impactos ambientales de las actividades	24
4.1.3.1	Impactos de la etapa de construcción	24
4.1.3.2	Posibles impactos de la etapa de operación	24

4.2	Análisis de los componentes bióticos y abióticos.....	25
4.2.1	Análisis de factores ambientales	25
4.2.1.1	Ruido	25
4.2.1.2	Material Particulado.....	36
4.2.1.3	Suelo.....	39
4.2.2	Línea base del componente abiótico.....	39
4.2.2.1	Información geográfica sobre la ciudad de Babahoyo	39
4.2.2.2	Datos Generales de la ciudad de Babahoyo.....	40
4.2.2.3	Suelo.....	40
4.2.2.4	Hidrología.....	40
4.2.2.5	Climatología	40
4.2.2.6	Temperatura	41
4.2.2.7	Humedad.....	41
4.2.2.8	Calidad del aire.....	41
4.2.1	Línea base del componente biótico.....	42
4.2.1.1	Flora	42
4.2.1.2	Fauna.....	43
4.3	Riesgos ambientales y potenciales actividades de contaminación	45
4.3.1	Matriz de Leopold.....	45
4.3.1.1	Impacto de las actividades	45
4.3.1.2	Impacto a los factores ambientales	46
4.4	Discusión	47
Capítulo V		50
5.	Conclusiones y Recomendaciones	50
5.1	Conclusiones.....	50
5.2	Recomendaciones	51

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 52

ANEXOS..... 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del cantón Babahoyo.....	2
Figura 2. División parroquial de Babahoyo.....	3
Figura 3 Ubicación del sitio de estudio.....	23
Figura 4 Variación de los niveles de ruido del punto 1	27
Figura 5 Gráfico de dispersión de ruido del punto 1	28
Figura 6 Variación de los niveles de ruido del punto 2	29
Figura 7 Gráfico de dispersión de ruido del punto 2	30
Figura 8 Variación de los niveles de ruido del punto 3	31
Figura 9 Gráfico de dispersión de ruido del punto 3	32
Figura 10 Variación de los niveles de ruido del punto 4	33
Figura 11 Gráfico de dispersión de ruido del punto 4	34
Figura 12 Mapa de ruido elaborado en ArcGIS.....	35
Figura 13 Resultados de matriz de Leopold, suma de impactos de las actividades.....	45
Figura 14 Resultados de matriz de Leopold, suma de impactos a los factores ambientales.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales.....	19
Tabla 2 Reactivos.....	20
Tabla 3 Equipos del laboratorio.....	20
Tabla 4 Matriz resumen de los 4 puntos de muestreo de ruido.	25
Tabla 5 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 1.....	27
Tabla 6 Resultados de los indicadores de ruido del punto 1.....	28
Tabla 7 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 2.....	29
Tabla 8 Resultados de los indicadores de ruido del punto 2.....	30
Tabla 9 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 3.....	31
Tabla 10 Resultados de los indicadores de ruido del punto 3.....	32
Tabla 11 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 4.....	34
Tabla 12 Resultados de los indicadores de ruido del punto 4.....	34
Tabla 13 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 1	36
Tabla 14 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 2	37
Tabla 15 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 3	38
Tabla 16 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 4	38
Tabla 17 Comparacion de resultados con los limites maximos permisibles	39
Tabla 18. Datos generales de Babahoyo.....	40
Tabla 19. Flora del sitio de estudio.....	42
Tabla 20 Fauna del sitio de estudio.....	43

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Registro fotográfico.....	57
Anexo 2 Medición de ruido con el sonómetro.....	58
Anexo 3 Toma de muestra, de material particulado	59
Anexo 4 Equipos, materiales del laboratorio de la universidad Politécnica Salesiana,.....	60
Anexo 5 Muestras y análisis en laboratorio.....	61
Anexo 6 Certificado de calibración del sonómetro.....	62
Anexo 7 Certificado de calibración del Material de partículas.....	67
Anexo 8 Matriz de leopold	1

CAPÍTULO I

1. Introducción

Los problemas que genera la reconstrucción vial, son cambios notorios en el ecosistema por parte de agentes contaminantes, como el ruido constante de las maquinarias, que ocasiona molestias crónicas, como la alteración del sueño y el estrés, sumado al polvo que levanta partículas de material de construcción, daños en la salud, problemas respiratorios y cardiacos al estar expuestos a obras civiles (EPA, 2022).

El exceso de residuos que se degradan en el suelo se da forma progresiva, originando la erosión del mismo, deslizamientos del terreno, y modificaciones en el ecosistema. La construcción de la calle puede ocasionar la pérdida de biodiversidad, al destruir hábitats naturales y fragmentar los ecosistemas existentes. La apertura de una nueva vía puede interrumpir los corredores de migración de la fauna, lo que dificulta su desplazamiento y puede llevar a la disminución de las poblaciones locales. (Djoghlaif & Biol, n.d.)

El proposito del estudio es revisar los efectos ambientales de la reconstrucción de la calle Vargas Machuca, los cuales repercuten directamente en la calidad del aire, la calidad del suelo, y la calidad del agua. Esto pone en riesgo la salud integral de los habitantes, por lo que se pretende evaluar una obra vial. En este caso se realiza un análisis químico del suelo, ruido y las emisiones de polvo por parte de maquinarias que se colocan en la calle Vargas Machuca, resultando en problemas a la localidad.

El problema existente de la calle “Vargas Machuca” radica en que es una zona concurrida, de organizaciones empresariales que apoyan la economía local, y favorecían la remodelación. Pero al pasar el tiempo la obra quedo paralizada, ocasionando problemas en sus habitantes, habiendo emisiones de polvo de alta peligrosidad, y contaminación auditiva, que altera a los residentes, es visible a realizar la visitas al lugar.

Estos impactos pueden manifestarse por distintas actividades de la remodelación. Durante el proceso de construcción, se pueden producir alteraciones en la composición y estructura del suelo, así como la compactación y erosión del terreno, lo cual puede dar lugar a una disminución de vida vegetal y animal(OPS, 2018).

La calidad de vida en zonas urbanas es un tema de gran relevancia en la actualidad, eso incluye la satisfacción y el bienestar de las personas que viven en estos entornos y está influenciado por una serie de factores interconectados. Las actividades de construcción viales, como la remodelación de una calle, que tiene una influencia ambiental en estos entornos, requiriendo ser evaluados para medir el nivel de afectación (Belmonte, 2019).

1.1 Delimitación

El estudio se enfoca en el sitio de influencia de la remodelación y operación de la calle Vargas Machuca, ubicada en el cantón Babahoyo provincia de los Ríos.

Las muestras para laboratorio requeridas para el estudio son analizadas en la ciudad de Guayaquil, en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.

La investigación requiere análisis de componente abióticos y bióticos. La cobertura temporal del estudio hace referencia a la etapa de recolección de datos obtenidos en el año 2023, en el mes de septiembre.

1.2 Ubicación geográfica del sitio de estudio.

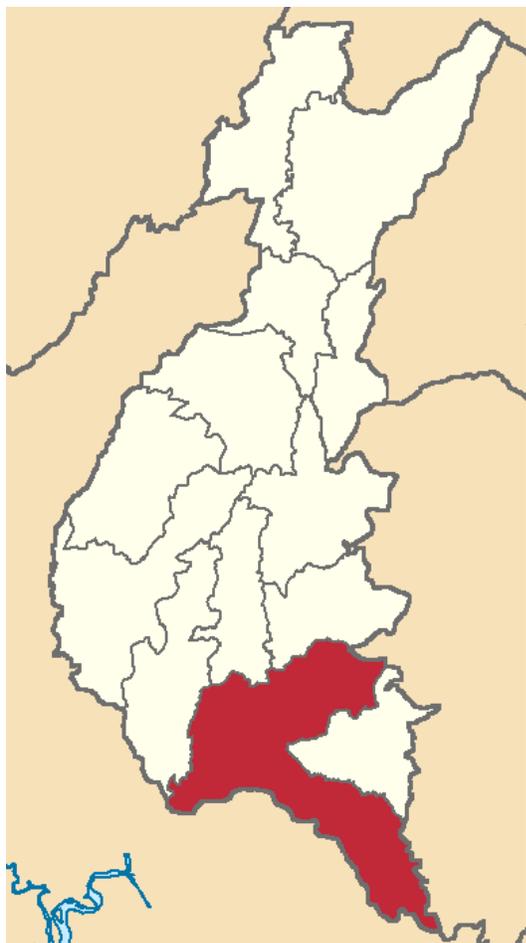


Figura 1. Ubicación del cantón Babahoyo

La figura 1 facilita la ubicación geográfica del área que vamos a investigar, está en el municipio de Babahoyo, provincia de Los Ríos. El municipio de Babahoyo tiene una población distribuida en las áreas urbanas: Clemente Baquerizo, Dr. Camilo Ponce, Barreiro y El Salto; y las zonas

rurales: Caracol, Febres-Cordero, Pimocha y La Unión; tal como se evidencia en la figura 2. El ayuntamiento presenta las siguientes características.

Coordenadas UTM: Este 663146,49 m – Norte 9799134,31 m -WGS84

Extensión: 1.076 km²

Temperatura promedio: 23 a 26 °C

Precipitaciones: 1000 y 2000 mm

Conforme a su organización política, Babahoyo cuenta con los límites siguientes.

Norte: Pueblo Viejo, Urdaneta

Sur: Provincia del Guayas

Este: Montalvo, Provincia de Bolívar

Oeste: Provincia del Guayas, Baba

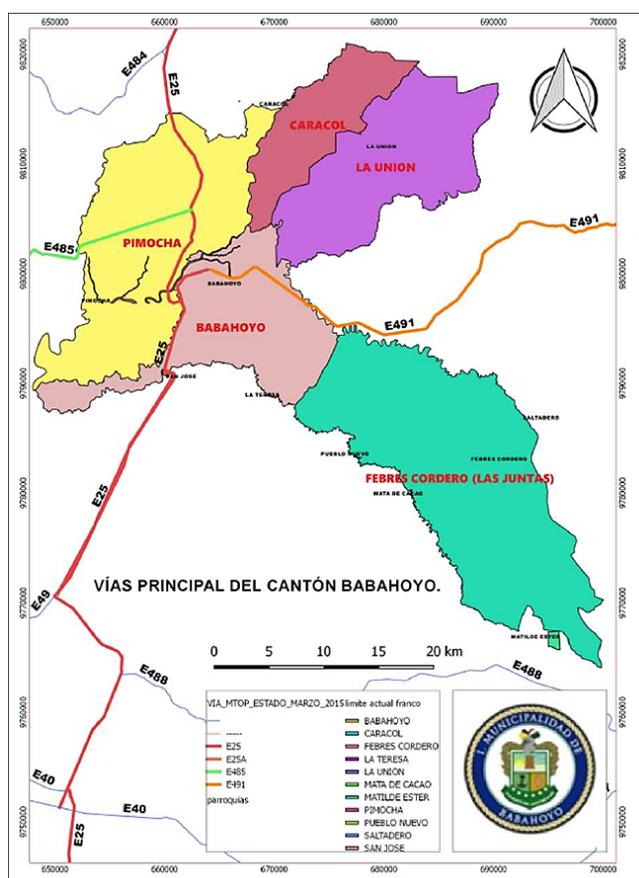


Figura 2. División parroquial de Babahoyo

1.3 Delimitación Temporal

El estudio se desarrolló a lo largo de un período de 30 días, desde el 1 de julio de 2023 hasta el 1 de agosto de 2023. Este marco temporal comprendió diversas fases, que incluyeron la recolección de muestras, el análisis en el laboratorio, el traslado al sitio de estudio, el procesamiento de datos y la captura de imágenes para levantar información sobre la flora presente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental de la remodelación y operación de la calle a través del análisis de componentes ambientales y su interacción, con el fin de identificar los efectos al medio ambiente.

1.4.2 Objetivo Específicos

- Determinar el área de una calle identificando en el sitio de construcción y operación para definir su influencia directa o indirecta.
- Definir el estado actual del sitio de estudio mediante el análisis de los componentes bióticos y abióticos para su evaluación ambiental.
- Identificar los principales riesgos ambientales y potenciales actividades de contaminación a partir de la información recopilada para proponer medidas de mitigación.

1.5 Justificación

La presente investigación busca realizar una evaluación ambiental de la remodelación de la construcción vial de una calle, en este caso los habitantes de la calle “Vargas Machuca”, como los principales afectados, buscan soluciones que permitan realizar una gestión ambiental del polvo que generan estas maquinarias. Además, no es la única inconformidad a los ciudadanos en el plano ambiental, al haber una mayor proliferación de materiales residuales de construcción, que emiten polvo por la circulación de vehículos en la zona mencionada.

En el sitio no existe planes de limpieza de los escombros, ni controles sobre el uso de máquinas constructoras, lo que provoca una generación de impactos. Las actividades de construcción, como la rotura del asfalto, genera una imagen negativa del sector, dando lugar a la disminución económica de los negocios radicados en la comunidad.

Es relevante comprender que el desarrollo de las construcciones viales influye en el ecosistema, esto se logra al demostrar resultados que permitan analizar, conceptualizar, identificar posibles impactos adversos encontrados en el ambiente.

El estudio se debe seleccionar los puntos claves para el análisis químico, ruido y material particulado. Para obtener una evaluación técnica ambiental que permite identificar, calificar, y

proporcionar una información estadística que evidencie el impacto ambiental, mediante matrices y gráficos. Siguiendo las normativas y leyes ambientales vigentes para definir los efectos que tienen la remodelación de la calle.

1.6 Marco Hipotético

- ¿Cuál es el impacto ambiental de la remodelación de la calle?
- ¿Cuáles son las características ambientales actuales de la zona de la calle que se va a remodelar?
- ¿Qué medidas de mitigación se pueden implementar para minimizar los impactos negativos en la calidad del aire, el suelo y el agua durante la construcción y operación de la calle remodelada?

CAPÍTULO II

2. Marco Referencial

2.1 Construcciones viales como obras civiles

Las construcciones viales ayudan a la conectividad de una comunidad con otra para así crecer una economía, sin embargo, con ello surge problemáticas relacionadas con el impacto ambiental que se dan dentro de un entorno, el cual es evidente que afecta al ecosistema en general, y causa una alteración significativa a largo plazo. Debido a la sobrecarga de la movilidad de personas y de transporte, lo cual se refleja en la sobreexplotación del entorno natural y urbano, causando vulnerabilidades al estar en sitios cercanos donde se realizan actividades de construcción.

Se requiere una planeación adecuada y constante, para forjar acciones que reduzcan los impactos con un proceso constructo que contrarreste efectos negativos y busque el beneficio comunitario, al haber proyectos de construcción, seleccionando estrategias que formen parte de medidas inmediatas para el manejo de los materiales y que sean aprovechados en futuras obras civiles.

2.2 Impacto Ambiental directo

Se define como la evaluación prioritaria en el ecosistema antes de iniciar la implementación de proyectos viales generan economía, pero en el proceso radica en los seres vivientes del lugar (Instituto nacional de estadística y censos, 2021).

2.3 Impacto Negativo Indirecto Ambiental

Un impacto negativo es producto de la alteración ecológica cuyo resultado fue adversos para el entorno natural de un determinado sitio (Belmonte, 2019).

2.4 Degradación Progresiva

Se define como un hecho desastroso, de parte de empresas que por su intento de brindar desarrollo cultural a una sociedad no dedican esfuerzos en conservar la biodiversidad propia de una zona (Nadal, 2020).

2.5 Alteración Urbana

Es ocasionado en gran medida por la sobrepoblación que busca abarcar lugares de tipo rural y convertirlos en zona urbana. Lo que afecta significativamente al ecosistema en general cuando existe un incremento de los materiales dañinos (Levy, 2022).

2.6 Impacto Socio Económico

Esto se asocia directamente en el efecto que tiene las actividades que realiza una determinada comunidad que a fin de incrementar su economía busca un bienestar en común sin medir las consecuencias de generar agentes contaminantes (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019).

2.7 Factores Contaminantes

Estos provienen de agentes generados por la obra humana que en tiempos inmemorables busco adoptar un hábitat para su propio bienestar, esto trajo a futuro daños evidenciales que consecuentemente alteran la calidad de vida de los mismos y dejaron en peligro a un sin número de especies, produciendo micro bacterias peligrosas para los seres vivos.

2.8 Clasificación de desechos nocivos para el medio ambiente

Esto se refiere esencialmente en los residuos extraídos de materias primas que resultan un factor determinante para el bienestar ecológico ya que se pueden clasificar de acuerdo a la composición de biodegradable (MINISTRO DE SALUD Y EL MINISTRO DE AMBIENTE Y ENERGÍA, 2019).

2.9 Desechos domiciliarios

Estos provienen de la generación de residuos que son eventualmente depositados en lugares no aptos para su recolección. Lo que dificulta que tales residuos sean procesados inmediatamente (MINISTRO DE SALUD Y EL MINISTRO DE AMBIENTE Y ENERGÍA, 2019).

2.10 Desecho de los establecimientos comerciales

Debido a la actividad comercial de promover productos o servicios se acumulan desechos y son depositados de forma indiscriminada, los cuales pueden ser muy peligrosos en el área cercana donde se los arroja (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2021).

2.11 Desechos emitidos por la construcción vial

Al haber obras de construcción es necesario la manipulación de materiales que pueden exponer en estado de vulnerabilidad de la zona, cuando los mismos no son manejados de manera correcta ni depositados en él un lugar adecuado (M.I. Municipalidad de Guayaquil, 2021).

2.12 Desechos Municipales

Estos se dan por la acumulación de basura que trae consigo daños atmosféricos productos de malos olores y demás agentes como el aerosol entre otros. Sumado a la presencia de envases que no son biodegradables (Ministerio del Ambiente, 2021).

2.13 Desechos Contaminantes Peligrosos

Por su alteración química representan un elemento de alta peligrosidad si no es manejado con las medidas suficientes para contrarrestar efectos que puedan tener en las personas u en los seres vivientes del lugar (Martel, 2022).

2.14 Evaluación de Impacto Ambiental

Tiene como fin la ejecución de directrices técnicas que se validan con el propósito de proveer inconvenientes al modificar un recurso natural existente (Plataforma articulada para el desarrollo integral de los territorios, 2019).

2.15 Componentes Ambientales

Estos se definen como elementos que se encuentran en un entorno natural y coexisten con los seres vivos los cuales son: presión atmosférica, luz natural, temperatura ambiente entre otros (Orellana, 2020).

2.16 Infraestructura Vial

Es un elemento establecido con la finalidad de crear movilidad a un grupo de personas los cuales alteraron significativamente a un entorno como, por ejemplo: la construcción vial de una zona poco habitada que conecta con otras comunas.

2.17 Método de Mapa Digital

Para la ejecución de estudios se comienza con la identificación de la zona proyectada a realizarse obras viales con ello se procede a la segmentación de un mapa particular donde fluya información pertinente para quien lo requiera (Juárez, 2018).

2.18 Emisión de Gases

Estos se encuentran al aire libre lo que provoca que su inhalación sea nociva debido a las composiciones de la misma (Comisión económica para América Latina y el Caribe, 2021).

2.19 Afectaciones en la salud

Según un análisis del Banco Mundial, estas se originan por factores externos producidos por la contaminación existente esto conduce a enfermedades que si no son tratadas a tiempo pueden resultar en mortandad (Wahba, 2018).

2.20 Afectación sobre la calidad de agua del drenaje

Es un resultado de la combinación del agua potable con agua residual que tienen diferentes componentes químicos, bacterias entre otros (Naciones Unidas, 2023).

2.21 Afectación calidad-suelo

Esto es un resultado evidente que se origina por la acumulación de sustancias nocivas de materiales procesados por industrias, las cuales tienen que ver en parte por las actividades humanas, comerciales, industriales, entre otras (América Latina, 2018).

2.22 Mejoramiento del impacto ambiental

Según la ONU, las empresas constructoras tienen que poner en marcha medidas ambientales adecuadas en virtud al bienestar, frenando el uso inadecuado de recursos. Los encargados deben emprender instancias significativas donde se pueda aprovechar el resultante de los materiales de construcción (Naciones Unidas, 2018).

2.23 Fundamentación legal

2.23.1 Aspectos Legales en Ecuador

Capítulo primero Inclusión y equidad. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Art. 340.-El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo. El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación. El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute.

2.23.2 Sección cuarta Hábitat y vivienda.

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano.
2. Mantendrá un catastro nacional integrado georreferenciado, de hábitat y vivienda.
3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.
4. Mejorará la vivienda precaria, dotará de albergues, espacios públicos y áreas verdes, y promoverá el alquiler en régimen especial.
5. Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.
6. Garantizará la dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable y electricidad a las escuelas y hospitales públicos.
7. Asegurará que toda persona tenga derecho a suscribir contratos de arrendamiento a un precio justo y sin abusos.
8. Garantizará y protegerá el acceso público a las playas de mar y riberas de ríos, lagos y lagunas, y la existencia de vías perpendiculares de acceso. El Estado ejercerá la rectoría para la planificación, regulación, control, financiamiento y elaboración de políticas de hábitat y vivienda.

Art. 376.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado.

Capítulo segundo

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

CAPITULO II DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL. (LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, 2018)

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

CAPÍTULO III - Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud.(LEY ORGÁNICA DE SALUD, 2022)

Art. 8.- Son deberes individuales y colectivos en relación con la salud:

a) Cumplir con las medidas de prevención y control establecidas por las autoridades de salud; b) Proporcionar información oportuna y veraz a las autoridades de salud, cuando se trate de enfermedades declaradas por la autoridad sanitaria nacional como de notificación obligatoria y responsabilizarse por acciones u omisiones que pongan en riesgo la salud individual y colectiva; c) Cumplir con el tratamiento y recomendaciones realizadas por el personal de salud para su recuperación o para evitar riesgos a su entorno familiar o comunitario; d) Participar de manera individual y colectiva en todas las actividades de salud y vigilar la calidad de los servicios mediante la conformación de veedurías ciudadanas y contribuir al desarrollo de entornos saludables a nivel laboral, familiar y comunitario; y, e) Cumplir las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

Art. 9.- Corresponde al Estado garantizar el derecho a la salud de las personas, para lo cual tiene, entre otras, las siguientes responsabilidades: a) Establecer, cumplir y hacer cumplir las políticas de Estado, de protección social y de aseguramiento en salud a favor de todos los habitantes del territorio nacional; b) Establecer programas y acciones de salud pública sin costo para la población; c) Priorizar la salud pública sobre los intereses comerciales y económicos; d) Adoptar las medidas

necesarias para garantizar en caso de emergencia sanitaria, el acceso y disponibilidad de insumos y medicamentos necesarios para afrontarla, haciendo uso de los mecanismos previstos en los convenios y tratados internacionales y la legislación vigente; e) Establecer a través de la autoridad sanitaria nacional, los mecanismos que permitan a la persona como sujeto de derechos, el acceso permanente e ininterrumpido, sin obstáculos de ninguna clase a acciones y servicios de salud de calidad; f) Garantizar a la población el acceso y disponibilidad de medicamentos de calidad a bajo costo, con énfasis en medicamentos genéricos en las presentaciones adecuadas, según la edad y la dotación oportuna, sin costo para el tratamiento del VIH-SIDA y enfermedades como hepatitis, dengue, tuberculosis, malaria y otras transmisibles que pongan en riesgo la salud colectiva; g) Impulsar la participación de la sociedad en el cuidado de la salud individual y colectiva; y, establecer mecanismos de veeduría y rendición de cuentas en las instituciones públicas y privadas involucradas; h) Garantizar la asignación fiscal para salud, en los términos señalados por la Constitución Política de la República, la entrega oportuna de los recursos y su distribución bajo el principio de equidad; así como los recursos humanos necesarios para brindar atención integral de calidad a la salud individual y colectiva; e, i) Garantizar la inversión en infraestructura y equipamiento de los servicios de salud que permita el acceso permanente de la población a atención integral, eficiente, de calidad y oportuna para responder adecuadamente a las necesidades epidemiológicas y comunitarias.

LIBRO I - De las acciones de salud. (LEY ORGÁNICA DE SALUD, 2022)

TITULO I CAPITULO I

Disposiciones comunes

Art. 12.- La comunicación social en salud estará orientada a desarrollar en la población hábitos y estilos de vida saludables, desestimular conductas nocivas, fomentar la igualdad entre los géneros, desarrollar conciencia sobre la importancia del autocuidado y la participación ciudadana en salud. Los medios de comunicación social, en cumplimiento de lo previsto en la ley, asignarán espacios permanentes, sin costo para el Estado, para la difusión de programas y mensajes educativos e informativos en salud dirigidos a la población, de acuerdo a las producciones que obligatoriamente, para este efecto, elaborará y entregará trimestralmente la autoridad sanitaria nacional. La autoridad sanitaria nacional regulará y controlará la difusión de programas o mensajes, para evitar que sus contenidos resulten nocivos para la salud física y psicológica de las personas, en especial de niños, niñas y adolescentes.

“LA PRESENTE ORDENANZA SUSTITUTIVA DE CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL TERMINAL TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL DEL CANTÓN BABAHOYO (TRANSVIAL- EP)”. (CONCEJO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BABAHOYO, 2017)

CAPÍTULO I TÍTULO I DENOMINACIÓN, OBJETO, DOMICILIO Y FINES

Art. 1.- Créase la Empresa Pública Municipal Terminal Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Cantón Babahoyo, como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, que opera sobre

bases comerciales y cuyo objeto es la administración, regulación y operación del Terminal Terrestre de la ciudad de Babahoyo cubriendo en su accionar a todos los usuarios de la misma: pasajeros, empresas de transporte, arrendatarios de locales, cooperativas de taxis, cooperativas de camionetas, empresas de servicios turísticos, servicios comerciales (tiendas comerciales, restaurantes, comidas rápidas), servicios auxiliares, que desarrollen habitualmente sus actividades en dicho establecimiento con la autorización correspondiente expedida por la autoridad competente; y a las personas que brinden otros servicios no señalados y expresamente autorizados en las instalaciones de la Terminal Terrestre, así como el ejercicio de la competencia de controlar, regular y planificar el tránsito y la seguridad vial dentro del territorio cantonal.

Son objetivos de la Empresa los siguientes:

- a) El ejercicio de la competencia de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial dentro de la jurisdicción cantonal.
- b) Propender a la organización, modernización y mejoramiento de los servicios operacionales, auxiliares complementarios y administrativos, de la Terminal Terrestre del Cantón Babahoyo.

CAPÍTULO III

3. Materiales y Métodos

3.1 Tipo de investigación

El estudio es de naturaleza descriptiva y busca detallar aspectos esenciales de un grupo de elementos del entorno, empleando el análisis de elementos ambientales, que posibilita la evaluación de la excelencia ambiental de los factores en cuestión, entregando datos de alta calidad y comparables con otros recursos como otras fuentes bibliográficas (Guevara Alban et al., 2022).

3.2 Materiales e instrumentos empleados

3.2.1 Materiales

- Google Earth Pro, Excel, Word, ArcGIS, Paint.
- Lapicero, Libreta de apuntes, Plumas, Hojas de papel: Utensilios de escritura y toma de notas.

3.2.2 Equipo de campo

- Cámara digital
- Sonómetro
- Equipo de material particular
- GPS

3.2.3 Métodos

- Línea base
- Matriz de Leopold

3.3 Identificación del sitio de influencia

Se elaboro un mapa para ubicar el sitio de estudio, mostrando la calle que se remodeló y actualmente ya está en funcionamiento. Además, utilizando la observación directa, se describen distintas características del sector.

3.3.1 Descripción del sitio de estudio

El área seleccionada para llevar a cabo la evaluación ambiental es una calle dentro del perímetro urbano. Esta calle se caracteriza por su disposición recta y su ubicación rodeada en su mayoría por zonas residenciales, con algunas edificaciones comerciales dispersas en las cercanías. La vía en cuestión cuenta con dos carriles en cada dirección y está separada por una mediana central arbolada que no solo aporta un aspecto estético, sino también funciones ambientales al área.

Se pueden identificar intersecciones en ambos extremos de la calle, donde se cruzan con calles secundarias. Para regular el flujo vehicular y garantizar la seguridad de los peatones, se encuentran aceras que brindan espacio para el tránsito peatonal y fomentan la movilidad sostenible.

En términos de infraestructura, el pavimento de la calle se encuentra en condiciones adecuadas, con una superficie uniforme que permite un desplazamiento fluido de los vehículos. La iluminación pública está presente a lo largo de toda la vía, asegurando una buena visibilidad durante las horas nocturnas. La realización de la evaluación ambiental en esta área se centrará en analizar el impacto ambiental de la calle y su interacción con el entorno circundante. Se considerarán factores como la calidad del aire debido al tráfico vehicular. El grado de ruido en relación con las áreas habitacionales será objeto de análisis. Además, se llevará a cabo una evaluación de la efectividad de las medidas de reducción del ruido, y las oportunidades para mejorar la sostenibilidad ambiental.

3.3.2 Características técnicas de la calle

La calle que será objeto de evaluación ambiental se extiende a lo largo de 450 metros en un entorno urbano. Esta vía, con una longitud de 450 metros, conecta áreas residenciales y comerciales, desempeñando un papel importante en la movilidad local. En cuanto a las dimensiones, la calle consta de dos carriles en cada dirección, lo que permite el flujo bidireccional del tráfico vehicular. Cada carril tiene una anchura de aproximadamente 3 metros, proporcionando espacio suficiente para el paso seguro de los vehículos. La mediana central que separa los carriles, brindando un aspecto estético, Los letreros viales a lo largo de la calle incluyen señales de tránsito reglamentarias, informativas y de advertencia. Estas señales son esenciales para guiar a los conductores y peatones, indicar límites de velocidad, advertir sobre cruces peatonales y proporcionar información sobre intersecciones y rutas alternativas.

La normativa para la construcción y operación de la calle está regida por las regulaciones viales y ambientales de Ecuador. Esto incluye requisitos de diseño y construcción, tales como dimensiones de carriles, tipos de pavimento y especificaciones técnicas para letreros viales. La velocidad máxima permitida en esta calle, de acuerdo con la normativa local, es de 50 km/h. La calle es utilizada por una variedad de vehículos, desde automóviles particulares y motocicletas hasta pequeños camiones de reparto y transporte público.

3.3.3 Tráfico vehicular

La calle seleccionada para este análisis experimenta un tráfico vehicular de considerable dinamismo y diversidad, siendo un elemento vital para la conectividad en el entorno urbano en el que se encuentra ubicada. Esta vía, ubicada en Los ríos Babahoyo abarca una extensión de 450 metros y desempeña un papel crucial al enlazar áreas residenciales y comerciales de relevancia dentro de la zona.

A lo largo del día, el tráfico vehicular en esta calle fluye de manera constante, adaptándose a los diferentes patrones de movilidad de la población local. Durante las horas de mayor actividad, se observa un aumento significativo en la presencia de automóviles particulares, motocicletas y automóviles de transporte público que circulan por la calle. Esta concentración de tráfico refleja su importancia como ruta principal en momentos de mayor demanda.

La calle también acoge la circulación de vehículos de carga de menor tamaño, como camiones de reparto y vehículos comerciales, debido a su conexión con áreas de actividad comercial.

Es importante destacar que la dinámica del tráfico vehicular varía a lo largo del día y en días laborables o fines de semana. En horas de menor tráfico, la vía mantiene una circulación fluida, mientras que, en momentos de mayor congestión, el flujo puede tornarse más lento, exigiendo una atención especial a las regulaciones de tránsito y señalización vial.

3.3.4 Área de influencia

Esta zona corresponde al espacio que experimenta los efectos de labores o actividades del proyecto, estableciendo los límites de las consecuencias ambientales. Esta delimitación se efectúa después de un análisis preliminar y actúa como una validación de la región.

En la definición de esta área de estudio, es fundamental incluir también el territorio geográfico en el que ocurren diversos fenómenos naturales o humanos que pueden influir en el proyecto. Estos fenómenos pueden abarcar procesos como erosión, contaminación e inundaciones.

3.3.4.1 Determinar el área de influencia directa

Esta área constituye la zona primaria de impacto del proyecto, donde los efectos se manifiestan directamente. También se conoce como la zona de influencia cercana o zona del proyecto. Esta región puede subdividirse en sub zonas, como la Puntual, que se refiere a impactos localizados en un punto específico o una pequeña área, y la Extendida, que abarca una mayor extensión e implica una variedad de elementos y actividades del proyecto.

3.3.4.2 Determinar el área de influencia indirecta

Esto involucra la zona que puede ser afectada por el proyecto de manera indirecta pero significativa, abarcando las áreas donde surgen actividades humanas, que pueden estar vinculadas con el proyecto.

3.3.5 Criterios ambientales

Los criterios ambientales son esenciales en la evaluación de proyectos, especialmente al considerar la calidad del aire y del suelo en la construcción y operación de la calle. Esto implica identificar actividades que puedan tener impactos ambientales directos e indirectos en el entorno.

En cuanto a la calidad del aire, se analiza cómo la calle puede afectar la emisión de contaminantes, incluyendo vehículos, maquinaria.

Por otro lado, se aborda la calidad del suelo. La construcción puede alterar sus propiedades, llevando a erosión, degradación.

Identificar estas actividades y asegurar una construcción sostenible y de bajo impacto. Estos criterios ambientales respaldan decisiones responsables en la planificación de la calle.

3.4 Análisis de los riesgos ambientales y actividades de contaminación

3.4.1 Medio Biótico

En el área de influencia será identificado y luego detallado mediante la recopilación de datos. Se basa en criterios de influencia directa, donde se define claramente el alcance geográfico del lugar, estableciendo la investigación para manifestar de manera evidente el impacto que se genera cuando un área es totalmente intervenida por acciones del ser humano. (Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL, 2020).

3.4.2 Medio Abiótico

Los componentes ambientales son elementos presentes en el entorno natural que pueden influir en las personas, dependiendo del contexto en el que se encuentren. Estos elementos pueden variar en su composición y características según el entorno en el que se hallen. (Vargas, 2018).

3.4.3 Determinación de la calidad sonora

El estudio se realizará a cabo mediante la comparación de las normativas, Ministerio del Ambiente, con el propósito de evaluar si los niveles de sonoridad equivalente se hallan dentro de los márgenes establecidos por la regulación, correspondiente a la zona comercial mixta, y determinar si se está cumpliendo con dicha normativa (libro VI, anexo 5).

Para llevar a cabo esta evaluación, hemos dividido los puntos de muestreo en cuatro ubicaciones estratégicas. Durante un período de tiempo que comprende desde las 6:00 p.m. hasta las 8:00 p.m., recopilaremos datos en cada uno de estos puntos, tome mediciones de ruido durante intervalos de cinco minutos en cada ubicación. Utilizaré el equipo Elicrom 308, un sonómetro clase tipo 1, para llevar a cabo estas mediciones con precisión y confiabilidad.

Para el procesamiento de los datos recopilados en los cuatro puntos de muestreo, se utilizó el software BSWA. Esta herramienta permite interpretar los resultados de manera efectiva mediante representaciones gráficas y análisis detallados.

Es relevante resaltar que, para cumplir con los protocolos definidos en el contexto de la recopilación de datos sobre el ruido generado por fuentes en movimiento, seguir las directrices específicas proporcionadas se detalla de manera exhaustiva la metodología adecuada para la obtención de muestra.

En resumen, la metodología se basa en la comparación de normas ambientales, la recopilación de datos en cuatro puntos de muestreo durante un intervalo de tiempo específico y el uso de equipos de medición de alta precisión, respaldado por el software BSWA, todo ello en estricto cumplimiento de las directrices establecidas para garantizar la rigurosidad.

3.4.4 Determinación de material particulado

Esta zona se dividió en cuatro puntos estratégicos de medición con el propósito de realizar un análisis exhaustivo de partículas suspendidas y verificar si cumple con los límites máximos permitidos establecidos por el Ministerio del ambiente, específicamente conforme a la normativa (libro VI, anexo 4).

En cada uno de estos puntos de monitoreo, efectúe evaluación de partículas suspendidas durante un lapso de 5 minutos. Esta evaluación abarcan tanto partículas de PM10 como partículas con un diámetro inferior a PM2,5. La obtención de estos datos se realizó mediante la utilización de un programa especializado que suministró la información requerida.

Posteriormente, para efectuar una comparación y evaluación más sólida, procese los datos en una hoja de cálculo en Excel. En dicha hoja, calcule el promedio de los valores obtenidos en los cinco puntos de medición. Este promedio se utilizó como referencia para comparar con los parámetros establecidos para el material particulado PM2,5 y PM10, los cuales representan los límites máximos permisibles de acuerdo con la normativa vigente.

En resumen, la metodología consistió en dividir la zona de estudio en cuatro puntos de medición, llevar a cabo mediciones de material particulado en cada uno de ellos durante 5 minutos, y procesar los resultados utilizando un software Particle record y Excel. El promedio de estos valores se utilizó para comparar con los límites máximos permisibles establecidos por el Ministerio del Ambiente, lo que permite determinar si se cumplen o no dichos límites. Este enfoque garantiza una evaluación precisa y confiable de la calidad del aire en la zona de estudio (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2015).

3.4.5 Monitoreo del suelo

En el marco de la investigación para evaluar el pH del suelo y la conductividad eléctrica, con el fin de comparar los resultados obtenidos con los criterios establecidos en la normativa (AM 097-A LIBRO VI ANEXO 2), para determinar si los resultados cumplen con los requisitos normativos. Diseñando un procedimiento riguroso para la recopilación de datos. A continuación, se detallan los recursos utilizados, los materiales, reactivos y equipos involucrados en esta metodología:

Tabla 1 Materiales

Descripción	Cantidad
Pala	1
Espátula	1
Funda plástica cierre hermético	2
Vaso de precipitación 50 ml	1
Marcador	1
Tamiz (2mm)	1
Crisol de porcelana y mortero	1

Fuente: Rogger Quintana

En la Tabla 1, se detallan los materiales empleados durante el proceso de muestreo, cada uno cumpliendo una función específica:

Pala: Se utilizó para seleccionar muestras de suelo a una profundidad de 10 centímetros, de acuerdo con el rango característico de suelo comercial que abarca de 0 a 10 centímetros.

Espátula: Esta herramienta desempeñó un papel crucial en la recolección precisa de las muestras.

Funda de plástico con cierre hermético: Se empleó para almacenar las muestras de suelo de manera segura y evitar cualquier contaminación o pérdida.

Vaso de precipitación de 50 ml: Fue el recipiente utilizado para llevar a cabo los procedimientos relacionados con las muestras de suelo.

Marcador: Esta herramienta permite registrar datos relevantes relacionados con las muestras, asegurando la precisión de la información.

Tamiz: Se empleó para llevar a cabo el proceso de tamizado de las muestras, un paso esencial en el análisis del suelo.

Tabla 2 Reactivos

Descripción	Cantidad
Solución estándar pH 7	20ml
Solución estándar pH 4	20ml
Agua destilada	1000ml

Fuente: Rogger Quintana

En la Tabla 2 se presentan los reactivos utilizados durante el proceso. La solución estándar pH 7, la solución estándar pH 4 fueron empleada para calibrar el potenciómetro, mientras que el agua destilada se utilizó para el lavado de los equipos y materiales.

Tabla 3 Equipos del laboratorio

Descripción	Cantidad
Estufa	1
Medidor de pH de sobremesa	1
PH-portátil	1
Balanza analítica	1

Fuente: Rogger Quintana

En la Tabla 3 se detallan los equipos empleados en el proceso, cada uno desempeñando su función específica:

Estufa a 40°C: Esta estufa se utilizó para someter las muestras a una temperatura de 40⁰ grados Celsius durante un período de 24 a 48 horas. Este proceso tiene como finalidad la preparación adecuada de las muestras.

Medidor de pH de sobremesa: Este equipo se empleó para medir el nivel de pH en el suelo, lo que proporciona información relevante sobre la acidez o alcalinidad de la muestra.

PH-portátil: Se utilizó para medir la conductividad del suelo, lo que contribuye a la evaluación de su capacidad para conducir la corriente eléctrica.

Balanza Analítica: Esta balanza se empleó para llevar a cabo la medición precisa del peso de las muestras, asegurando datos fiables en el proceso de análisis.

3.4.6 Levantamiento de información de línea base

Mi investigación comenzó con la recopilación de información sobre los límites geográficos y datos generales de la ciudad de Babahoyo, utilizando como fuente el "Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Babahoyo para el período 2020-2024". Esta fuente proporcionó una base sólida para nuestro estudio.

En cuanto a la determinación del tipo de suelo, se encontró que la zona está caracterizada por suelos aluviales, los cuales se consideran parcialmente saturados y presentan propiedades moderadamente impermeables. Esta información es relevante para comprender la composición del suelo en la región.

Lamentablemente, no fue posible realizar un estudio detallado del agua debido a la distancia del lugar de investigación respecto al río. No obstante, continúe con la evaluación de otros parámetros ambientales.

Para analizar el clima de la región, considere múltiples factores interrelacionados a lo largo de extensos períodos de tiempo. Las características geográficas jugaron un papel fundamental en la definición de los rasgos distintivos del clima local.

La temperatura y la humedad se midieron utilizando un equipo denominado "Particle Counter". Tome mediciones en cinco puntos distintos y calcule un promedio para obtener resultados representativos.

En cuanto a la calidad del aire, y evaluación indicó que en esta área la calidad del aire se considera satisfactoria. No se identificaron industrias que ejerzan un impacto considerable en este recurso ambiental.

Para identificar la flora presente en la zona, utilizando la aplicación "Picture This", lo que permite realizar un inventario de la vegetación de manera eficiente.

La fauna local se estudió mediante observación directa para identificar las especies animales presentes en el área de investigación.

3.5 Identificación potenciales riesgos ambientales y actividades de contaminación

3.5.1 Matriz Leopold para la evaluación ambiental

Se determina para definir el impacto ambiental, que se genera al realizar actividades de construcción donde cada resultado que se obtenga representará la magnitud de cómo se puede ver alterado un medio ambiente, con ello se permitirá la realización de una calificación cualitativa demostrado.

Se trata de uno de los enfoques más antiguos de análisis de interacción causa-efecto, y sigue siendo ampliamente utilizado en la actualidad. Esta matriz se utiliza para evaluar tanto la relevancia como la magnitud del impacto ambiental sobre el elemento del entorno que se ve afectado como consecuencia de las acciones realizadas. El objetivo de esta metodología es utilizar la Matriz de Leopold como herramienta de evaluación de impacto ambiental para analizar y cuantificar los efectos de actividades humanas sobre un área o proyecto específico.

Definí el alcance. Identifique el área que se va a evaluar utilizando la Matriz de Leopold.

Identificación de factores ambientales. Enumere y describa los factores ambientales clave que pueden verse afectados por las actividades humanas. Esto incluye cómo la flora, fauna, calidad del suelo, entre otros.

Selecciona los parámetros de impacto. Seleccionar parámetros específicos que permitirán cuantificar y medir los cambios en los factores ambientales identificados. Estos parámetros deben ser cuantificables y representativos de los efectos del estudio.

Recopilación de datos. Recolectar datos de referencia sobre los parámetros seleccionados en el área de estudio. Estos datos servirán como línea de base para la evaluación de impacto.

Descripción de actividades humanas. detallar las actividades humanas o en curso que puedan tener impactos ambientales. Esto incluye la descripción de las actividades, su duración, su alcance y sus posibles efectos.

Evaluación de impacto. Utilizando la Matriz de Leopold para evaluar y cuantificar los impactos ambientales de las actividades humanas sobre los factores ambientales seleccionados. La matriz permite asignar valores que indican la magnitud y la importancia de cada impacto (Ponce, 2013).

Resultados. Presentar los resultados de la evaluación de impacto, incluyendo los impactos iniciales, las medidas de mitigación propuestas. Y mediante tablas para facilitar la comprensión de los datos.

Esta metodología proporciona un marco estructurado para la aplicación de la Matriz de Leopold en la evaluación de ambiental y permite a los investigadores y profesionales analizar de manera sistemática los efectos de las actividades humanas en el entorno natural.

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión

4.1 Área influencia directa o indirecta

4.1.1 Ubicación



Figura 3 Ubicación del sitio de estudio

En la figura 3, se destaca claramente el área donde se llevó a cabo el análisis, el cual se encuentra marcado con una línea de color verde. Este espacio se encuentra específicamente ubicado en la calle Vargas Machuca. La demarcación con esta línea verde proporciona una visualización precisa de la zona que fue objeto de estudio

4.1.2 Área de influencia del proyecto vial

4.1.2.1 Área de influencia directa a factores ambientales

- Calidad del aire
- Material particulado
- Ruido
- Calidad del suelo
- Cambio en la permeabilidad
- Contaminación por sólidos
- Contaminación por desechos peligrosos
- Degradación de la vegetación

- Aumento de atropellos

4.1.2.2 Área de influencia indirecta a factores ambientales

- Geomorfología del área
- pH del suelo
- Conductividad del suelo
- Calidad de agua
- Alteraciones de flora
- Alteraciones de fauna

4.1.3 Identificar impactos ambientales de las actividades

4.1.3.1 Impactos de la etapa de construcción

- Ocupación del terreno
- Relleno de material
- Perfilado y compactación del suelo
- Ingreso de material
- Operaciones de construcción
- Ubicar señalización
- Emisiones de maquinaria pesada
- Eliminación de material excedente
- Eliminación de residuos

4.1.3.2 Posibles impactos de la etapa de operación

- Flujo de vehículos urbanos
- Flujo de vehículos pesados
- Flujo de peatones
- Ruido de los vehículos

- Emisiones de los vehículos
- Residuos generados por los peatones
- Aumento del tráfico vehicular

4.2 Análisis de los componentes bióticos y abióticos

4.2.1 Análisis de factores ambientales

4.2.1.1 Ruido

Tabla 4 Matriz resumen de los 4 puntos de muestreo de ruido.

Monitoreo de ruido						
Puntos clave	Zona de medición	Coordenadas	Fecha	LEQ	PEAK	MAX
Punto #1	Vargas machuca y calle L	664113 E 9800667 N	29/8/23	67,5	89,4	83,5
Punto #2	Vargas machuca y calle K	664018 E 9800709 N	29/8/23	62,6	84,8	74,2
Punto # 3	Vargas machuca y calle J	663932 E 9800731 N	29/8/23	77,7	94,8	85,7
Punto #4	Vargas machuca y calle H	663854 E 9800797 N	29/8/23	63,2	80,6	70,2

Fuente: Rogger Quintana

La tabla 4 presenta un registro detallado del monitoreo de ruido. En esta tabla se destacan puntos cruciales en los que se realizarán mediciones sonoras. Cada uno de estos puntos de medición se identifica por la zona en la que se toma la muestra, proporcionando coordenadas precisas que indican la ubicación exacta del estudio. Además, se indica la fecha en la que se llevó a cabo la medición, brindando información sobre el día en el que se realizó la toma de datos.

La información recopilada en las tablas de los puntos de muestreo incluye tres aspectos fundamentales de la medición sonora:

LEQ (Nivel de ruido continuo equivalente): Cuantifica el promedio de la energía sonora a lo largo del período de medición, ofreciendo una perspectiva general del nivel de ruido en la zona.

PEAK (Valor Máximo por Presión Sonora): Representa el punto más alto en la escala de presión sonora registrada durante la medición, indicando los momentos de máxima intensidad sonora.

MAX (Nivel de Ruido Máximo): Indica el nivel de ruido más alto alcanzado durante la medición, permitiendo identificar los picos de intensidad acústica.

Se presenta una descripción detallada de los puntos de muestreos, localizado en la calle Vargas Machuca. Este sitio presenta actividades y fuentes móviles, que generan ruido, lo cual se refleja en los gráficos ilustrativos que acompañan los datos recopilados. Estos gráficos ofrecen una visión

integral de la composición del ruido en dicho entorno. En todos los puntos de muestreo se presentan resultados de los siguientes indicadores:

- LAeq: Un indicador que permite caracterizar la cantidad de ruido en una ubicación específica.
- L10: Representa el nivel de ruido que es superado por el 10% de las mediciones, obtenido a través del análisis estadístico.
- L50: Indica el nivel de ruido en dB(A) que se excede durante la mitad del período de observación.
- L90: Refleja el nivel de ruido que es superado por el 90% de las mediciones, calculado mediante análisis estadístico.
- LAFmax: El nivel de ruido más alto registrado durante el período de medición, medido con ponderación de frecuencia 'Z' y ponderación temporal rápida o 'F'.
- LAFmin: El nivel mínimo de presión sonora con ponderación de frecuencia 'A' y ponderación temporal 'F' durante todo el período de medición.
- LAF: El nivel de ruido evaluado con ponderación de frecuencia 'A' y ponderación temporal rápida o 'F'.
- LCF: Utilizado para reducir ruidos de baja frecuencia, como ruidos mecánicos o zumbidos del viento, mediante atenuación.
- Lae: Se refiere al nivel de exposición sonora.
- LCPeak: Representa el nivel de presión sonora máximo con ponderación de frecuencia 'C'.

- **Punto 1 de muestreo de ruido**

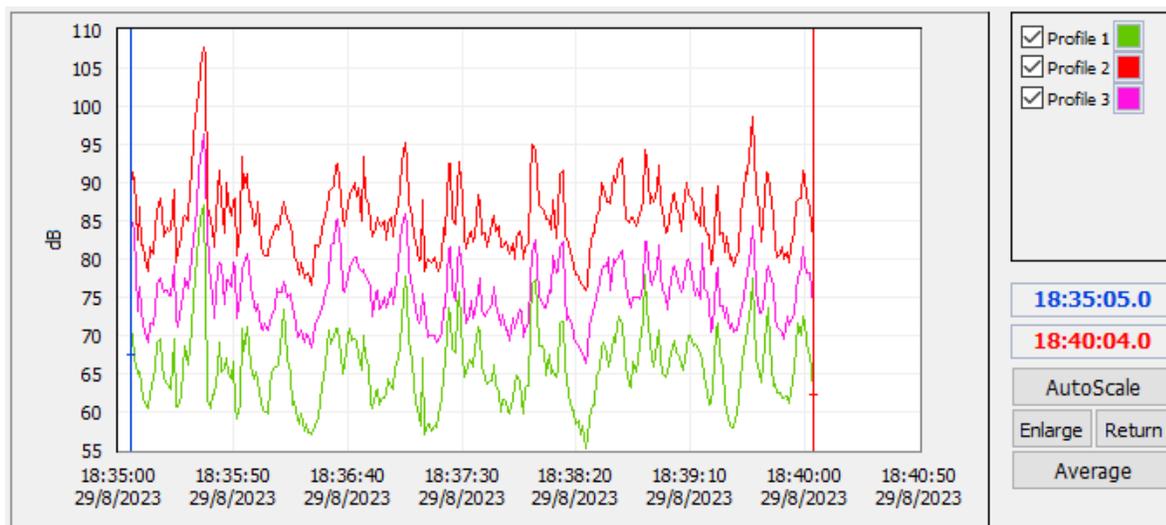


Figura 4 Variación de los niveles de ruido del punto 1

Tabla 5 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 1

Profile	Type	Filter	Detector	Value
1	LEQ	A	-	67,50
2	PEAK	C	-	89,40
3	MAX	Z	F	83,50

Fuente: Rogger Quintana

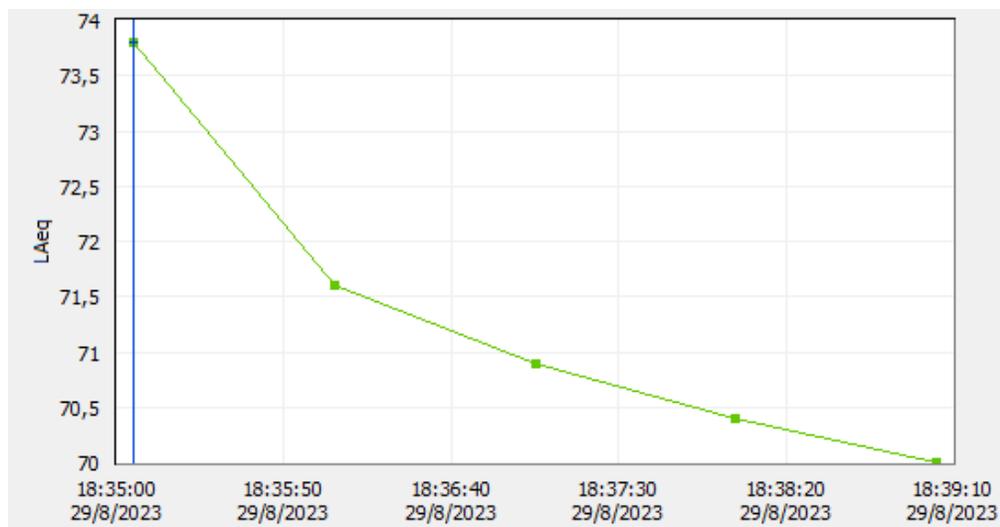


Figura 5 Gráfico de dispersión de ruido del punto 1

Tabla 6 Resultados de los indicadores de ruido del punto 1

#	Name	Value
0	Time	29/8/2023 18:35:05
1	LAeq	73,8
2	L10	72,1
3	L50	65,1
4	L90	60,7
5	LAFmax	90,6
6	LAFmin	58,1
7	LAFsd	6,1
8	LAF	60,7
9	LBF	67,0
10	LCF	70,8
11	LZF	71,5
12	LAse1	91,6
13	LAe	1,608E-4
14	LCpeak	107,7
15	OVL	F
16	PAUSE	F

Fuente: Rogger Quintana

Los de la tabla 5, resultados del análisis de ruido revelan tres indicadores. El primero de estos indicadores es el Nivel Equivalente Continuo (LEQ), cuyo valor promedio se sitúa en 67,50. Este valor representa una medida comprensiva de los niveles sonoros presentes en el entorno, abarcando tanto los momentos de mayor actividad como los de menor intensidad.

El segundo indicador es el Pico Máximo de Presión Sonora (Peak), el cual registra un valor de 89,40. Este valor señala el punto más alto alcanzado en términos de presión sonora durante el

periodo de muestreo. Aunque este valor destaca por encima del promedio LEQ, es importante tener en cuenta que refleja momentos excepcionales de actividad acústica intensa.

El tercer parámetro es el Nivel Máximo (Max), el cual exhibe un valor de 83,50. Esta cifra corresponde al punto más elevado dentro de la representación gráfica de los datos de ruido. Aunque inferior al valor máximo de presión sonora, este indicador aún refleja la presencia de niveles sonoros considerables en momentos de mayor actividad.

- **Punto 2 de muestreo de ruido**

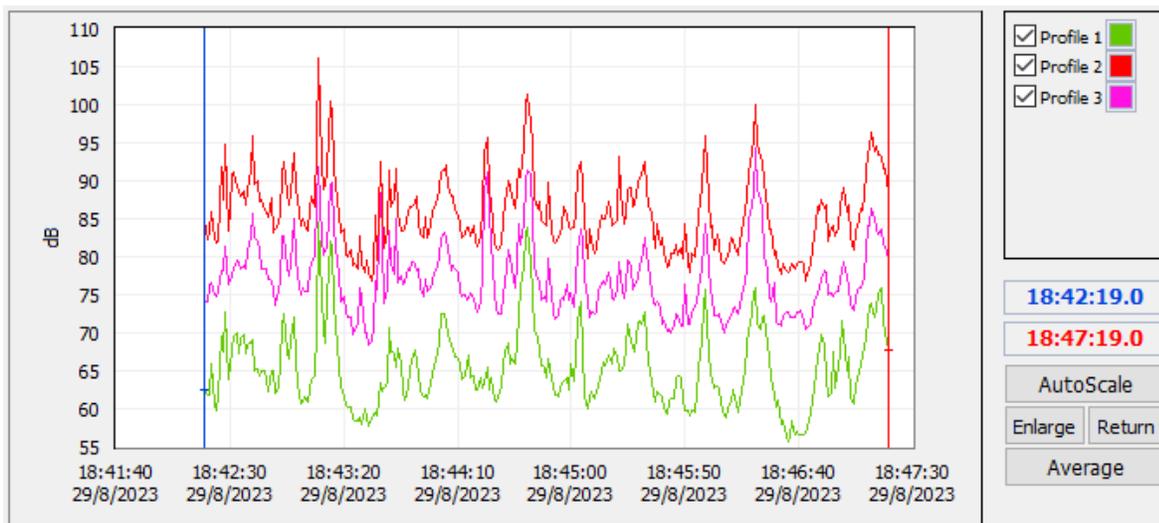


Figura 6 Variación de los niveles de ruido del punto 2

Tabla 7 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 2

Profile	Type	Filter	Detector	Value
1	LEQ	A	-	62,60
2	PEAK	C	-	84,80
3	MAX	Z	F	74,20

Fuente: Rogger Quintana

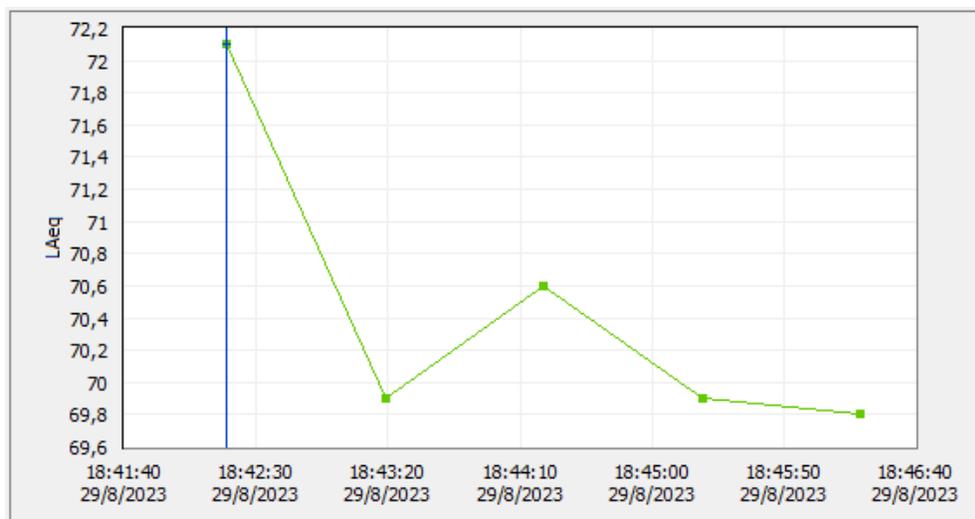


Figura 7 Gráfico de dispersión de ruido del punto 2

Tabla 8 Resultados de los indicadores de ruido del punto 2

#	Name	Value
0	Time	29/8/2023 18:42:19
1	LAeq	72,1
2	L10	73,5
3	L50	66,1
4	L90	61,4
5	LAFmax	92,3
6	LAFmin	59,1
7	LAFsd	5,3
8	LAF	67,9
9	LBF	73,3
10	LCF	77,3
11	LZF	77,9
12	LAsel	89,8
13	LAe	1,070E-4
14	LCpeak	106,2
15	OVLD	F
16	PAUSE	F

Fuente: Rogger Quintana

En la Tabla 7, se presenta una descripción detallada del tipo de muestra recopilada en el punto 2, situado en la intersección de Vargas Machuca y Calle K. En ese emplazamiento, que solía albergar un negocio de lavado de vehículos, se han elaborado gráficos. Estos gráficos revelan resultados significativos en relación con los niveles de ruido ambiental, los cuales han sido sometidos a un análisis.

De manera específica, el análisis de los datos acústicos ha generado tres indicadores. El primer indicador, conocido como el Nivel Equivalente Continuo (LEQ), arroja un valor promedio de 62,60. Este valor se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos para el ruido ambiental, lo cual sugiere un grado de conformidad con las regulaciones.

El segundo indicador, denominado Nivel Máximo de Presión Sonora (Peak), exhibe un valor de 84,80. Este valor corresponde al punto de presión sonora más alto registrado durante el período de muestreo. Aunque notablemente mayor que el LEQ, este valor máximo aún se sitúa dentro de un rango que puede considerarse controlado, dada la magnitud de las fluctuaciones acústicas que pueden encontrarse en contextos urbanos.

El tercer indicador es el Nivel Máximo (Max), que registra un valor de 74,20. Este valor representa el punto más alto alcanzado en la representación gráfica de los datos de ruido. Si bien es más bajo que el valor máximo de presión sonora, este indicador sigue siendo coherente con los patrones generales observados en el entorno sonoro.

- **Punto 3 de muestreo de ruido**

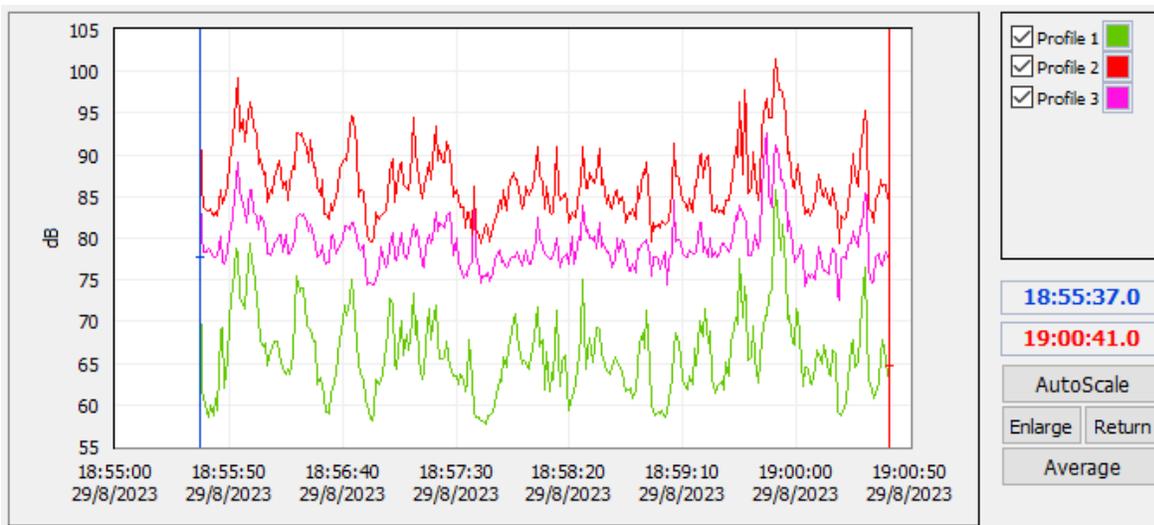


Figura 8 Variación de los niveles de ruido del punto 3

Tabla 9 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 3

Profile	Type	Filter	Detector	Value
1	LEQ	A	-	77,70
2	PEAK	C	-	94,80
3	MAX	Z	F	85,70

Fuente: Rogger Quintana

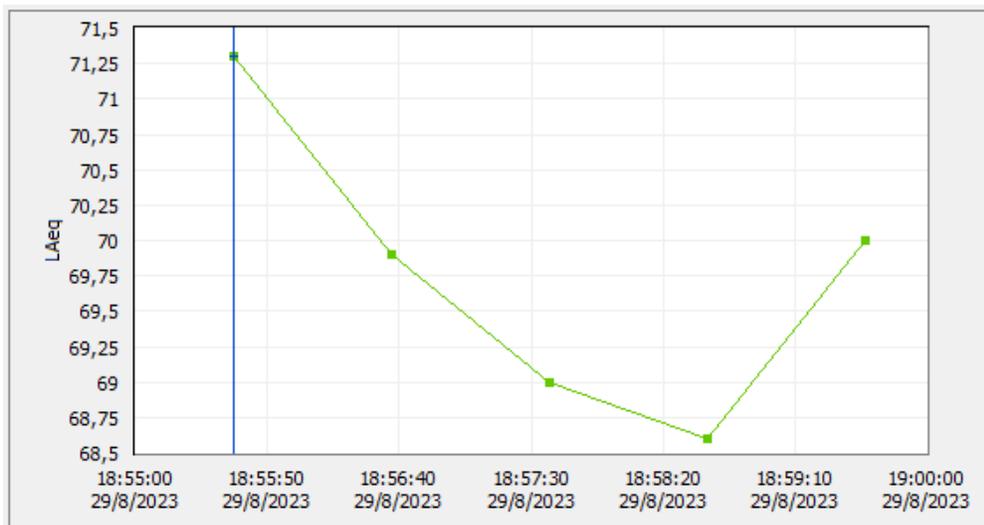


Figura 9 Gráfico de dispersión de ruido del punto 3

Tabla 10 Resultados de los indicadores de ruido del punto 3

#	Name	Value
0	Time	29/8/2023 18:55:37
1	LAeq	71,3
2	L10	76,0
3	L50	67,1
4	L90	59,8
5	LAFmax	80,8
6	LAFmin	57,8
7	LAFsd	5,8
8	LAF	62,6
9	LBF	67,7
10	LCF	76,8
11	LZF	80,4
12	LAsel	89,1
13	LAe	8,932E-5
14	LCpeak	99,3
15	OVL	F
16	PAUSE	F

Fuente: Rogger Quintana

En la tabla 9, se presenta muestras recolectadas en el punto 3, localizado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle J. Este lugar exhibe una mayor actividad derivada tanto de fuentes móviles como de establecimientos comerciales, los cuales revelaron niveles significativamente elevados debido al tránsito de motocicletas y vehículos a lo largo de la calle.

El análisis de los datos acústicos arrojó los siguientes valores:

LEQ: Se calculó un valor promedio de 77,70, representando la energía ruido equivalente en el periodo de medición.

Pico (Peak): Se registró un valor máximo de 94,80, indicando el pico más alto en la presión sonora observada durante el período de análisis.

Máximo (Max): El nivel de ruido máximo alcanzó un valor de 85,70, destacando el punto más alto en la escala de niveles de ruido.

Estos resultados muestran la influencia significativa de las fuentes móviles, como motos y automóviles, en la generación de ruido en esta área, siendo este último mayor en las situaciones de mayor presión acústica. Estos datos resaltan la necesidad de abordar el impacto de ruido en esta ubicación, considerando medidas para mitigar la contaminación sonora generada por el tráfico vehicular y otras actividades comerciales.

En resumen, ofrece un desglose de las muestras recolectadas en el punto 3, identificando las fuentes de actividad y sus respectivos impactos de ruido. Los valores LEQ, Peak y Max proporcionan una comprensión más completa de los niveles de ruido presentes en esta intersección, destacando la importancia de implementar medidas para gestionar y reducir la contaminación sonora en este entorno.

- **Punto 4 de muestreo de ruido**

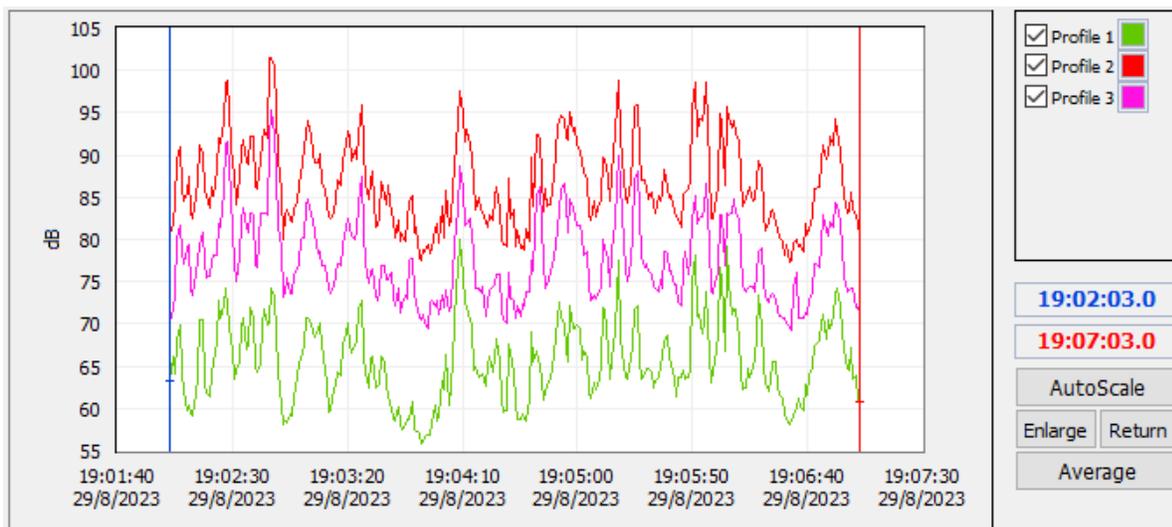


Figura 10 Variación de los niveles de ruido del punto 4

Tabla 11 Datos de LEQ, PEAK y MAX, del punto 4

Profile	Type	Filter	Detector	Value
1	LEQ	A	-	63,20
2	PEAK	C	-	80,60
3	MAX	Z	F	70,20

Fuente: Rogger Quintana

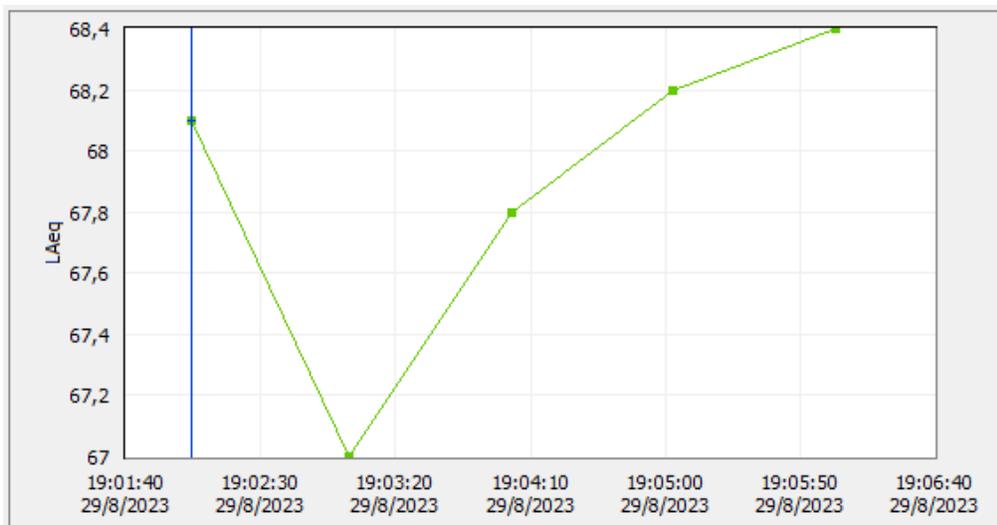


Figura 11 Gráfico de dispersión de ruido del punto 4

Tabla 12 Resultados de los indicadores de ruido del punto 4

#	Name	Value
0	Time	29/8/2023 19:02:04
1	LAeq	68,1
2	L10	72,3
3	L50	65,7
4	L90	59,3
5	LAFmax	75,7
6	LAFmin	57,4
7	LAFsd	4,6
8	LAF	71,8
9	LBF	80,0
10	LCF	83,7
11	LZF	84,0
12	LAsel	85,9
13	LAe	4,324E-5
14	LCpeak	101,4
15	OVLD	F
16	PAUSE	F

Fuente: Rogger Quintana

En la tabla 11, se detalla el tipo de muestras recolectadas en el punto 4, ubicado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle H. Este sitio se caracteriza por albergar una concentración significativa de fuentes de actividad humana. Los gráficos adjuntos ilustran los resultados relacionados con el ruido, que ofrecen un análisis detallado de los datos.

LEQ: Se calculó un valor promedio de 63,20 dB, equivalente durante el período de medición.

Pico (Peak): Se registró un valor máximo de 80,60 dB, representando el pico más alto en la presión sonora experimentada durante el intervalo de análisis.

Máximo (Max): El nivel de ruido máximo alcanzó un valor de 70,20 dB, denotando el punto más alto en la escala de niveles sonoros.

Estos resultados resaltan la influencia preponderante de fuentes asociadas a la actividad humana en esta localidad, evidenciando la generación de ruido proveniente de personas y sus actividades cotidianas. En especial, la proximidad de esta intersección a zonas comerciales y de tránsito contribuye a la creación de un entorno con niveles significativos de ruido.

En resumen, presenta una visión detallada de las muestras recopiladas en el punto 4, destacando las fuentes de actividad humana y sus efectos sonoros correspondientes. Los valores LEQ, Peak y Max proporcionan una evaluación integral de los niveles de ruido presentes en esta ubicación, subrayando la necesidad de abordar medidas para gestionar y mitigar el impacto acústico generado por la actividad humana en este contexto.

- **Mapa de ruido elaborado en ArcGIS**

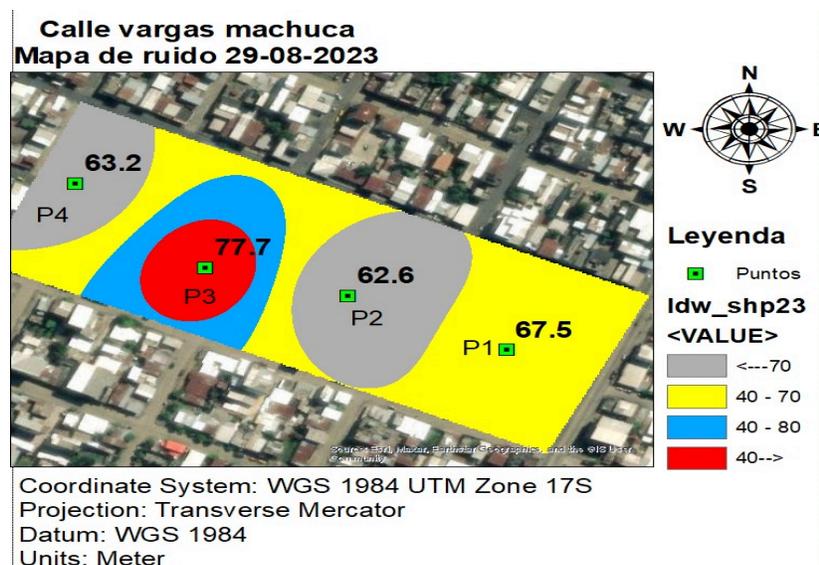


Figura 12 Mapa de ruido elaborado en ArcGIS

En la figura 12 se presenta un mapa de representación en el cual se interpretan diferentes niveles de sonoridad a través de una escala cromática. Esta representación utiliza colores específicos para transmitir información sobre los niveles de ruido detectados en distintas áreas. A continuación, se detallan los colores y sus correspondientes rangos de sonoridad:

El color plomo representa un nivel de sonoridad muy bajo, dentro del rango de 0 a 40.

El color amarillo indica un nivel de sonoridad medio, en el rango de 40 a 80.

El color azul denota un nivel de sonoridad alto, abarcando el rango de 40 a 70.

El color rojo se utiliza para señalar un nivel de sonoridad elevado, que supera los 70 decibeles.

En este mapeo, se han registrado y marcado áreas en las que se han identificado fuentes móviles, la presencia de personas y la proximidad de establecimientos comerciales. Los colores asignados a cada zona del mapa reflejan los niveles de sonoridad correspondientes a la actividad presente en esas áreas. Por lo tanto, este mapa proporciona una visión y comprensible de cómo la sonoridad varía en el entorno, permitiendo una interpretación rápida y clara de la distribución del ruido generado por fuentes móviles, personas y negocios cercanos.

4.2.1.2 Material Particulado

- **Punto 1 de muestreo de aire**

Tabla 13 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 1

No.	2.5um	10um	AT (°C)	RH (%)	DP (°C)	WB (°C)	Date
1	43µg/m ³	83µg/m ³	25,3	78,8	22,1	23,2	08-29-2023 19:38:42
2	41µg/m ³	79µg/m ³	27,4	75,3	23,4	24,7	08-29-2023 19:39:50
3	35µg/m ³	64µg/m ³	28,4	72	23,6	25,1	08-29-2023 19:40:57
4	39µg/m ³	82µg/m ³	28,4	71,6	23,5	25,1	08-29-2023 19:42:05
5	34µg/m ³	68µg/m ³	28,5	71,6	23,6	25,1	08-29-2023 19:43:13

Fuente: Rogger Quintana

AT: Temperatura ambiente

RH: Humedad

DP: Punto de rocío

WB: Bulbo húmedo

La tabla 13, proporciona detalles sobre las muestras recolectadas en el punto 1, ubicado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle L, específicamente en lo que concierne a la concentración de material particulado. El propósito era determinar si los niveles se encontraban dentro de los límites máximos permisibles. Después de calcular un promedio, los resultados revelaron que la concentración de partículas de 2.5 micrones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) fue de $38,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual está por debajo del límite permisible de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En relación a las partículas de 10 micrones, el promedio obtenido fue de $75,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, manteniéndose dentro del rango permitido al no superar los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Adicionalmente, se observó que la temperatura promedio registrada fue de $27,6^\circ\text{C}$, lo cual coincide con el rango de temperaturas en Babahoyo. En cuanto a la humedad, se obtuvo un rango promedio del $73,86\%$. El punto de rocío se situó en un promedio de $23,24^\circ\text{C}$. Por último, el promedio del bulbo húmedo resultó en $24,64^\circ\text{C}$.

- **Punto 2 de muestreo de aire**

Tabla 14 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 2

No.	2.5um	10um	AT ($^\circ\text{C}$)	RH (%)	DP ($^\circ\text{C}$)	WB ($^\circ\text{C}$)	Date
1	$37\mu\text{g}/\text{m}^3$	$64\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,8	71,4	23,8	25,4	08-29-2023 19:49:21
2	$51\mu\text{g}/\text{m}^3$	$111\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,6	71,8	23,7	25,3	08-29-2023 19:50:29
3	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$	$103\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,8	71,5	23,8	25,4	08-29-2023 19:51:37
4	$41\mu\text{g}/\text{m}^3$	$82\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	70,7	23,8	25,5	08-29-2023 19:52:44
5	$43\mu\text{g}/\text{m}^3$	$81\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,9	71,5	23,9	25,5	08-29-2023 19:53:52

Fuente: Rogger Quintana

La tabla 14, presenta un desglose de las muestras recolectadas en el punto 2, situado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle K. Estas mediciones se centraron en la concentración de material particulado con el objetivo de determinar si se encontraban dentro de los límites máximo permisibles. Tras calcular un promedio, los resultados indicaron que la concentración de partículas de 2.5 micrones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) fue de $44,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual se mantiene por debajo del límite permisible de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En relación a las partículas de 10 micrones, el promedio resultante fue de $88,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual también se mantiene dentro del rango permitido al no superar los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En relación a las condiciones ambientales, se observó que la temperatura promedio registrada fue de $28,82^\circ\text{C}$, lo cual está en concordancia con el rango de temperaturas en Babahoyo. Respecto a la humedad, se obtuvo un rango promedio del $71,38\%$. El punto de rocío se situó en un promedio de $23,8^\circ\text{C}$. Por último, el promedio del bulbo húmedo resultó en $25,42^\circ\text{C}$.

- **Punto 3 de muestreo de aire**

Tabla 15 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 3

No.	2.5um	10um	AT (°C)	RH (%)	DP (°C)	WB (°C)	Date
1	35µg/m ³	60µg/m ³	28,6	71,5	23,7	25,2	08-29-2023 19:55:23
2	36µg/m ³	61µg/m ³	28,4	72,4	23,7	25,2	08-29-2023 19:56:31
3	37µg/m ³	68µg/m ³	28,5	72,6	23,8	25,3	08-29-2023 19:57:38
4	43µg/m ³	78µg/m ³	28,4	72,7	23,7	25,2	08-29-2023 19:58:46
5	44µg/m ³	75µg/m ³	28,4	72,5	23,7	25,2	08-29-2023 19:59:54

Fuente: Rogger Quintana

La tabla 15, proporciona un desglose de las muestras recopiladas en el punto 3, localizado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle J, específicamente en lo relacionado con la concentración de material particulado. El propósito fue evaluar si los niveles se encontraban dentro de los límites máximos permisibles. Después de calcular un promedio, los resultados indicaron que la concentración de partículas de 2.5 (µg/m³) fue de 39 µg/m³, lo cual se mantiene por debajo del límite permisible de 50 µg/m³. En cuanto a las partículas de 10 micrones, el promedio obtenido fue de 68,4 µg/m³, y también se encuentra dentro del rango permitido al no exceder los 100 µg/m³.

Además, se observó que la temperatura promedio registrada fue de 28,46°C, lo cual concuerda con el rango de temperaturas en Babahoyo. En relación a la humedad, se obtuvo un rango promedio del 72,34%. El punto de rocío se situó en un promedio de 23,72°C. Finalmente, el promedio del bulbo húmedo resultó en 25,22°C.

- **Punto 4 de muestreo de aire**

Tabla 16 Resultados de material particulado, temperatura y humedad en el punto 4

No.	2.5um	10um	AT (°C)	RH (%)	DP (°C)	WB (°C)	Date
1	37µg/m ³	68µg/m ³	28,3	72,6	23,6	25,1	08-29-2023 20:01:35
2	43µg/m ³	80µg/m ³	28,4	72,8	23,8	25,2	08-29-2023 20:02:42
3	44µg/m ³	107µg/m ³	28,5	72,2	23,7	25,2	08-29-2023 20:03:50
4	42µg/m ³	72µg/m ³	28,6	72,2	23,8	25,3	08-29-2023 20:04:58
5	54µg/m ³	84µg/m ³	28,5	72,5	23,8	25,3	08-29-2023 20:06:05

Fuente: Rogger Quintana

La tabla 16, detalla las muestras recolectadas en el punto 4, situado en la intersección de la Vargas Machuca y la calle H, específicamente en lo que respecta a la concentración de material particulado. El objetivo era verificar si los niveles se encontraban dentro de los límites máximos permisibles. Tras obtener un promedio, los resultados demostraron que la concentración de

partículas de 2.5 micrones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) se situó en $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, manteniéndose por debajo del límite permisible de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En cuanto a las partículas de 10 micrones, se obtuvo un promedio de $82,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual también se mantiene dentro del rango permitido al no exceder los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Adicionalmente, la temperatura promedio registrada fue de $28,46^\circ\text{C}$, un valor coherente con el rango de temperaturas de Babahoyo. En relación a la humedad, se observó un promedio del $72,46\%$, y el punto de rocío se situó en un promedio de $23,74^\circ\text{C}$. Por último, el promedio del bulbo húmedo resultó en $25,22^\circ\text{C}$.

En resumen, indican que la concentración de material particulado se mantuvo dentro de los límites permitidos, al igual que los valores de temperatura, humedad, punto de rocío y bulbo húmedo. Estos datos sugieren un entorno ambiental en conformidad con los parámetros establecidos en Babahoyo.

4.2.1.3 Suelo

Tabla 17 Comparación de resultados con los límites máximos permisibles

Parámetros	Resultado	Límite máximo permisible	Normativa
Ph	7,63	6 a 8	Cumple
Conductividad	0,07	200	Cumple

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2015)

En la Tabla 17, se presentan los resultados de la muestra, los cuales han sido comparados con los parámetros establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A y sus respectivos Anexos de Normativa, que forman parte de la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Estos resultados indican si se cumplen o no los límites máximos permisibles establecidos por dicha normativa.

4.2.2 Línea base del componente abiótico

4.2.2.1 Información geográfica sobre la ciudad de Babahoyo

Límites geográficos son:

- En dirección norte, limita con los cantones Pueblo Viejo y Urdaneta.
- Al sur, colinda con la provincia del Guayas.
- Hacia el este, se encuentra con el cantón Montalvo y la provincia de Bolívar.
- Al oeste, linda con la provincia del Guayas y el cantón Baba.

4.2.2.2 Datos Generales de la ciudad de Babahoyo.

Tabla 18. Datos generales de Babahoyo

Datos generales	
Fecha de cantonización	27 de mayo de 1869
Población	153.776 habitantes
Superficie	1076 km ²
Capital	Babahoyo
Altura	Media 8 m s. n. m

Fuente: PDOT Cantón Babahoyo 2020-2024

4.2.2.3 Suelo

La base de los suelos en esta zona proviene de formaciones geológicas del Cuaternario de origen sedimentario. Desde un punto de vista geográfico, en la región baja del Babahoyo identificamos configuraciones creadas por la acción de los ríos, que corresponden a una llanura de deposición compuesta por depósitos recientes, que engloban arena, lodo y barro. Por otro lado, la parte superior de la cuenca presenta características topográficas relacionadas con capas sedimentarias sobre arcillas de origen terciario. La mayoría de los suelos en esta área son el resultado de proyecciones volcánicas recientes y se clasifican como franjas y alofónicos, y algunos de ellos son excepcionalmente húmedos.

Adicionalmente, se encuentra una porción de suelos saturados, especialmente en áreas bajas, que se componen de sedimentos aluviales. Desde una perspectiva hidrológica, estos suelos se consideran parcialmente saturados y tienen características moderadamente impermeables.

4.2.2.4 Hidrología

El recurso hídrico más cercano y de mayor relevancia es el río Babahoyo, indiscutiblemente una característica geográfica importante, sin embargo, se debe mencionar que se encuentra ubicado a una distancia alejada de la zona de investigación que estamos enfocando en este momento, por lo tanto, no se consideró dentro de la zona de influencia. A pesar de su relevancia hidrográfica, dentro de los límites urbanos de la ciudad, la influencia directa o indirecta del proyecto examinando es casi nulo, sin afectar las características del recurso.

4.2.2.5 Climatología

El clima de la región es el resultado de una compleja interacción de diversos factores que operan a lo largo de extensos períodos de tiempo, y las peculiaridades geográficas desempeñan un papel fundamental en la configuración de sus rasgos distintivos.

Tomando en consideración estas particularidades climáticas únicas de la zona de estudio, podemos caracterizarla de manera apropiada como un clima tropical húmedo. Este tipo de clima se define

por su temperatura cálida durante todo el año y una notable presencia de humedad, lo que influye significativamente en las condiciones climáticas experimentadas en la región.

4.2.2.6 Temperatura

En el cantón de Babahoyo, la temperatura promedio se encuentra en un rango que oscila entre los 25 y los 28 grados Celsius.

Durante el día experimenta las temperaturas más elevadas. En el día se caracterizan por un clima cálido y agradable, con temperaturas que tienden a situarse en el extremo superior de ese rango, alrededor de los 27 grados Celsius.

Por otro lado, de noche, se observa una ligera disminución en las temperaturas promedio. Aunque aún se mantiene dentro del rango definido, tiende a inclinarse hacia el extremo inferior, alrededor de los 25 grados Celsius. Un clima ligeramente más fresco en comparación con el día, pero aún se considera agradable para la mayoría de las actividades al aire libre.

4.2.2.7 Humedad

En el primer punto de medición, registramos una humedad relativa del 73.86%, lo que significa que el ambiente o la superficie estaban muy cerca de alcanzar su capacidad máxima para retener vapor de agua, pero aún no estaban completamente saturados.

En el segundo punto de medición, obtuvimos un valor de humedad del 71.38%, indicando que, en esa ubicación la cantidad de vapor de agua presente en el aire o la superficie era ligeramente menor en comparación con el primer punto, pero aún estaba relativamente cerca de la saturación.

En el tercer punto de medición, la humedad registrada fue del 72.34%, lo que sugiere que en ese lugar también estábamos cerca de la saturación de vapor de agua, pero aún no se alcanzaba el punto de condensación.

Finalmente, en el cuarto punto de medición, obtuvimos un valor de humedad del 72.46%, que está en línea con los otros resultados y confirma que, en general, el ambiente o la superficie estaban experimentando condiciones de alta humedad relativa, lo que significa que estaban cerca de estar completamente saturados con vapor de agua, pero aún no habían alcanzado su capacidad máxima. Un valor del 100% de humedad indicaría que el aire o la superficie están completamente saturados y no pueden retener más vapor de agua sin que ocurra condensación o precipitación.

4.2.2.8 Calidad del aire

En esta área, la calidad del aire se evalúa como satisfactoria. No se han identificado industrias que ejerzan un impacto considerable en este recurso ambiental. No obstante, las principales fuentes de contaminación atmosférica provienen de vehículos en movimiento, dado el alto tráfico vehicular en las intersecciones, siendo la calle Vargas Machuca la vía principal, acompañada de las calles secundarias L, K, J y H.

4.2.1 Línea base del componente biótico

4.2.1.1 Flora

Se procedió a la identificación de las plantas dentro del área de estudio, abarcando un espacio de 4 manzanas con una distancia total de 450 metros.

Dentro de este perímetro, se registraron diversas especies botánicas que se muestran en la tabla 19, entre las que sobresalen Marilope, Boca de dragón, Oldenlandia, Capín y Centinodia como las más destacadas.

Tabla 19. Flora del sitio de estudio

<p>Marilope (<i>Turnera ulmifolia</i>)</p>	
<p>Boca de dragón (<i>Antirrhinum majus</i>)</p>	
<p>Oldenlandia (<i>Oldenlandia corymbosa</i>)</p>	

<p>Capín (<i>Eleusine indica</i>)</p>	
<p>Centinodia (<i>Polygonum aviculare</i>)</p>	

Fuente: Rogger Quintana

4.2.1.2 Fauna

En las áreas tanto directas como indirectas que rodean la zona de estudio, no se distinguen zonas boscosas ni vegetación destacada. Este sector se caracteriza por estar completamente urbanizada y consolidada, lo que ha resultado en la ausencia de registros de fauna silvestre en el área bajo investigación.

No se pudo registrar la presencia de anfibios y reptiles, ya que no se identificaron cuerpos de agua o hábitats adecuados que permitieran su identificación en la zona de estudio.

Se llevó a cabo un recorrido en los alrededores de la zona de estudio, utilizando el método de observación directa para inventariar las especies de fauna terrestre. Se identificó principalmente la presencia de especies urbanas como perros, gatos y palomas. Estas especies animales que se han adaptado, desenvuelto y sobreviven en las ciudades.

Tabla 20 Fauna del sitio de estudio

<p>Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)</p>	
--	--

<p>Gatos (<i>Felis catus</i>)</p>	
<p>Paloma (<i>Columba livia</i>)</p>	
<p>Golondrina (<i>Hirundo rustica</i>)</p>	

Fuente: Rogger Quintana

4.3 Riesgos ambientales y potenciales actividades de contaminación

4.3.1 Matriz de Leopold

4.3.1.1 Impacto de las actividades

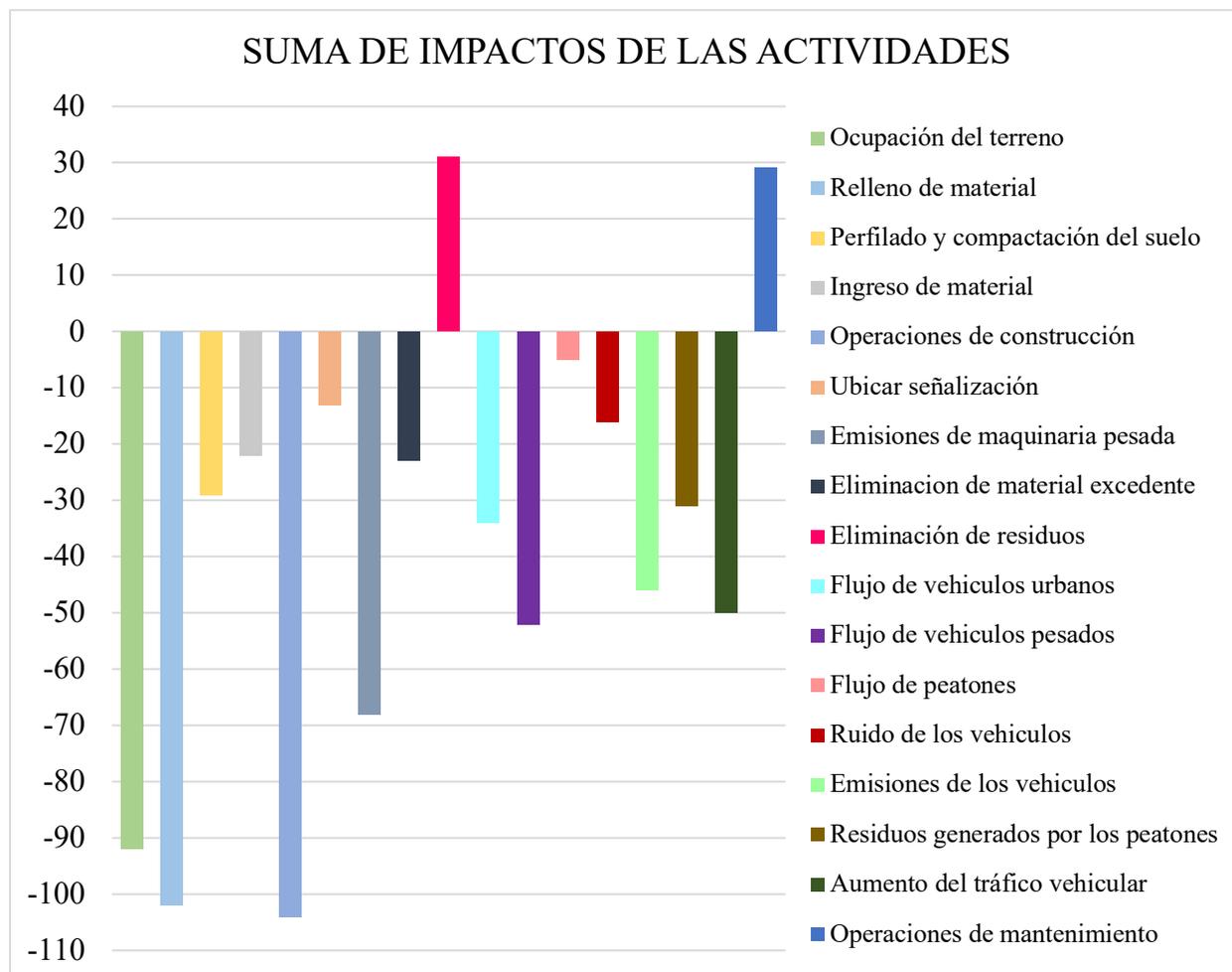


Figura 13 Resultados de matriz de Leopold, suma de impactos de las actividades

En la Figura 13, se presenta una representación visual de la suma de impacto resultante de las actividades analizadas, las cuales fueron extraídas de la matriz de Leopold. Este análisis se basó en un enfoque de promedio aritmético y se representó gráficamente mediante una codificación de colores para resaltar los niveles de impacto.

Se identificaron dos categorías principales en términos de impacto:

Impacto Negativo: Las actividades relacionadas con el "Relleno de Material" y la "Operación de Construcción" se destacaron por su contribución significativa a los impactos negativos en el área

de estudio. Estos resultados sugieren que estas actividades tienen el potencial de generar efectos adversos en el entorno y deben ser objeto de atención y medidas de mitigación específicas.

Impacto Positivo: Por otro lado, se observaron impactos positivos en las actividades relacionadas con la "Eliminación de Residuos" y la "Operación de Mantenimiento". Estas actividades parecen contribuir de manera favorable al área de estudio, lo que puede indicar prácticas efectivas de gestión ambiental y sostenibilidad en el contexto de la remodelación.

Estos resultados de suma de impacto son esenciales para comprender la dinámica de las actividades analizadas y proporcionan información valiosa para la toma de decisiones relacionadas con la remodelación de la Calle Vargas Machuca en el Cantón Babahoyo. El enfoque de codificación de colores facilita la identificación rápida de las áreas que requieren una atención más detenida y la validación de prácticas que están contribuyendo positivamente al entorno.

4.3.1.2 Impacto a los factores ambientales

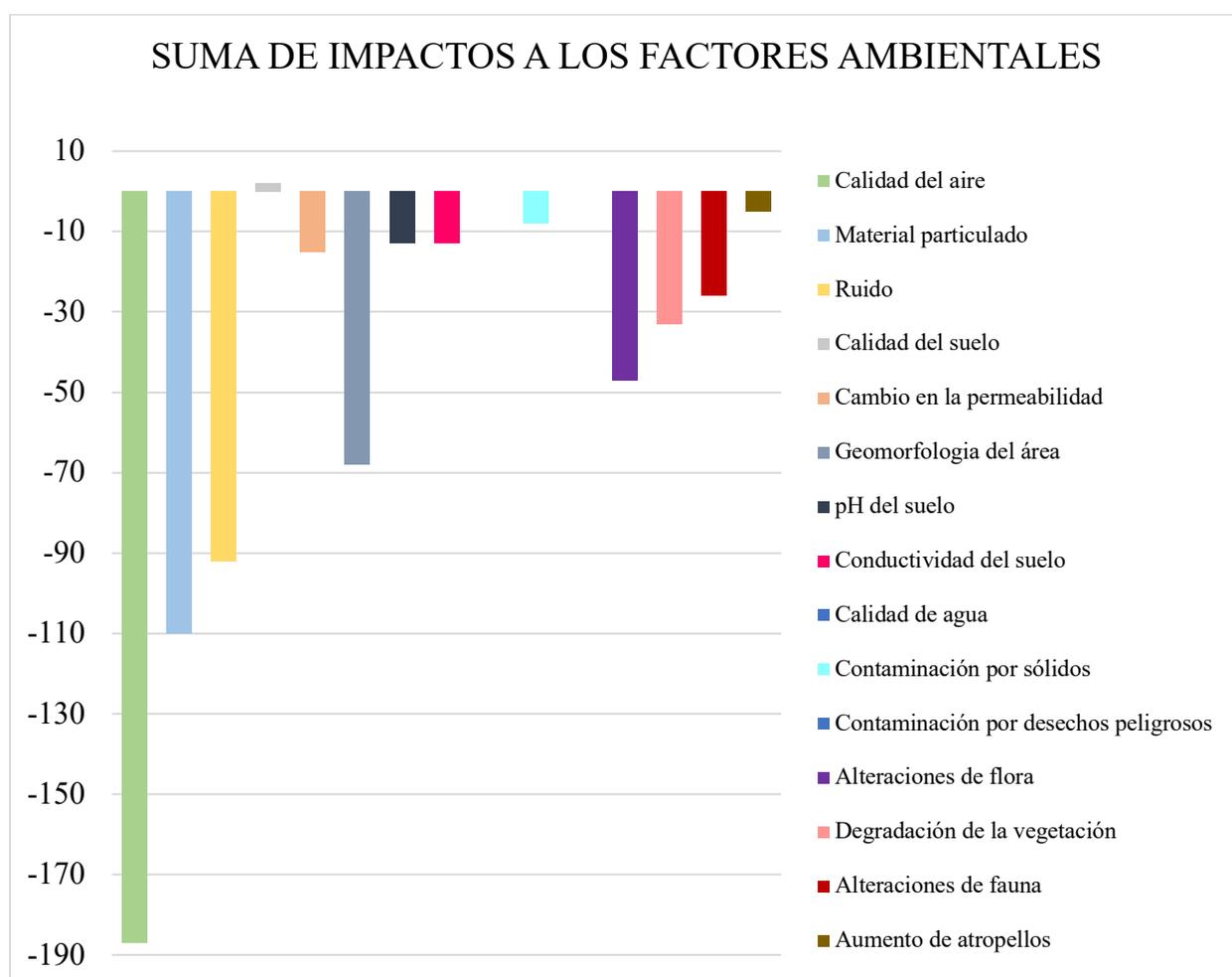


Figura 14 Resultados de matriz de Leopold, suma de impactos a los factores ambientales

En la Figura 14 proporciona una representación gráfica de la suma de impacto a los factores ambientales derivados de la matriz de Leopold. Este análisis se basó en el cálculo de un promedio aritmético y se ilustró mediante la codificación de colores para resaltar los niveles de impacto en los diferentes factores ambientales.

En este contexto, se observaron dos factores ambientales que destacaron debido a su contribución significativa a los impactos generales:

Calidad del Aire: La calidad del aire se destacó como el factor ambiental más afectado durante el proceso de remodelación. Esto sugiere que las actividades relacionadas con la remodelación pueden tener un impacto negativo en la composición y pureza del aire en el área de estudio. De la calidad del aire en la salud humana y la sostenibilidad ambiental, estos hallazgos subrayan la importancia de medidas de mitigación efectivas para controlar la contaminación atmosférica.

Material Particulado: El material particulado se identificó como otro factor ambiental que experimenta un impacto negativo significativo durante el proceso de remodelación. La presencia de partículas sólidas en el aire puede tener implicaciones tanto para la salud pública como para la calidad del aire en general. Por lo tanto, la gestión adecuada del material particulado se convierte en una prioridad para minimizar sus efectos adversos.

Estos resultados proporcionan una valiosa visión general de los factores ambientales que se ven más afectados por las actividades de remodelación en la Calle Vargas Machuca en el Cantón Babahoyo. La representación visual mediante codificación de colores facilita la identificación de áreas críticas que requieren una atención específica y un enfoque en la implementación de prácticas de mitigación destinadas a preservar la calidad del aire y reducir la emisión de material particulado durante el proceso de remodelación.

4.4 Discusión

Entre los propósitos del presente estudio, es necesario mostrar el aporte al conocimiento científico, comparándolo con situaciones específicas. Se enlistó una serie de resultados de otros estudios, comparables con los resultados obtenidos de este estudio, para los parámetros de ruido, material particulado

Estudio 1 - Ciudad de Puyo - Nivel de Ruido Ambiental (Jimenez, 2011)

- **Objetivo:** Evaluar el grado de sonoridad del entorno en la ciudad de Puyo y proponer un plan de mitigación.
- **Metodología:** Se empleó un diseño experimental al azar completo, para la recolección de datos de sonoridad en 14 puntos de monitoreo.
- **Resultados:** El estudio encontró un nivel de ruido promedio de 71,86 dB en la ciudad de Puyo, con un máximo de 97,3 dB.
- **Recomendaciones:** Se sugiere la implementación del Plan de Mitigación Ambiental del nivel de ruido propuesto para abordar esta problemática.

Estudio 2 - Calle Vargas Machuca - Nivel de Ruido Ambiental:

- **Objetivo:** Evaluar el nivel de ruido ambiental en la zona de la Calle Vargas Machuca y analizar su impacto.
- **Metodología:** Se recogieron 4 muestras, una intersección con alta actividad vehicular y comercial. Se utilizó un análisis de sonoridad que reveló valores significativamente elevados.
- **Resultados:** Los valores registrados incluyeron un LEQ promedio de 77,70 dB, un valor pico de 94,80 dB y un nivel máximo de 85,70 dB.
- **Conclusiones:** Se destacó la influencia de fuentes móviles, como motocicletas y vehículos, en la generación de ruido en el área de estudio. Se resaltó la necesidad de abordar el impacto acústico y considerar medidas de mitigación.
-

Comparación:

Ambos estudios se centran en la evaluación del nivel de ruido ambiental en áreas urbanas, pero tienen enfoques ligeramente diferentes:

- El Estudio 1 se enfoca en la ciudad de Puyo en su conjunto, buscando determinar el nivel de ruido promedio y proponer un plan de mitigación general.
- El Estudio 2 se concentra en una ubicación específica, la Calle Vargas Machuca, y analiza con mayor detalle los niveles de ruido en ese lugar, identificando influencias particulares como el tráfico vehicular.

Ambos estudios llegan a la conclusión de que existen niveles significativos de ruido ambiental que requieren atención y medidas de mitigación. Las recomendaciones se centran en la implementación de planes para abordar el impacto acústico en las áreas estudiadas. En resumen, aunque los estudios difieren en alcance, comparten la preocupación por el impacto del ruido ambiental en el entorno urbano y la necesidad de tomar medidas para reducirlo.

Estudio 1 - Calidad del Aire en las Inmediaciones de la Universidad Politécnica Salesiana "Campus Sur" (RUBIO BAUTISTA, 2019).

- **Objetivo:** Evaluar los contaminantes atmosféricos, específicamente material particulado (PM10 y PM2.5), en las inmediaciones de la Universidad Politécnica Salesiana "Campus Sur" para proporcionar información sobre la calidad del aire y prevenir enfermedades respiratorias.
- **Metodología:** Se utilizaron muestreadores de material particulado de alto volumen Hi-Vol para PM10 y PM2.5. Se aplicó el método gravimétrico respaldado por regulaciones y normativas ecuatorianas. Se utilizó el software ArcMap para modelar y visualizar las áreas con mayores niveles de contaminación.

- **Resultados:** Se concluyó que en los cinco puntos de monitoreo se cumplen los límites máximos permisibles estipulados en las normas de Calidad del Aire Ambiente ecuatorianas. Los resultados también sugieren una relación entre la concentración de contaminantes y la cantidad de vehículos en las inmediaciones de la universidad.

Estudio 2 - Calle Vargas Machuca - Material Particulado:

- **Objetivo:** Evaluar la concentración de material particulado en la intersección de la Calle Vargas Machuca, para determinar si los niveles se encuentran dentro de los límites permitidos.
- **Metodología:** Se recogieron muestras de material particulado y se calculó un promedio. Se compararon los resultados con los límites permitidos.
- **Resultados:** Se determinó que la concentración de partículas de 2.5 micrones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) fue de $38,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por debajo del límite permitido de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En cuanto a las partículas de 10 micrones, el promedio fue de $75,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dentro del rango permitido al no superar los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Comparación:

Ambos estudios se enfocan en la evaluación de la calidad del aire y la concentración de material particulado en áreas específicas. Sin embargo, existen algunas diferencias clave:

- El Estudio 1 se realizó en las inmediaciones de una universidad y se centra en la evaluación de la calidad del aire en un área más amplia, utilizando equipos de muestreo avanzados y software de modelado para obtener una visión general de la contaminación del aire.
- El Estudio 2 se centró en un punto específico, la intersección de la Calle Vargas Machuca y la calle L, y se enfocó en la concentración de material particulado PM2.5 y PM10 en ese lugar.

En ambos casos, los resultados sugieren que los niveles de contaminación se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que es una información valiosa para evaluar la calidad del aire y tomar medidas preventivas en caso necesario.

Capítulo V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

En conclusión, los resultados del estudio indican que el sitio de investigación cumple satisfactoriamente con las normativas y estándares de límites permisibles, relacionados con el ruido, el material particulado, la calidad del suelo y la temperatura ambiente. Estos hallazgos son un sustento para la gestión ambiental responsable, y la sostenibilidad de las actividades desarrolladas en esta área.

El hecho de que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites establecidos es una señal positiva, muestra que los niveles de ruidos son regulares, e incluso mitigables, evitando cualquier impacto sonoro en la comunidad circundante. Del mismo modo, la baja concentración de material particulado en el aire sugiere que no existen fuentes de alta emisión, o están bien controladas, contribuyendo a la preservación de la calidad del aire.

La calidad del suelo, un recurso esencial para los asentamientos urbanos y actividades cotidianas del ser humano, se encuentra dentro de parámetros aceptables, indicando una gestión adecuada y responsable del suelo en el sitio. Además, la estabilidad de la temperatura ambiente garantiza condiciones óptimas tanto para la vida silvestre como para el bienestar de las personas que trabajan en el área.

Es importante destacar que estos resultados son un logro, pero también un recordatorio de la importancia de mantener un monitoreo continuo y la aplicación de prácticas sostenibles en el futuro. La sostenibilidad ambiental es un compromiso a largo plazo que requiere vigilancia constante y la adaptación de estrategias según sea necesario.

En última instancia, el estudio respalda la idea de que es posible llevar a cabo obras civiles, y de desarrollo urbano, de manera responsable desde el punto de vista ambiental. El cumplimiento de las normativas y estándares establecidos es un paso importante hacia un futuro más sostenible, en el que la conservación del medio ambiente y la prosperidad económica pueden coexistir de manera armoniosa.

5.2 Recomendaciones

Recomiendo continuar con el monitoreo regular de los niveles de ruido, material particulado, calidad del suelo y temperatura ambiente, parámetros fundamentales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Estos datos servirán como una línea de base para detectar cualquier cambio significativo en el futuro.

Mejora constante de los mecanismos de control, para asegurar resultados satisfactorios, siempre es beneficioso explorar metodologías de control ambiental más efectivas o constantes. Esto podría incluir la adopción de tecnologías más limpias o la optimización de los procesos existentes para reducir aún más las emisiones de material particulado y ruido.

Educación ambiental para el personal de obras civiles, como para la comunidad circundante, resaltando los impactos predecibles, esto puede aumentar la conciencia y el compromiso con la gestión ambiental. Esto puede incluir la capacitación en prácticas sostenibles, y la promoción de una cultura de responsabilidad ambiental.

Desarrollar planes de respuesta a emergencias ambientales es esencial, estar preparado en caso de eventos inesperados, que puedan afectar negativamente al entorno. Esto incluye la gestión de derrames, incendios u otros incidentes ambientales. Fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías más limpias y sostenibles en el contexto de las actividades llevadas a cabo en el sitio. Esto puede contribuir a mejorar aún más el desempeño ambiental y reducir el impacto negativo.

Mantener una comunicación abierta y constructiva con las autoridades reguladoras ambientales es esencial. Esto puede ayudar a asegurar el cumplimiento continuo de las normativas y garantizar que cualquier cambio en las regulaciones se implemente adecuadamente. Involucrar a la comunidad local en la toma de decisiones y la revisión de prácticas ambientales puede generar apoyo y contribuir a la aceptación social de las actividades en el área.

Proporcionar información transparente y accesible sobre el desempeño ambiental del sitio puede ayudar a generar confianza, mantener un compromiso a largo plazo con la sostenibilidad es esencial. Esto implica no solo cumplir con las regulaciones actuales, sino también adaptarse a futuros desafíos ambientales y trabajar para reducir aún más el impacto ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

América Latina. (2018). Informe anual 2018.

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. (2017). GUÍA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/UPFE-CAF/UPFE%202022/LICO-MIMG-030-2022/Guia_infraestructura.pdf

Belmonte. (2019). LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS LÍNEAS E INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS. www.ecologistasenaccion.org/regionmurciana

Cazorla. (2020). Evaluación de emisiones no reguladas para centrales termoeléctricas, a través de la aplicación de índices de calidad para la determinación de límites máximos permisibles. In Universidad Internacional SEK (Vol. 0, Issue 1).

Cervantes. (2020). Evaluación de riesgo ambiental generado por pasivo ambiental minero en la calidad de agua superficial. *Natura@economía*, 5(1). <https://doi.org/10.21704/ne.v5i1.1511>

COMERCIAL DEL ECUADOR S.A. (2022). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST ESTACIÓN DE SERVICIO “BABAHOYO 2.” http://losrios.gob.ec/folder/estudio_impacto_ambiental_es_babahoyo2.pdf

Comisión económica para América Latina y el Caribe. (2021). La pérdida de los bosques de América Latina y el Caribe 1990-2020: evidencia estadística. In Cepal (Issue 2).

CONCEJO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN BABAHOYO. (2017). ORDENANZA SUSTITUTIVA DE CONSTITUCIÓN DEL CANTÓN BABAHOYO. file:///Users/macros/Downloads/EE31_20170706.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. In Registro Oficial (Vol. 449, Issue 20). www.lexis.com.ec

Consultoría Colombiana S.A. (2016). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA SAN JERONIMO-SANTA FE UF 2.1 PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. http://devimar.co/phocadownloadpap/LicenciasAmbientales/LicenciaAmbientaUF21/EIAUF21/Cap%C3%ADtulo%201%20y%202_Generalidades.pdf

Departamento de Investigación y Postgrados Universidad Internacional del Ecuador. (2020). PRESENTACIÓN DESARROLLO DEL INFORME FINAL DE TESIS CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.

Djoghla, A., & Biol, D. (n.d.). *Daño y pérdida de biodiversidad*. 2007.

EPA. (2022). Efectos del material particulado (PM) sobre la salud y el medioambiente. *Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos*, 2.

<https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>

Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL, E.-U. de N. (2020). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST POR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA EXTENSIÓN A LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN NUEVA PROSPERINA 2 PARA DIVIDIR LA BARRA A MAPASINGUE. <https://www.cnelep.gov.ec/wp-content/uploads/2023/07/1-EIA-Barra-Mapasingue-Compendio.pdf>

Gómez. (2019). PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL MEMORIA DE EXPERIENCIA LABORAL.

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/104859/MEMORIA%20LABORAL%20KEVIN%20EDUARDO%20GOMEZ%20GOMEZ.pdf?sequence=1>

Guerrero. (2021). EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED BY THE CONSTRUCTION OF ROAD INFRASTRUCTURE.

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2022). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 21(1), 248–270. <https://doi.org/10.26820>

Instituto nacional de estadística y censos. (2021). Boletín Técnico. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/EMPRESAS/Empresas-2019/BOLETIN_TECNICO_MOD_AM-ENESEM_2019_08.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Contenido Aspectos metodológicos.

Jimenez, H. (2011). Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de puyo. *Biotecnología Ambiental*, 148. <https://1library.co/document/qvl9171y-estudio-plan-mitigacion-nivel-ruido-ambiental-urbana-ciudad.html>

Juárez. (2018). Metodología para la elaboración digital de mapas: caso Volcán Nevado de Toluca Methodology for digital mapping: Nevado de Toluca Volcano case. In AÑO (Vol. 20). <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=40158030010>

Kenia. (2023). LA EDUCACIÓN AMBIENTAL TRANSDISCIPLINARIA PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS EN ZONAS PATRIMONIALES TRANSDISCIPLINARY ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR THE MITIGATION OF NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACTS IN HERITAGE AREAS. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7. <https://doi.org/10.46296/yc.v7i12.0281>

Levy. (2022). Planificación urbanística en tiempos de pandemia: cambios en cuatro ciudades latinoamericanas. CEPAL, 71. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48559/1/S2200602_es.pdf

LEY DE GESTION AMBIENTAL. (2018). LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION 19. www.lexis.com.ec

LEY ORGANICA DE SALUD. (2022). LEY ORGANICA DE SALUD. www.lexis.com.ec

MAE. (2012). *Norma Técnica Que Establece Los Limites Permisibles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles. [en línea].* 1–23. <http://www.cip.org.ec/attachments/article/450/ANEXO 5 RUIDO.pdf>

Martel. (2022). Gestión de residuos sólidos y la cultura ambiental en el distrito de Ate. TecnoHumanismo. Revista Científica, 2(2710–2394), 89–110. <file:///Users/macros/Downloads/Dialnet-GestionDeResiduosSolidosYLaCulturaAmbientalEnElDis-8510627.pdf>

M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2021). Ordenanza que norma el manejo de los desechos sólidos no peligrosos generados. M.I. Municipalidad de Guayaquil , 25. <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/2021/10/23-12-2010.-Ordenanza-que-norma-el-manejo-de-los-desechos-solidos-no-peligrosos-generados.pdf>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2018). PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2018-2021.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2019). "ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CALLE PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y PASO “ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CALLE PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y PASO LATERAL DE PELILEO; LONGITUD TOTAL APROXIMADA 34.00 KM, UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA” ÍNDICE DE CONTENIDO.

Ministerio del Ambiente. (2021). Proyecto: Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2019). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. www.miteco.es

Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2011). *Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmision.* (pp. 1–16). <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Acuerdo-50-NCA.pdf>

MINISTRO DE SALUD Y EL MINISTRO DE AMBIENTE Y ENERGÍA. (2019). Clasificación y manejo de residuos peligrosos. DECRETO EJECUTIVO No 41527-S-MINAE, 15, 83. <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms//media/digitales/Clasificaci%C3%B3n%20y%20manejo%20de%20residuos%20peligrosos.pdf>

Naciones Unidas. (2018). Documentación de la ONU: Medio ambiente. In Guía de Investigación de la Documentación de la ONU.

Naciones Unidas. (2023). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua de 2023 sobre el examen exhaustivo de mitad de período de la implementación de los objetivos del Decenio Internacional para la Acción, “Agua para el desarrollo sostenible.” FILAC Input, 20. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-12/FILAC%20input.pdf>

Nadal. (2020). Los motores de la degradación ambiental: el modelo macroeconómico y la explotación de los recursos naturales en América Latina. Naciones Unidas , 64. www.cepal.org/apps

Orellana. (2020). Aspectos e Impactos Ambientales. www.better.cl

OMS. (2022). *Agua para consumo humano Datos y cifras*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

OPS. (2018). Contaminación del aire ambiental exterior y en la vivienda: Preguntas frecuentes. *Organización Panamericana de La Salud*, 1–15. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes>

Ponce, V. (2013). La Matriz De Leopold Para La Evaluación Del Impacto Ambiental. *Accelerating the World's Research.*, 53(9), 1689–1699. file:///D:/Hp/Downloads/LA MATRIZ DE LEOPOLD.pdf

Peris, E. (2021). La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. *Boletín de La AEMA*, 2020, 1–5.

Plataforma articulada ara el desarrollo integral de los territorios. (2019). Guía para la evaluación de impactos y daños ambientales de situaciones de desastres. www.unisdr.org.UNISDR.

Pverd. (2020). RECURSOS PARA LAS CTMA: LA MATRIZ DE LEOPOLD, UN INSTRUMENTO PARA ANALIZAR NOTICIAS DE PRENSA DE TEMATICA AMBIENTAL.

RUBIO BAUTISTA, J. R. (2019). Monitoreo y evaluación del impacto ambiental del material particulado PM10 y PM2,5 en la Universidad Politécnica Salesiana “Campo Sur.” In *Tesis*. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>

TULSMA. (2015). Texto Unificado De Legislacion Secundaria Del Ministerio Del

Ambiente. Registro Oficial Suplemento 387 de 4 de Noviembre de 2015. *Libro VI, Anexo 5*, 184.

<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112183.pdf>http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/red_monitoreo/informacion/norma_ecuato_calidad.pdf

Taiman. (2022). La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/182854>

Vargas. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*. <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>

Wahba. (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Banco Mundial. general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos. Decreto 41.527-S, ECUADOR. Obtenido de <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms//media/digitales/Clasificación%20y%20manejo%20de%20residuos%20peligrosos.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Registro fotográfico

Puntos de muestreo Calle “Vargas Machuca” en el cantón Babahoyo

Fuente: Rogger Quintana Vargas.

Punto 1



Punto 2



Punto 3



Punto 4



Anexo 2 Medición de ruido con el sonómetro.

Vial en la calle “Vargas Machuca” en el cantón Babahoyo

Fuente: Rogger Quintana Vargas.

Muestreo 1



Muestreo 2



Muestreo 3



Muestreo 4



Anexo 3 Toma de muestra, de material particulado

Vial en la calle “Vargas Machuca” en el canton Babahoyo.

Fuente: Rogger Quintana Vargas.

Muestreo 1



Muestreo 2



Muestreo 3



Muestreo 4



Anexo 4 Equipos, materiales del laboratorio de la universidad Politécnica Salesiana,

Fuente: Rogger Quintana Vargas.

Mortero



Tamizado



Vidrio de reloj



Balanza

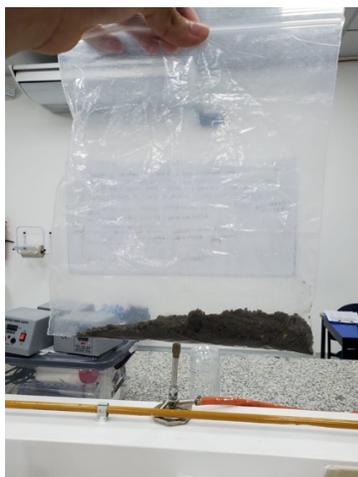


Phmetro de mesa



Anexo 5 Muestras y análisis en laboratorio

Fuente: Rogger Quintana Vargas.



Anexo 6 Certificado de calibración del sonómetro.

Fuente: UPS.

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

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA BALEARNA				
DIRECCIÓN:		CHAMBERS 227 Y 8 DE JUNIO				
TELÉFONO:		2890030				
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:	308	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	606018	RANGO:	(22 a ± 136)			
CÓDIGO ABONADO:	E-28523	MODELO MICROFONO:	MA231T			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICROFONO:	890215			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL.	N° CERTIFICADO
EL-PC-058	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4228	3168180	2023-11-16	CAS-543874-T2L2P6-001
EL-PT-1412	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041A	L1877L19	2023-11-07	CC-2301-031-22
EL-PT-897	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081	180458389	2023-05-20	CC-2301-012-22
EL-PT-365	TERMOMÉTRICO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC-EL-51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y OPTICA					
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 (%RH):	52,3		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%RH):	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	84,0	84,0	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	84	84,0	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	84,0	83,9	-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

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



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	89,8	90,2	0,400	± 2,0	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	± 2,0	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	93,8	94,2	0,400	± 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

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicado dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB	Cumplimiento
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa 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

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



PRUEBAS ELÉCTRICAS

RESULTADOS DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL

PONDERACIÓN A

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
20	43.5	43.8	0.100	± 3.0	0.078	Cumple
25	49.3	49.2	-0.100	± 3.0	0.078	Cumple
31.5	54.8	54.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
40	58.4	58.4	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
50	63.8	63.7	-0.100	± 1.5	0.078	Cumple
63	67.8	67.7	-0.100	± 1.5	0.078	Cumple
80	71.5	71.4	-0.100	± 1.5	0.078	Cumple
100	74.9	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	-0.100	± 1.0	0.078	Cumple
200	83.1	83.0	-0.100	± 1.0	0.078	Cumple
250	85.4	85.3	-0.100	± 1.0	0.078	Cumple
315	87.4	87.0	-0.400	± 1.0	0.078	Cumple
400	88.2	88.3	0.000	± 1.0	0.078	Cumple
500	88.8	88.7	-0.100	± 1.0	0.078	Cumple
630	89.1	89.0	-0.100	± 1.0	0.078	Cumple
800	89.3	89.3	0.000	± 1.0	0.078	Cumple
1000	84.0	83.8	-0.100	± 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	86.3	86.0	-0.300	± 1.0	0.078	Cumple
2500	86.3	86.3	0.000	± 1.0	0.078	Cumple
3150	86.3	86.2	-0.000	± 1.0	0.078	Cumple
4000	86.0	84.8	-1.200	± 1.0	0.078	Cumple
5000	84.6	84.5	-0.000	± 1.5	0.078	Cumple
6300	83.8	83.8	0.000	- 1.5 - 2.0	0.078	Cumple
8000	82.8	81.8	-1.000	- 1.5 - 3.0	0.078	Cumple
10000	81.8	81.8	0.000	- 2.0 - 4.0	0.078	Cumple
12500	80.7	80.7	0.000	- 3.0 - 4.0	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	68.8	68.8	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	78.8	78.8	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	88.4	88.4	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
125	88.8	88.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
160	91.0	91.0	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
200	92.8	92.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
250	92.7	92.7	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
315	93.2	93.2	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
400	93.8	93.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
500	93.7	93.7	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
630	93.8	93.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
800	94.0	94.0	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
1000	94.0	94.0	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
1250	94.0	94.0	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
1600	94.0	94.0	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
2000	93.8	93.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
2500	93.8	93.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
3150	93.8	93.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
4000	93.3	93.3	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
5000	92.8	92.8	0.000	± 1.5	0.078	Cumple
6300	92.1	92.1	0.000	- 1.5 - 2.5	0.078	Cumple
8000	91.1	91.1	0.000	- 1.5 - 3.5	0.078	Cumple
10000	89.7	89.7	0.000	- 2.5 - 4.5	0.078	Cumple
12500	87.8	87.8	0.000	- 2.5 - 4.5	0.078	Cumple
16000	85.8	85.8	0.000	- 2.5 - -	0.078	Cumple
20000	82.8	82.8	0.000	- 3.5 - -	0.078	Cumple

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-7163-001-22



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	77.8	77.8	-0.10	± 1.0	0.20	Cumple
250	85.4	85.3	-0.10	± 1.0	0.18	Cumple
500	90.8	90.7	-0.10	± 1.0	0.18	Cumple
1000	94.0	93.9	-0.10	± 1.0	0.13	Cumple
2000	95.2	95.0	-0.20	± 1.0	0.20	Cumple
4000	95.0	94.4	-0.60	± 1.0	0.20	Cumple
8000	92.8	92.4	-0.40	+ 1.5, -0.8	0.28	Cumple
12000	88.7	88.7	0.00	+ 3.0, -0.8	0.51	Cumple
16000	87.4	87.4	0.00	+ 3.0, -16.0	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	84.9	0.20	± 1.5	0.20	Cumple
125	88.8	88.1	-0.70	± 1.0	0.20	Cumple
250	92.7	93.1	0.40	± 1.0	0.18	Cumple
500	93.7	94.1	0.40	± 1.0	0.18	Cumple
1000	94.0	94.3	0.30	± 1.0	0.13	Cumple
2000	93.9	94.6	0.70	± 1.0	0.20	Cumple
4000	93.3	93.8	0.50	± 1.0	0.20	Cumple
8000	91.1	91.4	0.30	+ 1.5, -2.0	0.28	Cumple
12000	87.9	88.2	0.30	+ 3.0, -0.8	0.51	Cumple
16000	85.8	85.9	0.10	+ 3.0, -16.0	0.51	Cumple

PONDERACIÓN C

Frecuencia Hz	Patrón dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB	Cumplimiento
31.5	91.8	91.8	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	± 1.0	0.20	Cumple
250	94.0	93.9	-0.10	± 1.0	0.18	Cumple
500	94.0	93.9	-0.10	± 1.0	0.18	Cumple
1000	94.0	93.9	-0.10	± 1.0	0.13	Cumple
2000	93.8	93.8	0.00	± 1.0	0.20	Cumple
4000	93.2	92.8	-0.40	± 1.0	0.20	Cumple
8000	91.8	91.8	0.00	+ 1.5, -0.8	0.28	Cumple
12000	87.8	88.2	0.40	+ 3.0, -0.8	0.51	Cumple
16000	85.8	85.9	0.10	+ 3.0, -16.0	0.51	Cumple

Note: 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	94.2	94.0	-0.20	± 1.0	0.20	Cumple
SLOW	91.1	91.0	-0.10	± 1.0	0.20	Cumple

Note: Promedio de 10 mediciones por cada punto

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

									
FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz									
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		60,2	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
	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		60,2	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	Leadura Esperada	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento		
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB			
1000	135,0	134,9	134,9	0,000	± 1,0	0,078	Cumple		
800	135,0	134,9	134,9	0,000	± 1,0	0,078	Cumple		
600	135,0	134,9	134,9	-0,100	± 1,0	0,078	Cumple		
500	135,2	134,9	134,9	-0,300	± 1,0	0,078	Cumple		
400	135,8	134,9	134,7	-0,900	± 1,0	0,078	Cumple		
315	141,6	134,9	134,7	-6,700	± 1,0	0,078	Cumple		
Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto									
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD									
Requisito del Cliente (Regla de Dobleán): Error Máximo Permitido según Norma Internacional IEC 61572:2002, Clase 1.									
El instrumento cumple con el requisito de error máximo permitido (especificaciones). <input checked="" type="checkbox"/>									
Nota: De acuerdo con ISO 17025 e ISO 14253-1, se debe tener 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 separada 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 kv=2,00, que para una distribución t (de Student) con v=6 (grados efectivos de libertad), corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 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:		Dario Cargio							
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEME:		2022-12-22							
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2022-12-23							
		FECHA DE EMISIÓN: 2022-12-23							

Autorizado y firmado electronicamente por:



Anexo 7 Certificado de calibración del Material de partículas

Fuente: UPS.

ALCOMAX ECUADOR SAS		EC-0847-2023	
RUC: 1793118569001 Av 6 de diciembre n40 - 37 y Av Gaspar de Villarroel Edificio Parque Real, Almendro 4, Interior 15 - Batán Bajo 026002225 - 0969914619 ventas@alcomaxecuador.com Quito - Ecuador			
Nombre de la entidad o persona que solicita el servicio: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA			
Información del equipo			
Modelo: Contador de Partículas CEM/DT9881 Serial: 220624728 Marca: CEM Canales: 0.3, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10µm Fecha de calibración de fabrica: 15/07/2022 Estado: Nuevo- Verificación a calibración de fabrica			
Patrones usados:			
PATRON	MARCA/ MODELO	SERIAL	TEST REPORT FABRICA
Monitor de aerosol de escritorio	TSI 8530	8530165119	202152502
Método de calibración: Método de comparación directa contra el patrón definido por el fabricante como monitor de aerosol para lecturas de masa en tiempo real con muestreo gravimétrico. Verificación a trazabilidad conforme procedimiento interno LAB TOX A1 B5 (procedimiento de mantenimiento, calibración y/o verificación de equipos de medición de partículas de ambiente) el cual está basado en los requerimientos de la ISO17025. Previo a la calibración se confirmo el estado del instrumento.			
Resultados de la medición:			
Tipo de calibración	Valor de referencia	Valor de prueba	Status
Sensor HCHO	+5%F.S	+5%F.S	PASS
Prueba de repetitividad	<10%FS	<10%FS	PASS
Valor de densidad de partículas/ desviación	+30%F.S	<30%FS	PASS
Flujo de aire	2.83L +5%	2.80L	PASS

TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA
23 +3C°	50 +20%RH



alcomax
EQUIPOS DE MEDICIÓN SISO
RUC: 1793118569001
Tierra Autorizada



alcomax
EQUIPOS DE MEDICIÓN SISO

ALCOMAX ECUADOR SAS

EC-0847-2023

RUC: 1793118569001
Av 6 de diciembre n40 - 37 y Av Gaspar de Villarreal
Edificio Parque Real, Almendro 4, Interior 15 - Batán Bajo
026002225 - 0969914619
ventas@alcomaxecuador.com
Quito - Ecuador

Factura N°: 001-002-000000388

Fecha de verificación: 22/02/2023

Steaker N°: 15866

Calibrado por:

Aprobado por:



Daniel Duarte
ALCOMAX EC.



Camilo Velasquez
ALCOMAX EC.

Todas las calibraciones son realizadas usando patrones reconocidos a nivel internacional o usando constantes físicas naturales. La información que contiene este certificado solo aplica al equipo identificado en la parte superior bajo las condiciones de humedad relativa y temperatura del momento que se indica, y no puede ser reproducida, sin previo consentimiento escrito de ALCOMAX EC.





SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO.,LTD

19TH BUILDING,5TH REGION,BAIWANGXIN INDUSTRIAL PARK.SONGBAI RD,BAIMANG,XILI,NANSHAN SHENZHEN CHINA 518108
TEL:86.755.27353188 FAX:86.755.27652253

TEST REPORT

1 of 1

MODEL: DT-9881M Particle Counter

Serial Number:220624728

Report Number:202227220

Reference Instrument: TSI 8530

Instrument Series Number:8530165119

Environment Temperature:23±3℃

Humidity: 50±20%RH

Calibration Date:2022-07-15

Issue Date:2022-07-15

Calibrated By: *Li Menglong*

Issue Name: Peng Xingen

Calibrate Type	Display Value	Test Value	Result
HCHO Measure	±5%F.S	±5%F.S	Passed
CO Measure	±5%F.S	±5%F.S	Passed
Repeatability Testing	≤10%FS	<10%FS	Passed
Particle Density Value Deviation	±30%FS	<30%FS	Passed
Air Flow	2.83L±5%	2.90L	Passed

Conclusion: Pass at Calibration Item.



深圳市华盛昌科技实业股份有限公司

深圳市南山区西丽白芒松白路
百旺信工业区5区19栋 518108

电话:86.755.27353188
传真:86.755.27652253

Fuente: Rogger Quintana

ACCIONES DEL PROYECTO FACTORES AMBIENTALES			Etapa de remodelación								Etapa de operación								TOTALES DE IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	SUMA DE IMPACTOS A LOS FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS SUB COMPONENTES	IMPACTOS POR COMPONENTES	IMPACTO TOTAL A LOS FACTORES AMBIENTALES	PROMEDIO ARITMETICO DE CADA FACTOR AMBIENTAL
			Ocupación del terreno	Relleno de material	Perfilado y compactación del suelo	Ingreso de material	Operaciones de construcción	Ubicar señalización	Emisiones de maquinaria pesada	Eliminación de material excedente	Eliminación de residuos	Flujo de vehículos urbanos	Flujo de vehículos pesados	Flujo de peatones	Ruido de los vehículos	Emisiones de los vehículos	Residuos generados por los peatones	Aumento del tráfico vehicular								
Abiótico	Aire	Calidad del aire	-3	-2	-1	-2	-1	-5	-1	-6	-4	-3	-3	-4	-3	-4	-2	13	0	13	-187	-389	-504	-615	-14	
		Material particulado	-2	-1	-3	-2	-1	-4	-3	-1	-5	-2	-3	-3	-4	-3	-4	-1	12	0	12				-110	-9
		Ruido	-2	-2	-4	-3	-4	-2	-1	-1	-2	-2	-3	-1	-4	-2	-1	-3	-1	17	0				17	-92
	Suelo	Calidad del suelo	-3	-2	-1	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-4	16	2	14	2			0	
		Cambio en la permeabilidad	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	16	3	13	-15			-1	
		Geomorfología del área	-4	-3	-2	-1	-3	-2	-1	-2	-2	-2	-3	-2	-1	-3	-2	-3	15	2	13	-68			-5	
		pH del suelo	-1	-1	-1	-2	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7	1	6	-13			-2	
	Agua	Conductividad del suelo	-1	-1	-1	-2	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7	1	6	-13			-2	
		Calidad de agua	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0			-1	
		Contaminación por sólidos	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	6	2	4	-8			-1	
Biótico	Flora	Contaminación por desechos peligrosos	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	-8	-1			
		Alteraciones de flora	-4	-3	-2	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	12	2	10	-47	-4			
	Fauna	Degradación de la vegetación	-3	-4	-2	-4	-3	-4	-3	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	3	0	3	-33	-11			
		Alteraciones de fauna	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-3	-2	12	2	10	-26	-2			
		Aumento de atropellos	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	1	0	1	-5	-31	-5			
TOTAL DE IMPACTOS			12	12	8	7	11	6	10	9	10	8	8	5	1	7	8	8	7	137	137					
IMPACTOS POSITIVOS			0	0	0	1	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	5		15	15					
IMPACTOS NEGATIVOS			12	12	8	6	11	6	10	8	2	8	8	5	1	7	8	8	2			122	122			
SUMA DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES			-92	-102	-29	-22	-104	-13	-68	-23	31	-34	-52	-5	-16	-46	-31	-50	29							
TOTALES POR ACTIVIDADES			-422								-205															
IMPACTO TOTAL POR LAS ACTIVIDADES			-627																							
PROMEDIO ARITMETICO DE CADA ACTIVIDAD			-7.67	-8.5	-3.63	-3.14	-9.45	-2.167	-6.8	-2.56	3.1	-4.25	-6.5	-1	-16	-6.57	-3.88	-6.25	4.143							