



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL  
TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL DE LA CIUDAD DE  
RIOBAMBA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA:** MAYRA ROCÍO QUINATO MARTÍNEZ

**DIRECTOR:** Dr. JOSÉ GERARDO LEÓN CHIMBOLEMA, MSc.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Mayra Rocío Quinatoa Martínez**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, MAYRA ROCÍO QUINATO A MARTÍNEZ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de Julio del 2022.






**Mayra Rocío Quinatoa Martínez**

**C.I. 060601349-8**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**, realizado por la señorita **MAYRA ROCÍO QUINATO MARTÍNEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Juan Carlos González García, PhD. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-07-14
Dr. José Gerardo León Chimbolema, MSc. <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2022-07-14
Ing. Carlos Rolando Rosero Erazo, MSc. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-07-14

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi madre Mariana Martínez por cada mañana que se despertó hacer el desayuno para la familia, enseñándome de dicha manera el valor de la paciencia. A mi padre Gabriel Quinatoa por cada noche en vela que tuvo que viajar para lograr llegar puntual a su lugar de trabajo y poder cumplir sus actividades laborales, enseñándome de esta manera el valor de la responsabilidad. A mis hermanos William Quinatoa y Jhonny Quinatoa por estar conmigo en todo momento que a pesar de nuestras indiferencias siempre cuidaron de mí, enseñándome de esta manera el valor del amor incondicional. Por último, a mis amigas Joselyn y Sofía con quienes compartí momentos inolvidables durante la vida universitaria, enseñándome de esta manera el valor de una buena amistad.

*Mayra*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por haberme permitido cumplir una meta más en mi vida y por compartir los conocimientos necesarios para lograr ser una excelente profesional.

A mi director de Trabajo de Integración Curricular Dr. Gerardo León por compartir sus conocimientos, tiempo y paciencia para la realización de este, y, además al resto de docentes que forman parte de la facultad de ciencias, quienes estuvieron presentes durante mi transcurso académico.

Por último, agradezco al Municipio de la ciudad de Riobamba por otorgarme su autorización para que la Ing. Paulina Torres Administradora del Terminal Terrestre Intercantonal me permitiera llevar a cabo dicha investigación.

*Mayra*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	4
1.1. Ruido.....	4
1.1.1. <i>Características del ruido</i> .....	4
1.1.2. <i>Tipos de ruido</i> .....	4
1.1.2.1. <i>Según su intensidad y evolución temporal</i> .....	4
1.1.2.2. <i>Tipos de ruido según su composición en frecuencias</i> .....	6
1.1.3. <i>Fuentes principales de ruido</i> .....	6
1.1.4. <i>Ruido del tráfico</i> .....	7
1.1.5. <i>Efectos ocasionados por el ruido</i> .....	7
1.1.5.1. <i>Efectos Auditivos</i> .....	7
1.1.5.2. <i>Efectos no auditivos</i> .....	8
1.1.6.. <i>Valores sonoros y sus efectos en el ser humano</i> .....	8
1.1.7. <i>Factores que intervienen en la exposición del ruido</i> .....	9
1.2. Sonido.....	9
1.2.1. <i>Amplitud o volumen del sonido</i> .....	10
1.2.2. <i>Longitud de onda (m)</i> .....	10
1.2.3. <i>Frecuencia (Hz)</i> .....	10
1.2.4. <i>Timbre</i> .....	11
1.2.5. <i>Tiempo</i> .....	11
1.2.6. <i>El decibelio (dB)</i> .....	11
1.2.7. <i>La intensidad sonora</i> .....	11
1.2.8. <i>Potencia sonora</i> .....	11
1.2.9. <i>Propagación del sonido</i> .....	11
1.2.9.1. <i>Ondas transversales y longitudinales</i> .....	11
1.2.9.2. <i>Tipos de fuentes acústicas</i> .....	12

1.2.9.3. <i>Factores ambientales</i> .....	13
1.2.10. <i>Nivel de presión sonora continuo equivalente</i> .....	14
1.2.11. <i>Niveles percentiles</i> .....	14
1.3. <b>El oído</b> .....	15
1.4. <b>El sonómetro</b> .....	16
1.4.1. <i>Calibrador</i> .....	16
1.4.2. <i>Precisión del sonómetro</i> .....	16
1.4.3. <i>Funcionamiento de un sonómetro</i> .....	17
1.4.4. <i>Ponderaciones frecuenciales aplicadas para mediciones acústicas</i> .....	17
1.4.4.1. <i>Ponderación A</i> .....	18
1.4.4.2. <i>Ponderación B</i> .....	18
1.4.4.3. <i>Ponderación C</i> .....	18
1.4.4.4. <i>Ponderación D</i> .....	18
1.4.4.5. <i>Ponderación Z</i> .....	18
1.4.5. <i>Integración temporal</i> .....	19
1.4.6. <i>Filtrado de la señal</i> .....	19
1.5. <b>Contaminación acústica</b> .....	20
1.5.1. <i>Formas de exposición al ruido</i> .....	21
1.5.2. <i>Niveles de contaminación sonora</i> .....	21
1.6. <b>Cartografía temática</b> .....	22
1.6.1. <i>Escala de los mapas</i> .....	22
1.6.2. <i>Signos y símbolos</i> .....	23
1.6.3. <i>Categorías de símbolos</i> .....	23
1.6.4. <i>Clasificación de los mapas</i> .....	24
1.7. <b>Mapa de ruido</b> .....	24
1.7.1. <i>Representación gráfica para mapas de ruido</i> .....	25
1.7.1.1. <i>Representación por colores</i> .....	25
1.7.2. <i>Elaboración de un mapa de ruido</i> .....	26
1.8. <b>Planes de acción</b> .....	26
1.8.1. <i>Principios básicos para la elaboración de un plan de acción</i> .....	27
1.8.2. <i>Ventajas de los planes de acción</i> .....	27
1.9. <b>Base legal</b> .....	27
1.9.1. <i>Constitución de la República del Ecuador</i> .....	27
1.9.2. <i>Código Orgánico del Ambiente</i> .....	27
1.9.3. <i>Texto Unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente</i> .....	28



## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	29
<b>2.1.</b>	<b>Metodología para la evaluación Ambiental base de ruido</b> .....	29
<b>2.1.1.</b>	<i>Censo</i> .....	29
<b>2.1.2.</b>	<i>Encuestas</i> .....	29
<b>2.2.</b>	<b>Procedimiento para la evaluación de la contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal</b> .....	30
<b>2.2.1.</b>	<i>Caracterización de la zona de estudio</i> .....	30
<b>2.2.2.</b>	<i>Identificación y ubicación de los puntos críticos de afectación</i> .....	30
<b>2.2.3.</b>	<i>Monitoreo de ruido</i> .....	31
<b>2.2.4.</b>	<i>Análisis de los datos obtenidos</i> .....	32
<b>2.2.4.1.</b>	<i>Recolección de datos</i> .....	32
<b>2.2.4.2.</b>	<i>Obtención del promedio logarítmico (<math>L_{eq, p}</math>)</i> .....	33
<b>2.2.4.3.</b>	<i>Método para obtener el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total (<math>L_{Aeq, tp}</math>)</i> .....	33
<b>2.2.4.4.</b>	<i>Método para la determinación de la corrección por ruido residual</i> .....	34
<b>2.2.4.5.</b>	<i>Método para la obtención del nivel de presión sonora continuo equivalente corregido</i> .....	34
<b>2.2.5.</b>	<i>Comparación con la normativa ambiental</i> .....	34
<b>2.2.6.</b>	<i>Cartografía temática</i> .....	34

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	37
<b>3.1.</b>	<b>Evaluación ambiental base de ruido</b> .....	37
<b>3.1.1.</b>	<i>Censo</i> .....	37
<b>3.1.2.</b>	<i>Encuestas</i> .....	37
<b>3.2.</b>	<b>Datos geográficos del cantón Riobamba</b> .....	42
<b>3.2.1.</b>	<i>Ubicación</i> .....	42
<b>3.2.2.</b>	<i>Descripción</i> .....	42
<b>3.3.</b>	<b>Caracterización de la zona de estudio</b> .....	43
<b>3.3.1.</b>	<i>Ubicación</i> .....	43
<b>3.3.2.</b>	<i>Descripción del Terminal Terrestre Intercantonal</i> .....	44
<b>3.3.2.1.</b>	<i>Descripción de los espacios internos del Terminal Terrestre Intercantonal</i> .....	44
<b>3.3.2.2.</b>	<i>Descripción de los espacios externos del Terminal Terrestre Intercantonal</i> .....	46
<b>3.4.</b>	<b>Uso de suelo donde se encuentra la fuente fija de ruido</b> .....	47

<b>3.5.</b>	<b>Puntos críticos de afectación más cercanos al Terminal Terrestre Intercantonal</b>	48
<b>3.6.</b>	<b>Reconocimiento de las fuentes emisoras de ruido que contribuyen al ruido residual</b>	48
<b>3.7.</b>	<b>Ubicación de los puntos de monitoreo</b>	48
<b>3.8.</b>	<b>Análisis de los puntos de monitoreo</b>	50
<b>3.8.1.</b>	<i>Mediciones del punto 1. (Ingreso de las Cooperativas)</i>	50
<b>3.8.2.</b>	<i>Mediciones del punto 2. (Salida de las Cooperativas)</i>	52
<b>3.8.3.</b>	<i>Mediciones del punto 3. (Embarque y Desembarque de pasajeros Intercantonal)</i>	54
<b>3.8.4.</b>	<i>Mediciones del punto 4. (Entrada y salida de usuarios)</i>	56
<b>3.8.5.</b>	<i>Mediciones del punto 5. (Zona de alimentos)</i>	58
<b>3.8.6.</b>	<i>Mediciones del punto 6. (Estacionamiento de las cooperativas)</i>	60
<b>3.8.7.</b>	<i>Ruido residual</i>	62
<b>3.8.8.</b>	<i>Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq)</i>	62
<b>3.9.</b>	<b>Cumplimiento de los niveles máximos permisibles ruido</b>	65
<b>3.10.</b>	<b>Cartografía Temática</b>	69

#### **CAPÍTULO IV**

<b>4.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	72
-----------	------------------	----

	<b>CONCLUSIONES</b>	74
--	---------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b>	75
--	------------------------	----

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Valores sonoros y sus efectos en el ser humano.....	9
<b>Tabla 2-1:</b> Niveles de contaminación sonora.....	21
<b>Tabla 3-1:</b> Colores estandarizados para la representación cartográfica de ruido.....	25
<b>Tabla 4-1:</b> Niveles máximos de emisión de ruido (L <sub>Keq</sub> ) para fuentes fijas de ruido.....	28
<b>Tabla 1-2:</b> Horario para la toma de mediciones en el Terminal Terrestre Intercantonal .....	31
<b>Tabla 2-2:</b> Horario para la toma de medición del ruido residual en el Terminal Terrestre Intercantonal.....	31
<b>Tabla 1-3:</b> Pregunta 1 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	38
<b>Tabla 2-3:</b> Pregunta 2 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	38
<b>Tabla 3-3:</b> Pregunta 3 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	39
<b>Tabla 4-3:</b> Pregunta 4 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	39
<b>Tabla 5-3:</b> Pregunta 5 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	40
<b>Tabla 6-3:</b> Pregunta 6 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	40
<b>Tabla 7-3:</b> Pregunta 7 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	41
<b>Tabla 8-3:</b> Pregunta 8 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	41
<b>Tabla 9-3:</b> Coordenadas geográficas UTM de la zona de estudio.....	43
<b>Tabla 10-3:</b> Lista de cooperativas activas en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	45
<b>Tabla 11-3:</b> Horario de atención que ofrecen las operadoras en el Terminal Terrestre Intercantonal.....	46
<b>Tabla 12-3:</b> Ruta de las líneas urbanas que circular en la Avenida Canónigo Ramos.....	47
<b>Tabla 13-3:</b> Ubicación de los puntos de monitoreo en el Terminal Terrestre Intercantonal.....	49
<b>Tabla 14-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 1.....	50
<b>Tabla 15-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodos. Punto 1.....	50
<b>Tabla 16-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total. Punto 1.....	51

<b>Tabla 17-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 2.....	52
<b>Tabla 18-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 2 .....	52
<b>Tabla 19-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total. Punto 2.....	53
<b>Tabla 20-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 3.....	54
<b>Tabla 21-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 3 .....	55
<b>Tabla 22-3:</b> Valores obtenidos del ruido total. Punto 3 .....	55
<b>Tabla 23-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 4.....	56
<b>Tabla 24-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 4 .....	57
<b>Tabla 25-3:</b> Valores obtenidos del ruido total. Punto 4 .....	57
<b>Tabla 26-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 5.....	58
<b>Tabla 27-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 5 .....	59
<b>Tabla 28-3:</b> Valores obtenidos del ruido total. Punto 5 .....	59
<b>Tabla 29-3:</b> Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 6.....	60
<b>Tabla 30-3:</b> Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 6 .....	61
<b>Tabla 31-3:</b> Valores obtenidos del ruido total. Punto 6 .....	61
<b>Tabla 32-3:</b> Datos obtenidos del ruido residual o de fondo .....	62
<b>Tabla 33-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 1 .....	63
<b>Tabla 34-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 2.....	63
<b>Tabla 35-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 3 .....	63
<b>Tabla 36-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Ruido total .....	64
<b>Tabla 37-3:</b> Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 1 .....	65
<b>Tabla 38-3:</b> Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 2 .....	66
<b>Tabla 39-3:</b> Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 3 .....	67
<b>Tabla 40-3:</b> Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Ruido total.....	68

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-1:</b>	Ruido continuo.....	4
<b>Ilustración 2-1:</b>	Ruido transitorio.....	5
<b>Ilustración 3-1:</b>	Ruido continuo intermitente.....	5
<b>Ilustración 4-1:</b>	Ruido fluctuante.....	5
<b>Ilustración 5-1:</b>	Ruido impulsivo.....	6
<b>Ilustración 6 – 1:</b>	Comparación entre dos sonidos con la misma frecuencia, pero diferente volumen.....	10
<b>Ilustración 7-1:</b>	Onda acústica longitudinal.....	12
<b>Ilustración 8-1:</b>	Onda acústica transversal.....	12
<b>Ilustración 9-1:</b>	Propagación acústica influenciado por el viento.....	14
<b>Ilustración 10-1:</b>	Sistema auditivo del ser humano .....	15
<b>Ilustración 11-1:</b>	Funcionamiento del sonómetro.....	17
<b>Ilustración 12- 1:</b>	Curvas de ponderación frecuencial A, B, C y D.....	17
<b>Ilustración 1-2:</b>	Proceso para la evaluación de la contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal. ....	30
<b>Ilustración 1-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 1. Terminal Terrestre Intercantonal .....	38
<b>Ilustración 2-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 2. Terminal Terrestre Intercantonal.....	38
<b>Ilustración 3-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 4. Terminal Terrestre Intercantonal.....	39
<b>Ilustración 4-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 4. Terminal Terrestre Intercantonal.....	39
<b>Ilustración 5-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 5. Terminal Terrestre Intercantonal.....	40
<b>Ilustración 6-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 6. Terminal Terrestre Intercantonal.....	40
<b>Ilustración 7-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 7. Terminal Terrestre Intercantonal.....	41
<b>Ilustración 8-3:</b>	Análisis obtenido de la pregunta 8. Terminal Terrestre Intercantonal.....	41
<b>Ilustración 9-3:</b>	Ubicación del cantón Riobamba.....	42
<b>Ilustración 10-3:</b>	Ubicación del Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba..	43
<b>Ilustración 11-3:</b>	Ruta de la línea 6.....	47
<b>Ilustración 12-3:</b>	Ruta de la línea 7.....	47
<b>Ilustración 13-3:</b>	Ubicación de los puntos de monitoreo en el Terminal Terrestres Intercantonal de la ciudad de Riobamba.....	49
<b>Ilustración 14-3:</b>	Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 1.....	51
<b>Ilustración 15-3:</b>	Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 2.....	53
<b>Ilustración 16-3:</b>	Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal	

Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 3.....	55
<b>Ilustración 17-3:</b> Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 4.....	57
<b>Ilustración 18-3:</b> Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 5.....	59
<b>Ilustración 19-3:</b> Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 6.....	61
<b>Ilustración 20-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 1.....	65
<b>Ilustración 21-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 2.....	66
<b>Ilustración 22-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 3.....	67
<b>Ilustración 23-3:</b> Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Ruido total.....	68
<b>Ilustración 24-3:</b> Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 1.....	69
<b>Ilustración 25-3:</b> Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 2.....	70
<b>Ilustración 26-3:</b> Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 3.....	71

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** AVAL DE INVESTIGACIÓN

**ANEXO B:** FRECUENCIAS Y DESTINOS DE LAS OPERADORAS ACTIVAS EN EL  
TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL.

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto consistió en evaluar el ruido generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba, producido específicamente por los usuarios y la flota vehicular presente, usando la medición de los niveles de presión sonora e identificando y representando por medio de cartografía temática los puntos críticos de afectación que se encuentran sometidos a la contaminación acústica, demostrando de esta manera si cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido. Se aplicó la metodología establecida según el Acuerdo Ministerial 097 A (2015), Libro VI, Anexo 5, en el que se consideró las fuentes emisoras de ruido, puntos críticos de afectación, puntos altos de nivel de presión sonora en el perímetro de la fuente fija de ruido y el uso de suelo donde se encuentra ubicado la misma. Se realizó el monitoreo acorde al método de los 15 segundos teniendo en cuenta 6 puntos críticos de afectación, durante una semana en tres horarios 07h00, 12h00 y 17h00; además para su respectivo análisis se reportó el nivel de presión sonora mínimo, nivel de presión sonora máximo, y, el nivel de presión sonora equivalente de cada punto. Concluyendo que en el periodo de 07h00 suele generarse altos niveles de ruido que oscilan entre los 62.4 dB(A) y los 75.8 dB (A), debido al alto volumen de usuarios y el ruido del motor de la flota vehicular, superando de esta manera los 55 dB(A) que son considerados como el nivel máximo de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido con uso de suelo mixto durante el horario diurno establecido en el Acuerdo Ministerial. Se recomienda durante la medición alejarse al menos un metro del sonómetro para evitar interferencias y errores en la toma de datos.

**Palabras clave:** <RUIDO>, <SONÓMETRO>, <AMBIENTE>, <MONITOREO AMBIENTAL>, <DECIBEL>, <CONTAMINACIÓN ACÚSTICA>.



2455-DBRA-UTP-2022



## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the noise generated in the Inter-cantonal Bus Station of Riobamba, explicitly produced by the users and the transport company present, using the measurement of sound pressure levels, and identifying and representing using thematic cartography the points of critical affectations that are subjected to noise pollution, thus demonstrating whether or not it complies with the maximum noise emission levels for fixed sources of noise. The methodology established according to Ministerial Agreement 097 A (2015), Book VI, Annex 5, was applied, in which the noise emitting sources, critical points of affectation, and high points of a sound pressure level in the perimeter of the source were considered. Fixed noise and land use where it is located. Monitoring was carried out according to the 15-second method, taking into account six critical points of involvement, during a week at three times: 07:00 a.m., 12:00 p.m. and 5:00 p.m.; In addition, for their respective analysis, the minimum sound pressure level, maximum sound pressure level, and the equivalent sound pressure level of each point were reported. It concluded that in the 07h00 period, high noise levels are usually generated, ranging between 62.4 dB(A) and 75.8 dB(A), due to the high volume of users and the noise of the motor of the vehicle fleet, thus overcoming the 55 dB(A) that are considered as the maximum noise emission level for fixed sources of noise with mixed land use during daytime hours established in the Ministerial Agreement. It is recommended during the measurement to move at least one meter away from the sound level meter to avoid interference and errors in data collection.

**Keywords:** <NOISE>, <SONOMETER>, <AMBIENT>, <ENVIRONMENTAL MONITORING>, <DECIBEL>, <NOISE POLLUTION>.



Ing. Paul Obregón. Mgs

0601927122

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la sociedad tiende a subestimar los daños que pueden llegar a generarse por la exposición constante o temporal a niveles altos de ruido, los impactos negativos que puede provocar tienden a ser molestias en su entorno y problemas en la salud de los receptores.

La contaminación acústica suele complicarse usualmente en zonas urbanas debido a la alta densidad de habitantes y a la vez al aumento incontrolado de vehículos ya sean de origen público o privado. Usualmente, los vehículos son considerados la fuente emisora de ruido más económica que puede llegar a existir a nivel mundial, debido a su uso necesario por parte de la población ya que permite desarrollar varias actividades en el área económico, laboral y personal, el ruido vehicular tiende a ser influenciado de forma notoria debido al exceso de velocidad, mal mantenimiento del vehículo por parte de los propietarios y el contacto de las llantas contra el pavimento, cabe recalcar que el nivel de ruido emitido depende también del tipo de vehículo que se encuentre en circulación (Ocampo et al., 2018: pp.3-6).

Por otro lado, entre los problemas ambientales ocasionados por la contaminación acústica hacia el ser humano se encuentran los problemas auditivos y no auditivos considerando que el nivel de riesgo depende de los niveles de presión sonora y la extensión de exposición. El ruido moderado es considerado hasta aproximadamente los 60 dB (A), en caso de ser mayor puede llegar a ocasionar molestias que progresivamente puede volverse desagradable hasta ocasionar dolor en el oído humano como valores alrededor de 130 dB (A) (Ramírez et al., 2011: pp.7-8).

En el Ecuador el Ministerio del Ambiente ha expedido la normativa respecto a los límites máximos de emisión de ruido emitido al medio ambiente para fuentes fijas de ruido (FFR) al igual que los límites máximos de emisión de ruido emitido al medio ambiente por fuentes móviles de ruido (FMR) que se presenta en el Anexo 5 del Libro VI del TULSMA, con la finalidad de conservar la salud y bienestar del ser humano generando de esta manera un equilibrio con el medio ambiente que nos rodea.

De lo mencionado anteriormente, se procedió a realizar la presente evaluación de contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba con el objeto de identificar el horario con mayor emisión de ruido debido a la alta densidad de cooperativas que se encuentran congestionados con los motores prendidos por varios minutos e incluso horas generando altos niveles de ruido, hasta el punto de llegar a utilizar las bocinas de manera innecesaria por parte de los conductores.

## **JUSTIFICACIÓN**

Los habitantes de la ciudad de Riobamba tienen como derecho a vivir en un ambiente sano que garantice el buen vivir de cada uno, por tal motivo es primordial dar a conocer los niveles de presión sonora generados en el Terminal Terrestre Intercantonal y poder verificar la presencia de contaminación acústica.

Sin embargo, a pesar de contar con una tecnología suficientemente avanzada para monitorear el ruido, la contaminación acústica no ha logrado despertar el interés genuino en las autoridades hasta llegar al punto de unir esfuerzos con el sector industrial, académico y la sociedad en general, para hacer frente a la necesidad de reconocer a la contaminación acústica como prioridad y comenzar a construir entornos acústicos más saludables (Orozco y González, 2015: p. 11).

Por otro lado, los ciudadanos pueden estar sometidos a niveles altos de ruido ya sea a su voluntad o no, pero eso no les da el conocimiento de identificar los riesgos que pueden llegar a presentar en su salud, por ello es importante que con la ayuda de las autoridades competentes poder concientizar a los habitantes respecto a los problemas auditivos y no auditivos que puede llegar a ocasionar al estar expuestos a niveles altos de ruido.

Por tales razones, dicha evaluación pretende generar información actualizada respecto a la zona de estudio y mantener a las autoridades consientes de la situación, permitiéndoles utilizar dicha fuente para dar seguimiento y aplicar medidas para minimizar la contaminación de ruido generados por parte de la FFR considerando su uso de suelo.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar la contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba.

### **Específicos**

- Determinar los niveles de ruido que se generan en el Terminal Terrestre Intercantonal.
- Identificar los puntos críticos de afectación que se encuentran cerca del Terminal Terrestre Intercantonal.
- Representar mediante cartografía temática el ruido ambiental que se produce en el Terminal Terrestre Intercantonal.

## CAPÍTULO I

### 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 1.1. Ruido

Actualmente el ruido ha llegado a formar parte de cada una de las actividades cotidianas que realiza cada persona, ya sea en el ámbito laboral y personal. Generalmente, el ruido es emitido por fuentes externas como son sirenas, gritos, medios de transportes, actividades industriales y comerciales, entre otros (Hernández et al., 2019: pp.4-7).

Hay que considerar que los altos niveles de ruido pueden llegar a causar la sensación de molestia para las personas que se encuentren sometidos de manera frecuente a la fuente emisora de ruido (Hernández et al., 2019: pp.10-11).

##### *1.1.1. Características del ruido*

- Requiere mínima energía, por lo tanto, su producción es muy fácil.
- Provoca efectos sobre las personas y el resto de los seres vivos.
- Es percibido únicamente por el oído.
- Las fuentes emisoras de ruido suelen ser diversas, tales como actividades industriales, sociales y el tráfico (Iglesias, 2021, p:12).

##### *1.1.2. Tipos de ruido*

###### *1.1.2.1. Según su intensidad y evolución temporal*

###### a. Ruido continuo

Es aquel ruido que se mantiene constante por un largo periodo de tiempo (Escuela Colombiana de ingeniería, 2015, p.6).

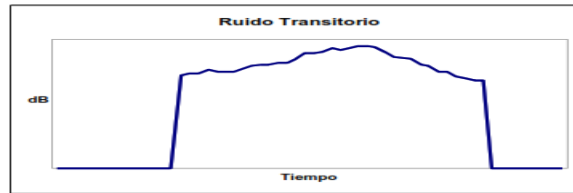


**Ilustración 1-1:** Ruido continuo

Fuente: Kadilar, 2017.

b. Ruido Transitorio

Aquel ruido tiene un comienzo y un final dentro de un lapso corto de tiempo (Domingo, 2014, p.3).



**Ilustración 2-1:** Ruido transitorio

Fuente: Kadilar, 2017.

c. Ruido continuo intermitente

Dicho ruido presenta caídas bruscas de forma intermitente retornando el nivel superior, es importante mencionar que el nivel superior tiende a mantenerse aproximadamente más de un segundo antes de volver a caer (Escuela Colombiana de ingeniería, 2015, p.8).

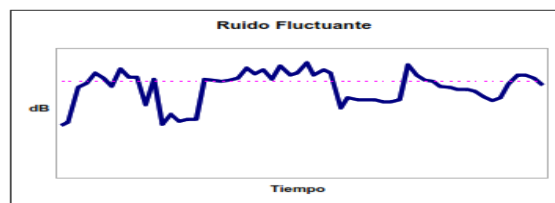


**Ilustración 3-1:** Ruido continuo intermitente

Fuente: Kadilar, 2017.

d. Ruido fluctuante

Las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias con una intensidad fluctúa a lo largo del tiempo en intervalos superiores a 5dB (Domingo, 2014, p.4).

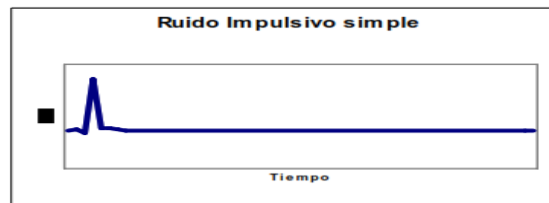


**Ilustración 4-1:** Ruido fluctuante

Fuente: Kadilar, 2017.

e. Ruido impulsivo

El ruido impulsivo o de impacto se reconoce debido a que tiende a ser rápido y abrupto generando mayor molestia al sistema auditivo de las personas expuestas (Escuela Colombiana de ingeniería, 2015, p.6).



**Ilustración 5–1:** Ruido impulsivo

**Fuente:** Kadilar, 2017.

*1.1.2.2. Tipos de ruido según su composición en frecuencias*

a. Ruido blanco

El ruido blanco emite una señal de banda ancha con todas las frecuencias del espectro con distribución aleatoria de amplitud otorgando de esta manera una densidad espectral independiente de la frecuencia. Además, posee un rango de medidas experimentales entre los 20 Hz y los 20kHz (Domingo, 2014, p.7).

b. Ruido rosa

El ruido rosa posee una densidad espectral proporcional a la inversa de la frecuencia. Dicho ruido suele utilizarse para realizar la calibración de equipos que van a reproducir sonido y así realizar un respectivo análisis del comportamiento de salas, altavoces, equipos de sonido, entre otros (Domingo, 2014, p.8).

**1.1.3. Fuentes principales de ruido**

Las principales fuentes emisoras de ruido que tienden a destacar usualmente en zonas urbanas son las siguientes:

- Tráfico vehicular
- Tráfico por ferrocarril
- Tráfico aéreo
- Actividades industriales y comerciales

- Construcción de infraestructuras
- Actividades domésticas (electrodomésticos, gritos, instrumentos musicales, entre otros).
- Animales (Ladridos y Aullidos)
- Actividades de ocio (discotecas, bares, salas de cine, entre otros) (Domingos, 2019, p.3).

#### ***1.1.4. Ruido del tráfico***

El ruido del tráfico es actualmente la fuente principal de emisión de ruido especialmente en las grandes ciudades ya que las vías se encuentran concentradas por altas densidades de vehículos ya sean públicos o privados que tienden a circular en diferentes velocidades (Bartí, 2013a: p.25). Existen dos tipos de ruido generado a causa del tráfico, tales como:

- Ruido ocasionado por el motor, es aquel ruido generado por el motor el mismo que depende del régimen de giro y también del esfuerzo mecánico que se realizará como la marcha aplicada y el nivel de aceleración, por lo que el ruido generado poseerá componentes tonales evidentemente perceptibles (Bartí, 2013a: p.25).
- Ruido a causa de otros factores (ruido de la rodadura o el ruido aerodinámico, ambos relacionados con la velocidad del automóvil) (Bartí, 2013a: p.25).

El ruido producido por las ruedas en movimiento junto con el aerodinámico tiende a ser los ruidos más importantes emitidos por un vehículo (Bartí, 2013a: p.25).

El tipo de asfalto es importante considerar al momento de la circulación de un vehículo ya que es la superficie visible del conductor y tiene como función resistir las adversidades naturales como agua, nieve, tierra entre otros. La presencia de agua sobre el asfalto tiende a aumentar el nivel de ruido por parte de la rodadura con valores aproximadamente entre 1 y 10 dB(A) (Bartí, 2013a: p.27).

#### ***1.1.5. Efectos ocasionados por el ruido***

##### ***1.1.5.1. Efectos Auditivos***

Consiste en la pérdida auditiva de la persona afectada a causa de estar expuesto de manera constante a altos niveles de ruido, debido, a que el ruido tiende a lastimar las células sensoriales del oído interno (Hernández et al., 2019: pp. 32-40).



### *1.1.5.2. Efectos no auditivos*

- **Perturbación del sueño:** Dormir de manera continua sin interrupciones es importante para asegurar un buen funcionamiento fisiológico y mental para las personas. El insomnio puede provocarse a causa del ruido afectando de esta manera el comportamiento del individuo (cansancio, bajo rendimiento en las actividades laborales, dificultad para concentrarse, problemas psicológicos y médicos) (Hernández et al., 2019: pp. 32-40).

La interrupción del sueño puede darse a partir de LAeq de 30 dB(A), además, entre los receptores más sensibles se encuentran los ancianos, trabajadores por turno, personas con trastornos mentales o físicos y cualquier otra persona que padezca de dificultades para conciliar el sueño (Berglund et al., 1999: pp.3-5).

- **Efectos cardiovasculares:** El ruido puede llegar a producir estrés en las personas afectando directamente al sistema nervioso autónomo que incide al sistema cardiovascular, comúnmente lo presentan las personas que se encuentran frecuentemente expuestos a niveles superiores de 65 dB e incluso mayores a 80-85 dB (Hernández et al., 2019: pp. 32-40).
- **Interferencia en las actividades:** El ruido puede llegar ocasionar dificultades de concentración ya sea para actividades laborales o personales (Domingos, 2019, p.5).
- **Interferencia en la comunicación:** Los altos niveles de ruido provocan molestia al momento de llevar una conversación entre dos o más personas (Domingos, 2019, p.5).

Los más afectados tienden a ser generalmente las personas mayores y personas con problemas de audición, ya que para llevar tener una percepción clara del habla es importante que el ruido de fondo no exceda los 35 dB(A) (Berglund et al., 1999: pp.6).

- **Molestia:** Una persona normalmente puede llegar a sentir molestia a causa del ruido con niveles a partir de los 55 dB(A) (Berglund et al., 1999: pp.6).

### *1.1.6. Valores sonoros y sus efectos en el ser humano*

Entre los efectos que pueden llegar a presentarse en el ser humano según los niveles de presión sonora, son los siguientes:

**Tabla 1-1:** Valores sonoros y sus efectos en el ser humano

NPS (dB)	Actividades o ambiente	Efectos en el oído/ sensación
140 - 160	Explosión petardo a 1m	Daños permanentes inmediatos del oído, rotura tímpano.
130	Avión en despegue a 10m, disparo de arma de fuego.	Umbral de dolor
120	Motor de avión en marcha, martillo neumático pilón (1m).	Umbral de dolor
110	Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1m.	Daños permanentes del oído a exposición de corta duración
100	Sierra circular a 1m, discoteca, sirena de ambulancia a 10m.	Sensación insoportable y necesidad de salir del ambiente
90	Calle principal a 10m, taller mecánico.	Sensación molesta, daños permanentes al oído a exposición a largo tiempo.
80	Bar animado, calle ruidosa a 10m.	
70	Coche normal a 10m, aspirador a 1m, conversación en voz alta.	Sensación molesta, daños permanentes al oído a exposición a largo tiempo.
60	Conversación animada, televisión a volumen normal a 1m.	Ruido de fondo incómodo.
50	Oficina, conversación normal a 1m de distancia.	Ruido de fondo agradable para la vida social.
40	Biblioteca, conversación susurrada.	
30	Frigorífico silencioso, dormitorio.	Nivel de fondo óptimo para descansar.
20	Habitación muy silenciosa, rumor suave de las hojas	
10	Respiración tranquila.	
0	Umbral de audición.	Silencio

Fuente: Martínez y Peters, 2013.

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### ***1.1.7. Factores que intervienen en la exposición del ruido***

- La intensidad, es importante considerar ya que entre mayor es el nivel de ruido emitido, mayor será el daño auditivo.
- El tipo de ruido con frecuencia superiores a 500 Hz provocara daños considerables.
- Tiempo de exposición al ruido
- La edad es primordial ya que el nivel de audición tiende a deteriorarse con el paso de los años, dejando a un lado la exposición del ruido (Escuela Colombiana de ingeniería, 2015, p.3).

## **1.2. Sonido**

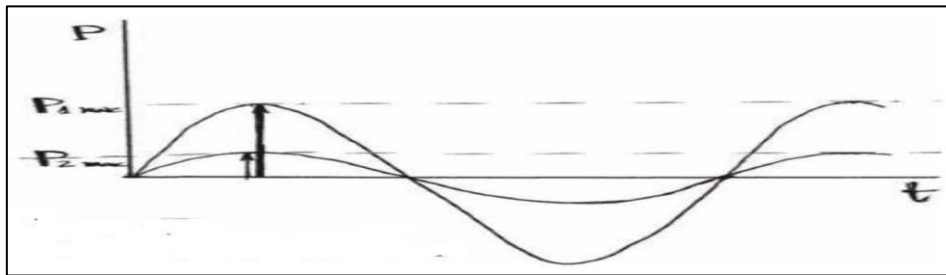
El sonido se extiende a través de un material sin importar su naturaleza, es decir, ya sea sólido, líquido o gaseoso, en modo de ondas mecánicas de presión. Por lo tanto, las ondas sonoras tienden a ser longitudinales por lo que necesitan un medio material y pueden estimarse como originadas por la compresión y rarefacción de las moléculas del medio (Pérez, 2010, p.2-3).

El sonido posee aspectos muy peculiares, tales como:

- Físicamente, tiende a generar un movimiento ondulatorio longitudinal que suele ser transmitido a través de un medio (gas, fluido o solido) procedente de un punto inicial, productor y origen de dicha perturbación sónica.
- Psíquicamente, posee efecto sobre los seres vivos que tienden a percibir el sonido causado por las vibraciones físicas sonoras (Boix, 2013, p:2).

### ***1.2.1. Amplitud o volumen del sonido***

Su unidad de medida es el Pascal, consiste en que mientras mayor sea el nivel sonoro recibida por el oído humano mayor será su percepción, cabe mencionar que si el nivel sonoro sobrepasa los 120 dB el ser humano corre el riesgo de perder e incluso dañar su capacidad auditiva (Bartí Domingo, 2013). La sensación que produce el volumen del sonido permite identificar la diferencia entre un sonido fuerte y un sonido débil (Boix, 2013, p:4-5).



**Ilustración 6 – 1.** Comparación entre dos sonidos con la misma frecuencia, pero diferente volumen.

**Fuente:** Boix, 2013.

En la Ilustración 6–1. podemos observar cómo el sonido producido por P1 es mayor que el sonido generado por P2.

### ***1.2.2. Longitud de onda (m)***

Determina la distancia que la onda puede llegar a ocupar a través del medio que se propaga. Usualmente, el aire tiende a ser el medio más común donde suele propagarse (Bartí, 2013b, p. 17).

### ***1.2.3. Frecuencia (Hz)***

La frecuencia detalla los cambios que genera la presión acústica por segundo, tal es el caso de nuestro entorno debido a que existe la presencia de varios tipos de frecuencias como son las

frecuencias altas y las frecuencias bajas. El oído humano tiene una sensibilidad con una frecuencia a partir de 20 Hz a 20.000 Hz (Bartí, 2013b, p. 17).

#### **1.2.4. Timbre**

Permite distinguir dos sonidos que poseen igual intensidad y frecuencia, pero de fuentes sonoras distintas. Ejemplo: “Sol” de un violín tiende a ser muy diferente al “Sol” de un piano (Boix, 2013, p:8).

#### **1.2.5. Tiempo**

Consiste en el tiempo que tarda una onda sonora en llegar a un espacio similar a una longitud de onda. El oído humano suele percibir duraciones de sonidos de aproximadamente 1/100 s hasta 1/8.000 s (Boix, 2013, p:8).

#### **1.2.6. El decibelio (dB)**

El decibelio indica utilizar la décima parte del Belio, es una unidad logarítmica del cociente de presión recibida respecto de la presión de referencia (Bartí, 2013b, p. 18).

#### **1.2.7. La intensidad sonora**

Es la energía acústica que puede llegar a percibir el oído humano (Bartí, 2013b, p. 20).

#### **1.2.8. Potencia sonora**

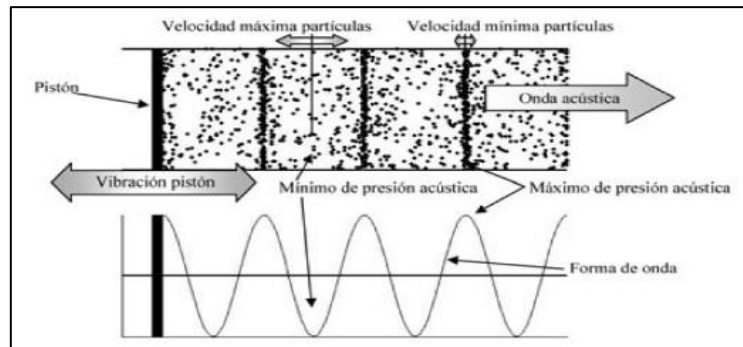
Es la fuerza acústica que emite cualquier fuente sonora sin importar el espacio donde se encuentra puede llegar a ser abierto o cerrado (Bartí, 2013b, p. 31).

#### **1.2.9. Propagación del sonido**

##### **1.2.9.1. Ondas transversales y longitudinales**

##### **a. Ondas longitudinales**

Las partículas tienden a moverse de forma paralela directamente hacia el desplazamiento de la onda acústica (Bartí, 2013b, p. 43-45).

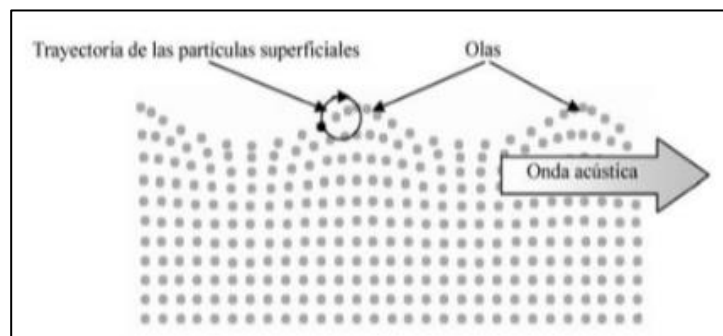


**Ilustración 7-1.** Onda acústica longitudinal

Fuente: Bartí Domingo, 2013.

b. Ondas transversales

El movimiento de las partículas tiende a ser perpendicular al sentido de propagación de la onda acústica, dicha trayectoria tiende a ser circular (Bartí, 2013b, p. 48-50).



**Ilustración 8-1.** Onda acústica transversal

Fuente: Bartí Domingo, 2013.

*1.2.9.2. Tipos de fuentes acústicas*

Una fuente acústica es considerada aquel elemento que genera cualquier tipo de sonido. Las vibraciones suelen ser siempre el origen del sonido, por lo tanto, pueden ser captadas fácilmente por el cuerpo humano en función de la amplitud y frecuencia. Ejemplo: Un temblor, por lo que su frecuencia sería baja y no podría ser percibida por el oído humano sino por las vibraciones recibidas por el cuerpo (Bartí, 2013b, p. 51).

Las fuentes acústicas tienden a clasificarse, basándose en el patrón de propagación a continuación mencionaremos los siguientes:

- Fuentes puntuales o esféricas: Una fuente puntual no puede llegar a emitir bajas frecuencias por lo que las vibraciones generadas por parte de la fuente permitirán que esta pueda

generar ruido, además, su longitud de onda tiende a ser muy baja. Determinando de esta manera que las fuentes puntuales tienden a encontrarse en cualquier lugar (Bartí, 2013b, p. 55).

- Fuentes lineales o cilíndricas: Una fuente lineal posee magnitudes más grandes que el resto, es decir, el nivel de sonido emitido por dicha fuente avanza más lejos que el de una fuente puntual propagando de esta manera ondas cilíndricas. Ejemplo: Carretera, avión, tren entre otros (Bartí, 2013b, p. 55).
- Fuentes planas: Aquellas fuentes planas generan ondas planas por lo que se puede limitar el área de propagación ofreciéndole de esta manera una sola dirección. Ejemplo: Emitiendo el sonido por medio de un tubo (Bartí, 2013b, p. 56).

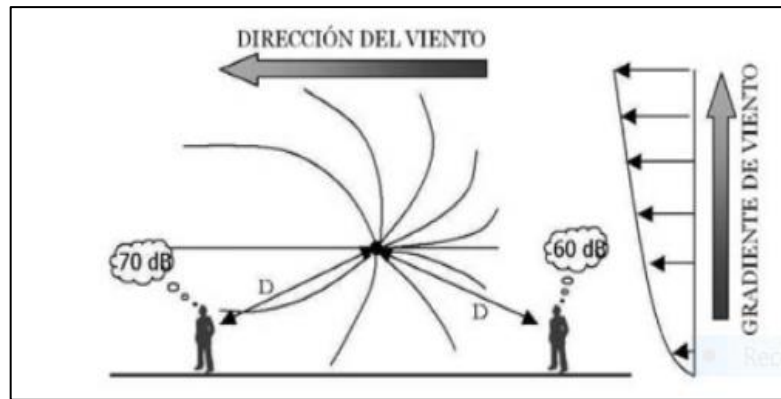
### *1.2.9.3. Factores ambientales*

La propagación del sonido en la atmosfera conlleva la pérdida de energía en forma de calor, y la presión acústica se reduce a través de la propagación de la onda exponencial (Bartí, 2013b, p. 60).

Cabe mencionar que cuando una onda acústica se propaga por el aire tiende a enfrentarse a varios factores que presenta el medio como son la temperatura y la humedad especialmente en espacios abiertos (Bartí, 2013b, p. 62). Por otro lado, la energía del sonido se disipa en el aire mediante dos mecanismos:

- Pérdidas de viscosidad a causa de la propia fricción entre moléculas de aire, provocando de esta manera el calentamiento (Bartí, 2013b, p. 65).
- La energía acústica queda atrapada unos instantes por las moléculas de aire haciéndolas vibrar y rotar, pero una vez liberadas se generan pérdidas e interferencias a la onda acústica (Bartí, 2013b, p. 65).

La norma ISO 9613-1 “Atenuación del sonido durante su propagación al aire libre” permite calcular la absorción del sonido por la atmosfera. Por otro lado, la influencia del viento también tiende a afectar de igual manera la propagación del sonido modificando la velocidad del sonido y la trayectoria de los rayos sonoros. Además, la velocidad del viento tiende a aumentar con la altura, por lo que la curvatura de las ondas sonoras genera una sombra en el lado donde el viento sopla provocando de esta manera pérdida del sonido, por otro lado, cuando el viento se encuentra en dirección al receptor el nivel de sonido emitido aumenta (Bartí, 2013a, p. 27).



**Ilustración 9–1:** Propagación acústica influenciado por el viento

Fuente: Bartí Domingo, 2013.

### 1.2.10. Nivel de presión sonora continuo equivalente

La norma española (UNE ISO, 1996, p. 14) lo define como diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el cuadrado de la presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo y la presión acústica de referencia, donde la presión sonora se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada. El nivel de presión sonora continuo equivalente también se lo conoce como el nivel de presión sonora promediado en el tiempo.

**Ec. 1 – 1.** Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \int P_A^2(t) / P_0^2 dt \right] dB$$

Donde:

T: Periodo de medida.

$p_A(t)$ : Presión sonora instantánea ponderada A durante el funcionamiento de la fuente, t.

$p_0$ : Presión acústica de referencia (=20 $\mu$ Pa)

### 1.2.11. Niveles percentiles

Son índices de valoración de ruido que permiten representar los porcentajes de tiempo que han sido alcanzados o excedidos en el tiempo de medida, son aplicados especialmente en la medida de ruido de tráfico (Bartí, 2013b, p. 70).

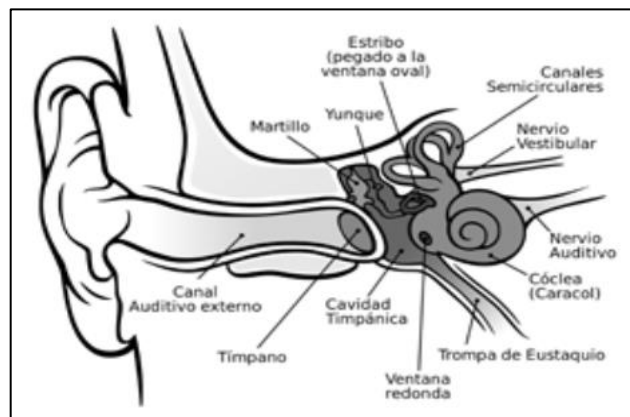
Los indicadores estadísticos son considerados los siguientes:

- Nivel  $L_{10}$ : Nivel alcanzado o excedido durante el 10% del tiempo en el periodo establecido. Este nivel representa los niveles elevados obtenidos durante la medida (Bartí, 2013b, p. 71).
- Nivel  $L_{90}$ : Nivel alcanzado o excedido el 90% del tiempo de medición. Suele considerarse usualmente como el ruido de fondo (Bartí, 2013b, p. 71).

Es importante mencionar que cuanto mayor sea la diferencia entre  $L_{10}$  y  $L_{90}$  el grado de molestia provocado hacia la población, será mayor.

### 1.3. El oído

Es considerado uno de los órganos sensoriales más importante del cuerpo humano, ya que se nos permite oír lo que sucede a nuestro alrededor. El oído tiende siempre a estar alerta para poder detectar momentos de riesgo (Martínez y Peters, 2013: p. 17).



**Ilustración 10-1:** Sistema auditivo del ser humano

**Fuente:** Martínez y Peters, 2013.

El oído se encuentra dividido en tres partes:

- Oído exterior

Como su nombre lo indica es la parte visible del oído, cuenta con un conducto que vincula el oído medio con el oído interno. Además, se encarga de recibir las ondas sonoras y la cera presente en el oído tiende a retener partículas pequeñas como el polvo (Martínez y Peters, 2013: p. 18).



- Oído medio

Se encuentra compuesto por los huesillos del oído y el tímpano. Tiene como función recibir las vibraciones de presión con ayuda de los huesillos conocidos como martillo, estribo y yunque (Martínez y Peters, 2013: p. 18).

- Oído interior

Contiene la cóclea y el labyrinthus (órgano del equilibrio), posee un sistema de tubos de forma cilíndrica llenos del líquido linfático donde se ubican las células ciliadas, las mismas que al estimularse producen impulsos nerviosos que se dirigen directamente al cerebro, causando de esta manera la sensación de oír (Martínez y Peters, 2013: p. 18).

#### **1.4. El sonómetro**

Es un instrumento acústico de medición, compuesto específicamente por los siguientes elementos:

- Transductor de entrada.
- Circuitos amplificadores.
- Acondicionadores de la señal.
- Indicador de la señal (Bartí, 2013a, p. 105).

##### ***1.4.1. Calibrador***

Tiene como función calibrar o ajustar un sonómetro generando una señal acústica conocida, usualmente tiende a ser de 94 dB (Bartí, 2013b, p. 105).

##### ***1.4.2. Precisión del sonómetro***

La precisión del sonómetro dependerá directamente del tipo de equipo seleccionado basándose en las necesidades técnicas requeridas y la disponibilidad económica (Bartí, 2013b, p. 108).

Existen 4 tipos de equipos de medida de sonido:

- Tipo 0: Utilizado en laboratorios como referencia o patrón complementario.
- Tipo 1: Ofrecen mayor precisión para medidas “in situ”.
- Tipo 2: Es perfecto para actividades donde no sea exigente la precisión.

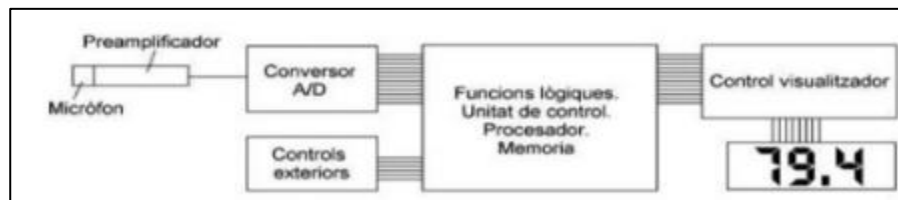
- Tipo 3: Es adecuado para realizar medidas aproximadas.

Actualmente, la norma IEC 61672 recalca solamente dos tipos de precisión como son los de clase 1 y clase 2. El de clase 1 ofrece mayor precisión que los de clase 2, debido a las diferencias técnicas que presentan cada uno en el tipo de micrófono y en el preamplificador utilizado (Bartí, 2013b, p. 109).

### 1.4.3. Funcionamiento de un sonómetro

El sonido es primeramente recibido micrófono para luego dirigirse al preamplificador que posee una forma cilíndrica y tiene como función expulsar la señal con una amplitud suficientemente inmune de interferencia externas, luego pasa directamente al conversor A/D del equipo que tiene como objetivo transformar a señales digitales y procesarlas mediante filtros de ponderación, filtros pasa banda e incluso realizar tareas más complicadas para posteriormente detallarlos en la pantalla.

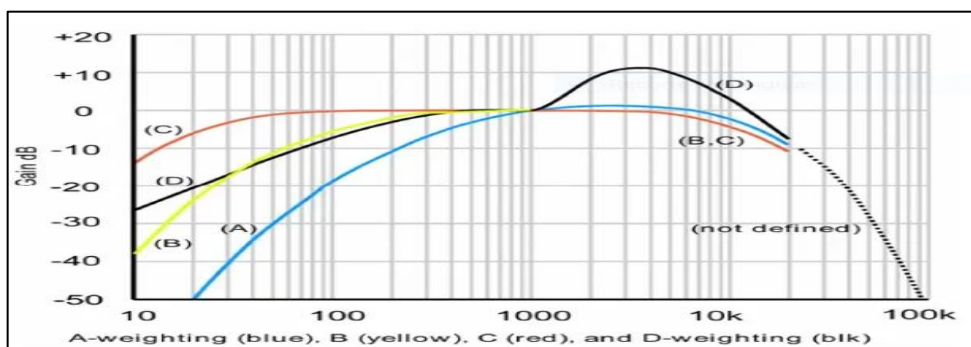
Entre los controles más comunes podemos encontrar aquel que permite seleccionar el tipo de ponderación, tipo de indicador según la medida que se desee y la respuesta temporal de la pantalla (Bartí, 2013b, p. 115).



**Ilustración 11-1.** Funcionamiento del sonómetro

Fuente: Bartí Domingo, 2013.

### 1.4.4. Ponderaciones frecuenciales aplicadas para mediciones acústicas



**Ilustración 12- 1.** Curvas de ponderación frecuencial A, B, C y D

Fuente: Casado, 2003.

#### *1.4.4.1. Ponderación*

Representa una señal que simula a la respuesta del oído humano. La ponderación A es generalmente utilizada para todo tipo de mediciones y los resultados se muestran como dB(A) (Cirrus, 2016, p. 3).

Dicha ponderación suele utilizarse generalmente para ciertas actividades, tales como:

- Medidas de ruido de actividades industriales.
- Medidas de ruido ambiental
- Mediciones de ruido de fondo (NPS bajos)
- Mediciones para evaluar o determinar la existencia de sonidos perjudiciales para la salud humana (Casado, 2003, p. 10).

#### *1.4.4.2. Ponderación B*

Es utilizada para niveles de presión sonora intermedios, los resultados se los representa como dB(B). La aplicación de dicha ponderación ha ido decayendo con el pasar del tiempo debido a la generalización de la ponderación A (Casado, 2003, p. 10).

#### *1.4.4.3. Ponderación C*

Diseñada precisamente para mediciones de alto NPS, expresando los resultados como dB(C). Se utiliza generalmente para aislamientos acústicos con el objeto de ofrecer mayor importancia a las frecuencias bajas del espectro (Casado, 2003, p. 11).

#### *1.4.4.4. Ponderación D*

Aplicada esencialmente para determinar niveles altos de presión acústica enfatizando un rango frecuencial de 1 – 10250 Hz, como es el caso de ruidos generados en el campo de aeronáutica (Casado, 2003, p. 11).

#### *1.4.4.5. Ponderación Z*

Diseñada para normalizar la ponderación plana o lineal de los sonómetros, los resultados de las mediciones tienden a representarse como dB(Z) (Casado, 2003, p. 11).

#### ***1.4.5. Integración temporal***

El sonómetro consta de un grado de integración temporal de la señal que afecta el valor del nivel sonoro obtenido. Existen tres tipos de integración normalizados, tales como:

- Lento (Slow)

Se encarga de ofrecer una integración temporal de 1.000 ms y se utiliza generalmente para señales que tienen ligeras fluctuaciones de nivel (Bartí, 2013b, p. 115).

- Rápido (Fast)

Ofrece una integración temporal de 125 ms y se utiliza especialmente para señales con evoluciones rápidas y grandes fluctuaciones de nivel sonoro (Bartí, 2013b, p. 115).

- Impulsivo (Impulse)

Representa una integración de 35 ms con una caída de 1.500 ms y se utiliza para medir señales impulsivas (Bartí, 2013b, p. 116).

- Pico

Permite conocer el nivel de pico de señal con un tiempo de respuesta de 50 ms (Bartí, 2013b, p. 116).

- Retención máxima (Max Hold)

Permite memorizar el máximo valor obtenido (Bartí, 2013b, p. 116).

#### ***1.4.6. Filtrado de la señal***

El filtrado de la señal permite evaluar el contenido de la frecuencia de una señal acústica a través del micrófono transformándolo a una señal eléctrica (Bartí, 2013b, p. 133).

Existen dos tipos de filtros electrónicos, tales como:

a. Filtro pasa-banda

Deja pasar ciertas frecuencias, la banda es el margen de frecuencias que deja pasar (Bartí, 2013b, p. 134).

b. Filtro rechazo-banda

El ancho de banda es el margen de frecuencias que el filtro rechaza o deja pasar. Posee un filtro muy selectivo, permitiendo rechazar unas frecuencias de otras con mucha facilidad. Tiende a ser muy utilizado en acústica y se clasifican en dos tipos como son los filtros de banda constante y filtros de porcentaje constante (Bartí, 2013b, p. 135).

- Filtros de banda constante: Únicamente dan paso a una banda concreta de frecuencias, independiente de su posición en frecuencia (Bartí, 2013b, p. 135).
- Filtros de porcentaje constante: Su ancho de banda tiende a variar en función de su posición espectral. Suelen ser muy utilizados para medidas acústicas como el ruido ambiental y aislamiento acústico entre otros, donde se aplica señales de ruido rosa. Además, utiliza una escala normalizada de frecuencias relacionada directamente con el concepto de octava (Bartí, 2013b, p. 135).

Una octava es la distancia existente entre una frecuencia  $F1$  y  $F2$ , donde  $F2$  posee el doble de  $F1$ . Existe también los filtros llamados tercio octava que tienden a ser más selectivos, por lo que suele ser la representación más utilizada.

La importancia del filtrado de la señal para mediciones de ruido es que permite conocer las frecuencias que se encuentran presentes en un sonido. La diferencia entre ambos filtros es que el filtro constante tiende a ensancharse permitiendo el paso de más energía al elevar su frecuencia, mientras, que el filtro de porcentaje constante mantiene su amplitud (Bartí, 2013b, p. 137).

### **1.5. Contaminación acústica**

La contaminación acústica tiende a afectar la calidad de vida de las personas, interfiriendo de forma involuntaria las distintas actividades humanas que se desarrollan día a día como es el descanso, la concentración académico o laboral entre otros, generando de esta manera estrés y cansancio en las personas receptoras. El oído puede llegar a deteriorarse a partir de los 80 dB, aunque también al estar sometido de forma constante a niveles menores puede llegar a sentir molestia (Quispe et al., 2021: pp. 3-5).

Los vehículos a motor tienden a ser los mayores causantes de la contaminación acústica especialmente en las zonas urbanas produciendo niveles de ruido superiores a 65 dB originalmente del tráfico vehicular (Quispe et al., 2021: pp. 3-5).

El problema de la contaminación acústica en las zonas urbanas puede llegar a controlarse mediante la integración de políticas para fortalecer la protección ambiental, regir normativas en base al ruido, implementación de vías de acceso vehicular para buses o sistemas subterráneos eléctricos a partir de una política integral de ordenamiento del transporte público y una evaluación periódica de personas sometidas a niveles altos de ruido (Orozco y González, 2015: p. 13-15).

### ***1.5.1. Formas de exposición al ruido***

La exposición al ruido se da según la ocasión y la intención de la persona al ser receptora. Su clasificación es la siguiente:

- Ambiental, se da de manera involuntaria ya que el ruido proviene del entorno (Orozco y González, 2015: p. 16).
- Social, se da voluntariamente ya que la persona expuesta tiene la decisión de ser receptora o no (Orozco y González, 2015: p. 16).
- Ocupacional, generalmente se da en situaciones y ambientes laborales (Orozco y González, 2015: p. 16).

### ***1.5.2. Niveles de contaminación sonora***

**Tabla 2-1:** Niveles de contaminación sonora

<b>NPS (dB)</b>	<b>Valoración</b>
0 - 20	Ambiente silencioso
30 – 55	Ruido bajo
55 - 75	Ambiente ruidoso
75 - 100	Ruido fuerte
Mayor a 100	Ruido Intolerable

**Fuente:** (Quispe et al., 2021: pp.5)

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

## **1.6. Cartografía temática**

La cartografía temática consiste en la elaboración de mapas que no sean matemáticos ni topográficos, por lo tanto, debe ser representado de forma convencional mediante símbolos y signos cualitativos y/o cuantitativos con información similar en función a los hechos reales y fenómenos naturales, sociales, culturales entre otros (Gómez, 2004, p. 19).

El material cartográfico para realizar un mapa temático puede obtenerse de diferentes medios, tales como:

- Contenidos físicos o humanos.
- Observación directa de campo.
- Información estadística y censal.
- Encuestas.
- Muestreo.
- Fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Es importante mencionar que los elementos temáticos no son limitados, ni se encuentran oficialmente normalizados excepto para ciertos campos como son los de vegetación, suelos, geología o hidrología, sin embargo, existen una amplia variedad de signos y símbolos, métodos de representación y diseños para presentar los resultados (Gómez, 2004, p. 20).

### ***1.6.1. Escala de los mapas***

El planeta tierra no puede ser representado en un plano aplicando su magnitud real, por tal motivo suele ser representado mediante una escala. La escala de un mapa se encuentra en función de la distancia grafica lineal que existe entre dos puntos en el mapa y la distancia lineal presente entre dichos puntos en la superficie terrestre (Gómez, 2004, p. 25). La escala usualmente aplicada es el cm/km y tiende a expresarse en dos formas:

- Escala numérica: Suele expresarse como una razón o fracción (1/1000000) o bien 1:1 000 000. El numerador es la distancia en el mapa (1cm) y el denominador señala la distancia en la superficie terrestre (Gómez, 2004, p. 26).
- Escala grafica o barra de escala: Consiste en una línea recta que se divide en partes iguales y cada una representa las unidades de longitud que se encuentran sobre el mapa. Además, se divide en dos partes, la derecha 0 indica la relación entre las medidas del mapa y las de la

superficie terrestre en unidades de cm/km, el lado izquierdo conocido también como talón posee subdivisiones correspondientes a las fracciones de la unidad establecida (Gómez, 2004, p. 27).

### ***1.6.2. Signos y símbolos***

Son aquellos objetos materiales como una ciudad, escuela, hospital o fábrica e incluso hechos abstractos como una distribución rural, número de habitantes, entre otros. Representándose de esta manera mediante signos y símbolos figurativos y/o abstractos como puntos, líneas, colores y figuras geométricas ya sean cualitativos o cuantitativos (Gómez, 2004, p. 30).

### ***1.6.3. Categorías de símbolos***

- Signos convencionales fuera de escala puntuales: Indican el lugar de ubicación de los objetos que no pueden ser expresados en base con la escala del mapa, ya que utilizan un área menor a la del signo (Gómez, 2004, p. 31).
- Signos convencionales lineales: Son objetos de extensión lineal como fronteras, líneas eléctricas, ríos entre otros (Gómez, 2004, p. 32).
- Signos convencionales de superficie: Ocupan un área e indican características cualitativas y cuantitativas. Ejemplo: Tipo de vegetación (Gómez, 2004, p. 32).
- Signos evidentes o visuales: Tienden a ser símbolos simplificados como, por ejemplo, un matraz que indica una industria química (Gómez, 2004, p. 33).
- Pictogramas: Representan símbolos de fácil interpretación ya que evocan un objeto o hecho más real (Gómez, 2004, p. 34).
- Ideogramas: Como la palabra lo indica representan ideas, por ejemplo, cruz (cristianismo) (Gómez, 2004, p. 35).
- Estarcido o trama: Es la repetición de un elemento gráfico (puntos o líneas) sobre una superficie limitada. Ejemplo: Bosque tropical o selva (Gómez, 2004, p. 37).
- Símbolos geométricos proporcionales: Generalmente tienden a ser utilizados para la elaboración de mapas cuantitativos (Gómez, 2004, p. 37).



- Símbolos de vectores o flechas: Permiten detallar fenómenos o hechos geográficos en movimiento como el viento, corrientes marinas, entre otros (Gómez, 2004, p. 39).
- Signos literales o alfanuméricos: Se aplica en mapas cuantitativos como los de vegetación, geología, minería entre otros. Es importante recalcar que no es recomendable usarlos en mapas con escalas pequeñas debido a que no siempre indican la ubicación real del objeto. Ejemplo: Fe- hierro (Gómez, 2004, p. 39).

#### ***1.6.4. Clasificación de los mapas***

- Mapas cualitativos: Representan únicamente la distribución de las características cualitativas como información de carácter físico como social y económico. Además, es posible utilizar signos convencionales de implantación puntual, lineal y areal (Gómez, 2004, p. 51).
- Mapas cuantitativos: Expresan valores cuantitativos de uno a más fenómenos dependiendo del caso. Los datos numéricos pueden indicar cantidades o valores absolutos o relativos, tasas, índices, razones, promedios, entre otros. Es posible utilizar símbolos de implantación puntual, lineal o areal ya sean combinados en un solo mapa o de manera independiente (Gómez, 2004, p. 52).

### **1.7. Mapa de ruido**

Un mapa de ruido tiene como objeto representar la distribución espacial de los niveles sonoros, dando a conocer la ubicación de zonas totalmente ruidosas en un lugar determinado y de esta manera establecer acciones para mejorar la situación de la problemática. Los mapas de ruido son obligatorios especialmente para poblaciones que superen los 250.000 habitantes, según los establece la Directiva Europea (Bartí, 2013b, p. 250).

Entre los parámetros que definen la metodología de un mapa de ruido se encuentran los siguientes:

- Objetivo del mapa sonoro.
- Planificación de las mediciones del nivel de ruido.
- Métodos experimentales de medida.
- Análisis de las mediciones.

Para la planificación de las mediciones del nivel de ruido podemos encontrar dos posibilidades, tales como:












- Medida en retícula de puntos: Consiste en definir una retícula sobre el plano de la ciudad, y la vez comenzar a medir en los puntos posibles más cercanos a los vértices de la cuadrícula realizada, descartando aquellos puntos que no son accesibles. Generalmente la retícula se encuentre entre los 100m y 250m (Bartí, 2013b, p. 252).
- Medida en calles o viales de tráfico: Consiste en asignar uno o más puntos de medición, a cada una de las calles o vías de la ciudad (Bartí, 2013b, p. 253).

### **1.7.1. Representación gráfica para mapas de ruido**

#### **1.7.1.1. Representación por colores**

La representación cartográfica para los mapas de ruido se basa en la norma UNE ISO 1996-1997, en la cual se puede observar diferentes niveles sonoros con su respectivo color y trama.

**Tabla 3-1:** Colores estandarizados para la representación cartográfica de ruido

<b>Nivel Sonoro dB(A)</b>	<b>Nombre del color</b>	<b>Color</b>
Menor de 35	Verde claro	
35 - 40	Verde claro	
40 - 45	Verde oscuro	
45 - 50	Amarillo	
50 - 55	Ocre	
55 - 60	Naranja	
60 - 65	Cian	
65 - 70	Carmín	
70 - 75	Violeta	
75 - 80	Azul	
80 - 85	Azul oscuro	

Fuente: (Bartí, 2013b, p. 261)

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

La norma ISO 1996 fija dos escalas, una para elevaciones de 5 dB (A) utilizada para colorear los mapas sónicos y otra para fines más generales con un escalado de 10 dB (A) (Bartí, 2013b, p. 261).

### **1.7.2. Elaboración de un mapa de ruido**

Se elabora generalmente considerando lo siguiente:

- Mediciones “in situ” basándose en un muestreo espacial y temporal adecuado para el área analizado (Bartí, 2013b, p. 263).
- Mediciones de larga duración, a través de un monitoreo permanente con equipos de medida fijos temporalmente (Bartí, 2013b, p. 264).
- Ejecución de un programa informático que posea algún modelo de predicción de emisión y propagación de sonido (Bartí, 2013b, p. 265).

### **1.8. Planes de acción**

Tienen como función establecer medidas ya sean a corto, medio o largo plazo, para reducir la generación de altos niveles de ruido en una zona específica ofreciendo de esta manera un mejor estilo de vida a los ciudadanos (Martínez y Peters, 2013: pp. 6-7).

Los planes de acción tienden a ser modificados siempre y cuando exista un cambio negativo a la situación actual de los focos de ruido, mínimo cada cinco años después de la fecha de su aprobación (Bartí, 2013b, p. 268).

Los planes de acción deben cumplir los siguientes componentes:

- Una detallada descripción de la aglomeración, carreteras principales, ferrocarriles o aeropuertos principales y otras fuentes de ruido importantes.
- La autoridad responsable.
- Contexto legal.
- Valores límites del lugar afectado.
- Resumen detallado de los resultados del mapa de ruido.
- Evaluación del número total exacto de personas sometidas a los altos niveles de ruido, identificación de los problemas y de las situaciones que requieren mejora.
- Estrategia a largo plazo.
- Disposición de información financiera.
- Medidas consideradas para la evaluación de la práctica y los resultados del plan de acción (Bartí, 2013b, p. 269).

### ***1.8.1. Principios básicos para la elaboración de un plan de acción***

Ofrecer una propuesta participativa para los ciudadanos y seleccionar medidas oportunas que permitan combatir los altos niveles de ruido (Kloth et al., 2006: pp. 2-4).

- Ejecutar una propuesta colectiva que implique a todos los participantes en la evaluación de situación, aplicar medidas y preparar las respectivas soluciones para obtener los resultados deseados (Kloth et al., 2006: pp. 2-4).
- Aplicar una propuesta abierta que permita relacionar la lucha contra la contaminación acústica, como la implementación estratégica de usos de suelo, entre otros (Kloth et al., 2006: pp. 2-4).
- Otorgar una propuesta evaluable, es decir, que establezca objetivos de reducción de ruido cuantificados con el fin de poder supervisar los resultados (Kloth et al., 2006: pp. 2-4).

### ***1.8.2. Ventajas de los planes de acción***

- Garantizar la protección de la salud y bienestar a la sociedad.
- Mejorar la calidad de vida y la calidad de las residencias especialmente en zonas urbanas.
- Mejorar e incrementar el turismo en la ciudad (Kloth et al., 2006: pp. 6).

## **1.9. Base legal**

### ***1.9.1. Constitución de la República del Ecuador***

La Constitución de la República del Ecuador establece a través de sus lineamientos el derecho de los ciudadanos a gozar de un ambiente sano y ecológicamente estable, garantizando de esta manera la satisfacción de las necesidades presentes sin llegar a afectar o comprometer las necesidades de las generaciones futuras, según lo indica el Título II, sección segunda mediante el Registro oficial 449 del 2008 actualmente vigente (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.24).

### ***1.9.2. Código Orgánico del Ambiente***

El código orgánico del ambiente mediante el Registro Oficial Suplemento 983 del 2017, hace mención a la regularización de cualquier actividad que genere impacto y deterioro ambiental basándose específicamente en parámetros y normas que incitan al respeto hacia la naturaleza y a los derechos de las descendencia presentes y futuras. También establece que el estado y todas

las personas tienen como obligación denunciar ante la autoridad responsable cualquier actividad contaminante que genere impactos negativos ambientales, y, de esta manera poder controlar el cumplimiento de los parámetros ambientales y normas técnicas de los elementos suelo, aire, agua y ruido (Código Orgánico del Ambiente, 2017, p.16).

### 1.9.3. Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente

El Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, Libro VI, Anexo 5, establece los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles, con el objeto de que las autoridades ambientales competentes puedan verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en dicha norma (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.5).

**Tabla 4-1:** Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido.

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo diurno	Periodo Nocturno
	Horario: 07:01am – 21:00pm	Horario: 21:01pm – 07:00am
Residencial	55	45
Equipamiento de servicios sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de servicios públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación.	
Protección Ecológica (PE)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo con el procedimiento descrito en el Anexo 4.	
Recursos Naturales (RN)		

**Fuente:** (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.6)

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Metodología para la evaluación Ambiental base de ruido

##### 2.1.1. Censo

El censo realizado en el Terminal Terrestre Intercantonal, se aplicó durante el horario diurno a los locales externos que se encuentran expuestos de manera constante a las emisiones de ruido generados por la FFR.

##### 2.1.2. Encuestas

Se procedió a calcular el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula para de esta manera identificar el total número de encuestas a realizar.

**Ecuación 1-2.** Cálculo del tamaño de la muestra con conocimiento al tamaño de la población.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Numero de encuestas

Z: Nivel de confianza, en este caso 1,96 al cuadrado ya que la seguridad es del 95%.

E: Error máximo aceptable, determina el investigador dependiendo del problema

p: Probabilidad de ocurrencia; p=0.5

q=p= 0.5

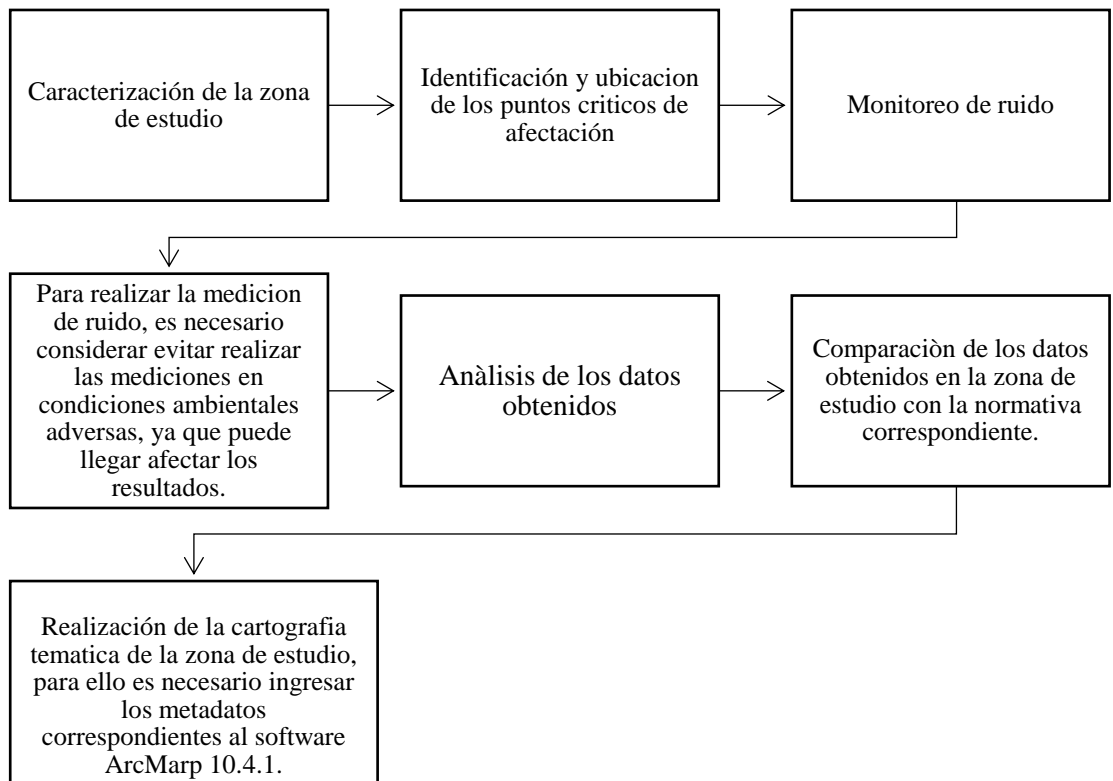
d= Precisión de la investigación en este caso del 5%.

Las preguntas se realizaron por opción múltiple, por lo tanto, la tabulación se realizará por respuesta. (Montalvo y Zúñiga, 2017: pp.56)

La realización de dichas encuestas nos permitirá corroborar lo siguiente:

- Conocer mediante la opinión de los ciudadanos receptores la presencia o no de un problema de ruido.
- Identificar los horarios y los días con mayor y menor emisión de NPS.

## 2.2. Procedimiento para la evaluación de la contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal



**Ilustración 1-2:** Proceso para la evaluación de la contaminación acústica en el Terminal Terrestre Intercantonal.

Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

### 2.2.1. Caracterización de la zona de estudio

Con la autorización de la Ing. Paulina Torres administradora del terminal, se procedió a realizar un recorrido completo de cada una de las instalaciones tanto internas como externas para de esta manera lograr identificar las fuentes emisoras de ruido y los puntos críticos de afectación.

### 2.2.2. Identificación y ubicación de los puntos críticos de afectación

Para su respectiva identificación se realizó un reconocimiento previo de la zona de estudio, localizando de esta manera los lugares cercanos donde se emiten niveles altos de ruido. Por otro lado, para obtener un criterio más preciso respecto a la selección de los PCA se realizó una serie de preguntas a las personas que se encuentran a los alrededores del Terminal Terrestre Intercantonal, con el fin de conocer más a detalle su opinión respecto al ruido generado por la FFR, para corroborar las respuestas obtenidas por los moradores se realizó un sondeo inicial con

ayuda del sonómetro, posteriormente con ayuda del GPS RINO 530 HCX GARMIN se procedió a la toma de las coordenadas geográficas de cada punto establecido.

### 2.2.3. Monitoreo de ruido

a. Fijación del horario para la toma de las mediciones.

Para la toma de mediciones se escogió los horarios en base a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a las personas que se encuentran expuestas a las emisiones de ruido generadas por la zona de estudio.

Por lo que se consideró realizar el monitoreo de lunes a domingo durante tres periodos de tiempo mañana, medio día y tarde, siendo aquellos periodos donde existe mayor presencia de buses intercantonales.

**Tabla 1-2:** Horario para la toma de mediciones en el Terminal Terrestre Intercantonal

<b>Periodo</b>	<b>Horario</b>	<b>Frecuencia semanal</b>
Periodo 1	7:00 am – 8:00 am	7/7
Periodo 2	12:00 pm – 13:00 pm	7/7
Periodo 3	17:00 pm – 18:00 pm	7/7

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021

Para la medición del ruido residual se realizó en ausencia del ruido específico, es decir, momento en que la FFR no se encuentre operando según lo especifica en la normativa ambiental actualmente vigente.

**Tabla 2-2:** Horario para la toma de medición del ruido residual en el Terminal Terrestre Intercantonal.

<b>Periodo</b>	<b>Horario</b>	<b>Frecuencia semanal</b>
Periodo 1	23:00 pm – 00:00am	1/7

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021

b. Método aplicado para la toma de muestras

Se tomaron en cuenta 6 puntos de muestreo considerando los PCA más cercanas a la FFR y los NPS más altos emitidos por la FFR en su perímetro exterior, para los cuales se aplicó el método



de los 15 segundos reportando el NPS mínimo (L<sub>Amin</sub>), NPS máximo (L<sub>Amax</sub>) y por último el NPS eq (L<sub>Aeq</sub>), de cada una de las muestras.

c. Equipo de medición

- GPS RINO 530 HCX GARMIN
- Sonómetro Clase 1 DELTA OHM - HD2010UC/A
- Pantalla protectora contra el viento
- Baterías AA
- Trípode
- Metro

d. Ubicación del sonómetro

Se colocó el sonómetro correctamente calibrado sobre un trípode a una altura aproximada de 1,5 m desde el suelo con el micrófono debe estar en dirección a la fuente con un ángulo de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.5).

e. Condiciones ambientales

Para obtener datos de cada muestra se consideró importante evitar realizarlo en condiciones adversas ya que pueden llegar afectar los resultados deseados. Además, se realizaron las mediciones únicamente con la velocidad del viento igual o menor a 5m/s.

#### **2.2.4. Análisis de los datos obtenidos**

##### *2.2.4.1. Recolección de datos*

Con ayuda del software Microsoft Excel se elaboró una hoja de cálculo con el formato adecuado para su respectivo ordenamiento y almacenamiento de datos para cada una de las mediciones durante los siete días de la semana en el Terminal Terrestre Intercantonal.

Detalle de los datos almacenados en la hoja de cálculo:

- Información general del equipo (Marca, Modelo, serie)
- Fecha y hora del monitoreo
- Punto de monitoreo
- Sistema de coordenadas

- Tiempo de monitoreo
- Nivel de presión sonora máximo (LA max)
- Nivel de presión sonora mínimo (LA min)
- Nivel de presión sonora equivalente (LA eq)
- Datos del ruido de fondo
- Datos del promedio logarítmico de las muestras
- Datos del nivel de presión sonora continua equivalente corregido (LKeq).
- Límite máximo de la emisión de ruido para FFR según el uso de suelo, como indica la normativa ambiental del Ecuador.

#### 2.2.4.2. Obtención del promedio logarítmico ( $Leq, p$ )

Para obtener el promedio logarítmico de las muestras realizadas en la zona de estudio es necesario aplicar la siguiente ecuación:

**Ecuación 2-2.** Promedio de las muestras

$$Leq, p = 10 \text{ Log} \left[ \frac{1}{n} * (10^{0,1Leq1} + 10^{0,1Leq2} + \dots + 10^{0,1Leqn}) \right]$$

Donde:

L: Nivel de presión sonora

eq: Equivalente

p: Promedio de las muestras (promedio logarítmico)

#### 2.2.4.3. Método para obtener el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total ( $LAeq, tp$ )

Es necesario utilizar la ecuación establecida en el Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, Libro VI, Anexo 5.

**Ecuación 3-2.** Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total.

$$LAeq, tp = 10 \text{ Log} \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{NPSi}{10}} \right]$$

Donde:

LAeq, tp: Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total.

NPSi: Nivel de presión sonora equivalente medido.

n: Número total de mediciones.

#### 2.2.4.4. Método para la determinación de la corrección por ruido residual

**Ecuación 4.2.** Corrección por ruido residual. (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.9)

$$Kr = -10 \log(1 - 10^{-0.1 \Delta L})$$

Donde:

$\Delta L$  = Ruido total promedio – Ruido residual promedio

El valor de  $\Delta L$  es valido solo si este es igual o mayor a 3dB, en caso de ser menor a 3 dB será necesario efectuar la medición bajo condiciones de menor ruido residual. (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.8)

**Ecuación 5-2.** Ruido específico. (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.9)

$$Le = LAeq, tp - Kr$$

#### 2.2.4.5. Método para la obtención del nivel de presión sonora continuo equivalente corregido

**Ecuación 6-2.** Nivel de presión sonora continua equivalente corregido (Acuerdo Ministerial N° 097A, 2015, p.9).

$$Le = LKeq$$

El LKeq nos permitirá cuantificar y evaluar si los niveles de presión sonora cumplen o no con la normativa ambiental teniendo en cuenta el uso de suelo de la FFR.

#### 2.2.5. Comparación con la normativa ambiental

Una vez realizado los análisis respectivos de los puntos de medición implantados en el Terminal Terrestre Intercantonal, se podrá verificar si los LKeq (dBA) obtenidos cumplen o no con los límites máximos permisibles para fuentes fijas que se encuentra en la tabla 4-2.

#### 2.2.6. Cartografía temática

- a. Almacenar las coordenadas UTM de cada punto con su respectivo valor de LKeq en una hoja de cálculo con ayuda del software Microsoft Excel, utilizando el formato “Libro de Excel 97-2003 (\*.xls)”.

- b. Utilizaremos el programa ArcGIS 10.4.1, el cual, es un sistema de información geográfico que consta de varias funciones que nos permitirá representar los NPS mediante colores utilizando los datos obtenidos durante el monitoreo.
- c. Para ingresar los datos almacenados en Excel, primeramente, nos dirigimos hacia las herramientas que nos ofrece ArcToolbox, mediante la herramienta de conversión para transformar de Excel a tabla.
- d. Una vez transformado a tabla se procederá a mostrar los datos XY, con el objeto de seleccionar las coordenadas de entrada. Y, finalmente se realizará la exportación de la tabla obtenida, con el objeto de generar un archivo en formato shapefile (.shp) que nos permitirá representar de manera gráfica cada punto y de esta manera obtener una mejor visualización se su ubicación.
- e. A continuación, con ayuda del software Google Earth se realizó la extracción de una imagen satelital de la zona de estudio la misma que se procederá a georreferenciar con ayuda de la herramienta Georreferenciación que ofrece el software ArcGIS 10.4.1.
- f. Luego, se creará un polígono con un área de 12132,29 m<sup>2</sup> y un perímetro de aproximadamente 390.66 m, el mismo que nos permitirá observar la extensión de las zonas afectadas por las emisiones de ruido generadas por la FFR.
- g. Después para tener en orden los datos obtenidos del monitoreo se procederá a crear tres capas con los siguientes nombres: Periodo 1, Periodo 2 y Periodo 3. En cada una de las capas se procederá a dar clic derecho para dirigirnos directamente a las propiedades que nos brinda cada capa, en nuestro caso utilizaremos únicamente la opción de etiquetas y la opción de simbología.
- h. Para la aplicación de las etiquetas de los puntos en cada una de las capas se procederá a realizar una etiqueta múltiple dando clic en la opción “Expresión”, en el cual, se incorporará el número de cada punto, el valor obtenido en cada punto y su respectiva unidad que es el dB(A).
- i. La simbología nos permitirá realizar una mejor representación de los datos utilizando símbolos, para ello seleccionaremos el uso de cantidades para la aplicación de símbolos graduados y de esta manera agrupar de forma ordenada los NPS. A continuación, seleccionaremos el valor que se desea representar, el número de clases que se visualizaran, el color y tamaño de la figura.

- j. Finalmente, diseñaremos la respectiva presentación del mapa temático, el cual constara de:  
Leyenda, Mapa de ubicación, Escala gráfica, Proyección cartográfica y la flecha de norte.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Evaluación ambiental base de ruido

##### 3.1.1. Censo

El censo realizado en los alrededores del Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba se realizó el día 01 de noviembre del 2021 durante el horario diurno a 17 locales externos con un total de 56 personas con edades que oscilan entre los 20 y 60 años.

##### 3.1.2. Encuestas

Las encuestas se realizaron los días 05 y 06 de noviembre del 2021 a los alrededores del Terminal Terrestre Intercantonal.

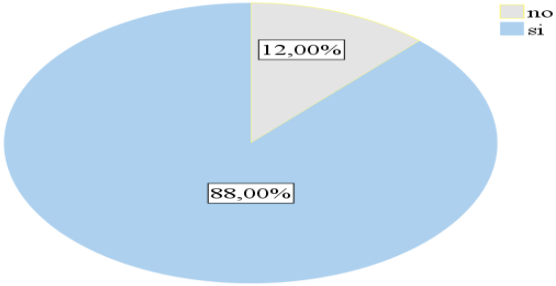
$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{56 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = 50$$

Las respuestas obtenidas por parte de los receptores nos permitirán identificar el horario con mayor emisión de ruido producido por parte del Terminal Terrestre Intercantonal, para luego ser corroborado con los datos obtenidos durante el monitoreo con ayuda del sonómetro.

- a. Preguntas ejecutadas en las encuestas.

## Pregunta N ° 1

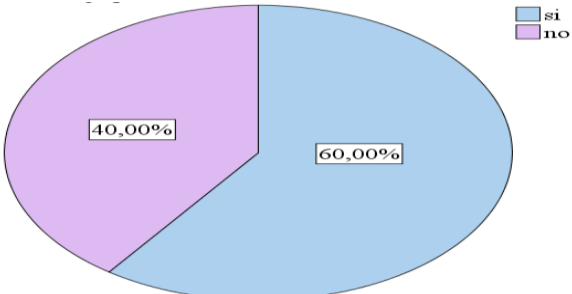
**Tabla 1-3:** Pregunta 1 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Conoce usted lo que significa ruido?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 1 – 3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 1. Terminal Terrestre Intercantonal. Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Mediante un análisis se pudo determinar que un 12% desconocen del tema, mientras que el 88% indicaron que si conocen su significado.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

## Pregunta N ° 2

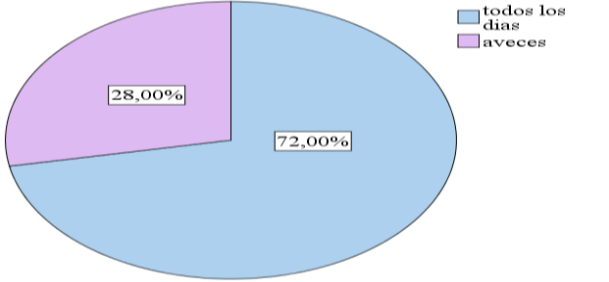
**Tabla 2-3:** Pregunta 2 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Alguna vez ha escuchado sobre la contaminación acústica?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 2-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 2. Terminal Terrestre Intercantonal Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Según el análisis realizado se puede verificar que el 40% no han escuchado sobre la contaminación acústica, sin embargo, el 60% de las personas encuestadas han indicado que conocen acerca del tema, por lo que están conscientes respecto a los efectos perjudiciales que puede ocasionar a la salud los altos niveles de ruido generados por la fuente.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### Pregunta N ° 3

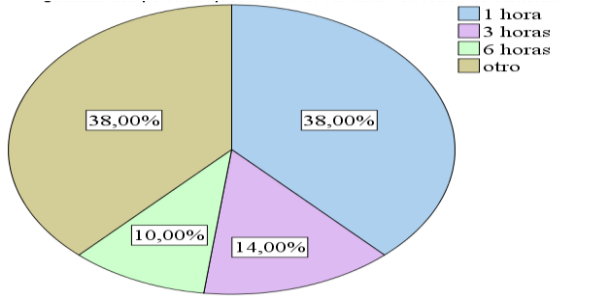
**Tabla 3-3:** Pregunta 3 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Con que frecuencia visita el Terminal Terrestre Intercantonal?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 3-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 4. Terminal Terrestre Intercantonal. Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Los datos indican que solo el 28% de las personas encuestadas no suelen visitar frecuentemente el Terminal Terrestre Intercantonal, mientras que el 72% de las personas tienden a visitar de manera constante el Terminal Terrestre Intercantonal, demostrando de esta manera que del total de encuestados la mayor parte se encuentra expuesto a altos niveles de ruido.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### Pregunta N ° 4

**Tabla 4-3:** Pregunta 4 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

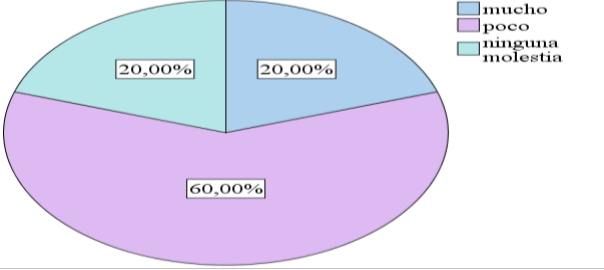
¿Cuánto tiempo suele quedarse en el Terminal Terrestre Intercantonal?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 4-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 4. Terminal Terrestre Intercantonal. Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Los datos obtenidos indicaron que un 38% de las personas que participaron en las encuestas suele quedarse 1 hora en dicho lugar, mientras que el 24% tiende a quedarse un lapso entre 3 y 6 horas, y, por último, el 38% de las personas suele quedarse más de 6 horas, dichas personas son aquellas que ocupan un rol específico en el Terminal Terrestre Intercantonal.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



### Pregunta N ° 5

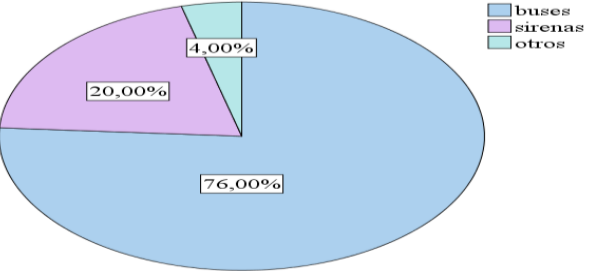
**Tabla 5-3:** Pregunta 5 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Le resulta molesto el ruido que se produce en el Terminal Terrestre Intercantonal?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 5-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 5. Terminal Terrestre Intercantonal Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Según los resultados obtenidos un 20% indican que les resulta muy molesto el ruido que se genera en la fuente de estudio, y otro 20% afirma que no siente ninguna molestia, sin embargo, un 60% de las personas encuestadas mencionan que si se siente un poco molesto por el ruido que emite el Terminal Terrestre Intercantonal.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### Pregunta N ° 6

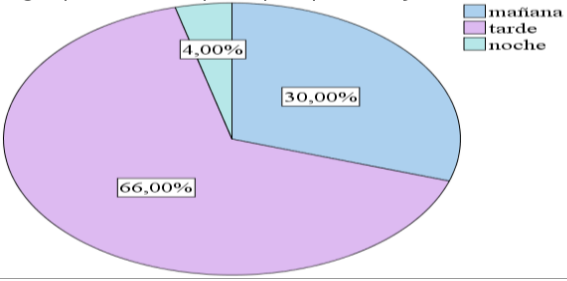
**Tabla 6-3:** Pregunta 6 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Qué ruido considera que se genera con mayor intensidad?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 6-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 6. Terminal Terrestre Intercantonal Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Según los resultados analizados se obtuvo que el mayor ruido emitido con mayor intensidad dentro del Terminal Terrestre Intercantonal, es el ruido generado por los buses, esto lo afirma el 76% de las personas encuestadas. Por otro lado, el 24% de personas consideran que el ruido también proviene de gritos u otras fuentes externas.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

**Pregunta N ° 7**

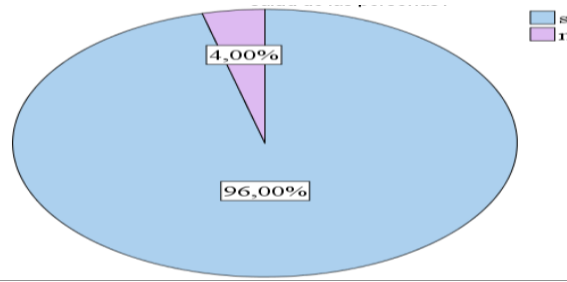
**Tabla 7-3:** Pregunta 7 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿En qué horario del día piensa que se produce mayor intensidad de ruido?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 7-3:</b> Análisis obtenido de la pregunta 7. Terminal Terrestre Intercantonal Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>El 34% de las personas encuestadas indican que se genera mayor ruido en la mañana y en la noche, mientras que el 66% de las personas encuestadas aseguraron en la tarde es cuando se presenta mayor intensidad de ruido, debido a la mayor presencia de buses y usuarios.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

**Pregunta N ° 8**

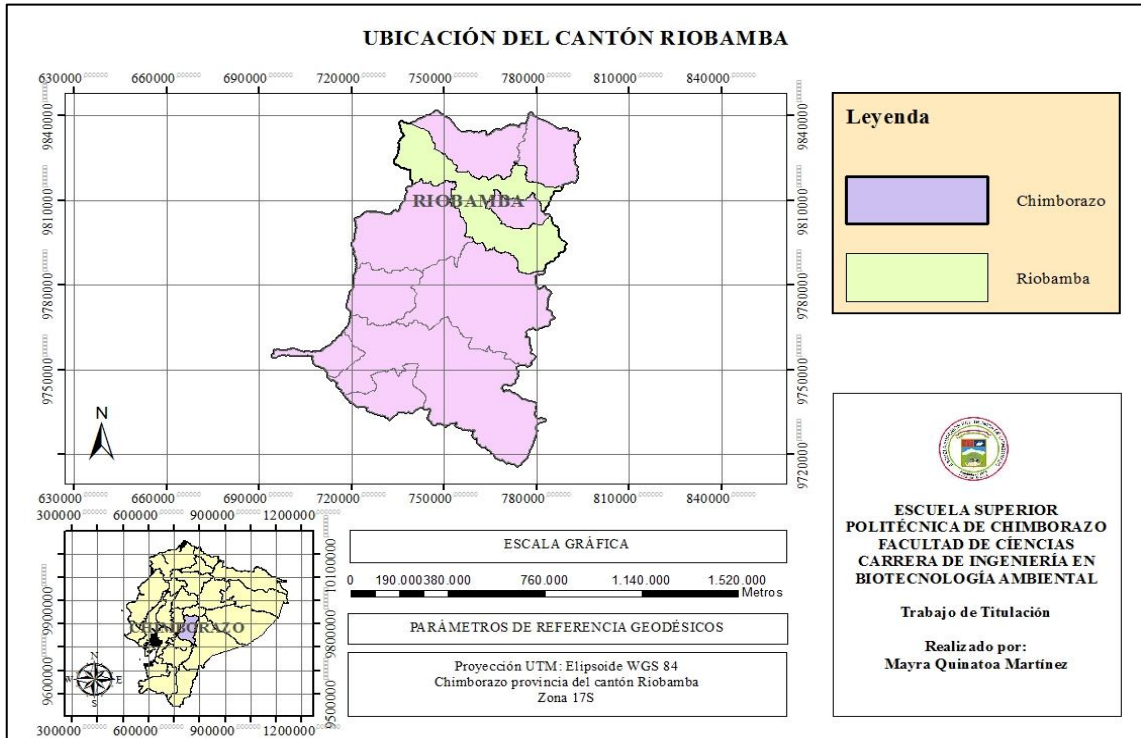
**Tabla 8-3:** Pregunta 8 de la encuesta realizada en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

¿Cree que los altos niveles de ruido pueden llegar a ocasionar efectos en la salud de las personas?	Interpretación
 <p><b>Ilustración 8-3:</b> Análisis de la pregunta 8. Terminal Terrestre Intercantonal Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.</p>	<p>Los datos obtenidos indican que el 4% de las personas no cree que los altos niveles de ruido puedan llegar afectar su salud, mientras que un 96% están conscientes de los problemas que pueden llegar a presentarse en su salud al estar expuestos a niveles altos de ruido, como son valores superiores a 65 dB.</p>

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### 3.2. Datos geográficos del cantón Riobamba

#### 3.2.1. Ubicación



**Ilustración 9–3:** Ubicación del cantón Riobamba

**Fuente:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

#### 3.2.2. Descripción

La ciudad de Riobamba es distinguida como Sultana de los Andes y considerada la capital de la provincia de Chimborazo, se encuentra situada a 2754 msnm, forma parte de la región sierra con una temperatura que oscila entre 25 °C y 27 °C. Actualmente, cuenta con 5 parroquias urbanas y 11 rurales, entre las parroquias urbanas se puede mencionar los siguientes: Velasco, Veloz, Yaruquies, Lizarzaburu y Maldonado, por otro lado, entre las parroquias rurales se encuentra Licán, Cubijés, San Juan, San Luis, Punín, Pungalá, Flores, Quimiag, Cacha, Cálpi y Licto (CONSEP, 2017).

Cabe mencionar que la ciudad de Riobamba se encuentra limitado por los siguientes cantones de la provincia de Chimborazo:

- Norte: Penipe y Guano.
- Sur: Guamote y Colta.
- Este: Chambo.

### 3.3. Caracterización de la zona de estudio

#### 3.3.1. Ubicación



**Ilustración 10-3:** Ubicación del Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

Fuente: (Quinatoa Martínez, Mayra, 202)

**Tabla 9-3:** Coordenadas geográficas UTM de la zona de estudio

Límites	Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM 17S		Referencias
	X	Y	
Norte	758482.00	9817431.00	Cancha FEDELIBACH
Sur	758526.00	9817369.00	Calle Agustín Guerrero
Este	758527.00	9817406.00	Calle José María Roura
Oeste	758483.00	9817385.00	Av. Canónigo Ramos

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021

### ***3.3.2. Descripción del Terminal Terrestre Intercantonal***

El Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba posee un área de aproximadamente 3984 m<sup>2</sup> y tiene como función ofrecer seguridad y movilidad a los usuarios al momento de escoger la flota vehicular deseada que lo llevara a su respectivo destino dentro de la provincia de Chimborazo, facilitando de esta manera al usuario realizar cada una de sus actividades diarias.

#### ***3.3.2.1. Descripción de los espacios internos del Terminal Terrestre Intercantonal***

##### **a. Sala de espera**

La sala de espera tiene como objeto brindar descanso y abrigo a los usuarios que se encuentran esperando su respectivo medio de transporte para poder dirigirse a su destino, cabe mencionar que en dicha área también se encuentra un guardia de seguridad que se encarga de controlar el orden y además ofrece información respecto a las cooperativas de transporte que se encuentran activas.

##### **b. Servicio sanitario**

Como es de esperar cuenta con el respectivo servicio sanitario óptimo para que los usuarios puedan hacer uso de este.

##### **c. Zona de estacionamiento**

Dicha zona se encarga de recibir a las cooperativas de transporte que se encuentran activas, dando paso a que los usuarios ingresen de forma segura a la cooperativa deseada. Además, cuenta con un pequeño parqueadero de bicicletas el mismo que se encuentra disponible para 4 unidades.

##### **d. Zona de alimentos**

Existen un total de 11 kioskos que se encuentran ubicados cerca del portón de salida de las cooperativas, actualmente se encuentran activos únicamente 8 kioskos que se encargan de ofrecer comida rápida a los usuarios y a los trabajadores que forman parte del Terminal Terrestre Intercantonal.

e. Zona comercial

Se pudo observar un total de 6 locales comerciales de los cuales solo el 50% están activos, aquellos se encuentran ubicados en la parte frontal del estacionamiento de las cooperativas.

f. Zona administrativa

La zona administrativa se encuentra ubicada en la parte frontal del estacionamiento de las cooperativas, integrada por personas competentes que cumplen un rol muy importante, el cual, consiste en gestionar de manera responsable las entradas y salidas de los medios de transporte con el objeto de brindar un excelente servicio a los usuarios que confían llegar a su destino de forma segura y puntual.

También se encarga de brindar información a los usuarios respecto a las frecuencias de cada una de las flotas que se encuentren activas.

**Tabla 10-3:** Lista de cooperativas activas en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

<b>TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL</b>		
<b>N °</b>	<b>Cooperativa y/o compañías de transporte</b>	<b>Flota Vehicular</b>
1	2 de octubre	15
2	Alianza Llin Llin	10
3	Alianza San Juan	12
4	Campesinos Unidos	15
5	Colta	27
6	El Condor	23
7	Guamote	36
8	Línea Gris	19
9	Ñuca Llacta	45
10	San Andrés	12
11	San Isidro	10
12	Zula Ozogoché	23
<b>TOTAL</b>		<b>247</b>

Fuente: Administración, 2021

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

**Tabla 11-3:** Horario de atención que ofrecen las operadoras en el Terminal Terrestre Intercantonal

<b>Turno N °</b>	<b>Horario de atención</b>	<b>N ° Frecuencias</b>
<b>1</b>	04:00am - 10:00am	209
<b>2</b>	10:01am - 17:00pm	314
<b>3</b>	17:001pm - 21:30pm	134
<b>Total, Frecuencias activas</b>		<b>657</b>

Fuente: Administración, 2021.

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### 3.3.2.2. Descripción de los espacios externos del Terminal Terrestre Intercantonal

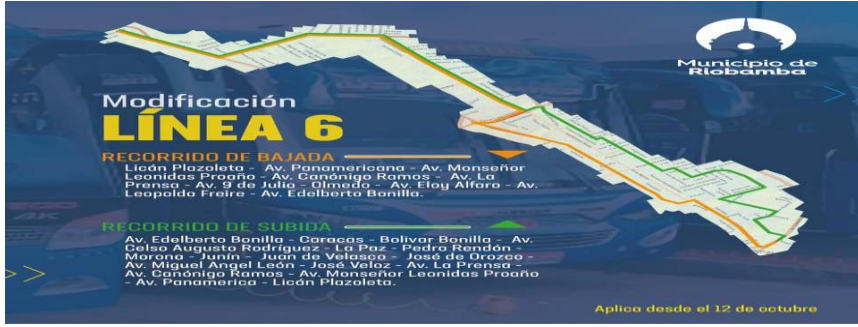

#### a. Avenida Canónigo Ramos

La avenida canónigo ramos es considerada una vía principal y se pudo observar la presencia de 6 locales comerciales, tales como:

- Restaurant
- Tienda de plásticos
- Minimarket “Gaby”
- Estética y peluquería “Angie”
- Alimentos balanceados “Italcol”
- Grupo Mavesa

Aquellos locales comerciales pertenecen al GADM de la ciudad de Riobamba y su horario de atención suele ser a partir de las 7am hasta las 6pm. Además, cerca de la entrada y salida de usuarios del terminal Intercantonal se pudo observar un espacio para el estacionamiento de taxis y a unos cuantos metros se ubica la parada de buses urbanos, por el cual circulan las líneas 6 y 7.

**Tabla 12-3:** Ruta de las líneas urbanas que circular en la Avenida Canónigo Ramos

LINEA N °	RUTA
Línea 6	 <p><b>Modificación LÍNEA 6</b></p> <p><b>RECORRIDO DE BAJADA</b>          Licán Plazoleta - Av. Panamericana - Av. Monseñor Leonidas Proaño - Av. Canónigo Ramos - Av. La Prensa - Av. 9 de Julio - Olmedo - Av. Eloy Alfaro - Av. Leopoldo Freire - Av. Edelberto Bonilla.</p> <p><b>RECORRIDO DE SUBIDA</b>          Av. Edelberto Bonilla - Caracas - Bolívar Bonilla - Av. Celsa Augusto Rodríguez - La Paz - Pedro Sordán - Morona - Junín - Juan de Velasco - José de Orozco - Av. Miguel Ángel León - José Veloz - Av. La Prensa - Av. Canónigo Ramos - Av. Monseñor Leonidas Proaño - Av. Panamericana - Licán Plazoleta.</p> <p>Aplica desde el 12 de octubre</p>
Línea 7	 <p><b>Nueva Ruta LÍNEA 7</b></p> <p><b>RECORRIDO DE IDA</b>          Santa Ana - Panamericana E35 - Av. Monseñor Leonidas Proaño - Av. Canónigo Ramos - Av. La Prensa - Manuel Elcío Flor - Los Sauces - José de Veloz - Eugenio Espinoza - Argentinos - S de Junio - José Veloz - Av. Celsa Rodríguez - Av. Edelberto Bonilla - Av. Leopoldo Freire - Vía a Chambo - El Troje.</p> <p><b>RECORRIDO DE RETORNO</b>          El Traje - Vía a Chambo - Leopoldo Freire - Av. Edelberto Bonilla - Av. Celsa Augusto Rodríguez - Puruha - Guagayqui - Juan de Velasco - Colombia - Francia - Av. Unidad Nacional - Av. La Prensa - Av. Canónigo Ramos - Av. Monseñor Leonidas Proaño - Av. Panamericana E35 - Santa Ana.</p>

**Ilustración 11-3:** Ruta de la línea 6

Fuente: Movilidad Riobamba, 2020.

**Ilustración 12-3:** Ruta de la línea 7

Fuente: Movilidad Riobamba, 2020.

Fuente: Movilidad Riobamba, 2020.

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

b. Calle José María Roura

La calle José María Roura es considerada una calle poco transitada por vehículos pudiéndose identificar la presencia de 10 locales comerciales tales como tiendas, panaderías, carnicerías, locales de cómputo y restaurantes. Además, se pudo observar algunas viviendas que se dedican arrendar cuartos para estudiantes debido a que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se encuentra a unos metros de distancia.

**3.4. Uso de suelo donde se encuentra la fuente fija de ruido**

Según indica la Ordenanza Nro. 013 – 2017 misma que expide el código urbano para el cantón Riobamba, determina que el Terminal Terrestre Intercantonal se encuentra ubicado en la zona



de planeamiento Z18 – EJ2, comprobando de esta manera que su uso principal de suelo es mixto.

Uso mixto corresponde generalmente a áreas de futura planificación en las que pueden coexistir industrias de bajo impacto, comercio, servicios, residencia y equipamientos compatibles de acuerdo con los lineamientos ejecutados en dicha ordenanza.

### **3.5. Puntos críticos de afectación más cercanos al Terminal Terrestre Intercantonal**

Los puntos de afectación son considerados aquellos lugares sensibles que se encuentran sometidos a altos niveles de ruido ocasionados por la FFR.

Entre los puntos críticos de afectación que se pudo encontrar alrededor del Terminal Terrestre Intercantonal fueron varios locales comerciales como tiendas, restaurantes, kioscos de comida rápida y panaderías que se encuentran en la calle José María Roura y la Av. Canónigo Ramos. Cabe mencionar que en la calle José María Roura se hayan viviendas que se dedican arrendar cuartos para estudiantes, por lo tanto, se encuentran ocupadas por personas que tienen derecho a vivir en un ambiente sanamente tranquilo.

### **3.6. Reconocimiento de las fuentes emisoras de ruido que contribuyen al ruido residual**

La Avenida Canónigo Ramos, es considerada una vía muy transitada por varios tipos de vehículos ya sean livianos o pesados y tiene como objetivo conectar al sur y norte de la ciudad. Por lo tanto, se puede estimar que entre las fuentes del ruido externo puede llegar a ser el ruido generado por parte de los vehículos particulares que tienden a circular de manera constante por la Av. Canónigo Ramos especialmente en el día, además, cabe recalcar que cerca del terminal se encuentra una parada de buses urbanos que ofrece su servicio a las personas que necesitan transportarse a otro sector de la ciudad de Riobamba entre las líneas que circulan son la línea 6 y 7.

### **3.7. Ubicación de los puntos de monitoreo**

Para la ubicación de los puntos de monitoreo se consideró las zonas donde existe mayor presencia de ruido y además lugares sensibles que se encuentran expuestos de forma constante o temporal a las emisiones de ruido generados por la FFR, por otro lado, se procedió a utilizar el GPS para la toma de coordenadas de los puntos seleccionados.

**Tabla 13-3:** Ubicación de los puntos de monitoreo en el Terminal Terrestre Intercantonal

Punto N o	Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM 17S		Dirección	Referencia
	X	Y		
P1	758538	9817367	Calle José María Roura	Entrada de la flota vehicular
P2	758469	9817399	Av. Canónigo Ramos	Salida de la flota vehicular
P3	758499	9817393	Av. Canónigo Ramos y José María Roura	Embarque y Desembarque de pasajeros Intercantonal
P4	758502	9817376	Av. Canónigo Ramos	Entrada y Salida de usuarios
P5	758478	9817421	Av. Canónigo Ramos y José María Roura	Patio de comida
P6	758518	9817437	Calle José María Roura	Estacionamiento de la flota vehicular

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra. 2021.



**Ilustración 13-3:** Ubicación de los puntos de monitoreo en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra. 2021.

### 3.8. Análisis de los puntos de monitoreo

#### 3.8.1. Mediciones del Punto 1. (Ingreso de las Cooperativas)

**Tabla 14-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 1

<b>Punto 1</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>(Mañana)</b>	<b>(Medio día)</b>	<b>(Tarde)</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	50.9	65.5	58.7
	NPS Max	71.5	75.2	67.4
	NPS Eq	62.9	69.3	60.5
Martes	NPS Min	57.7	58.5	53.4
	NPS Max	76.6	67.8	73.2
	NPS Eq	68.4	62.6	64.0
Miércoles	NPS Min	50.6	51.6	57.1
	NPS Max	61.0	59.9	65.8
	NPS Eq	55.0	53.7	61.7
Jueves	NPS Min	48.3	52.4	53.9
	NPS Max	67.8	73.1	68.4
	NPS Eq	59.1	63.2	59.8
Viernes	NPS Min	52.2	54.6	51.1
	NPS Max	59.8	74.8	63.4
	NPS Eq	57.1	61.3	57.0
Sábado	NPS Min	52.5	49.7	53.0
	NPS Max	74.2	65.0	64.2
	NPS Eq	65.5	59.6	58.6
Domingo	NPS Min	50.0	48.3	50.4
	NPS Max	68.6	57.2	67.2
	NPS Eq	60.9	51.7	55.4

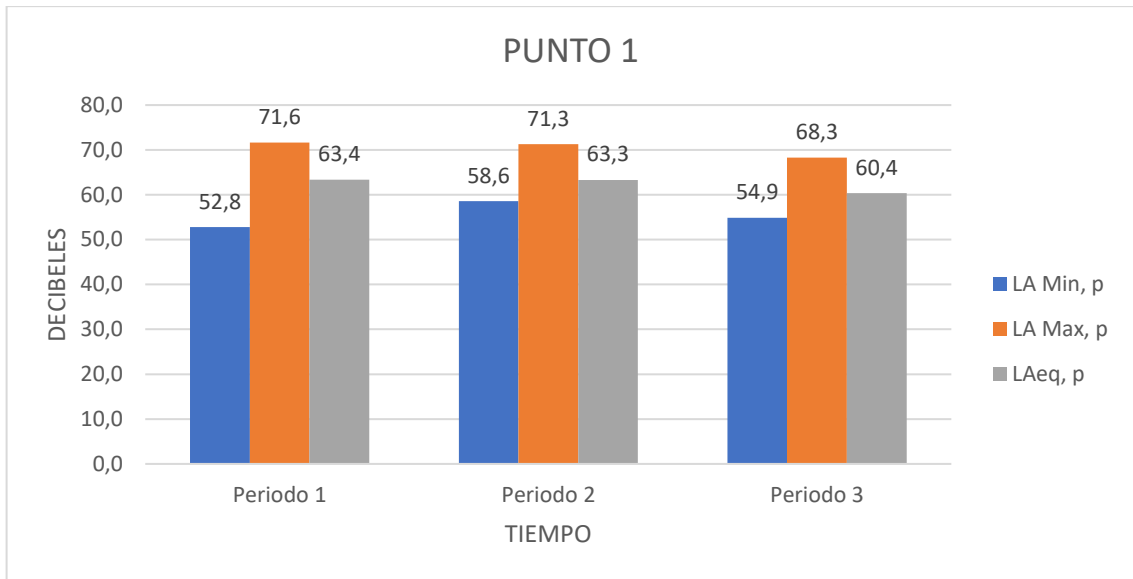
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 14-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 1 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 15-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodos. Punto 1

<b>Parámetro</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
<b>LA Min, p</b>	52.8	58.6	54.9
<b>LA Max, p</b>	71.6	71.3	68.3
<b>LAeq, p</b>	63.4	63.3	60.4

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 14-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 1.

**Realizado por:** Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 60.4 dB (A) hasta los 63.4 dB (A). Siendo el periodo 1 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 63.4 dB (A), mientras que el periodo 2 alcanzó un valor de 63.3 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 60.4 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 14-3.

**Tabla 16-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A del ruido total. Punto 1

Ruido total	
Parámetro	dB (A)
LA Min, tp	56.1
LA Max, tp	70.6
LAeq, tp	62.6

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 16-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo el LA Max con un valor de 70.6 dB (A), el LA Min con un valor de 56.1 dB (A) y, por último, el LAeq, tp con un valor de 62.6 dB (A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 1 se encuentra ubicado en la calle José María Roura lugar por donde ingresan las Cooperativas Intercantoniales por lo que tienden a circular constantemente.

### 3.8.2. Mediciones del Punto 2. (Salida de las Cooperativas)

**Tabla 17-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 2

<b>Punto 2</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>(Mañana)</b>	<b>(Medio día)</b>	<b>(Tarde)</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	60.4	62.8	57.1
	NPS Max	88.6	73.0	72.6
	NPS Eq	81.2	68.5	67.9
Martes	NPS Min	65.5	60.0	54.8
	NPS Max	77.3	79.3	63.6
	NPS Eq	70.7	72.0	59.1
Miércoles	NPS Min	60.8	59.2	60.8
	NPS Max	75.7	81.8	81.4
	NPS Eq	70.7	73.2	71.6
Jueves	NPS Min	67.1	59.0	60.5
	NPS Max	81.5	73.2	76.1
	NPS Eq	75.6	64.4	69.0
Viernes	NPS Min	57.1	57.7	54.1
	NPS Max	73.4	65.3	62.9
	NPS Eq	65.9	61.7	58.2
Sábado	NPS Min	52.6	63.1	55.9
	NPS Max	64.8	84.9	76.5
	NPS Eq	58.7	78.6	69.7
Domingo	NPS Min	49.5	61.5	60.2
	NPS Max	75.1	69.5	76.6
	NPS Eq	66.6	65.0	70.4

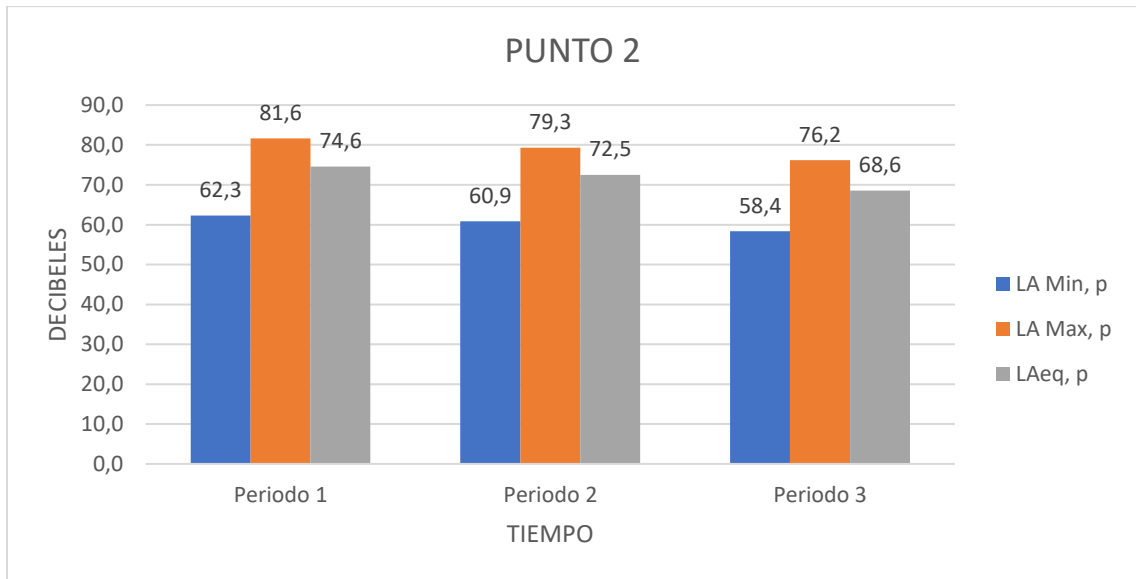
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 17-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 2 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 18-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 2

<b>Parámetro</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
<b>LA Min, p</b>	62.3	60.9	58.4
<b>LA Max, p</b>	81.6	79.3	76.2
<b>LAeq, p</b>	74.6	72.5	68.6

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 15-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas por periodos en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Punto 2.

**Realizado por:** Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 68.6 dB(A) hasta los 74.6 dB (A). Siendo el periodo 1 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 74.6 dB (A), mientras que el periodo 2 alcanzó un valor de 72.5 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 68.6 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 15-3.

**Tabla 19-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total. Punto 2

<b>Ruido total</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>dB (A)</b>
LA Min, tp	60.8
LA Max, tp	79.6
LAeq, tp	72.5

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 19-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo el LA Max con un valor de 79.6 dB (A), el LA Min con un valor de 60.8 dB (A), y, por último, el LAeq, tp con un valor de 72.5 dB (A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 2 se encuentra ubicado en la Av. Canónigo Ramos donde se haya la salida para las cooperativas

hacia sus diferentes destinos, cabe recalcar que dicha vía tiende a ser transitada por varios tipos de vehículos principalmente en el horario diurno.

### 3.8.3. Mediciones del Punto 3. (Embarque y Desembarque de pasajeros Intercantonal)

**Tabla 20-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 3

<b>Punto 3</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>(Mañana)</b>	<b>(Medio día)</b>	<b>(Tarde)</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	64.3	63.8	53.4
	NPS Max	73.5	67.0	67.9
	NPS Eq	66.5	65.3	59.4
Martes	NPS Min	63.3	64.9	50.1
	NPS Max	94.3	69.9	63.7
	NPS Eq	81.2	68.2	58.0
Miércoles	NPS Min	62.1	62.8	54.5
	NPS Max	65.9	77.1	70.1
	NPS Eq	64.5	68.1	62.7
Jueves	NPS Min	62.3	62.8	48.6
	NPS Max	72.9	70.1	71.7
	NPS Eq	65.7	65.7	59.8
Viernes	NPS Min	56.1	66.0	66.7
	NPS Max	71.3	68.3	78.7
	NPS Eq	64.1	66.7	68.6
Sábado	NPS Min	60.5	61.9	52.8
	NPS Max	93.8	67.0	57.8
	NPS Eq	80.9	63.0	55.2
Domingo	NPS Min	61.9	48.8	62.9
	NPS Max	77.7	63.4	66.3
	NPS Eq	67.7	54.2	64.3

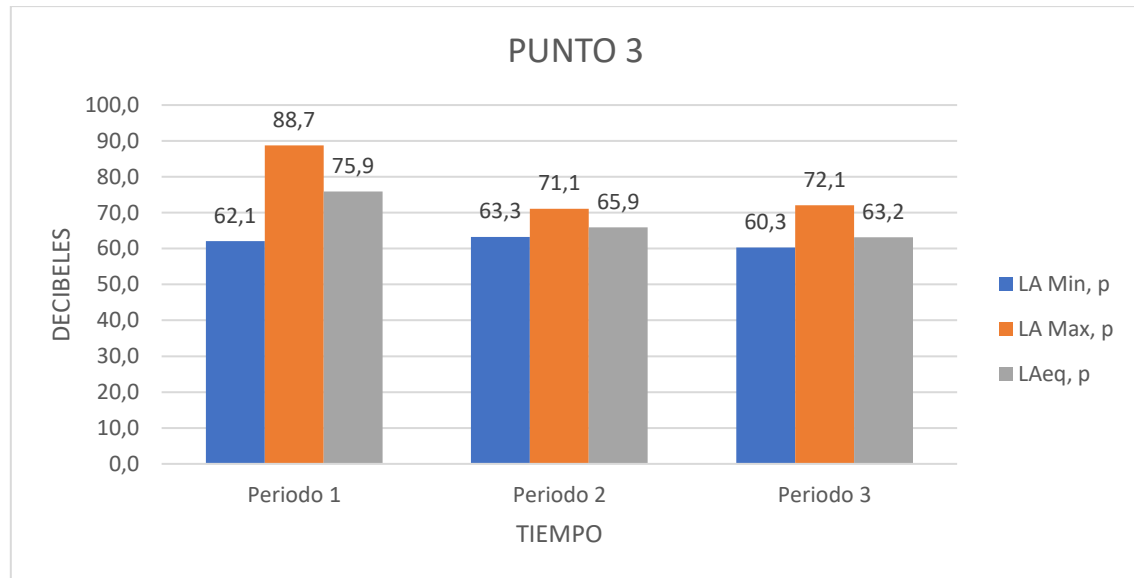
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 20-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 3 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 21-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 3

Parámetro	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
LA Min, p	62.1	63.3	60.3
LA Max, p	88.7	71.1	72.1
LAeq, p	75.9	65.9	63.2

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 16-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas en el Terminal Terrestre Intercantonal. Punto 3.

Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 63.2 dB (A) hasta los 75.9 dB (A). Siendo el periodo 1 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 75.9 dB(A), mientras que el periodo 2 alcanzó un valor de 65.9 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 63.2 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 16-3.

**Tabla 22-3:** Valores obtenidos del ruido total. Punto 3

Ruido total	
Parámetros	dB (A)
LA Min, tp	62.0
LA Max, tp	84.1
LAeq, tp	71.8

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021

En la Tabla 22-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo



el LA Max con un valor de 84.1 dB(A), el LA Min con un valor de 62.0 dB(A) y, por último, el LAeq, tp con un valor de 71.8 dB(A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 3 se encuentra ubicado cerca de los locales internos y del parqueadero de las cooperativas que se encuentran activas.

#### 3.8.4. Mediciones del Punto 4. (Entrada y Salida de Usuarios)

**Tabla 23-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 4

<b>Punto 4</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	62.3	66.0	57.4
	NPS Max	75.7	76.3	65.2
	NPS Eq	69.4	71.4	60.1
Martes	NPS Min	62.1	62.9	59.9
	NPS Max	74.4	76.1	71.4
	NPS Eq	68.7	67.9	66.0
Miércoles	NPS Min	52.4	61.0	63.7
	NPS Max	73.4	78.3	70.2
	NPS Eq	65.8	71.4	65.8
Jueves	NPS Min	61.3	57.5	65.0
	NPS Max	80.2	70.6	75.6
	NPS Eq	73.2	64.1	69.7
Viernes	NPS Min	63.0	56.7	57.3
	NPS Max	78.6	69.1	75.8
	NPS Eq	71.9	64.3	64.7
Sábado	NPS Min	53.8	59.0	58.2
	NPS Max	73.7	70.3	71.4
	NPS Eq	67.3	64.4	65.8
Domingo	NPS Min	51.0	51.6	53.7
	NPS Max	68.3	69.1	68.1
	NPS Eq	63.3	61.2	62.9

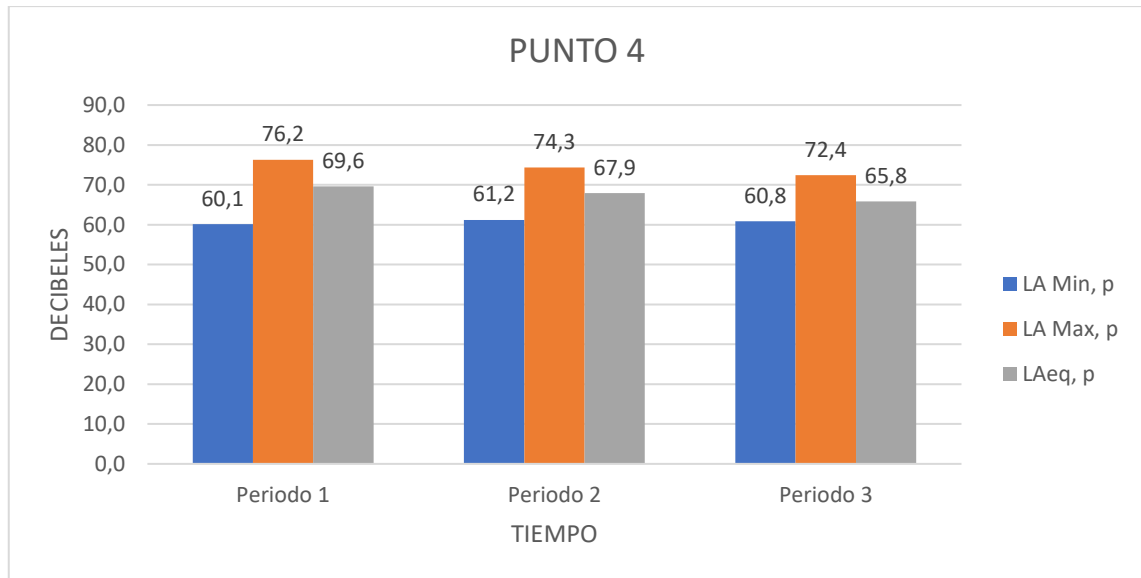
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 23-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 4 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 24-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 4

Parámetro	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
LA Min, p	60.1	61.2	60.8
LA Max, p	76.2	74.3	72.4
LAeq, p	69.6	67.9	65.8

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra. 2021.



**Ilustración 17-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas en el Terminal Terrestre Intercantonal. Punto 4.

Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 65.8 dB (A) hasta los 69.6 dB (A). Siendo el periodo 1 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 69.6 dB (A), mientras que el periodo 2 alcanzó un valor de 67.9 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 65.8 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 17-3.

**Tabla 25-3:** Valores obtenidos del ruido total. Punto 4

Ruido total	
Parámetros	dB (A)
LA Min, tp	60.7
LA Max, tp	74.6
LAeq, tp	68

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra. 2021.

En la Tabla 25-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo el LA Max con un valor de 74.6 dB (A), el LA Min con un valor de 60.7 dB (A) y, por último, el LAeq, tp con un valor de 68 dB (A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 4 se encuentra ubicado en la entrada y salida de los usuarios del Terminal Terrestre Intercantonal.

### 3.8.5. Mediciones del Punto 5. (Zona de alimentos)

**Tabla 26-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 5

<b>Punto 5</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	53.5	54.4	48.6
	NPS Max	73.4	70.0	68.4
	NPS Eq	62.9	60.8	59.0
Martes	NPS Min	53.2	53.0	57.5
	NPS Max	72.3	63.0	70.3
	NPS Eq	62.8	58.0	62.5
Miércoles	NPS Min	53.9	54.4	54.3
	NPS Max	66.8	94.6	66.9
	NPS Eq	58.2	75.7	59.2
Jueves	NPS Min	60.8	53.9	51.0
	NPS Max	68.3	72.8	63.7
	NPS Eq	63.9	64.6	57.4
Viernes	NPS Min	55.9	55.0	62.2
	NPS Max	78.1	69.1	68.9
	NPS Eq	64.6	58.9	63.7
Sábado	NPS Min	59.1	48.6	50.1
	NPS Max	72.5	72.1	61.6
	NPS Eq	64.3	59.4	56.4
Domingo	NPS Min	54.2	51.9	55.3
	NPS Max	73.3	60.4	69.8
	NPS Eq	67.8	54.8	62.5

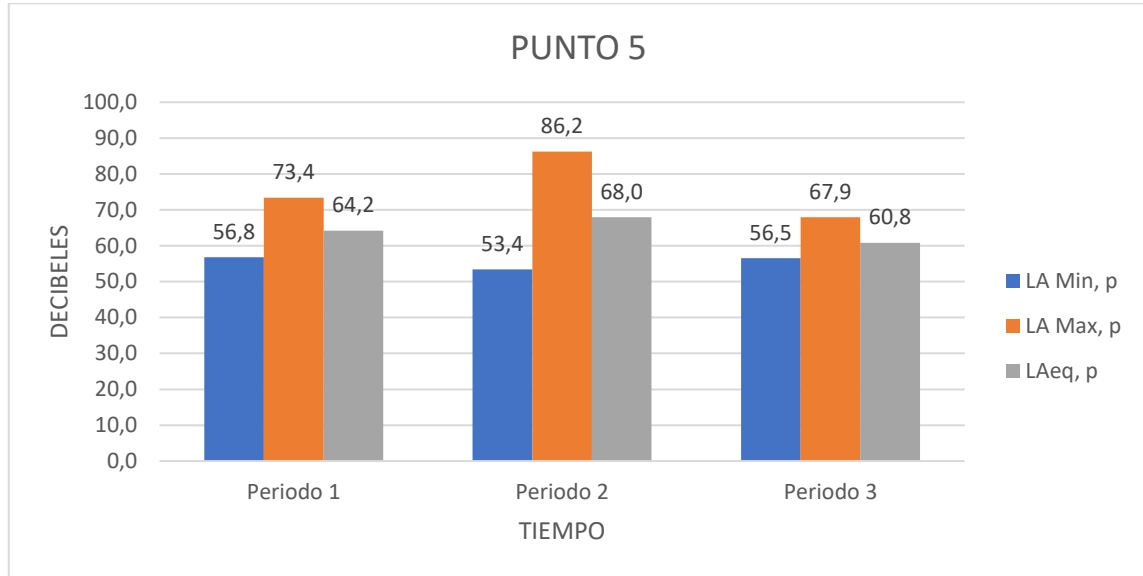
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 26-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 5 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 27-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 5

Parámetro	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
LA Min, p	56.8	53.4	56.5
LA Max, p	73.4	86.2	67.9
LAeq, p	64.2	68.0	60.8

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 18-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas en el Terminal Terrestre Intercantonal. Punto 5.

Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 60.8 dB (A) hasta los 68.0 dB (A). Siendo el periodo 2 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 68.0 dB (A), mientras que el periodo 1 alcanzó un valor de 64.2 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 60.8 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 18-3.

**Tabla 28-3:** Valores obtenidos del ruido total. Punto 5

Ruido total	
Parámetros	dB (A)
LA Min, tp	55.8
LA Max, tp	81.7
LAeq, tp	65.3

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021

En la Tabla 28-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo el LA Max con un valor de 81.7 dB (A), el LA Min con un valor de 55.8 dB (A) y, por último, el LAeq, tp con un valor de 65.3 dB (A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 5 se encuentra ubicado en la zona de alimentos, actualmente están en funcionamiento únicamente 8 kioscos que se encargan de ofrecer comida rápida a los usuarios y trabajadores del Terminal Terrestre Intercantonal.

### 3.8.6. Mediciones del Punto 6. (Estacionamiento de las cooperativas)

**Tabla 29-3:** Datos obtenidos durante el monitoreo de ruido. Punto 6

<b>Punto 6</b>				
<b>Día</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>
		<b>dB(A)</b>		
Lunes	NPS Min	52.8	61.1	52.7
	NPS Max	64.6	68.0	64.1
	NPS Eq	56.8	64.0	59.1
Martes	NPS Min	51.5	53.6	54.8
	NPS Max	64.7	72.2	63.6
	NPS Eq	55.5	59.1	59.1
Miércoles	NPS Min	51.0	49.7	49.6
	NPS Max	69.7	57.4	70.5
	NPS Eq	58.8	52.7	60.9
Jueves	NPS Min	53.1	52.3	59.9
	NPS Max	74.5	84.6	67.4
	NPS Eq	58.2	67.0	58.7
Viernes	NPS Min	58.9	48.1	56.0
	NPS Max	72.9	64.5	70.8
	NPS Eq	66.9	56.3	65.1
Sábado	NPS Min	58.3	54.2	49.2
	NPS Max	78.1	63.6	66.4
	NPS Eq	69.7	58.1	56.8
Domingo	NPS Min	48.5	47.4	48.2
	NPS Max	64.4	54.3	63.2
	NPS Eq	56.8	50.3	54.8

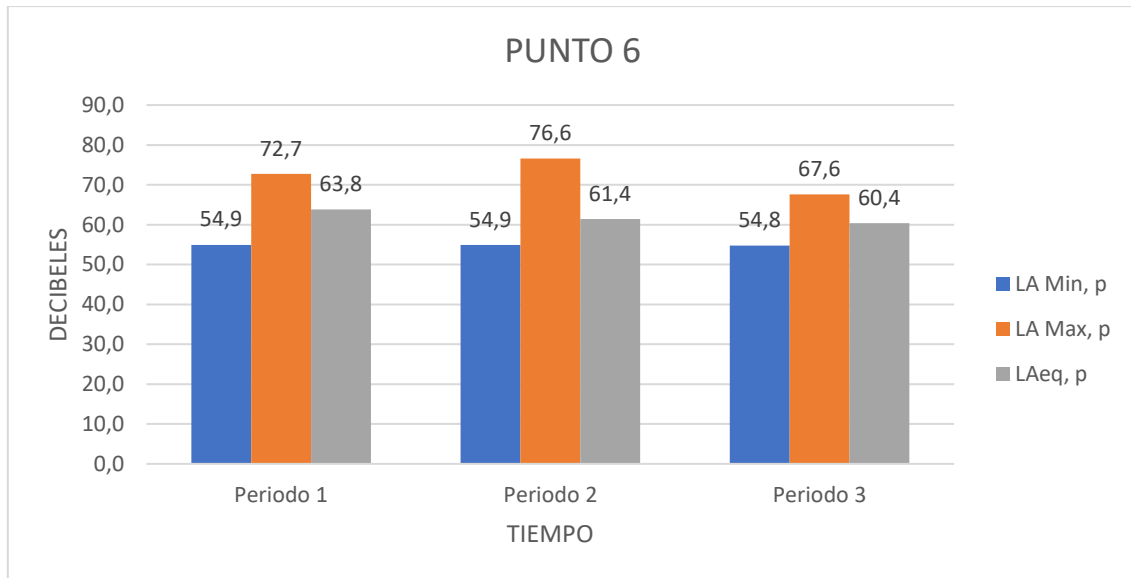
Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 29-3, es posible observar los datos recolectados de las mediciones realizadas en el punto 6 durante los siete días de la semana en tres periodos de tiempo considerando que son las jornadas con mayor movilización de cooperativas y usuarios en el Terminal Terrestre Intercantonal, los datos obtenidos nos permitirán realizar los análisis respectivos para posteriormente verificar si la FFR cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido que se encuentran establecidos en la normativa actualmente vigente.

**Tabla 30-3:** Promedio de las muestras obtenidas por periodo. Punto 6

Parámetro	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
LA Min, p	54.9	54.9	54.8
LA Max, p	72.7	76.6	67.6
LAeq, p	63.8	61.4	60.4

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 19-3:** Promedio logarítmico de las muestras obtenidas en el Terminal Terrestre Intercantonal. Punto 6.

Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Se realizó el promedio logarítmico de las muestras de cada uno de los periodos determinando el LA Min, p, LA Max, p y el LAeq, p con ayuda de la ecuación 2-2, como resultado se obtuvo el nivel de presión sonora equivalente promedio de los tres periodos alcanzando un rango entre los 60.4 dB (A) hasta los 63.8 dB (A). Siendo el periodo 1 el de mayor emisión de ruido arrojando un valor de 63.8 dB (A), mientras que el periodo 2 alcanzó un valor de 61.4 dB (A) y, por último, el periodo 3 obtuvo un valor mínimo de 60.4 dB (A), para una mejor representación de los resultados se puede observar en la ilustración 19-3.

**Tabla 31-3:** Valores obtenidos del ruido total. Punto 6

Ruido total	
Parámetros	dB (A)
LA Min, tp	54.9
LA Max, tp	73.7
LAeq, tp	62.1

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 31-3, se puede apreciar el nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A del ruido total obtenido con ayuda de la ecuación 3-2, como resultados se obtuvo el LA Max con un valor de 73.7 dB (A), el LA Min con un valor de 54.9 dB (A) y, por último, el LAeq, tp con un valor de 62.1 dB (A). Los resultados obtenidos se deben a que el punto 6 se encuentra ubicado en la calle José María Roura debido ya que las cooperativas antes de ingresar al Terminal Terrestre Intercantonal tienden a estacionarse a esperar su turno para poder salir hacia su destino.

### 3.8.7. Ruido residual

**Tabla 32-3:** Datos obtenidos del ruido residual o de fondo

<b>RUIDO RESIDUAL</b>				
<b>Horario: 23:00pm - 00: 00am</b>				
<b>PUNTOS DE MONITOREO</b>	<b>LA Min (dB)</b>	<b>LA Max (dB)</b>	<b>LAeq (dB)</b>	<b>Normativa</b>
<b>Punto 1</b>	46.5	69.0	56.7	No cumple
<b>Punto 2</b>	46.7	69.8	58.3	No cumple
<b>Punto 3</b>	46.5	69.0	56.7	No cumple
<b>Punto 4</b>	46.7	69.8	58.3	No cumple
<b>Punto 5</b>	46.5	69.0	56.7	No cumple
<b>Punto 6</b>	46.5	69.0	56.7	No cumple

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la Tabla 32-3, se puede apreciar los datos obtenidos del ruido residual realizados en el horario nocturno en ausencia del ruido específico, es decir, momento en que la fuente emisora de ruido no se encuentra realizando sus actividades diarias permitiendo de esta manera detectar los niveles de presión sonora existentes en el ambiente externo.

### 3.8.8. Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq)

Para calcular el nivel de presión sonora continuo equivalente corregido se utilizó las ecuaciones y consideraciones establecidas en el Acuerdo Ministerial 097 Anexo 5. Primeramente, se aplicó la ecuación 4-2, para identificar la diferencia de nivel entre el LAeq, tp y el LAeq, rp con el objeto de verificar que la diferencia de nivel ( $\Delta L$ ) no sea menor a 3 dB(A), en caso de serlo el resultado automáticamente se anulara, luego se procedió aplicar la ecuación 5-2 para obtener la corrección por ruido residual ( $K_r$ ) y, por último, se calculó el LKeq utilizando la ecuación 6-2, la misma que nos permitirá verificar si la fuente emisora de ruido cumple o no con los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas considerando su uso de suelo.

**Tabla 33-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 1

<b>PERIODO 1</b>					
<b>Punto N °</b>	<b>Ruido total</b>	<b>Ruido Residual</b>	$\Delta L$	<b>Kr</b>	<b>Lkeq (dB)</b>
P1	63.4	56.7	6.7	1.04	62.4
P2	74.6	58.3	16.3	0.10	74.5
P3	75.9	56.7	19.2	0.05	75.8
P4	69.6	58.3	11.3	0.33	69.3
P5	64.2	56.7	7.5	0.85	63.3
P6	63.8	56.7	7.1	0.94	62.9

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la tabla 33-3 podemos observar que la diferencia de nivel es mayor a los 3 dB(A) verificando de esta manera la validez de los resultados.

**Tabla 34-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 2

<b>PERIODO 2</b>					
<b>Punto N °</b>	<b>Ruido total</b>	<b>Ruido Residual</b>	$\Delta L$	<b>Kr</b>	<b>Lkeq (dB)</b>
P1	63.3	56.7	6.6	1.07	62.2
P2	72.5	58.3	14.2	0.17	72.3
P3	65.9	56.7	9.2	0.56	65.3
P4	67.9	58.3	9.6	0.50	67.4
P5	68.0	56.7	11.3	0.33	67.7
P6	61.4	56.7	4.7	1.80	59.6

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la tabla 34-3; podemos observar que la diferencia de nivel es mayor a los 3 dB(A) verificando de esta manera la validez de los resultados.

**Tabla 35-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 3

<b>PERIODO 3</b>					
<b>Punto N °</b>	<b>Ruido total</b>	<b>Ruido Residual</b>	$\Delta L$	<b>Kr</b>	<b>Lkeq dB)</b>
P1	60.4	56.7	3.7	2.42	58.0
P2	68.6	58.3	10.3	0.43	68.2
P3	63.2	56.7	6.5	1.10	62.1
P4	65.8	58.3	7.5	0.85	64.9
P5	60.8	56.7	4.1	2.14	58.7
P6	60.4	56.7	3.7	2.42	58.0

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la tabla 35-3; podemos observar que la diferencia de nivel es igual o mayor a los 3 dB(A) verificando de esta manera la validez de los resultados.



**Tabla 36-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Ruido total

<b>RUIDO TOTAL</b>					
<b>Punto N °</b>	<b>Ruido total</b>	<b>Ruido Residual</b>	<b><math>\Delta L</math></b>	<b>Kr</b>	<b>Lkeq (dB)</b>
P1	62.6	56.7	5.9	1.3	61.3
P2	72.5	58.3	14.2	0.2	72.3
P3	71.8	56.7	15.1	0.1	71.7
P4	68.0	58.3	9.7	0.5	67.5
P5	65.3	56.7	8.6	0.6	64.7
P6	62.1	56.7	5.4	1.5	60.6

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

En la tabla 36-3 podemos observar que la diferencia de nivel es mayor a los 3 dB(A) verificando de esta manera la validez de los resultados.

### 3.9. Cumplimiento de los niveles máximos permisibles de ruido

**Tabla 37-3:** Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 1

Terminal Terrestre Intercantonal			
Uso de suelo múltiple			
Horario Diurno: 07:01 am - 21:00 pm			
Periodo 1			
Punto N °	Lkeq (dB) obtenido	LKeq (dB) Normado	Cumplimiento
P1	62.4	55	No cumple
P2	74.5	55	No cumple
P3	75.8	55	No cumple
P4	69.3	55	No cumple
P5	63.3	55	No cumple
P6	62.9	55	No cumple

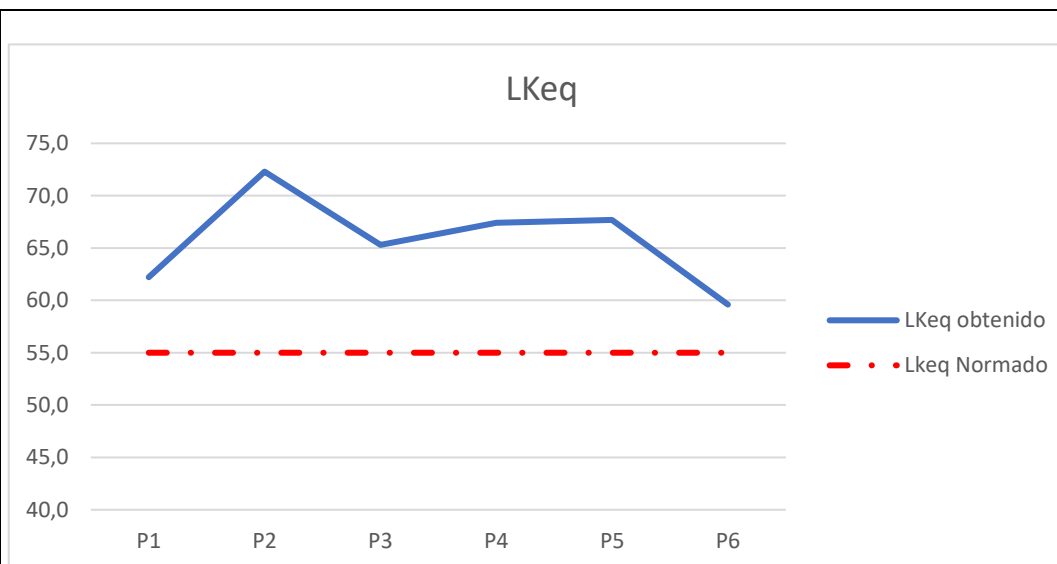
**Ilustración 20-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq).  
Periodo 1.  
Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Según el LKeq obtenido en cada punto durante el horario de la mañana es posible determinar que ninguno cumple con los niveles máximos de emisión de ruido para FFR establecido en la normativa. Además, considerando los resultados del P2 y el P3 tienden a ser aquellos con mayor emisión de ruido como se puede verificar en el grafico 7-4; con valores superiores a 70 dB (A). Por otro lado, los puntos P1, P4, P5 y P6 son aquellos con menor emisión de ruido presentando valores aproximadamente entre los 62.4 y 69.3 dB (A).

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra. 2021.

**Tabla 38-3:** Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 2

Terminal Terrestre Intercantonal			
Uso de suelo múltiple			
Horario Diurno: 07:01 am - 21:00 pm			
Periodo 2			
Punto N °	Lkeq (dB) obtenido	LKeq (dB) Normado	Cumplimiento
P1	62.2	55	No cumple
P2	72.3	55	No cumple
P3	65.3	55	No cumple
P4	67.4	55	No cumple
P5	67.7	55	No cumple
P6	59.6	55	No cumple



**Ilustración 21-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Periodo 2.

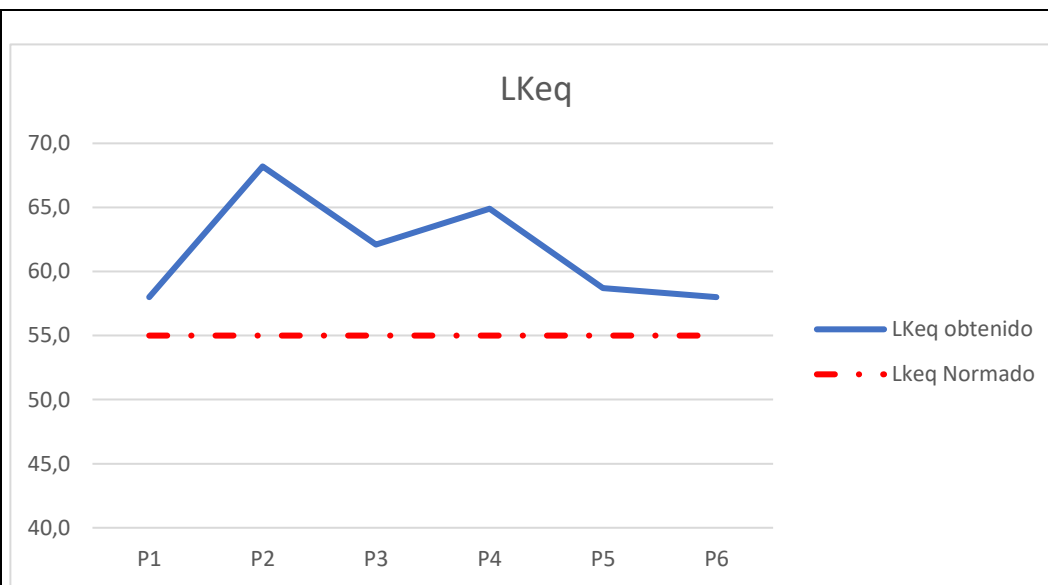
Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Según el LKeq obtenido en cada punto durante el horario del medio día es posible determinar que ninguno cumple con los niveles máximos de emisión de ruido para FFR establecido en la normativa. Además, considerando los resultados del P2 tiende a ser aquel con mayor emisión de ruido como se puede verificar en el grafico 8-4; con un valor de 72.3 dB (A). Por otro lado, los puntos P1, P3, P4, P5 y P6 son aquellos con menor emisión de ruido presentando valores aproximadamente entre los 59.6 y 67.7 dB (A).

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

**Tabla 39-3:** Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Periodo 3

Terminal Terrestre Intercantonal			
Uso de suelo múltiple			
Horario Diurno: 07:01 am - 21:00 pm			
Periodo 3			
PUNTO N °	Lkeq (dB) obtenido	LKeq (dB) Normado	Cumplimiento
P1	58.0	55	No cumple
P2	68.2	55	No cumple
P3	62.1	55	No cumple
P4	64.9	55	No cumple
P5	58.7	55	No cumple
P6	58.0	55	No cumple



**Ilustración 22-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq).

Periodo 3.

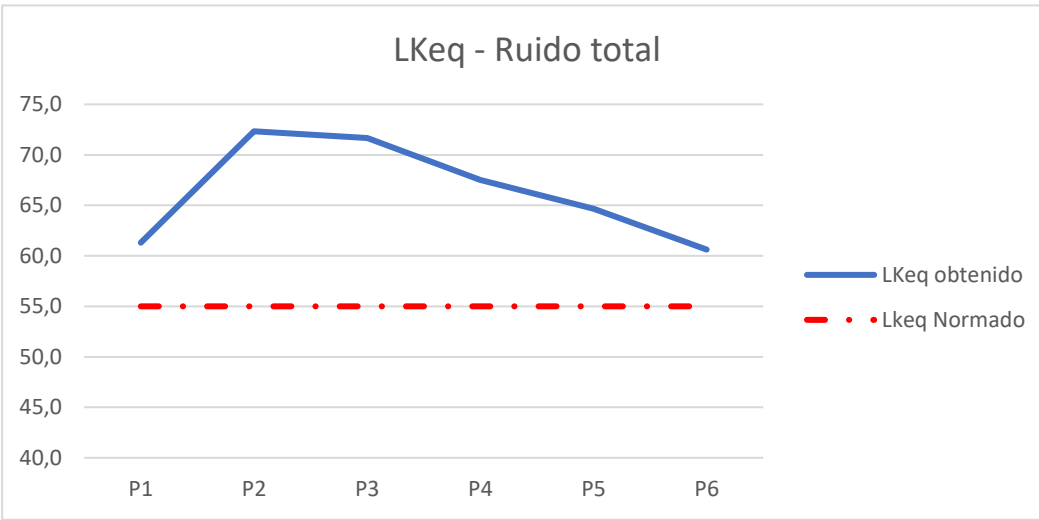
Realizado por: Quinatoa, Mayra, 2021.

Según el LKeq obtenido en cada punto durante el horario de la tarde es posible determinar que ninguno cumple con los niveles máximos de emisión de ruido para FFR establecido en la normativa. Además, considerando los resultados del P2 tiende a ser aquel con mayor emisión de ruido como se puede verificar en el grafico 9-4; con un valor de 68.2 dB(A). Por otro lado, los puntos P1, P3, P4, P5 y P6 son aquellos con menor emisión de ruido presentando valores aproximadamente entre los 58.0 y 64.9 dB(A)

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

**Tabla 40-3:** Comparación del LKeq obtenido en el Terminal Terrestre Intercantonal con respecto a la normativa actualmente vigente. Ruido total

Terminal Terrestre Intercantonal			
Uso de suelo múltiple			
Horario Diurno: 07:01 am - 21:00 pm			
Punto N °	LKeq (dB) obtenido	LKeq (dB) Normado	Cumplimiento
P1	61.6	55	No cumple
P2	72.4	55	No cumple
P3	71.7	55	No cumple
P4	67.6	55	No cumple
P5	64.8	55	No cumple
P6	61.0	55	No cumple



**Ilustración 23-3:** Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (LKeq). Ruido total.

**Realizado por:** Quinatoa, Mayra, 2021.

Del ruido total según el LKeq obtenido en cada punto durante el horario diurno es posible determinar que ninguno cumple con los niveles máximos de emisión de ruido para FFR establecido en la normativa. Además, considerando los resultados del P2 y el P3 tienden a ser aquellos con mayor emisión de ruido como se puede verificar en el grafico 10-4; con valores superiores a los 70 dB (A). Por otro lado, los puntos P1, P4, P5 y P6 son aquellos con menor emisión de ruido presentando valores aproximadamente entre los 61.0 y 67.6 dB (A).

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.

### 3.10. Cartografía Temática



**Ilustración 24-3:** Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 1

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 25 – 3:** Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 2

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



**Ilustración 26 – 3:** Representación gráfica de los índices de la contaminación acústica generado en el Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba. Periodo 3.

Realizado por: Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.



## CAPÍTULO IV

### 4. DISCUSIÓN

El Terminal Terrestre Intercantonal de la ciudad de Riobamba actualmente según indica la Ordenanza Nro. 013 – 2017 misma que expide el código urbano para el cantón Riobamba, determina que se encuentra ubicado en la zona de planeamiento Z18 – EJ2, comprobando de esta manera que su uso principal de suelo es mixto. Por lo tanto, el límite máximo de emisión de ruido para fuentes fijas durante el horario diurno no debe exceder los 55 dB(A) establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A (2015), Libro VI, Anexo 5.

Primeramente, se procedió a realizar la evaluación ambiental base de ruido el cual consistió en realizar según los resultados obtenido 50 encuestas a los moradores que se encuentran expuestos de manera temporal o constante a las emisiones de ruido generados por la FFR y de esta manera se poder identificar los horarios con mayores emisiones de ruido y a la vez seleccionar los puntos de monitoreo. Por lo tanto, para la evaluación de la contaminación acústica se realizó en tres periodos durante una semana, aquellos horarios seleccionados fueron en la mañana, medio día y tarde, siendo aquellos horarios con mayor presencia de ruido según indicaron los datos iniciales obtenidos durante el sondeo realizado con ayuda del sonómetro con el fin de corroborar con las respuestas obtenidas en las encuestas.

En el horario de la mañana (07:00am - 8:00am) de los 6 puntos establecidos para el monitoreo todos sobrepasaron los 55 dB(A) establecidos en la normativa ambiental, arrojando valores a partir de los 62.4 dB(A) hasta los 75.8 dB(A). Mientras que en el horario del medio día (12:00pm - 13:00pm) de los 6 puntos establecidos para el monitoreo todos sobrepasaron los 55 dB(A) establecidos en la normativa ambiental, arrojando valores a partir de los 59.6 dB(A) hasta los 72.3 dB(A). Y, finalmente en el horario de la tarde (17:00pm - 18:00pm) de los 6 puntos establecidos para el monitoreo todos sobrepasaron los 55 dB(A) establecidos en la normativa ambiental, arrojando valores a partir de los 58.0 dB(A) hasta los 68.2 dB(A). Estableciendo de esta manera que durante los tres periodos el tipo de contaminación acústica generado es considerado un ambiente ruidoso, según menciona (Quispe et al., 2021: pp.8) en una investigación realizada respecto al impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú, “*indicando que entre los niveles de contaminación sonora un ambiente es considerado ruidoso si se encuentra dentro de los 55 – 75 dB(A)*”, y, por lo tanto, según menciona (Martínez y Peters, 2013: p. 15) en un artículo sobre la contaminación acústica y ruido, *puede llegar a ocasionar un ruido de fondo incómodo para conversar y una sensación de molestia.*

Por otro lado, es posible identificar que el horario de la mañana es aquel con mayor presencia de ruido, debido a la alta densidad de cooperativas y usuarios presentes en la zona de estudio. Por lo que, las personas que se encuentran expuestas durante el periodo de la mañana ya sea a corto o largo plazo corren el riesgo de presentar problemas en su salud. Según indica (Zamorano et al., 2019: pp.5) en una investigación respecto a la contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México, *“señala que es recomendable que el ruido ambiental durante el horario diurno no supere los 65 dB(A), ya que puede llegar a provocar problemas en la salud de las personas especialmente aquellas que se encuentran sometidas de manera constante”*.

Cabe mencionar que también se calculó el nivel de presión sonora continuo equivalente corregido (L<sub>Keq</sub>) de cada punto obtenido durante los siete días de la semana, demostrando de esta manera que los puntos P2 y P3 poseían valores mayores como 72.4 dB(A) y 71,7 dB(A), debido a que el P2 se encuentra ubicado en la puerta de salida de las cooperativas en la Av. Canónigo Ramos, mientras que el P3 se encuentra ubicado en la zona de embarque y desembarque de los pasajeros, a comparación de los puntos P1, P4, P5 y P6 que arrojaron valores a partir de los 61.0 dB(A) hasta los 67.7 dB(A). De los resultados obtenidos podemos mencionar, con respecto al ruido residual obtenido de cada punto, existe una pequeña parte de influencia del ruido externo, ya que la zona de estudio se encuentra ubicado en la Av. Canónigo Ramos considerada una vía principal que une al Sur y Norte de la ciudad. Según indica (Ocampo et al., 2018: pp.3) en su estudio respecto al Ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador, señala que *“el ruido vehicular tiende a ser mayor con el desplazamiento del automotor y durante los momentos de aceleración – desaceleración propios de la detención y arranque de los automóviles. Entre otros factores que generan ruido se encuentran las pendientes y a la preferencia de circulación, es decir, las calles principales de la ciudad”*.

Por otro lado, la cartografía temática se elaboró con ayuda del software ArcGIS 10.4.1 permitiéndonos apreciar de mejor manera el horario con mayor emisión de ruido y a la vez identificar con mayor precisión las zonas afectadas.

## CONCLUSIONES

- Se determinó los niveles de ruido que se generan en el Terminal Terrestre Intercantonal, considerando 6 puntos de monitoreo siendo aquellos los lugares donde existe mayor presencia de ruido. El P1 es aquel por donde ingresan las cooperativas obteniendo como valores un LA Min de 56.1 dB (A) y un LA Max de 70.6 dB (A). El P2 se encuentra ubicado cerca de la salida de las cooperativas obteniendo como resultados un LA Min de 60.8 dB (A) y un LA Max de 79.6 dB (A). El P3 está situado en el área de embarque y desembarque de pasajeros obteniendo como resultado un LA Min de 62.0 dB (A) y un LA Max de 84.1 dB (A). El P4 está ubicado en la entrada y salida de usuarios obteniendo como valores un LA Min de 60.7 dB (A) y un LA Max de 74.6 dB (A). El P5 se encuentra ubicado en el área de alimentos obteniendo como valores un LA Min de 55.8 dB (A) y un LA Max de 81.7 dB (A). Por último, el P6 se ubicó cerca del estacionamiento de las cooperativas obteniendo como resultado un LA Min 54.9 dB (A) y un LA Max de 73.7 dB (A). Una vez analizados los resultados obtenidos durante el monitoreo es posible verificar que ninguno cumple con la normativa ya que sobrepasan los 55 dB establecidos.
- Entre los puntos críticos de afectación se pudo identificar 17 locales comerciales que se encuentran en la Av. Canónigo Ramos y en la calle José María Roura, por lo que de acuerdo con la investigación los receptores se encuentran expuestos a niveles elevados superando de esta manera los niveles máximos de emisión de ruido establecido en la normativa. Por otro lado, las fuentes principales emisoras de ruido son el tráfico vehicular presente en la Av. Canónigo Ramos principalmente en el horario diurno y el ruido generado por parte de los buses intercantonales como el ruido del motor, el roce de las llantas contra el pavimento y el uso del claxon innecesario por parte de los conductores.
- Se realizó mediante cartografía temática la representación de los tres periodos de monitoreo ejecutados durante los siete días de la semana, en el cual se pudo verificar que el horario de la mañana tiende a generar mayores emisiones de ruido ya que se obtuvo como resultado valores a partir de los 62.4 dB (A) hasta los 75.8 dB (A), mientras que el horario de la tarde se pudo observar una disminución de los niveles de presión sonora arrojando valores a partir de los 58.0 dB (A) hasta los 68.2 dB (A).

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar el monitoreo en condiciones favorables, es decir, en ausencia de lluvia, truenos entre otros.
- Colocar el sonómetro con una inclinación de aproximadamente 45 a 90 grados.
- Durante la medición es recomendable alejarse del sonómetro al menos 1 m.
- Minimizar el efecto de superficies reflectantes.
- Reportar el nivel de presión sonora mínimo, el nivel de presión sonora máximo (LA max) y el nivel de presión sonora equivalente medidos de cada muestra.

## BIBLIOGRAFÍA

**ACUERDO MINISTERIAL N° 097<sup>a</sup>.** *Acuerdo Ministerial N° 097<sup>a</sup>.* Acuerdo Ministerial N° 097A. 2015. S.1.: s.n. 2015.

**BARTÍ, D.** *Acústica Medioambiental* [en línea]. San Vicente (Alicante)-España, 2013. [Consulta: 15 diciembre 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/62305?page=238>

**BARTÍ, D.** *Acústica Medioambiental* [en línea]. Vol. II. San Vicente (Alicante)-España, 2013. [Consulta: 24 diciembre 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/62306>

**BERGLUND, Birgitta; et al.** “Guías para el ruido urbano”. OMS [en línea], 1999, (Reino Unido) volumen (I), pp. 1-14. [Consulta: 24 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>

**BOIX, J.** *Acústica y Audiometría* [en línea]. Barcelona-España: Editorial Club Universitario, 2013. [Consulta: 24 diciembre 2021]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books/about/Ac%C3%BAstica\\_y\\_Audiometr%C3%ADa.html?id=d\\_AtDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Ac%C3%BAstica_y_Audiometr%C3%ADa.html?id=d_AtDwAAQBAJ&redir_esc=y)

**CASADO, M.** “Redes de ponderación acústica”. Escuela de Ingeniería [en línea], 2003, (España), volumen (I), pp. 1-24. [Consulta: 25 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: [https://www.academia.edu/34849204/Redes\\_de\\_Ponderaci%C3%B3n\\_Ac%C3%BAstica](https://www.academia.edu/34849204/Redes_de_Ponderaci%C3%B3n_Ac%C3%BAstica)

**CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** *Constitución de la república del Ecuador. Título II: Derechos.*

**CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE.** *Código Orgánico del ambiente.* Título 1: Objeto, Ámbito y fines. 2017.

**CIRRUS, R.** “Guía para terminología de medición de ruido”. Cirrus Research S.L [en línea], 2016, (España) volumen (I), pp. 1-25. [Consulta: 26 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cirrusresearch.co.uk/library/documents/ebooks/guia-terminologia-medicion-ruido.pdf>

**DOMINGO, A.** *Apuntes de acústica* [en línea]. Versión 2.1. Barcelona-España: Copyright, 2014. [Consulta: 26 diciembre 2021]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://oa.upm.es/23098/1/amd-apuntes-acustica-v2.1.pdf>

**DOMINGOS, M.** “El Ruido”. Línea verde [en línea]., 2019, (España) volumen (I), pp. 1-14. [Consulta: 26 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.lineaverdemunicipal.com/Guias-buenas-practicas-ambientales/es/c-ruidos-contaminacion-acustica.pdf>

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.** “Ruido, Ergonomía y Diseño de puestos de trabajo”. Laboratorio de condiciones de trabajo [en línea], 2015, (Colombia) volumen (I), pp. 1-14. [Consulta: 29 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: <https://xdoc.mx/documents/ruido-escuela-colombiana-de-ingenieria-600bafb07182a>

**GÓMEZ, M.** *Métodos y Técnicas para el estudio del territorio: Métodos y técnicas de la cartografía temática* [en línea]. México: Instituto de Geografía, UNAM, 2004. [Consulta: 05 enero 2022]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://geoinnova.org/wp-content/uploads/2019/07/M%C3%A9todos-y-t%C3%A9cnicas-de-la-cartograf%C3%ADa-tem%C3%A1tica.pdf>

**HERNÁNDEZ, Odalys; et al.** “Ruido y salud”. Revista cubana de medicina militar [en línea], 2019, (Cuba) volumen (I), pp. 1-66. [Consulta: 29 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824)

**IGLESIAS, R.** “Análisis de la Ley n.º 17.852 sobre contaminación acústica”. Revista de la Facultad de Derecho [en línea], 2021, (Uruguay) volumen (I), pp. 1-27. [Consulta: 29 diciembre 2021]. ISSN s.n. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-06652021000102201](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-06652021000102201)

**KADILAR, C.** “Advanced Statistical Methods and Applications”. Departamento de estadística [en línea], 2017, (USA) volumen (I), pp. 1-30. [Consulta: 05 enero 2022]. ISSN s.n. Disponible en: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4992403>

**KLOTH, Melanie; et al.** *Manual del profesional para la elaboración de planes de acción contra el ruido en el ámbito local* [en línea]. Paris-Francia: Proyecto silence, 2006. [Consulta: 05 enero 2022]. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.eltis.org/sites/default/files/training-materials/silence\\_handbook\\_es.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.eltis.org/sites/default/files/training-materials/silence_handbook_es.pdf)

**MARTÍNEZ LLORENTE, Jimena; & PETERS, Jens.** *Contaminación acústica y ruido* [en línea]. 3ª Ed. Madrid-España: Ecologistas en acción, 2015. [Consulta: 06 enero 2022]. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno\\_ruido\\_2013.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf)

**MONTALVO ZAMBRANO, Valeska Cristina, & ZUÑIGA CABEZAS, Edison Santiago.** Evaluación del ruido ambiental de los establecimientos de diversión nocturna en la ciudad de Riobamba [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2017. pp. 4-103. [Consulta: 15 enero 2022]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8542/1/236T0322.pdf>

**OROZCO MEDINA, Martha, & ELIZABETH GONZÁLEZ, Alice.** *La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades* [en línea]. Yucatán-México: Ingeniería, 2015. [Consulta: 26 enero 2022]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/467/46750925006.pdf>

**OCAMPO, Raquel; et al.** “El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador”. *Cedamaz* [en línea], 2018, (Ecuador) volumen (I), pp. 1-6. [Consulta: 12 febrero 2022]. ISSN s.n. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/547/415>

**PÉREZ, C.** “Sonido y audición”. Universidad de Cantabria [en línea], 2010, (España) volumen (I), pp. 1-22. [Consulta: 25 febrero 2022]. ISSN s.n. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://personales.unican.es/perezvr/pdf/sonido%20y%20audicion.pdf>

**QUISPE, Julio; et al.** “Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú”. *Revista multidisciplinar ciencia latina* [en línea], 2021, (Perú) volumen

(5), pp. 1-27. [Consulta: 26 febrero 2022]. ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/228/305/>

**RAMÍREZ, Alberto; et al.** “El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles”. Revista medio ambiente [en línea], 2011, (Colombia) volumen (I), pp. 1-8. [Consulta: 01 marzo 2022]. ISSN s.n. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082011000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000200003)

**UNE-ISO 1996-1.** *Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.*

**ZAMORANO, Benito; et al.** “Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México”. Revista entre ciencias [en línea], 2019, (México) volumen (7), pp. 1-15. [Consulta: 31 diciembre 2021]. ISSN 2007-8064. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/journal/4576/457658021005/457658021005.pdf>



## ANEXOS

### ANEXO A: AVAL DE INVESTIGACIÓN



Municipio de  
Riobamba

Dir.  
Movilidad

Riobamba, 16 de julio del 2021  
Of. 2020-082-DPCTERIC

Señorita

Mayra Rocio Quinatoa Martínez

**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL DE LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO**

Presente.-

De mi consideración:

Reciba un saludo cordial a la vez que me permito informarle que una vez autorizada por la Dirección de Talento Humano del GADM Riobamba, podrá usted realizar el trabajo de titulación denominado "EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACÚSTICA EN EL TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, desde el lunes 4 de octubre del 2021, para lo cual se le brindarán las facilidades e información necesarias.

Particular que comunico para los fines consiguientes

Atentamente,

Ing. Paulina Torres Idrobo

**ADMINISTRADORA TERMINAL INTERCANTONAL**



**ANEXO B: FRECUENCIAS Y DESTINOS DE LAS OPERADORAS ACTIVAS EN EL  
TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL.**

<b>TERMINAL TERRESTRE INTERCANTONAL</b>			
<b>N °</b>	<b>Hora</b>	<b>Cooperativa y/o compañías de transporte</b>	<b>Destino</b>
1	04:00am	Colta	Alausí
2	04:00am	Ñuca Llacta	Alausí (Domingo)
3	04:00am	Ñuca Llacta	Pallatanga (Domingo)
4	04:30am	Ñuca Llacta	Alausí (Domingo)
5	04:30am	San Isidro	Pallatanga
6	04:30am	Alianza Llin Llin	Pallatanga (Domingo)
7	04:40am	Alianza Llin Llin	Trigoloma - Cañi
8	04:45am	Alianza Llin Llin	Alausí (Domingo)
9	05:00am	Zula Ozogoché	Totoras
10	05:00am	Colta	Trigoloma - Chillanes
11	05:15am	Ñuca Llacta	Alausí (Domingo)
12	05:15am	Línea Gris	Guamote - Llactapamba
13	05:20am	Guamote	Guamote
14	05:20am	Zula Ozogoché	Pachamama chico
15	05:20am	Ñuca Llacta	Tixan
16	05:25am	Ñuca Llacta	Chillanes
17	05:30am	Ñuca Llacta	Columbe
18	05:30am	Guamote	Guamote
19	05:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
20	05:30am	San Isidro	Pallatanga
21	05:35am	Línea Gris	Guamote - Los atapos
22	05:40am	Ñuca Llacta	Columbe
23	05:40am	Guamote	Guamote
24	05:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
25	05:45am	Alianza Llin Llin	Trigoloma - Tambillo alto
26	05:50am	Ñuca Llacta	Columbe
27	05:50am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - Calpa centro
28	05:50am	Guamote	Guamote
29	05:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
30	05:50am	Ñuca Llacta	Tipin
31	05:55am	Línea Gris	Guamote - Pull grande
32	06:00am	San Andres	Balsayan - Guano
33	06:00am	Ñuca Llacta	Columbe
34	06:00am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin
35	06:00am	Guamote	Guamote
36	06:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
37	06:00am	Alianza Llin Llin	Mancheno - Gahujon alto - Llin Llin
38	06:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito

39	06:00am	Ñuca Llacta	Sasapud
40	06:10am	Ñuca Llacta	Columbe
41	06:10am	Guamote	Guamote
42	06:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
43	06:10am	Ñuca Llacta	Pulucate
44	06:20am	Ñuca Llacta	Castug Alto
45	06:20am	Ñuca Llacta	Columbe
46	06:20am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - San Guisel Alto
47	06:20am	Guamote	Guamote
48	06:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo jueves)
49	06:20am	Alianza Llin Llin	Secao - San Bartolo alto
50	06:20am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
51	06:30am	Colta	Columbe
52	06:30am	Ñuca Llacta	Columbe
53	06:30am	Alianza Llin Llin	Gallo Rumi
54	06:30am	Guamote	Guamote
55	06:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
56	06:30am	San Andrés	Las minas
57	06:30am	Ñuca Llacta	Nabug
58	06:30am	2 de octubre	San Juan
59	06:30am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
60	06:30am	Zula Ozogoche	Totoras
61	06:35am	San Andrés	Sta Rosa Chuquipogllo
62	06:40am	Colta	Cajabamba
63	06:40am	San Isidro	Chocavi
64	06:40am	Ñuca Llacta	Columbe
65	06:40am	Guamote	Guamote
66	06:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
67	06:40am	Alianza San Juan	La calera
68	06:45am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin
69	06:45am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
70	06:45am	San Andres	San Andres
71	06:45am	San Isidro	San Isidro
72	06:45am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
73	06:50am	Ñuca Llacta	Columbe
74	06:50am	Guamote	Guamote
75	06:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
76	06:50am	2 de Octubre	San Juan
77	07:00am	Colta	Cajabamba
78	07:00am	Campesinos Unidos	Chiquicaz
79	07:00am	Ñuca Llacta	Columbe
80	07:00am	Campesinos Unidos	Cunduana - Gaushi Chico
81	07:00am	Guamote	Guamote
82	07:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
83	07:00am	Alianza San Juan	La calera

84	07:00am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
85	07:00am	Campesinos Unidos	Nitiluisa
86	07:00am	San Andres	San Andres
87	07:00am	Campesinos Unidos	San Francisco de cunuguachay
88	07:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
89	07:00am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
90	07:00am	San Isidro	Tutupala
91	07:00am	Condor	Uchanchi
92	07:05am	San Andres	Tagualag
93	07:10am	Colta	Columbe
94	07:10am	Ñuca Llacta	Columbe
95	07:10am	Guamote	Guamote
96	07:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
97	07:10am	San Isidro	San Isidro
98	07:15am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
99	07:15am	San Andres	Las minas
100	07:15am	2 de Octubre	San Juan
101	07:20am	Colta	Cajabamba
102	07:20am	Ñuca Llacta	Columbe
103	07:20am	Guamote	Guamote
104	07:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
105	07:20am	San Isidro	San Isidro
106	07:30am	Campesinos Unidos	Calpiloma
107	07:30am	Colta	Columbe
108	07:30am	Ñuca Llacta	Columbe
109	07:30am	Guamote	Guamote
110	07:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
111	07:30am	Alianza Llin Llin	La calera
112	07:30am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
113	07:30am	Campesinos Unidos	Palacio Real
114	07:30am	San Andres	San Andres
115	07:30am	Campesinos Unidos	San Francisco de cunuguachay
116	07:30am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
117	07:40am	Colta	Cajabamba
118	07:40am	Ñuca Llacta	Columbe
119	07:40am	Guamote	Guamote
120	07:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
121	07:45am	San Andres	Las minas
122	07:50am	Ñuca Llacta	Columbe
123	07:50am	Guamote	Guamote
124	07:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
125	07:55am	Línea Gris	Guamote - Los sablogs
126	08:00am	Colta	Cajabamba
127	08:00am	Ñuca Llacta	Columbe
128	08:00am	Guamote	Guamote

129	08:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
130	08:00am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
131	08:00am	Campesinos Unidos	Nitiluisa
132	08:00am	San Andres	San Andres
133	08:00am	2 de Octubre	San Juan
134	08:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
135	08:10am	Colta	Columbe
136	08:10am	Ñuca Llacta	Columbe
137	08:10am	San Andres	El Quinual
138	08:10am	Guamote	Guamote
139	08:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
140	08:10am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
141	08:15am	San Isidro	San Isidro
142	08:20am	Colta	Cajabamba
143	08:20am	Ñuca Llacta	Columbe
144	08:20am	Guamote	Guamote
145	08:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
146	08:30am	Colta	Columbe
147	08:30am	Ñuca Llacta	Columbe
148	08:30am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin
149	08:30am	Guamote	Guamote
150	08:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
151	08:30am	San Andres	San Andres
152	08:35am	Línea Gris	Guamote - San Vicente de nanzag
153	08:40am	Colta	Cajabamba
154	08:40am	Ñuca Llacta	Columbe
155	08:40am	Guamote	Guamote
156	08:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
157	08:45am	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
158	08:45am	San Isidro	San Isidro
159	08:50am	Ñuca Llacta	Columbe
160	08:50am	Guamote	Guamote
161	08:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
162	08:50am	Alianza Llin Llin	La calera
163	08:50am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
164	09:00am	Colta	Cajabamba
165	09:00am	Ñuca Llacta	Columbe
166	09:00am	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
167	09:00am	Guamote	Guamote
168	09:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
169	09:00am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
170	09:00am	San Andres	San Andres
171	09:00am	San Isidro	San Isidro
172	09:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
173	09:10am	Colta	Columbe

174	09:10am	Ñuca Llacta	Columbe
175	09:10am	Guamote	Guamote
176	09:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
177	09:15am	San Isidro	Chocavi
178	09:20am	Colta	Cajabamba
179	09:20am	Ñuca Llacta	Columbe
180	09:20am	Guamote	Guamote
181	09:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
182	09:20am	San Isidro	San Isidro
183	09:30am	Ñuca Llacta	Columbe
184	09:30am	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
185	09:30am	Guamote	Guamote
186	09:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
187	09:30am	San Andres	San Andres
188	09:30am	2 de Octubre	San Juan
189	09:30am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
190	09:35am	Colta	Columbe
191	09:40am	Colta	Cajabamba
192	09:40am	Ñuca Llacta	Columbe
193	09:40am	Guamote	Guamote
194	09:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
195	09:45am	Colta	Cajabamba
196	09:45am	San Andres	Las minas
197	09:50am	Ñuca Llacta	Columbe
198	09:50am	Guamote	Guamote
199	09:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
200	10:00am	Colta	Cajabamba
201	10:00am	Ñuca Llacta	Columbe
202	10:00am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - Calpa centro
203	10:00am	Guamote	Guamote
204	10:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
205	10:00am	Alianza San Juan	La calera
206	10:00am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
207	10:00am	San Andres	San Andres
208	10:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
209	10:00am	Colta	Trigoloma - Chillanes
210	10:10am	Ñuca Llacta	Columbe
211	10:10am	Guamote	Guamote
212	10:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
213	10:10am	San Isidro	San Isidro
214	10:10am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
215	10:15am	Colta	Columbe
216	10:15am	San Andres	Las minas
217	10:20am	Colta	Cajabamba
218	10:20am	Ñuca Llacta	Columbe

219	10:20am	Guamote	Guamote
220	10:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
221	10:30am	Ñuca Llacta	Columbe
222	10:30am	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - San Guisel Alto
223	10:30am	Guamote	Guamote
224	10:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
225	10:30am	San Andres	San Andres
226	10:30am	2 de Octubre	San Juan
227	10:30am	Ñuca Llacta	Tixan
228	10:35am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
229	10:40am	Colta	Cajabamba
230	10:40am	Ñuca Llacta	Columbe
231	10:40am	Guamote	Guamote
232	10:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
233	10:45am	Colta	Columbe
234	10:50am	Ñuca Llacta	Columbe
235	10:50am	Guamote	Guamote
236	10:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
237	10:50am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
238	11:00am	Colta	Cajabamba
239	11:00am	Campesinos Unidos	Calpiloma
240	11:00am	Ñuca Llacta	Castug Alto
241	11:00am	Campesinos Unidos	Chiquicaz
242	11:00am	Ñuca Llacta	Columbe
243	11:00am	Guamote	Guamote
244	11:00am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
245	11:00am	Alianza San Juan	La calera
246	11:00am	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
247	11:00am	Campesinos Unidos	Palacio Real
248	11:00am	San Andres	San Andres
249	11:00am	Campesinos Unidos	San Francisco de cunuguachay
250	11:00am	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
251	11:10am	Ñuca Llacta	Columbe
252	11:10am	Guamote	Guamote
253	11:10am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
254	11:10am	San Isidro	San Isidro
255	11:10am	Ñuca Llacta	Sasapud
256	11:15am	San Andres	Las minas
257	11:20am	Colta	Cajabamba
258	11:20am	San Isidro	Chocavi
259	11:20am	Colta	Columbe
260	11:20am	Ñuca Llacta	Columbe
261	11:20am	Guamote	Guamote
262	11:20am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
263	11:20am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael

264	11:30am	Ñuca Llacta	Columbe
265	11:30am	Guamote	Guamote
266	11:30am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
267	11:30am	Ñuca Llacta	Nabug
268	11:30am	Campesinos Unidos	Nitiluisa
269	11:30am	Ñuca Llacta	Pulucate
270	11:30am	San Andres	San Andres
271	11:30am	2 de Octubre	San Juan
272	11:35am	Línea Gris	Guamote - Yacupampa
273	11:40am	Colta	Cajabamba
274	11:40am	Ñuca Llacta	Columbe
275	11:40am	Guamote	Guamote
276	11:40am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
277	11:45am	San Isidro	San Isidro
278	11:50am	Ñuca Llacta	Columbe
279	11:50am	Guamote	Guamote
280	11:50am	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
281	11:50am	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
282	11:55am	Línea Gris	Guamote - Chismaute
283	12:00pm	Colta	Columbe
284	12:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
285	12:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin
286	12:00pm	Campesinos Unidos	Cunduana - Gaushi Chico
287	12:00pm	Guamote	Guamote
288	12:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
289	12:00pm	Alianza San Juan	La calera
290	12:00pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
291	12:00pm	San Andres	Las minas
292	12:00pm	Zula Ozogoche	Pachamama chico
293	12:00pm	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
294	12:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
295	12:10pm	Guamote	Guamote
296	12:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
297	12:10pm	Condor	Uchanchi
298	12:15pm	Colta	Cajabamba
299	12:15pm	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
300	12:15pm	Línea Gris	Guamote - Pull grande
301	12:15pm	San Isidro	San Isidro
302	12:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
303	12:20pm	Guamote	Guamote
304	12:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
305	12:20pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
306	12:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
307	12:30pm	Guamote	Guamote
308	12:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)



309	12:30pm	Campeños Unidos	Nitluisa
310	12:30pm	Zula Ozogoche	Pucatoras
311	12:30pm	San Andres	San Andres
312	12:30pm	Campeños Unidos	San Francisco de cunuguachay
313	12:30pm	2 de Octubre	San Juan
314	12:35pm	Linea Gris	Guamote - Chacaza San Miguel
315	12:40pm	Colta	Cajabamba
316	12:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
317	12:40pm	Guamote	Guamote
318	12:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
319	12:45pm	Colta	Columbe
320	12:45pm	San Andres	San Andres
321	12:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
322	12:50pm	Guamote	Guamote
323	12:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
324	12:50pm	San Isidro	San Isidro
325	12:50pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
326	12:55pm	Linea Gris	Guamote - San Juan de Tipin
327	13:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
328	13:00pm	Guamote	Guamote
329	13:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
330	13:00pm	Alianza San Juan	La calera
331	13:00pm	Campeños Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
332	13:00pm	Alianza Llin Llin	Mancheno - Gahujon alto - Llin Llin
333	13:00pm	Ñuca Llacta	Pulucate
334	13:00pm	San Andres	San Andres
335	13:00pm	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
336	13:00pm	San Isidro	Tutupala
337	13:05pm	Colta	Cajabamba
338	13:10pm	San Andres	Las minas
339	13:10pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
340	13:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
341	13:10pm	Guamote	Guamote
342	13:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
343	13:10pm	San Isidro	San Isidro
344	13:15pm	Linea Gris	Guamote - Galtes
345	13:15pm	2 de Octubre	San Juan
346	13:15pm	San Andres	Tahualag
347	13:20pm	San Isidro	Chocavi
348	13:20pm	Colta	Columbe
349	13:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
350	13:20pm	Guamote	Guamote
351	13:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
352	13:20pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
353	13:20pm	Zula Ozogoche	Totoras

354	13:30pm	San Andres	Balsayan - Guano
355	13:30pm	Colta	Cajabamba
356	13:30pm	Campesinos Unidos	Calpiloma
357	13:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
358	13:30pm	Guamote	Guamote
359	13:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
360	13:30pm	Alianza Llin Llin	La calera
361	13:30pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
362	13:30pm	Campesinos Unidos	Palacio Real
363	13:30pm	San Andres	San Andres
364	13:35pm	Linea Gris	Guamote . Palacio San carlos
365	13:35pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
366	13:40pm	San Andres	Calshi San Francisco
367	13:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
368	13:40pm	Guamote	Guamote
369	13:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
370	13:45pm	Zula Ozogoche	Jubal
371	13:45pm	San Andres	San Andres
372	13:45pm	2 de Octubre	San Juan
373	13:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
374	13:50pm	Guamote	Guamote
375	13:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
376	13:50pm	San Isidro	San Isidro
377	13:50pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
378	13:55pm	Colta	Cajabamba
379	13:55pm	Linea Gris	Guamote - Llactapamba
380	14:00pm	Campesinos Unidos	Chiquicaz
381	14:00pm	Colta	Columbe
382	14:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
383	14:00pm	Guamote	Guamote
384	14:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
385	14:00pm	Alianza San Juan	La calera
386	14:00pm	Alianza Llin Llin	Malpote - Llimbe
387	14:00pm	San Andres	San Andres
388	14:00pm	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
389	14:00pm	Ñuca Llacta	Sasapud
390	14:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
391	14:00pm	Zula Ozogoche	Totoras
392	14:00pm	Alianza Llin Llin	Trigoloma - Cañi
393	14:00pm	Condor	Uchanchi
394	14:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
395	14:10pm	Guamote	Guamote
396	14:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
397	14:10pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
398	14:10pm	San Isidro	San Isidro

399	14:15pm	Linea Gris	Guamote - Los atapos
400	14:20pm	Colta	Cajabamba
401	14:20pm	San Isidro	Chocavi
402	14:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
403	14:20pm	Guamote	Guamote
404	14:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
405	14:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
406	14:30pm	Guamote	Guamote
407	14:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
408	14:30pm	Alianza Llin Llin	Mancheno - Gahujion alto - Llin Llin
409	14:30pm	San Andrés	San Andrés
410	14:30pm	2 de Octubre	San Juan
411	14:30pm	Zula Ozogoche	Santa Rosa de Chicho
412	14:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
413	14:30pm	Zula Ozogoche	Totoras
414	14:35pm	Linea Gris	Guamote - Guantug
415	14:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
416	14:40pm	Guamote	Guamote
417	14:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
418	14:45pm	Zula Ozogoche	Alausí - Achupallas
419	14:45pm	Colta	Cajabamba
420	14:50pm	Colta	Columbe
421	14:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
422	14:50pm	Guamote	Guamote
423	14:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
424	14:55pm	Línea Gris	Guamote - Bishud
425	15:00pm	Ñuca Llacta	Chillanes
426	15:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
427	15:00pm	Campesinos Unidos	Cunduana - Gaushi Chico
428	15:00pm	Guamote	Guamote
429	15:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
430	15:00pm	Alianza San Juan	La calera
431	15:00pm	Alianza Llin Llin	Mancheno - Gahujion alto - Llin Llin
432	15:00pm	Ñuca Llacta	Nabug
433	15:00pm	Campesinos Unidos	Nitiluisa
434	15:00pm	Ñuca Llacta	Pulucate
435	15:00pm	Ñuca Llacta	Sablog
436	15:00pm	San Andrés	San Andres
437	15:00pm	Campesinos Unidos	San Francisco de cunuguachay
438	15:00pm	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
439	15:00pm	Alianza Llin Llin	Secao - San Bartolo alto
440	15:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
441	15:00pm	Condor	Tambohuasha (sabados)
442	15:10pm	Colta	Cajabamba
443	15:10pm	Ñuca Llacta	Columbe

444	15:10pm	Guamote	Guamote
445	15:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
446	15:10pm	San Isidro	San Isidro
447	15:15pm	San Isidro	Chocavi
448	15:15pm	Línea Gris	Guamote - Chauzan San Alfonso
449	15:20pm	Colta	Columbe
450	15:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
451	15:20pm	Guamote	Guamote
452	15:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
453	15:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
454	15:30pm	Guamote	Guamote
455	15:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
456	15:30pm	San Andrés	San Andrés
457	15:30pm	2 de Octubre	San Juan
458	15:30pm	Ñuca Llacta	Sasapud
459	15:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
460	15:30pm	Zula Ozogoche	Totoras
461	15:35pm	Colta	Cajabamba
462	15:35pm	Línea Gris	Guamote - Maguazo
463	15:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
464	15:40pm	Guamote	Guamote
465	15:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
466	15:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
467	15:50pm	Guamote	Guamote
468	15:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
469	15:55pm	Línea Gris	Guamote - Concepcion
470	16:00pm	Colta	Cajabamba
471	16:00pm	Colta	Columbe
472	16:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
473	16:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
474	16:00pm	Guamote	Guamote
475	16:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
476	16:00pm	Alianza San Juan	La calera
477	16:00pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
478	16:00pm	Campesinos Unidos	Nitiluisa
479	16:00pm	Ñuca Llacta	pallatanga
480	16:00pm	San Andrés	San Andres
481	16:00pm	Ñuca Llacta	Santiago de Quito
482	16:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
483	16:00pm	Zula Ozogoche	Totoras
484	16:10pm	Ñuca Llacta	columbe
485	16:10pm	Guamote	Guamote
486	16:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
487	16:15pm	Zula Ozogoche	Alausi - Achupallas
488	16:15pm	Línea Gris	Guamote - Jatumpampa

489	16:15pm	San Isidro	San Isidro
490	16:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
491	16:20pm	Guamote	Guamote
492	16:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
493	16:25pm	Colta	Cajabamba
494	16:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
495	16:30pm	Guamote	Guamote
496	16:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
497	16:30pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
498	16:30pm	San Isidro	pallatanga
499	16:30pm	San Andrés	San Andres
500	16:30pm	2 de Octubre	San Juan
501	16:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
502	16:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
503	16:30pm	Guamote	Guamote
504	16:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
505	16:40pm	San Andrés	Santa Rosa Chuquipoglo
506	16:50pm	Colta	Cajabamba
507	16:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
508	16:50pm	Guamote	Guamote
509	16:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
510	16:50pm	San Isidro	San Isidro
511	16:55pm	Línea Gris	Guamote - Yacupampa
512	17:00pm	Colta	Columbe
513	17:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
514	17:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - Calpa centro
515	17:00pm	Guamote	Guamote
516	17:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
517	17:00pm	Alianza San Juan	La calera
518	17:00pm	Campesinos Unidos	Nitiluisa
519	17:00pm	Ñuca Llacta	Pulucate
520	17:00pm	San Andrés	San Andres
521	17:00pm	Campesinos Unidos	San Francisco de cunuguachay
522	17:00pm	Ñuca Llacta	Sasapud
523	17:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
524	17:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
525	17:10pm	Guamote	Guamote
526	17:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
527	17:10pm	San Isidro	San Isidro
528	17:10pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
529	17:15pm	Colta	Cajabamba
530	17:15pm	2 de Octubre	San Juan
531	17:15pm	Línea Gris	Santa Anita de manceru
532	17:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
533	17:20pm	Guamote	Guamote

534	17:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
535	17:20pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
536	17:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
537	17:30pm	Guamote	Guamote
538	17:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
539	17:30pm	Alianza San Juan	La calera
540	17:30pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
541	17:30pm	Campesinos Unidos	Palacio Real
542	17:30pm	San Andres	San Andres
543	17:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
544	17:30pm	Zula Ozogoche	Totoras
545	17:30pm	San Isidro	Tutupala
546	17:35pm	San Isidro	Chocavi
547	17:35pm	Línea Gris	Guamote - Yacupampa
548	17:40pm	Colta	Cajabamba
549	17:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
550	17:40pm	Alianza Llin Llin	Columbe - Llin Llin - Guisel Alto
551	17:40pm	Guamote	Guamote
552	17:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
553	17:40pm	San Andres	La josefina
554	17:40pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
555	17:45pm	San Andres	Las minas
556	17:45pm	2 de Octubre	San Juan
557	17:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
558	17:50pm	Guamote	Guamote
559	17:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
560	17:50pm	San Isidro	Pulug
561	17:55pm	Línea Gris	Guamote - Sacahuan
562	17:55pm	San Isidro	San Isidro
563	17:55pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
564	18:00pm	San Andres	Balsayan
565	18:00pm	Campesinos Unidos	Calpiloma
566	18:00pm	colta	Columbe
567	18:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
568	18:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
569	18:00pm	Campesinos Unidos	Cunduana - Gauschi Chico
570	18:00pm	Guamote	Guamote
571	18:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
572	18:00pm	Alianza Llin Llin	La calera
573	18:00pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
574	18:00pm	Campesinos Unidos	Nitiluisa
575	18:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
576	18:10pm	Guamote	Guamote
577	18:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
578	18:10pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael

579	18:15pm	Colta	Cajabamba
580	18:15pm	Linea Gris	Guamote - Chacaza - San miguel
581	18:15pm	San Andres	Las minas
582	18:15pm	2 de Octubre	San Juan
583	18:20pm	San Isidro	Chocavi
584	18:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
585	18:20pm	Guamote	Guamote
586	18:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
587	18:20pm	San Isidro	San Isidro
588	18:25pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
589	18:30pm	Colta	Cajabamba
590	18:30pm	Campesinos Unidos	Chiquicaz
591	18:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
592	18:30pm	Guamote	Guamote
593	18:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
594	18:30pm	Alianza San Juan	La calera
595	18:30pm	Alianza Llin Llin	La isla
596	18:30pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
597	18:30pm	San Andres	San Andres
598	18:30pm	Condor	Uchanchi
599	18:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
600	18:40pm	Guamote	Guamote
601	18:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
602	18:40pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
603	18:45pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
604	18:45pm	San Andres	Las minas
605	18:45pm	San Isidro	San Isidro
606	18:45pm	2 de Octubre	San Juan
607	18:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
608	18:50pm	Guamote	Guamote
609	18:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
610	18:55pm	Colta	Cajabamba
611	18:55pm	Linea Gris	Guamote - Santa rosa de mayorazgo
612	19:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
613	19:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
614	19:00pm	Guamote	Guamote
615	19:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
616	19:00pm	Alianza San Juan	la calera
617	19:00pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
618	19:00pm	Campesinos Unidos	Nitiluisa
619	19:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
620	19:10pm	Ñuca Llacta	Columbe
621	19:10pm	Guamote	Guamote
622	19:10pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
623	19:10pm	San Andres	Las minas

624	19:15pm	Línea Gris	Guamote - Palacio san carlos
625	19:15pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
626	19:15pm	2 de Octubre	San Juan
627	19:20pm	Colta	Cajabamba
628	19:20pm	Ñuca Llacta	Columbe
629	19:20pm	Guamote	Guamote
630	19:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
631	19:20pm	San Isidro	San Isidro
632	19:25pm	Campesinos Unidos	La moya - Jatari - Rumicruz
633	19:30pm	Ñuca Llacta	Columbe
634	19:30pm	Guamote	Guamote
635	19:30pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
636	19:30pm	Alianza San Juan	La calera
637	19:30pm	San Andrés	San Andrés
638	19:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
639	19:40pm	Ñuca Llacta	Columbe
640	19:40pm	Guamote	Guamote
641	19:40pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
642	19:45pm	Colta	Cajabamba
643	19:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
644	19:50pm	Guamote	Guamote
645	19:50pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
646	19:50pm	Línea Gris	Guamote - Santa rosa de mayorazgo
647	19:50pm	Ñuca Llacta	Columbe
648	20:00pm	Alianza Llin Llin	Columbe - San Francisco
649	20:00pm	Guamote	Guamote
650	20:00pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
651	20:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
652	20:00pm	Ñuca Llacta	Columbe
653	20:20pm	Ñuca Llacta	Guamote (Solo Jueves)
654	20:20pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
655	20:30pm	Línea Gris	Guamote - Galtes
656	21:00pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael
657	21:30pm	Condor	Sigsipamba - Silveria - San Rafael

**Fuente:** Administración, 2021.

**Realizado por:** Quinatoa Martínez, Mayra, 2021.





epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)

**Nombres – Apellidos:** Mayra Rocío Quinatoa Martínez

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

**Facultad:** Ciencias

**Carrera:** Ingeniería en Biotecnología Ambiental

**Título a optar:** Ingeniera en Biotecnología Ambiental

**f. Analista de Biblioteca responsable:** Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.

2455-DBRA-UTP-2022