



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**Elaboración de un plan de transporte respecto a la contaminación  
acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba**

**JOHN FABRICIO GUEVARA OROZCO**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante  
el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para  
la obtención del grado de:**

**MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**DICIEMBRE 2023**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, John Fabricio Guevara Orozco, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.



Firmado electrónicamente por:  
**JOHN FABRICIO  
GUEVARA OROZCO**

---

**John Fabricio Guevara Orozco**

C.I. 060377043-9

© 2023, John Fabricio Guevara Orozco

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



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: **Elaboración de un plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba**, de responsabilidad del señor John Fabricio Guevara Orozco, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Freddy Marco Armijos Arcos, M.Sc.

**PRESIDENTE**



Firmado electrónicamente por:  
FREDDY MARCO  
ARMIJOS ARCOS

---

Ing. Francisco Xavier Bravo Calderón, Mgtr.

**DIRECTOR**



Firmado electrónicamente por:  
FRANCISCO XAVIER  
BRAVO CALDERON

---

Ing. Oscar Omar Espíndola Lara, Mgtr.

**MIEMBRO**



Firmado electrónicamente por:  
OSCAR OMAR  
ESPINDOLA LARA

---

Ing. Carlos Ramiro Cepeda Godóy, Mgtr.

**MIEMBRO**



Firmado electrónicamente por:  
CARLOS RAMIRO  
CEPEDA GODOY

---

Riobamba, diciembre de 2023

## **DEDICATORIA**

Con todo respeto y cariño del mundo, dedico este trabajo de titulación a mi madre Luz y a mi padre Humberto que, aunque ya no está a mi lado en persona, siempre estará su presencia. A mis hermanos quienes han sido indispensables en cada momento de mi vida.

*John*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por estar siempre pendientes de mí y por brindarme su apoyo incondicional para llegar a una etapa más en mi vida profesional, a mis hermanos que siempre han estado conmigo para alentarme siempre a seguir adelante.

Agradezco a mis maestros politécnicos de posgrado, quienes a lo largo de este trayecto se han convertido en grandes amigos, especialmente al Ing. Francisco Bravo y también al Ing. Oscar Espíndola e Ing. Carlos Cepeda por la ayuda prestada para la realización del presente trabajo.

A mis amigos con quienes he compartido en esta etapa profesional y con quienes he vivido momentos buenos y malos y aún siguen formando parte de mi vida.

*John*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix

### CAPÍTULO I

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>3</b>
<i>1.1.1</i>	<i>Situación problemática.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Formulación del problema.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3</i>	<i>Preguntas científicas.....</i>	<i>4</i>
<b>1.2</b>	<b>Justificación de la investigación.....</b>	<b>4</b>
<i>1.2.1</i>	<i>Justificación teórica.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Justificación práctica.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.3</i>	<i>Justificación metodológica.....</i>	<i>5</i>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<i>1.3.1</i>	<i>Objetivo general.....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.2</i>	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>5</i>
<b>1.4</b>	<b>Hipótesis.....</b>	<b>5</b>

### CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Transporte terrestre.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Clases de transporte.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Planificación del transporte.....</b>	<b>6</b>
<b>2.5</b>	<b>Elementos de la planificación del transporte.....</b>	<b>7</b>
<i>2.5.1</i>	<i>Factor humano.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.2</i>	<i>Factor urbanístico.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.3</i>	<i>Usos de suelo.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.3.1</i>	<i>Morfología urbana.....</i>	<i>8</i>
<i>2.5.3.2</i>	<i>Accesibilidad.....</i>	<i>8</i>
<b>2.6</b>	<b>Contaminación.....</b>	<b>8</b>
<i>2.6.1</i>	<i>Causas de la contaminación urbana.....</i>	<i>8</i>

<b>2.6.2</b>	<b><i>Contaminación acústica</i></b> .....	<b>9</b>
<b>2.6.3</b>	<b><i>Contaminación acústica del transporte terrestre</i></b> .....	<b>9</b>
2.6.3.1	<i>Valores sonoros y sus efectos en el oído</i> .....	9
<b>2.7</b>	<b><i>Ruido</i></b> .....	<b>10</b>
2.7.1	<i>Características del ruido</i> .....	10
2.7.2	<i>Causas del ruido</i> .....	10
2.7.3	<i>Principales fuentes de ruido</i> .....	11
2.7.4	<i>Tipos de ruido</i> .....	11
2.7.5	<i>Medición del ruido</i> .....	12
2.7.5.1	<i>Decibel</i> .....	12
2.7.5.2	<i>Fuente fija</i> .....	12
2.7.5.3	<i>Receptor</i> .....	13
2.7.6	<i>Afectaciones a la salud</i> .....	13
<b>2.8</b>	<b><i>Equipos de medición del ruido</i></b> .....	<b>13</b>
2.8.1	<i>Sonómetro</i> .....	13
2.8.2	<i>Tipos de sonómetros</i> .....	14
2.8.2.1	<i>Sonómetros generales</i> .....	14
2.8.2.2	<i>Sonómetro Integrador</i> .....	14
2.8.3	<i>Medición del nivel de presión sonora</i> .....	14
2.8.4	<i>Componentes básicos de un sonómetro</i> .....	15
2.8.4.1	<i>Micrófono suministrado</i> .....	15
2.8.4.2	<i>Parámetros de medida</i> .....	16
2.8.5	<i>Clasificación de los sonómetros</i> .....	16
2.8.6	<i>Uso del sonómetro</i> .....	16
<b>2.9</b>	<b><i>Templado de tráfico</i></b> .....	<b>17</b>
2.9.1	<i>Ámbito de aplicación</i> .....	17
2.9.2	<i>Tipos de medidas</i> .....	17
2.9.2.1	<i>Badenes y elevaciones de la calzada</i> .....	18
2.9.2.2	<i>Estrechamientos</i> .....	19
2.9.2.3	<i>Cambios de alineación</i> .....	19
2.9.2.4	<i>Franjas transversales de alerta</i> .....	20
2.9.2.5	<i>Obstáculos en intersecciones</i> .....	22
2.9.2.6	<i>Puertas</i> .....	23
2.9.2.7	<i>Cambios en el pavimento</i> .....	24
2.9.2.8	<i>Introducción de vegetación</i> .....	25
<b>2.10</b>	<b><i>Operacionalización de variables</i></b> .....	<b>26</b>
<b>2.11</b>	<b><i>Matriz de consistencia</i></b> .....	<b>27</b>



### CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Enfoque de investigación.....</b>	<b>28</b>
<i>3.1.1</i>	<i>Enfoque cuantitativo .....</i>	<i>28</i>
<i>3.1.2</i>	<i>Enfoque cualitativo.....</i>	<i>28</i>
<b>3.2</b>	<b>Nivel de investigación .....</b>	<b>29</b>
<i>3.2.1</i>	<i>Descriptiva.....</i>	<i>29</i>
<b>3.3</b>	<b>Diseño de investigación .....</b>	<b>29</b>
<i>3.3.1</i>	<i>Transversal.....</i>	<i>29</i>
<b>3.4</b>	<b>Tipo de investigación .....</b>	<b>29</b>
<i>3.4.1</i>	<i>Bibliográfica y documental .....</i>	<i>29</i>
<i>3.4.2</i>	<i>De campo.....</i>	<i>30</i>
<b>3.5</b>	<b>Población y muestra .....</b>	<b>30</b>
<i>3.5.1</i>	<i>Población.....</i>	<i>30</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Muestra... ..</i>	<i>30</i>
<b>3.6</b>	<b>Métodos técnicas e instrumentos.....</b>	<b>31</b>
<i>3.6.1</i>	<i>Métodos.. ..</i>	<i>31</i>
<i>3.6.2</i>	<i>Técnicas.....</i>	<i>32</i>
<i>3.6.3</i>	<i>Instrumentos .....</i>	<i>32</i>

### CAPÍTULO IV

<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>34</b>
<i>4.1.1</i>	<i>Encuesta a la ciudadanía .....</i>	<i>34</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Aforo vehicular .....</i>	<i>42</i>
<i>4.1.2.1</i>	<i>Intersección Av. Olmedo y Cristóbal Colón (Intersección 1).....</i>	<i>43</i>
<i>4.1.2.2</i>	<i>Intersección Guayaquil y Juan de Velasco.....</i>	<i>49</i>
<i>4.1.2.3</i>	<i>Intersección José Orozco y 5 de junio .....</i>	<i>55</i>
<i>4.1.2.4</i>	<i>Intersección Primera Constituyente y García Moreno.....</i>	<i>61</i>
<i>4.1.2.5</i>	<i>Intersección Unidad Nacional y Francia .....</i>	<i>67</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Infraestructura vial.....</i>	<i>79</i>
<i>4.1.3.1</i>	<i>Intersección Av. Olmedo y Cristóbal Colón.....</i>	<i>79</i>
<i>4.1.3.2</i>	<i>Intersección Guayaquil y Juan de Velasco.....</i>	<i>81</i>
<i>4.1.3.3</i>	<i>Intersección José Orozco y 5 de Junio .....</i>	<i>83</i>
<i>4.1.3.4</i>	<i>Intersección Primera Constituyente y García Moreno.....</i>	<i>85</i>

4.1.3.5	<i>Intersección Unidad Nacional y Francia</i> .....	87
<b>4.1.4</b>	<b><i>Medida de los niveles de ruido</i></b> .....	<b>89</b>
4.1.4.1	<i>Unidad Nacional y Francia (Plaza de Toros)</i> .....	89
4.1.4.2	<i>Guayaquil y Juan de Velasco</i> .....	96
4.1.4.3	<i>José Orozco y 5 de junio</i> .....	101
4.1.4.4	<i>Primera Constituyente y García Moreno</i> .....	108
4.1.4.5	<i>Olmedo y Cristóbal Colón</i> .....	118

## **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>PROPUESTA</b> .....	<b>125</b>
<b>5.1</b>	<b>Título de la propuesta</b> .....	<b>125</b>
<b>5.2</b>	<b>Objetivo</b> .....	<b>125</b>
<b>5.3</b>	<b>Marco legal</b> .....	<b>125</b>
<b>5.4</b>	<b>Desarrollo</b> .....	<b>128</b>
<b>5.4.1</b>	<b><i>Unidad Nacional y Francia (Plaza de Toros)</i></b> .....	<b>131</b>
5.4.1.1	<i>Elevación de los cruces peatonales</i> .....	133
<b>5.4.2</b>	<b><i>Guayaquil y Juan de Velasco (Casa Indígena)</i></b> .....	<b>134</b>
5.4.2.1	<i>Elevación de la calzada mediante una plataforma única</i> .....	135
<b>5.4.3</b>	<b><i>José Orozco y 5 de Junio (Colegio Mariana de Jesús)</i></b> .....	<b>136</b>
5.4.3.1	<i>Franjas transversales de alerta</i> .....	137
<b>5.4.4</b>	<b><i>Primera Constituyente y García Moreno (Banco Pichincha)</i></b> .....	<b>138</b>
5.4.4.1	<i>Elevación de la calzada mediante una plataforma única</i> .....	139
<b>5.4.5</b>	<b><i>Olmedo y Cristóbal Colón (Supermercado AKI)</i></b> .....	<b>140</b>
5.4.5.1	<i>Franjas transversales de alerta</i> .....	141
<b>5.5</b>	<b>Presupuesto</b> .....	<b>143</b>
<b>5.6</b>	<b>Cronograma de ejecución</b> .....	<b>147</b>
<b>5.7</b>	<b>Planificación del transporte</b> .....	<b>148</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>151</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>152</b>

## **GLOSARIO**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Valores sonoros y sus efectos en el organismo .....	9
<b>Tabla 2-2:</b> Valores sonoros y sus efectos en el organismo .....	16
<b>Tabla 3-2:</b> Operacionalización de variables (Variable independiente) .....	26
<b>Tabla 4-2:</b> Operacionalización de variables (Variable dependiente) .....	26
<b>Tabla 5-2:</b> Matriz de consistencia .....	27
<b>Tabla 1-4:</b> Percepción del ruido en el centro histórico .....	34
<b>Tabla 2-4:</b> Fuentes de ruido .....	35
<b>Tabla 3-4:</b> Lugares que producen mayor contaminación acústica .....	36
<b>Tabla 4-4:</b> Días en que se produce más ruido .....	37
<b>Tabla 5-4:</b> Período del día con más ruido .....	38
<b>Tabla 6-4:</b> Problemas de salud causados por ruido .....	39
<b>Tabla 7-4:</b> Tipos de problemas causados por el ruido.....	40
<b>Tabla 8-4:</b> Percepción de implementación de estrategias en contra del ruido .....	41
<b>Tabla 9-4:</b> Aforo vehicular Av. Olmedo .....	43
<b>Tabla 10-4:</b> Día de máxima demanda Av. Olmedo.....	44
<b>Tabla 11-4:</b> Aforo vehicular calle Cristóbal Colón.....	46
<b>Tabla 12-4:</b> Día de máxima demanda calle Cristóbal Colón .....	47
<b>Tabla 13-4:</b> Aforo vehicular calle Guayaquil.....	49
<b>Tabla 14-4:</b> Día de máxima demanda calle Guayaquil .....	50
<b>Tabla 15-4:</b> Aforo vehicular calle Juan de Velasco .....	52
<b>Tabla 16-4:</b> Día de máxima demanda calle Juan de Velasco.....	53
<b>Tabla 17-4:</b> Aforo vehicular calle José Orozco.....	55
<b>Tabla 18-4:</b> Día de máxima demanda calle José Orozco .....	56
<b>Tabla 19-4:</b> Aforo vehicular calle 5 de junio .....	58
<b>Tabla 20-4:</b> Día de máxima demanda calle 5 de Junio .....	59
<b>Tabla 21-4:</b> Aforo vehicular calle Primera Constituyente .....	61
<b>Tabla 22-4:</b> Día de máxima demanda calle Primera Constituyente .....	62
<b>Tabla 23-4:</b> Aforo vehicular calle García Moreno .....	64
<b>Tabla 24-4:</b> Día de máxima demanda calle García Moreno .....	65
<b>Tabla 25-4:</b> Aforo vehicular avenida Unidad Nacional E-O.....	67
<b>Tabla 26-4:</b> Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O .....	68
<b>Tabla 27-4:</b> Aforo vehicular avenida Unidad Nacional O-E.....	70
<b>Tabla 28-4:</b> Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E .....	71
<b>Tabla 29-4:</b> Aforo vehicular calle Francia N-S.....	73

<b>Tabla 30-4:</b> Día de máxima demanda calle Francia N-S .....	74
<b>Tabla 31-4:</b> Aforo vehicular calle Francia S-N.....	76
<b>Tabla 32-4:</b> Día de máxima demanda calle Francia S-N .....	77
<b>Tabla 33-4:</b> Infraestructura vial Av. Olmedo y Cristóbal Colón.....	79
<b>Tabla 34-4:</b> Infraestructura vial Guayaquil y Juan de Velasco .....	81
<b>Tabla 35-4:</b> Infraestructura vial José Orozco y 5 de junio .....	83
<b>Tabla 36-4:</b> Infraestructura vial Primera Constituyente y García Moreno.....	85
<b>Tabla 37-4:</b> Infraestructura vial Unidad Nacional y Francia .....	87
<b>Tabla 38-4:</b> Niveles de ruido Unidad Nacional y Francia.....	89
<b>Tabla 39-4:</b> Niveles de ruido Guayaquil y Juan de Velasco .....	96
<b>Tabla 40-4:</b> Niveles de ruido José Orozco y 5 de junio .....	101
<b>Tabla 41-4:</b> Niveles de ruido Primera Constituyente y García Moreno.....	108
<b>Tabla 42-4:</b> Niveles de ruido Olmedo y Cristóbal Colón .....	119
<b>Tabla 43-4:</b> Cantidad de dB por intersección.....	124
<b>Tabla 1-5:</b> Costo de implementación de la plataforma única.....	144
<b>Tabla 2-5:</b> Costo de implementación de franjas transversales de alerta .....	144
<b>Tabla 3-5:</b> Costo de elevación de los cruces peatonales .....	145
<b>Tabla 4-5:</b> Costo de introducción de vegetación.....	145
<b>Tabla 5-5:</b> Costo de implementación de las medidas de templado .....	146
<b>Tabla 6-5:</b> Cronograma de aplicación de las medidas de templado.....	147
<b>Tabla 7-5:</b> Medidas de planificación del transporte.....	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Principales fuentes de ruido. ....	11
<b>Figura 2-2:</b>	Tipos de sonómetros.....	15
<b>Figura 3-2:</b>	Medidas para el templado de tráfico .....	18
<b>Figura 4-2:</b>	Estrechamiento de la calzada 1 .....	19
<b>Figura 5-2:</b>	Estrechamiento de la calzada 2 .....	19
<b>Figura 6-2:</b>	Cambios de alineación en la calzada.....	20
<b>Figura 7-2:</b>	Recomendaciones de aplicación de cambios de alineación.....	20
<b>Figura 8-2:</b>	Secciones de franjas transversales de alerta .....	21
<b>Figura 9-2:</b>	Obstáculos en las intersecciones .....	22
<b>Figura 10-2:</b>	Tipos de obstáculos en las intersecciones .....	22
<b>Figura 11-2:</b>	Distribución de puertas.....	23
<b>Figura 12-2:</b>	Ubicación de las puertas en la intersección.....	23
<b>Figura 13-2:</b>	Especificaciones y áreas de aplicación de puertas .....	24
<b>Figura 14-2:</b>	Aplicación de los cambios de pavimento .....	25
<b>Figura 15-2:</b>	Aplicaciones e introducción de la vegetación .....	25
<b>Figura 1-5:</b>	Mapa del cantón Riobamba.....	129
<b>Figura 2-5:</b>	Centro histórico de Riobamba.....	130
<b>Figura 3-5:</b>	Puntos de conteo en el centro histórico de Riobamba.....	131
<b>Figura 4-5:</b>	Intersección Unidad Nacional y Francia .....	131
<b>Figura 5-5:</b>	Valoración del punto crítico Unidad Nacional y Francia.....	132
<b>Figura 6-5:</b>	Esquema de vegetación a introducir.....	132
<b>Figura 7-5:</b>	Elevación del cruce peatonal Unidad Nacional y Francia.....	133
<b>Figura 8-5:</b>	Intersección Guayaquil y Juan de Velasco.....	134
<b>Figura 9-5:</b>	Valoración del punto crítico Guayaquil y Juan de Velasco.....	134
<b>Figura 10-5:</b>	Plataforma única Guayaquil y Juan de Velasco .....	135
<b>Figura 11-5:</b>	Intersección José de Orozco y 5 de junio .....	136
<b>Figura 12-5:</b>	Valoración del punto crítico José Orozco y 5 de junio .....	137
<b>Figura 13-5:</b>	Franjas transversales de alerta José Orozco y 5 de junio .....	137
<b>Figura 14-5:</b>	Franja transversal de alerta tipo 1.....	138
<b>Figura 15-5:</b>	Intersección Primera Constituyente y García Moreno .....	138
<b>Figura 16-5:</b>	Valoración del punto crítico Primera Constituyente y García Moreno .....	139
<b>Figura 17-5:</b>	Plataforma única Primera Constituyente y García Moreno.....	139
<b>Figura 18-5:</b>	Intersección Olmedo y Cristóbal Colón .....	140
<b>Figura 19-5:</b>	Valoración del punto crítico Olmedo y Cristóbal Colón.....	141

<b>Figura 20-5:</b>	Franjas transversales de alerta Olmedo y Cristóbal Colón.....	141
<b>Figura 21-5:</b>	Diseño de la franja transversal de alerta tipo 1.....	142
<b>Figura 22-5:</b>	Disposición de las franjas en función de la velocidad.....	142
<b>Figura 23-5:</b>	Instalación de las franjas transversales de alerta en zonas urbanas .....	143

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b>	Percepción del ruido en el centro histórico .....	34
<b>Gráfico 2-4:</b>	Fuentes de ruido .....	35
<b>Gráfico 3-4:</b>	Lugares que producen mayor contaminación acústica .....	36
<b>Gráfico 4-4:</b>	Días en que se produce más ruido .....	37
<b>Gráfico 5-4:</b>	Período del día con más ruido .....	38
<b>Gráfico 6-4:</b>	Problemas de salud causados por ruido.....	39
<b>Gráfico 7-4:</b>	Tipos de problemas causados por el ruido .....	40
<b>Gráfico 8-4:</b>	Percepción de implementación de estrategias en contra del ruido .....	41
<b>Gráfico 9-4:</b>	Hora de máxima Av. Olmedo.....	44
<b>Gráfico 10-4:</b>	Día de máxima demanda Av. Olmedo .....	44
<b>Gráfico 11-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Cristóbal Colón .....	47
<b>Gráfico 12-4:</b>	Día de máxima demanda calle Cristóbal Colón .....	47
<b>Gráfico 13-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Guayaquil.....	50
<b>Gráfico 14-4:</b>	Día de máxima demanda calle Guayaquil .....	50
<b>Gráfico 15-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Juan de Velasco .....	53
<b>Gráfico 16-4:</b>	Día de máxima demanda calle Juan de Velasco.....	53
<b>Gráfico 17-4:</b>	Hora de máxima demanda calle José Orozco.....	56
<b>Gráfico 18-4:</b>	Día de máxima demanda calle José Orozco .....	56
<b>Gráfico 19-4:</b>	Hora de máxima demanda calle 5 de junio .....	59
<b>Gráfico 20-4:</b>	Día de máxima demanda calle 5 de Junio .....	59
<b>Gráfico 21-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Primera Constituyente.....	62
<b>Gráfico 22-4:</b>	Día de máxima demanda calle Primera Constituyente.....	62
<b>Gráfico 23-4:</b>	Hora de máxima demanda calle García Moreno .....	65
<b>Gráfico 24-4:</b>	Día de máxima demanda calle García Moreno .....	65
<b>Gráfico 25-4:</b>	Hora de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O.....	68
<b>Gráfico 26-4:</b>	Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O.....	68
<b>Gráfico 27-4:</b>	Hora de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E.....	71
<b>Gráfico 28-4:</b>	Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E.....	71
<b>Gráfico 29-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Francia N-S .....	74
<b>Gráfico 30-4:</b>	Día de máxima demanda calle Francia N-S .....	74
<b>Gráfico 31-4:</b>	Hora de máxima demanda calle Francia S-N .....	77
<b>Gráfico 32-4:</b>	Día de máxima demanda calle Francia S-N .....	77
<b>Gráfico 33-4:</b>	Niveles de ruido Unidad Nacional y Francia .....	96
<b>Gráfico 34-4:</b>	Niveles de ruido Guayaquil y Juan de Velasco .....	101

<b>Gráfico 35-4:</b>	Niveles de ruido José Orozco y 5 de junio .....	108
<b>Gráfico 36-4:</b>	Niveles de ruido Primera Constituyente y García Moreno .....	118
<b>Gráfico 37-4:</b>	Niveles de ruido Olmedo y Cristóbal Colón .....	123
<b>Gráfico 38-4:</b>	Cantidad de dB por intersección .....	124



## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** FICHA DE OBSERVACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA VIAL

**ANEXO B:** FICHA DE OBSERVACIÓN PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

**ANEXO C:** FICHA DE OBSERVACIÓN PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

**ANEXO D:** FICHA DE AFORO VEHICULAR

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, mediante el diagnóstico de la contaminación acústica generada por los vehículos para posteriormente evaluar estos niveles de ruido y determinar las medidas de templado de tráfico en el marco de la planificación de transporte con la finalidad de reducir la contaminación acústica y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. El diagnóstico referente a los niveles de ruido se determinó mediante la toma de datos haciendo uso del sonómetro digital durante la hora pico los días Lunes, Miércoles y Sábado en las siguientes intersecciones: Unidad Nacional y Francia, Guayaquil y Juan de Velasco, José Orozco y 5 de Junio, Primera Constituyente y García Moreno y Olmedo y Cristóbal Colón, así como también se realizaron aforos vehiculares, fichas de observación para infraestructura vial, señalización horizontal y vertical para posteriormente determinar cuáles son las medidas de templado que se puede aplicar en cada una de las intersecciones en donde los niveles de ruido superaron los 85 dB. Los resultados que se obtuvieron fueron que los niveles de ruido en promedio son de 76,86 dB, la intersección con mayor ruido alcanzó los 96,0 dB y la intersección con menor ruido alcanzó los 94,0 dB, con lo cual se procedió a plantear el plan con las siguientes medidas de templado: elevación de los cruces peatonales, franjas transversales de alerta, introducción de vegetación y construcción de una plataforma única en la intersección, la implementación de estas medidas se dará en un plazo de cinco meses y se requiere un monto total de \$17.000,00 y se recomienda que se realice este tipo de estudio en todas las intersecciones en donde los niveles de ruido sean elevados.

**Palabras clave:** <RIOBAMBA (CANTÓN)>, <CONTAMINACIÓN ACÚSTICA>, <NIVELES DE RUIDO>, <TEMPLADO DE TRÁFICO>, <PLAN DE TRANSPORTE>.



Firmado electrónicamente por:  
LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS



0160-DBRA-UPT-IPEC-2023

23-11-2023

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to propose a transportation plan regarding vehicular noise pollution in the historic center of the city of Riobamba, through the diagnosis of the noise pollution generated by vehicles to subsequently evaluate these noise levels and determine the measures of traffic tempering within the framework of transportation planning with the aim of reducing noise pollution and improving the quality of life of citizens. The diagnosis regarding noise levels was determined by collecting data using the digital sound level meter during rush hour on Monday, Wednesday and Saturday at the following intersections: Unidad Nacional and Francia, Guayaquil and Juan de Velasco, José Orozco and June 5, First Constituent and García Moreno and Olmedo and Cristóbal Colón, as well as vehicle gauges, observation sheets for road infrastructure, horizontal and vertical signage were carried out to later determine what tempering measures can be applied in each one of the intersections where noise levels exceeded 85 dB. The results obtained were that the noise levels on average are 76.86 dB, the intersection with the highest noise reached 96.0 dB and the intersection with the lowest noise reached 94.0 dB, with which we proceeded to propose the plan with the following tempering measures: elevation of pedestrian crossings, transversal warning strips, introduction of vegetation and construction of a single platform at the intersection, the implementation of these measures will occur within a period of five months and a total amount of \$17,000.00 is required, and it is recommended that this type of study be carried out at all intersections where noise levels are high.

**Keywords:** <TRANSPORT ENGINEERING AND TECHNOLOGY>, <NOISE POLLUTION>  
<NOISE LEVELS>, <TRAFFIC TEMPERATION>, <TRANSPORTATION PLAN>,  
<RIOBAMBA (CANTON)>.

# **CAPÍTULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El ser humano diariamente vive rodeado en un mundo lleno de sonidos que son emitidos de forma constante, como es la voz humana, medios de comunicación, medios de transporte, los animales, el ambiente en general. La contaminación acústica es un problema para el hombre desde hace tiempo atrás, que surge principalmente por el crecimiento de los cascos urbanos y rurales lo que conlleva el aumento de las actividades socioeconómicas, según (Lliguicota, 2015).

Según (Ramos, 2018), que hace como referencia que los países más ruidosos del mundo son: India, Emiratos Árabes Unidos y Turquía, este listado fue realizado por una empresa especializada en audición MimiHearing Technologies (“Tecnologías Auditivas Mimi” empresa alemana especializada en tecnologías de audición).

(Cáceres, 2017) nos dice que el 70% del ruido ambiental global se da por la densidad de tránsito y el 30% restante por las actividades que realiza el hombre, es por ello que se debe establecer diferentes análisis sobre el ruido dentro de las diferentes ciudades para establecer un registro de los mayores niveles sonoros que afectan a la sociedad.

En Ecuador el problema de la contaminación acústica vehicular aumenta a medida que las ciudades se desarrollan en sectores industriales, automovilísticos y comerciales dando como resultado congestionamientos vehiculares y afectaciones a la ciudadanía, tal es el caso del centro histórico de la ciudad de Riobamba capital de la provincia de Chimborazo, en el cual se presenta mayores conflictos y necesidades las cuales son afectadas por esta contaminación.

En el cantón Riobamba se ha registrado una tasa de crecimiento anual promedio de la población entre el 2010 y 2020 de un 1.21% según el plan de movilidad del cantón Riobamba aprobado este año, presentando un incremento no solo en la población sino también en la movilidad de vehículos y dando lugar al aumento de ruido lo que ocasiona afectaciones a la salud y molestias a la ciudadanía en general.

Por lo general, el estudio sobre la contaminación acústica está encaminada a medir los niveles alcanzados en determinados sitios del casco urbano expresando en dB, dB (A) o Leq, uno de sus usos prácticos es la realización de mapas acústicos donde se puede priorizar las zonas o calles más ruidosas expresa (Benasayag, 2000).

La contaminación acústica vehicular genera varios problemas a la salud, medio ambiente y a la sociedad, por lo que este proyecto aportará a la ciudadanía y a la movilidad con una planificación respecto al ruido de los vehículos y poder así contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida dentro del centro histórico de esta ciudad y proporcionar medidas que ayuden a reducir los problemas que se está produciendo.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera:

**CAPÍTULO I. Planteamiento del problema:** Se plantea la dificultad mediante la situación problemática, formulación del problema, sintetización del problema, justificación, objetivos, general y específicos y planteamiento de la hipótesis.

**CAPÍTULO II. Marco de referencia:** Inicia con los antecedentes en relación a otros temas de investigación similares. Se integra las bases teóricas en relación a las variable dependientes e independientes las cuales hacen referencia sobre la planificación de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

**CAPÍTULO III. Metodología de investigación:** Se hace referencia a los métodos de investigación, tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procedimiento para el análisis de datos, se analizan de manera específica los datos donde existe mayores niveles de decibeles y estableciendo los puntos más críticos, dentro del centro histórico de la ciudad, finalmente se plantea la prueba de hipótesis.

Ante lo mencionado se realizará el levantamiento de información mediante el monitoreo de ruido vehicular dentro del centro histórico de la ciudad, determinándose un total de 5 intersecciones como puntos críticos respecto a los puntos de atracción como entidades públicas, colegios, bancos. Una vez evaluadas las zonas se procederá al desarrollo de un plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba que permitirá prevenir y reducir la contaminación acústica, mejorando la calidad de vida de los habitantes del centro histórico de esta ciudad.

**CAPÍTULO IV. Resultados y discusión:** Una vez aplicada las herramientas para la obtención de la información dentro del centro histórico, se tabularán todos los datos obtenidos mediante el uso del sonómetro digital, identificando en que puntos críticos los niveles de ruido en dB es mayor y causaría efectos adversos en la salud de los habitantes y ciudadanía en general que se encuentra expuestos a estos altos picos de ruido.

CAPITULO V. Propuesta: Se estableció un plan de transporte con mecanismos de regulación vehicular como las medidas de templado de tráfico en los puntos críticos reduciendo la congestión y los niveles de contaminación acústica vehicular, se determinó las conclusiones en función de la propuesta, así como las ventajas alcanzadas con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

## **1.1 Planteamiento del problema**

### ***1.1.1 Situación problemática***

La (Organización Mundial de la Salud, 2020), estima que más del 50% de los europeos viven en entornos ruidosos y que el 30% experimentan niveles de ruido nocturnos que perturban el sueño, lo cual ha causado problemas a la salud. Motivo por el cual establece un nivel máximo de contaminación sonora de 70 decibelios que se pueden producir durante 8 horas puesto que se genera principalmente en los centros urbano o histórico de las ciudades.

La OMS, en base a los registros obtenidos menciona que para el año 2050 existan aproximadamente 2500 millones de personas con un grado de pérdida de audición provocado por altos niveles de sonido que se genera por el uso del claxon los medios de transporte que se movilizan por las redes viales, por ello este organismo internacional propone crear medidas o políticas locales en cada gobierno que contribuyan a la disminución de los índices de contaminación existentes por el crecimiento del parque automotor.

En Latinoamérica debido al grado de contaminación acústica que se ha generado por el incremento del parque automotor, la pérdida de audición de los habitantes es considerada como la segunda enfermedad más grave, el ruido en decibelios que superan lo permitido ha llegado a ocasionar diversos problemas como psiquis, conciliación del sueño, disminución del rendimiento (Asociación Médica Mundial, 2022).

En Ecuador, en ciudades como; Loja, Cuenca, Quito y Guayaquil, al poseer el mayor parque automotor del país se han generado altos niveles de contaminación acústica; principalmente en las vías de concentración del tránsito y congestión vehicular, mediante mapas de ruido realizados a través de un sonómetro se verificó que existen presiones sonoras que llegan hasta los 82 dBA en las horas pico (Hernández & García, 2018).

La ciudad de Riobamba tiene una población aproximada de 2257.741 habitantes, según datos de la Dirección de Gestión de Movilidad Tránsito y Transporte del cantón, fueron 40.173 vehículos

matriculados en el año 2022; lo cual ha generado mayor contaminación acústica debido al uso excesivo de la claxon y adaptación de diversos dispositivos en el tubo de escape, el problema se ha generado principalmente en el centro histórico de la ciudad donde existe mayor congestión vehicular causando en las personas problemas de salud tales como: estrés, dolor de cabeza, problemas auditivos, cansancio y otros relacionados con el ruido.

### ***1.1.2 Formulación del problema***

¿Establecer medidas de templado de tráfico dentro del plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular, mejorará la calidad de vida de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad de Riobamba?

### ***1.1.3 Preguntas científicas***

En base a lo señalado con anterioridad, resulta oportuno realizar las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad?
- ¿De qué manera afecta los índices de contaminación acústica vehicular a los habitantes del centro histórico?
- ¿Cómo mejorará la calidad de vida de los habitantes mediante el planteamiento del plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular?

## **1.2 Justificación de la investigación**

### ***1.2.1 Justificación teórica***

El proyecto se llevó a cabo mediante una investigación bibliográfica que permita sustentar el desarrollo del estudio, adicionalmente mediante la información hallada se pudo recopilar información acerca de alternativas sobre las medidas de templado del tráfico que permitan plasmarse una vez se efectúe el análisis situacional, una vez recopilados criterios técnicos se pudo contextualizar de forma teórica.

### ***1.2.2 Justificación práctica***

Con la finalidad de efectuar un diagnóstico y evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico del cantón Riobamba, se aplicaron instrumentos de investigación entre ellos; encuestas, fichas de aforo vehicular, a través de los cuales en primer lugar se obtuvo información de la

ciudadanía referente a los problemas de salud que ha causado el índice de contaminación acústica, por otra parte, se obtuvo el flujo vehicular presente en los 7 puntos de evaluación y por ende se pudo determinar el horario de máxima demanda vehicular para la colocación de los equipos de medición del ruido (sonómetro).

### ***1.2.3 Justificación metodológica***

La investigación de campo efectuada permitió conocer los problemas presentes en el centro histórico del cantón Riobamba, por ello mediante la información precedente obtenida se procede al desarrollo de una propuesta mediante la aplicación de medidas de templado de tráfico dentro del plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular, a través de las alternativas propuestas se pretende mejorar la calidad de vida de la ciudadanía que habita o se moviliza por los puntos de estudio.

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

- Proponer un plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Diagnosticar la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad.
- Evaluación de los índices de contaminación acústica vehicular dentro de la zona de estudio.
- Establecer un plan con las medidas de templado de tráfico con respecto a la contaminación acústica vehicular, para mejorar la calidad de vida dentro del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

## **1.4 Hipótesis**

El plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular mediante medidas de templado de tráfico mejorará la calidad de vida de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad de Riobamba.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Transporte**

El transporte es un sistema organizativo y tecnológico diseñado para mover personas y mercancías de un lugar a otro con el fin de equilibrar el desfase espacial y temporal entre los centros de oferta y demanda. Lo anterior plantea la cuestión de cómo hacer eficientes y sostenibles tales transferencias, el transporte de mercancías o personas debe pasar, es decir, por qué medios físicos, lugares, calles (Hernández, 2017).

#### **2.2 Transporte terrestre**

Es un sistema de movilización que permite el traslado de bienes y personas por carretera mediante un vehículo utilizado para tal acción, esto se realiza con apoyo y regulación directa del estado, consiste en la movilización libre y segura haciendo uso del sistema vial nacional de terminales terrestres y centros de transferencia de pasajeros (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014).

#### **2.3 Clases de transporte**

Según la (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021), las clases de servicio establecidas en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial son cuatro, que se detallan a continuación:

- Público
- Comercial
- Cuenta propia
- Particular

#### **2.4 Planificación del transporte**

La planificación del transporte urbano actual tiende a pronosticar en base a planes de zonificación, donde la extrapolación de la demanda de transporte no se considera un elemento de planificación adecuado. La planificación del transporte debe incorporarse en los futuros planes de uso del suelo, teniendo en cuenta la necesidad de transporte para satisfacer la demanda, la capacidad vial y la densidad básica (Betancour, 2011).

## **2.5 Elementos de la planificación del transporte**

### **2.5.1 Factor humano**

La gente no se desplaza por el simple gusto de viajar, sino que es una consecuencia para la realización de otra actividad. Según (Molinero & Sánchez, 2003) clasifica en tres categorías las actividades urbanas:

- 1. Actividades de empresas:** Relacionado con la producción de bienes o servicios, por ejemplo, en servicios se considera la extracción, producción, comunicaciones, distribución, servicio de oficinas, consumo y profesional.
- 2. Actividades de asociaciones e instituciones:** Estas actividades no tienen fines de lucro, entre ellas: las de desarrollo humano, de la comunidad y bienestar social.
- 3. Actividades de los individuos:** Guardan estrecha relación con las anteriores actividades relacionadas con: trabajo, relaciones familiares, espectáculos, diversiones, entre otros.

### **2.5.2 Factor urbanístico**

Una de las características de la mayoría de las ciudades del mundo es la falta y limitación del espacio urbano, donde existe competencia por el espacio urbano entre dos grandes vehículos: los automóviles y el transporte público; Por otro lado, el impacto urbanizador del eje de transporte privado favorece la urbanización distribuida, ya que su desarrollo en las zonas residenciales es individual (Hernández, 2017).

### **2.5.3 Usos de suelo**

La planificación del uso del suelo se utiliza para los requisitos de equilibrio de competencia en un espacio urbano limitado. La distribución del espacio, casas, trabajo, lugares de compra, descanso y otros eventos determinan la distancia promedio en el tráfico urbano. En la mayoría de los planes de uso del suelo de las ciudades de Ecuador, tienen muchas relaciones con las actividades humanas, entre ellas: industria, agricultura y población. Por otro lado, ignorar la relación entre el uso del suelo y la movilidad, conduce a la expansión urbana que actualmente se observa en la mayoría de las ciudades (Hernández, 2017).

### *2.5.3.1 Morfología urbana*

Indica que los elementos importantes de la composición morfológica urbana son: contorno, dirección, congestión, división, parcelamiento, tejido, apariencia y como elemento base en la forma urbana son las vías de circulación; las calles configuran diferentes tramas urbanas y son uno de los determinantes de la forma de la ciudad sobre el territorio (Hernández, 2017).

### *2.5.3.2 Accesibilidad*

Se argumenta que el sistema de transporte cambia la ciudad y también las variables relacionadas con la movilidad y accesibilidad de la población, las mayores velocidades producto de la mejora y diversificación del transporte abren la puerta a una ciudad más amplia en su periferia y más densa en su centro y también se sabe que la actividad se ha trasladado a su territorio (Hernández, 2017).

## **2.6 Contaminación**

Es un conjunto de sonidos que afectan directa o indirectamente a las personas a través de los órganos del oído, estos sonidos entorpecen la recepción de sonidos deseados o desagradables, se denominan ruidos, se puede decir que estos son ruidos molestos vulnerando el derecho a disfrutar de una buena vida de acuerdo a la constitución. Los ruidos, directa o indirectamente son nocivos para la salud humana (Ducker, 2008).

### *2.6.1 Causas de la contaminación urbana*

En las ciudades clasificadas por distritos existen diversas fuentes de ruido que contribuyen al ruido urbano tanto cualitativa como cuantitativamente, entre ellas el ruido de los automóviles, el ruido industrial y el ruido relacionado con otras actividades de ocio. El ruido generado por la construcción, así como por las obras públicas, genera molestias a los habitantes de las ciudades de todo tipo, por lo que es necesario describir y analizar brevemente esta problemática con cada indicador (Ferreyro, 2022).

Las principales causas que genera la contaminación acústica en las grandes ciudades son:

1. El uso de máquinas industriales (fábricas, industrias etc.)
2. Trabajos de construcción.
3. Lugares de entretenimiento.

4. Hogares de vivienda.
5. Obras públicas.
6. Medios de transporte terrestre.

### **2.6.2 Contaminación acústica**

La contaminación acústica es la presencia de ruido o vibraciones en el ambiente, cualquiera que sea la fuente o sonido, que represente una perturbación, riesgo o perjuicio para la actividad humana o el desarrollo de actividades de cualquier tipo. El ruido es un caso especial de sonido cuando no es deseado, molesto o dañino para la salud (Ferreyro, 2022).

### **2.6.3 Contaminación acústica del transporte terrestre**

Los vehículos de transporte público por carretera contaminan el medio ambiente en cualquier forma, por lo tanto, causan contaminación acústica, los vehículos privados también contaminan el medio ambiente con la congestión que causa el ruido cuando está en uso, la bocina o el sonido del motor. Este tipo de contaminación se produce principalmente en las grandes ciudades que están directa o indirectamente superpobladas ya que todos contribuimos a la contaminación acústica. Por este motivo, muchas personas se desplazan cada día de un lugar a otro, ya sea por motivos de trabajo, estudio o actividades cotidianas y esto es especialmente cierto en el caso del transporte público por carretera de gran volumen (Ferreyro, 2022).

#### **2.6.3.1 Valores sonoros y sus efectos en el oído**

**Tabla 1-2:** Valores sonoros y sus efectos en el organismo

<b>PRESIÓN SONORA</b>	<b>AMBIENTES O ACTIVIDADES</b>	<b>SENSACIÓN /EFECTOS EN EL OÍDO</b>
140-160dB	Explosión, petardo a 1 m	Daños permanentes inmediatos del oído, rotura de tímpano
130dB	Avión en despegue a 10 m, disparo con arma de fuego	Daños permanentes inmediatos del oído, rotura de tímpano
120dB	Motor de avión en marcha	Umbral de dolor
110dB	Sierra circular de 1m, discoteca, sirena de ambulancia a 10m	Umbral de dolor
90dB	Taller mecánico	Daños permanentes en el oído
80dB	Bar animado, calle ruidosa a 10m	Daños permanentes en el oído
70dB	coche normal a 10 m, aspiradora a 1m, conversación en voz alta	sensación molesta, daños permanentes en el oído
60dB	Conversación animada, televisión a volumen normal	Ruido de fondo incómodo

50dB	Oficina, conversación normal,	Ruido de fondo agradable para la vida social
40dB	Conversación susurrada	Ruido de fondo agradable para la vida social
30dB	Frigorífico silencioso, dormitorio	Nivel de fondo aceptable para descansar
20dB	Habitación muy silenciosa, rumor suave	Nivel de fondo aceptable para descansar
10dB	Respiración tranquila	Nivel de fondo aceptable para descansar
0dB	Umbral de audición	Silencio

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2013

## 2.7 Ruido

El ruido es un sonido no deseable que por sus propiedades constituye una molestia para los individuos afectados. También, el ruido es una forma de contaminación energética dado que este no implica la emisión de ninguna sustancia extraña en el aire, sino que se libera en forma de energía vibratoria (Recuero, 1995).

### 2.7.1 Características del ruido

El ruido se diferencia de otros contaminantes por las siguientes características, (Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2001):

- Es un contaminante barato de producir y requiere poca energía para su emisión.
- La medición y cuantificación es difícil.
- No deja depósitos, es decir, no hay un efecto acumulativo en el medio ambiente, pero puede tener un efecto acumulativo en el cuerpo humano.
- El sitio, es decir, el radio de acción, es mucho menor que el de otros contaminantes.
- No se mueve a través de sistemas naturales como el aire contaminado arrastrado por el viento.
- Puede ser percibido por un solo sentido: el oído, lo que subestima su efecto.

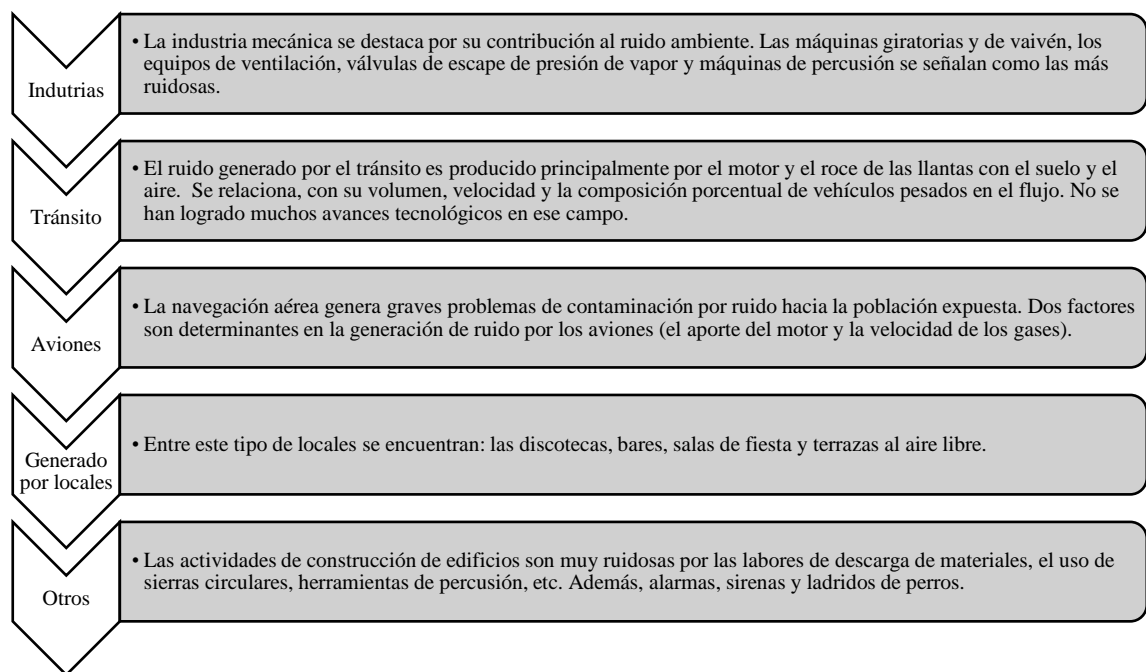
### 2.7.2 Causas del ruido

Los problemas ocasionados por la contaminación acústica se deben a varias causas, (Esteban Alonso, 2003) como son:

- Planeamiento urbanístico incompleto: se debe ordenar el uso del suelo de la manera adecuada para garantizar que el ruido de las áreas comerciales o industriales no afecte o aumente el ambiente acústico en las áreas residenciales.
- Diseño y ubicación inadecuados de las carreteras para absorber el flujo de tráfico: el diseño de las carreteras principales que transportan un flujo de tráfico pesado no debe cruzar áreas residenciales. Además, el flujo de tráfico pesado debe circular por caminos alejados de las zonas más tranquilas.
- De acuerdo con el uso de los diferentes edificios, se carece del aislamiento acústico necesario.

### 2.7.3 Principales fuentes de ruido

Según la Asociación Chilena de Municipalidades (1995), las fuentes más importantes de emisión de ruido son: industria, tránsito vehicular, navegación aérea, construcción de edificios, lugares de recreación, entre otros.



**Figura 1-2:** Principales fuentes de ruido.

**Fuente:** Asociación Chilena de Municipalidades, 1995.

### 2.7.4 Tipos de ruido

Existen diferentes tipos de ruido de acuerdo a la forma en que se origina y el medio en el que se propaga (Sánchez y Albornoz, 2013).

- **Ruido laboral:** Es el ruido que se genera en el ambiente de trabajo y su medición es importante puesto que permite evaluar si los niveles de presión a los que están expuestos los empleados cumplen con los parámetros establecidos
- **Ruido ambiental:** Es la mezcla de ruidos o niveles de presión sonora generados por diferentes causas en un ambiente específico, donde no predomina ningún sonido en especial. A este ruido también se lo conoce como ruido urbano debido a que la concepción de estos sonidos no deseados por lo general implica actividades antropogénicas que se realizan en el exterior de las áreas habitadas.
- **Ruido vehicular:** Es uno de los principales componentes al momento de hablar de contaminación acústica en ciudades. El ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, producto de la necesidad de movilización diaria de millones de personas.

### ***2.7.5 Medición del ruido***

Para poder obtener los mejores resultados, es necesario conocer los diferentes niveles de ruido que se generan en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, por lo que se detalla los medios y técnicas más comunes para la medición de las diferentes características del ruido, mediante los siguientes términos:

#### ***2.7.5.1 Decibel***

El decibel (dB) se define como la unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora y surge del cociente entre la presión que produce una onda y la presión tomada como referencia (MAE, 2018).

#### ***2.7.5.2 Fuente fija***

Se considera fuente estacionaria al elemento o conjunto de elementos capaces de generar ruido desde un inmueble, es decir, ruido que se emite hacia el exterior a través del entorno del inmueble, el aire y/o el suelo. Se considera una sola persona física o social puede ser responsable de una fuente fija (MAE, 2018).

### *2.7.5.3 Receptor*

Una o más personas afectadas por el ruido cuando la comunicación cambia en un ambiente ruidoso, aumentando el esfuerzo para enviar mensajes (Álvarez, 2012).

### *2.7.6 Afectaciones a la salud*

El ruido es una forma de contaminación ambiental que puede tener efectos negativos en la salud humana. A continuación, se presentan algunas de las afectaciones más comunes del ruido en la salud humana:

- Problemas de audición: la exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede provocar pérdida de audición permanente.
- Estrés: el ruido constante puede provocar estrés y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluyendo hipertensión arterial, enfermedades del corazón y accidentes cerebrovasculares.
- Problemas de sueño: el ruido puede interferir con el sueño y provocar problemas como insomnio, fatiga y somnolencia durante el día.
- Problemas psicológicos: el ruido constante también puede tener un impacto negativo en la salud mental, provocando ansiedad, depresión y problemas de concentración.
- Problemas en el sistema gastrointestinal: el ruido excesivo puede afectar el sistema gastrointestinal y provocar problemas como náuseas, vómitos y diarrea.
- Problemas en el sistema cardiovascular: el ruido excesivo puede aumentar el ritmo cardíaco, la presión arterial y el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Es importante destacar que los efectos del ruido en la salud humana pueden variar según la duración y la intensidad de la exposición, así como la edad, la salud y otros factores individuales. Por lo tanto, es fundamental tomar medidas para reducir el ruido ambiental y minimizar los efectos negativos en la salud.

## **2.8 Equipos de medición del ruido**

### *2.8.1 Sonómetro*

Es un instrumento que mide el nivel de sonido y debe estar diseñado para responder al sonido de manera similar al oído humano, al mismo tiempo que proporciona una medición objetiva y



repetible de la intensidad o la presión del sonido. Este dispositivo le permite medir objetivamente el nivel de presión sonora. Los resultados se expresan en decibelios (dB). Para medir la pérdida auditiva, el equipo trabajó con una escala ponderada "A", que permite solo aquellas frecuencias a las que el oído humano es más sensible y responde al sonido de la misma manera. El dispositivo consta de un micrófono, una sección de procesamiento y una unidad de lectura (Escalante, 2016).

## ***2.8.2 Tipos de sonómetros***

### ***2.8.2.1 Sonómetros generales***

La unidad común de medida del ruido es el nivel de presión sonora expresado en decibelios, denominado nivel sonoro o nivel de ruido. Estos dispositivos son muy útiles para evaluar el entorno acústico y determinar la presencia o ausencia de contaminación en nuestra zona de estudio elegida (Salinas, 2013).

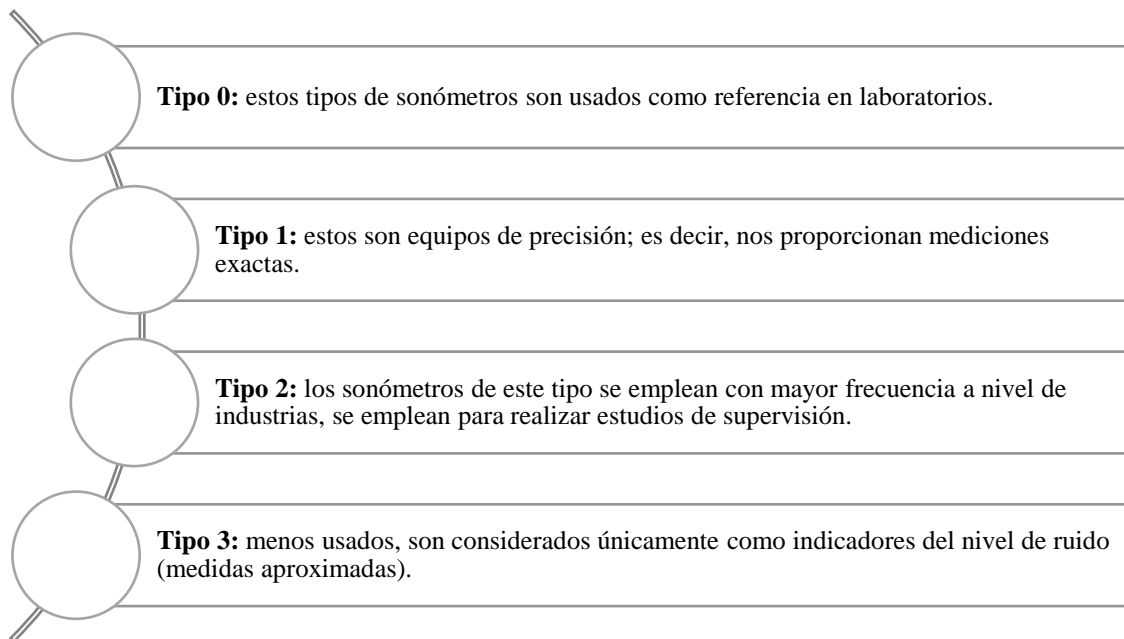
### ***2.8.2.2 Sonómetro Integrador***

El sonómetro integrador es un instrumento que mide de manera directa los niveles de presión sonora expresados en decibeles (dB), está diseñado para captar el sonido de forma parecida al sistema auditivo. Este es uno de los instrumentos más utilizados para realizar mediciones de ruido y presión sonora, lo cual proporciona datos del nivel acústico (promediado en el tiempo) de las ondas sonoras que inciden sobre un micrófono, medido sobre una escala graduada con un indicador de aguja móvil o digital (Reyes, 2011).

## ***2.8.3 Medición del nivel de presión sonora***

La unidad de medida del sonido es el decibel (dB) y el equipo que se emplea para medir el ruido se denomina sonómetro. El indicador más sencillo de medir el ruido de manera instrumental es el Nivel de Presión Sonora (NPS), expresado en dB y corregido por el filtro (A) que permite que el sonómetro perciba las frecuencias sonoras de manera similar a como las escucha el oído humano (Ramirez, 2021).

Los sonómetros pueden ser de 4 tipos:



**Figura 2-2:** Tipos de sonómetros

**Fuente:** Ramírez, 2021.

## 2.8.4 Componentes básicos de un sonómetro

### 2.8.4.1 Micrófono suministrado

Este aspecto es de suma importancia puesto que determina el rango de frecuencias que podrá analizar el instrumento. Aquí debe tenerse en cuenta el tipo de micrófono, su sensibilidad, la banda de frecuencias, la capacitancia y el nivel de ruido inherente. Este último no es más que la combinación de valores de ruido eléctrico y térmico que sufre el micrófono a 20 °C (expresados en dB). Varía de un tipo a otro de ponderación de frecuencias, por lo cual es necesario conocer los elementos con los cuales se puede intercambiar el suministrado (Ramírez, 2021).

- **Componentes Eléctricos:** Convierten la señal sonora en una señal eléctrica.
- **Filtros:** Son Redes de Ponderación, Filtros de Octava y tercios de Octava.
- **Detector:** Determina el valor eficaz de la señal acústica.
- **Pantalla:** Esta muestra los valores obtenidos.

#### 2.8.4.2 Parámetros de medida.

Este aspecto determina los tipos de mediciones que pueden hacerse con el instrumento. Los parámetros consideran dos tipos de ponderaciones, (Ramirez, 2021) a saber:

- **Ponderaciones de frecuencia:** A, B, C, D, U.
- **Ponderaciones de tiempo:** S (Slow), F (Fast), I (Impulsive) y P (Peak).

Vale la pena señalar que no todos los modelos de sonómetros tienen todas, ni las mismas escalas disponibles. Para no cometer un error en su elección, se debe tener muy en cuenta qué se va a medir y con qué propósito. En la práctica, se puede concluir que la compensación de tiempo y frecuencia del instrumento se puede combinar dependiendo de las características del evento acústico en estudio.

#### 2.8.5 Clasificación de los sonómetros

Propone los siguientes indicadores técnicos que deben facilitar la tarea de elegir un sonómetro: Puede ser de clase 0, 1, 2; depende de la precisión buscada en las mediciones y del uso que se requiera del instrumento. Los sonómetros actuales son de pequeño tamaño, ligeros y funcionan con una batería (Ramirez, 2021).

**Tabla 2-2:** Valores sonoros y sus efectos en el organismo

Tipo 0	Se utiliza tan solo en laboratorios para llegar a obtener valores de referencia. Es por tanto el más preciso de las tres clases existentes (Ramirez, 2021).
Tipo 1	Se emplea en mediciones de precisión en el terreno (sonómetros integradores).
Tipo 2	Son los menos precisos, pero también son los asequibles económicamente
Tipo 3	Es de poco uso por la capacidad de captar bajas frecuencias por eso no se les usa mucho en el campo.

Fuente: (Ramirez, 2021).

#### 2.8.6 Uso del sonómetro

Para realizar una adecuada toma de datos mediante el uso del sonómetro, es imprescindible tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe usar en condiciones climatológicas y ambientales secas
- Se debe situar a una distancia adecuada de casas, fachadas u otros elementos reflectantes de ruido
- Realizar una calibración previa a su uso, como lo indique el manual de usuario
- Colocar el sonómetro en un trípode, para no interferir el campo sonoro y evitar movimientos
- Determinar la frecuencia de los datos que se va a obtener
- Configurar la ponderación de frecuencias y el ancho de banda
- Verificar que el sonómetro tenga las baterías cargadas
- Comprobar que el dispositivo en donde se almacenen los datos, cuente con el espacio suficiente de almacenamiento.

## **2.9 Templado de tráfico**

El templado de tráfico se entiende como una serie de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos hasta que sean totalmente compatibles con las actividades que se desarrollan en el diario donde se aplica. El propósito de utilizar medidas de templado de tráfico es mejorar la calidad de vida en las zonas residenciales al reducir significativamente el número de accidentes, mejorar las condiciones ambientales y promover el uso seguro de los espacios públicos (Gutiérrez, 2019).

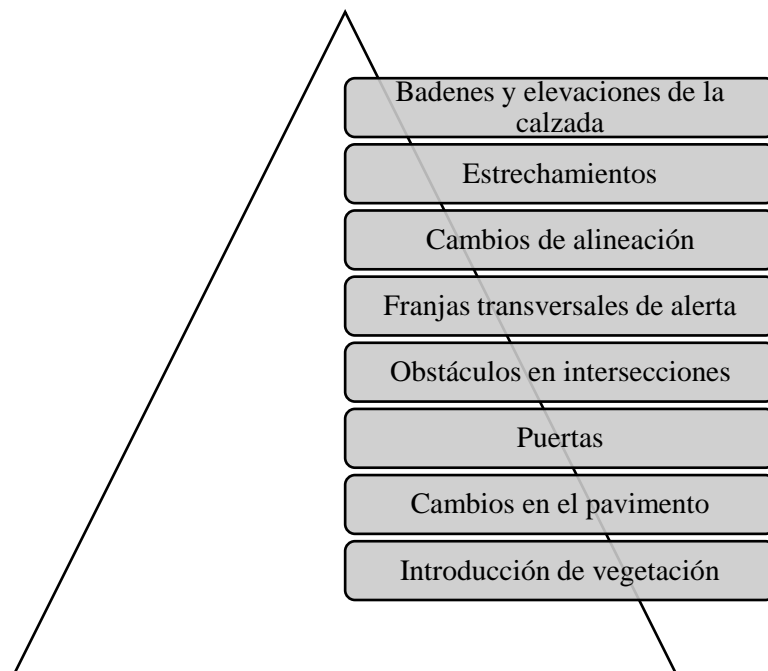
### **2.9.1 *Ámbito de aplicación***

En la planeación de proyectos de vías locales de acceso y vías prioritarias para peatones, se deben determinar las medidas de mitigación previstas para garantizar las condiciones de tránsito necesarias. Recomendado para su uso en todas las carreteras locales, en casos especiales, pueden utilizarse en carreteras principales para resolver conflictos específicos. La aplicación de tecnologías y medidas de templado de tráfico se puede realizar en: proyectos de nuevas carreteras, se pueden utilizar como un recurso de diseño para adaptar las carreteras a las condiciones previstas. Se espera que las carreteras existentes cambien la naturaleza del tráfico actual para que sean compatibles con otras características de la carretera (Gutiérrez, 2019).

### **2.9.2 *Tipos de medidas***

Se han probado varias medidas de mitigación del tráfico. Sin perjuicio de otras recomendaciones que puedan hacerse y que requieran justificación de la experiencia existente, actualmente se

aceptan las siguientes recomendaciones por considerarse parte de la experiencia internacional:(Ayuntamiento de Madrid, 2020).



**Figura 3-2:** Medidas para el templado de tráfico

**Fuente:** Ayuntamiento de Madrid, 2020.

#### 2.9.2.1 *Badenes y elevaciones de la calzada*

Los badenes y elevaciones de la calzada, incluyen vías elevadas irregulares que incitan a los conductores a reducir la velocidad, la incomodidad de los pasos que deben evitar e incluso los daños que pueden causar los automóviles (Ayuntamiento de Madrid, 2020).

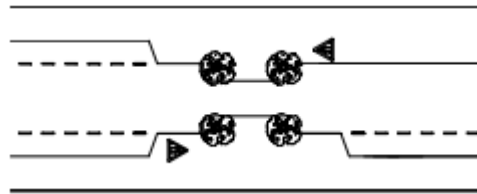
**En función de su longitud y función específica pueden distinguirse:**

- Badenes, caracterizados por extenderse a todo lo ancho de la calle y por su pequeña longitud, en general, inferior a 5 metros.
- Almohadas, se caracterizan por no afectar a todo el ancho de la calzada.
- Otras elevaciones de la calzada, se aplican, por ejemplo, al conjunto de una intersección, un tramo de calle, un paso de peatones, etc. Creando una plataforma elevada que puede coincidir o no con la cota de las aceras.

### 2.9.2.2 Estrechamientos

Consisten en reducciones especiales del ancho de vía, cuyo único objeto es reducir simultáneamente la velocidad y la intensidad del tráfico que circula por la vía (Ayuntamiento de Madrid, 2020) se consideran principalmente dos medidas:

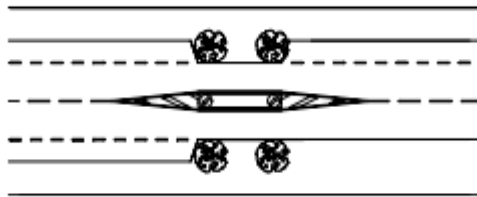
- Reducir una calle de dos sentidos a un solo carril imposibilita el paso de dos coches a la vez, obligando a uno de ellos a ceder el paso, lo que supone una velocidad considerablemente inferior.



**Figura 4-2:** Estrechamiento de la calzada 1

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

- Reducir el ancho de las calzadas con bordillos, medianas, islas, bolardos y más.



**Figura 5-2:** Estrechamiento de la calzada 2

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

### 2.9.2.3 Cambios de alineación

Consisten en reducir físicamente la longitud de una vía recta cambiando el curso de la misma, desplazando su eje paralelo al tramo anterior con dos curvas conectadas. (Ayuntamiento de Madrid, 2020) hay dos tipos básicos:

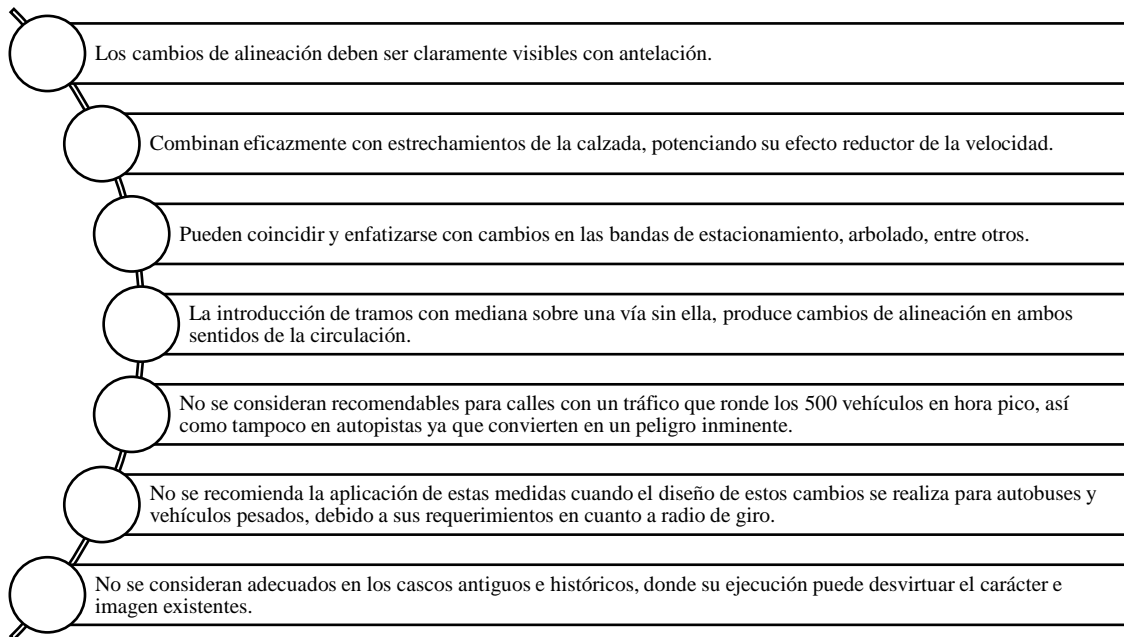
- Cambiar el rumbo introduciendo un obstáculo central, generalmente en una calle de dos sentidos.
- Cambio de posición entre obstáculos laterales alternos.



**Figura 6-2:** Cambios de alineación en la calzada

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

**Se recomienda su uso en los siguientes casos:**



**Figura 7-2:** Recomendaciones de aplicación de cambios de alineación

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

#### 2.9.2.4 Franjas transversales de alerta

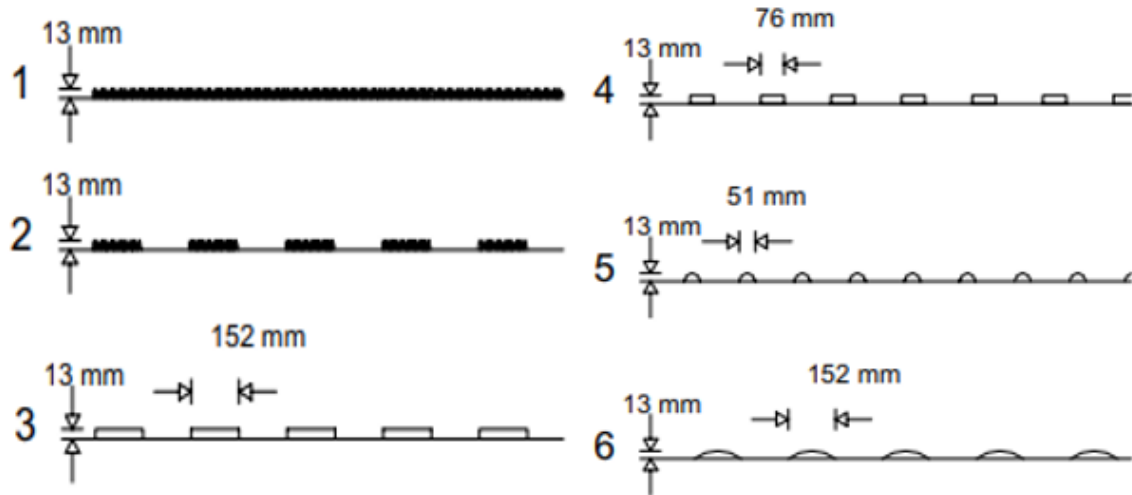
Consisten en varias franjas a lo largo de la carretera con ligeros cambios en la altura, color o textura de la superficie que se utilizan para advertir a los conductores y reducir de esta manera la velocidad de circulación.

Según la función que desempeñan, (Ayuntamiento de Madrid, 2020), se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Preaviso, cuyo objetivo es informar a los conductores con anticipación sobre los próximos cambios en las condiciones del tráfico (pasar de una vía a una autopista, llegar a una

intersección, etc.). En este caso se utiliza una serie de franjas cuya distancia va disminuyendo a medida que se acerca al obstáculo del que avisa.

- Mantener una cierta velocidad en un lugar determinado. En este caso, las distancias de ubicación de las franjas son a distancias regulares.



**Figura 8-2:** Secciones de franjas transversales de alerta

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

Los materiales con los que se pueden construir estos resaltos transversales son diversos, entre ellos:

- **Asfalto:** Secciones 1 y 2
- **Termoplásticos:** Secciones 3,4 y 5
- **Recubrimiento metálico:** Sección 6 adoquines de hormigón o ladrillo

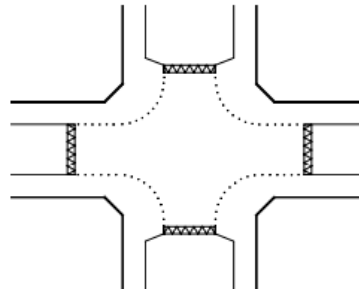
**Su campo de utilización, se describe a continuación:**

- Se pueden usar como medida complementaria a otras medidas de templado.
- Se utilizan las franjas de preaviso para advertir sobre la necesidad de reducción inmediata de la velocidad en las carreteras de la red principal, para la transición de alta velocidad a velocidad media.
- Debido a su impacto acústico, no se recomiendan en zonas especialmente sensibles al ruido, salvo que su seguridad en este sentido esté garantizada mediante el uso de materiales o medidas especiales.
- Al elegir materiales y colores para las cintas de advertencia horizontales, se debe tener en cuenta que pueden confundirse con otras formas de señalización horizontal.



### 2.9.2.5 Obstáculos en intersecciones

Estos incluyen colocar barreras en las intersecciones regulares para reducir la velocidad o limitar el movimiento potencial. Estas medidas se pueden lograr utilizando estrechamientos, desvíos de trayectoria, elevaciones del pavimento, medianas, isletas, cambios de color y textura (Ayuntamiento de Madrid, 2020).



**Figura 9-2:** Obstáculos en las intersecciones

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

Se distinguen los siguientes tipos:

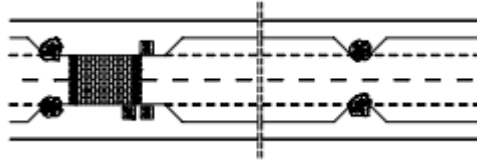


**Figura 10-2:** Tipos de obstáculos en las intersecciones

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

### 2.9.2.6 Puertas

Las puertas incluyen los puntos de entrada a calles, intersecciones o áreas identificadas a través de varios programas de diseño vial y medidas de mitigación, donde se deben mantener modos y velocidades específicos (Ayuntamiento de Madrid, 2020).

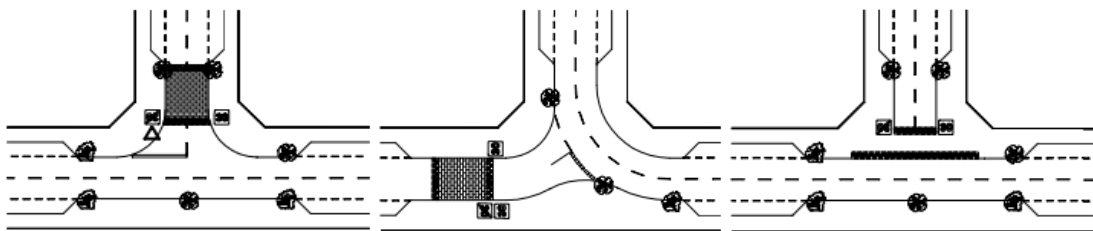


**Figura 11-2:** Distribución de puertas

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

#### Se pueden distinguir por ubicación:

- Las barreras están ubicadas en tramos rectos de vías convencionales (sin límite de velocidad fijo) y señalan el cambio de circulación y reducción de velocidad, manteniendo el sentido de la calle.
- La puerta está ubicada en la entrada de la calle, generando una especie de callejón en donde la velocidad de circulación es más lenta.
- Una puerta en el cruce, puede combinar algunas funciones de las dos puertas anteriores.

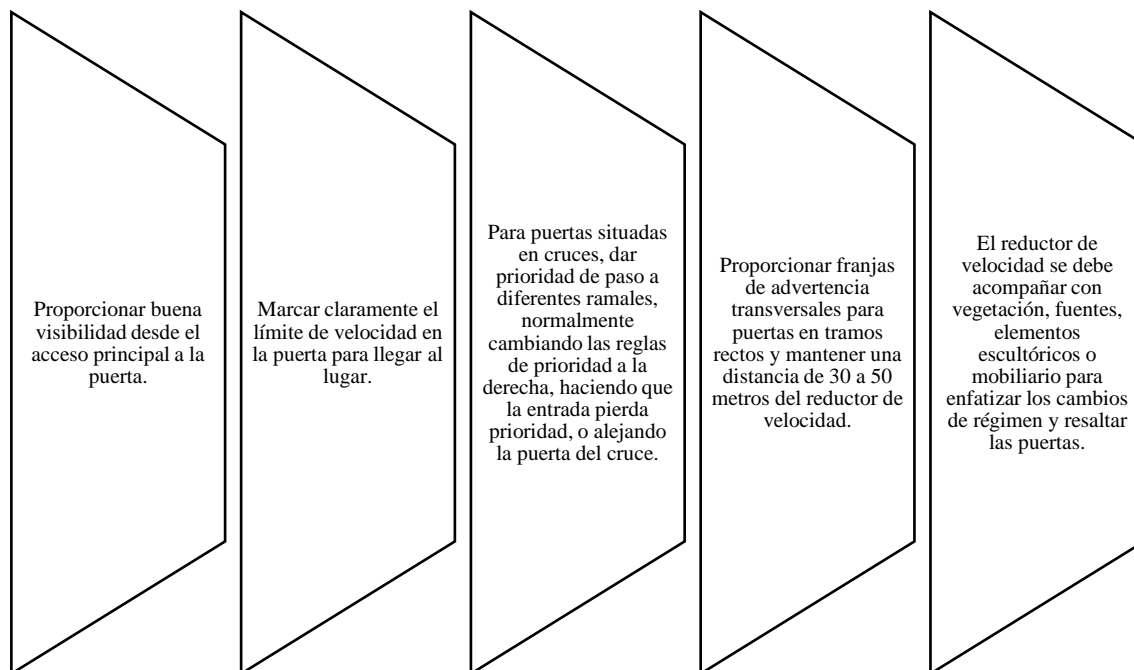


**Figura 12-2:** Ubicación de las puertas en la intersección

Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2020.

#### Especificaciones y áreas de aplicación:

Se utiliza una combinación de las medidas de templado, para crear un efecto de puerta, es decir, una transición a otro ciclo; no se dan especificaciones de construcción, pero en general se recomienda:



**Figura 13-2:** Especificaciones y áreas de aplicación de puertas

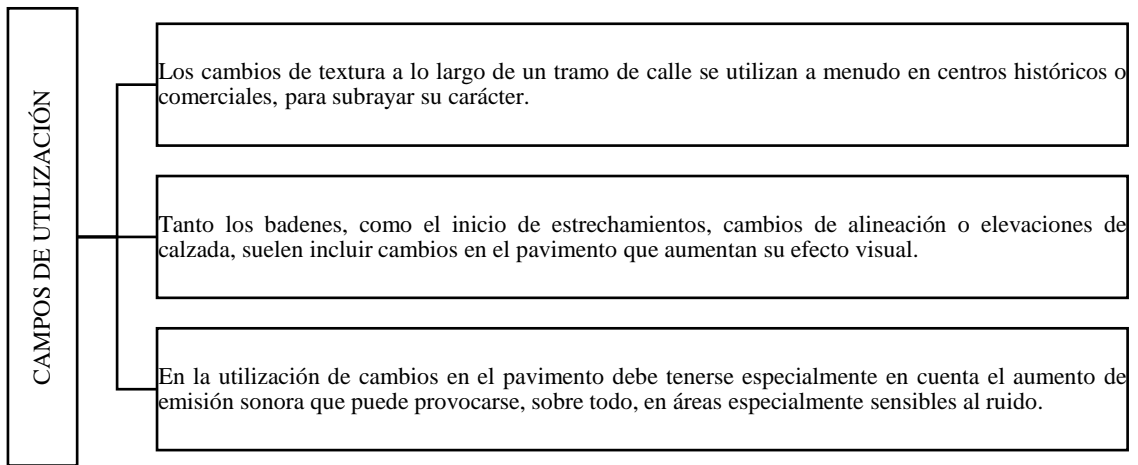
**Fuente:** Ayuntamiento de Madrid, 2020.

### 2.9.2.7 Cambios en el pavimento

Se enfoca principalmente, a todo tipo de cambio en la textura o color de la capa de rodadura con el objetivo principal de reducir la velocidad de circulación de los vehículos. Únicamente los cambios en el pavimento no generan cambios significativos en la circulación, pero son útiles para alertar y enfatizar la presencia de otros elementos reductores de velocidad (Ayuntamiento de Madrid, 2020), se distinguen los siguientes:

- Se coloca una franja de pavimento diferente a lo largo de la calzada, que suele advertir de la proximidad de una zona concreta o de cambios en las condiciones de la calzada.
- Repavimentación de un tramo de calle para mejorar la estética ambiental, enfatizar la reducción de velocidad e incrementar la naturaleza peatonal del área.
- Cambios en la superficie de la carretera asociados con otros reductores.

**Los casos, en los que se puede aplicar los cambios de pavimento son los siguientes:**

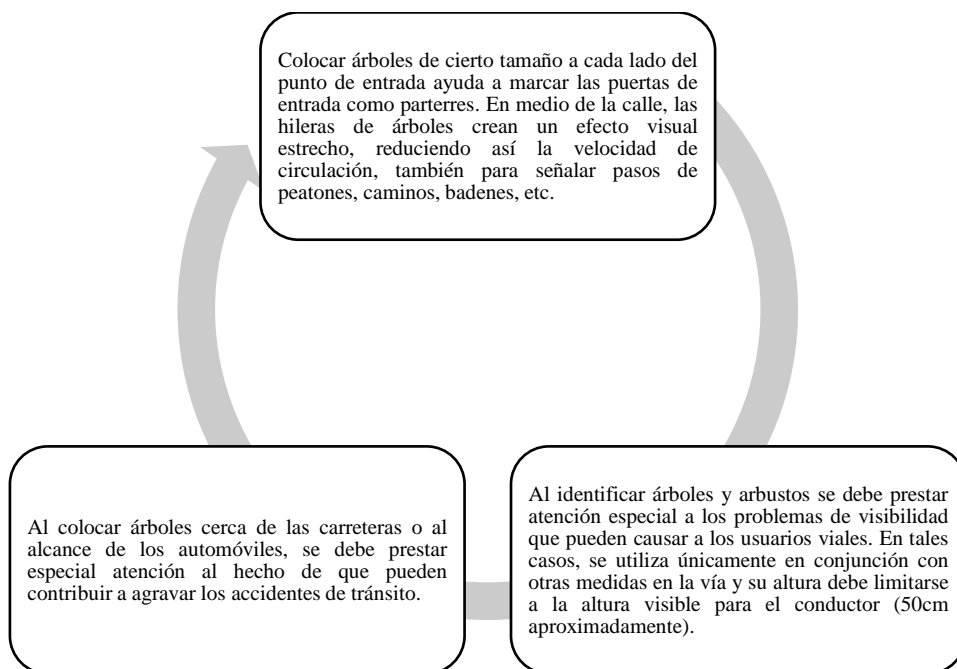


**Figura 14-2:** Aplicación de los cambios de pavimento

**Fuente:** Ayuntamiento de Madrid, 2020.

#### 2.9.2.8 Introducción de vegetación

La vegetación se usa como parte complementaria a las medidas de templado de tráfico, con la finalidad de causar un efecto visual (Ayuntamiento de Madrid, 2020).



**Figura 15-2:** Aplicaciones e introducción de la vegetación

**Fuente:** Ayuntamiento de Madrid, 2020.

## 2.10 Operacionalización de variables

**Tabla 3-2:** Operacionalización de variables (Variable independiente)

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Contaminación acústica	Es la presencia de ruido o vibraciones en el ambiente, cualquiera que sea la fuente o sonido, que represente una perturbación, riesgo o perjuicio para la actividad humana o el desarrollo de actividades de cualquier tipo.	Frecuencia, en db.	- Nivel extremo - Nivel normal	-Nivel extremo alto afecta a las personas expuestas en este entorno. -Nivel normal no presenta afectaciones a las personas.	Números enteros con decimales	Observación-medición	Sonómetro digital	Numérica

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

**Tabla 4-2:** Operacionalización de variables (Variable dependiente)

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Centro histórico de la ciudad de Riobamba	Es el sector donde se genera la contaminación acústica debido al flujo vehicular y la circulación de vehículos.	Demora y flujo vehicular	- Tipo de control - Tiempo de demora - Plan de fases - Medidas de templado	Valor numérico que representa el tiempo, medidas de solución ante el exceso de ruido	Numérico con decimales	Observación	Planos	Numérica

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

## 2.11 Matriz de consistencia

Tabla 5-2: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
¿De qué forma contribuirá la elaboración e un plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer un plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba.</li> </ul>	El plan de transporte respecto a la contaminación acústica vehicular mediante medidas de templado de tráfico mejorará la calidad de vida de los ciudadanos del centro histórico de la ciudad de Riobamba.	<b>V Ind.</b> Contaminación acústica	- Nivel de ruido - Velocidad media - Valoración de los niveles de db.	Análisis de observación	Ficha de registro de datos
			<b>V. Dep</b> Centro histórico de la ciudad de Riobamba	-Incidencia ante afectaciones de la salud en las personas.	Aforos vehiculares	Ficha de observación

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Enfoque de investigación**

Se refiere al proceso disciplinado y controlado que tiene una relación directa con diversos métodos investigativos, entre ellos; método inductivo, que se enfoca con una investigación basada en las características de un elemento de estudio, y por ende realiza un análisis desde lo particular a lo general, por otra parte, al enfocarse en el método deductivo, realiza una investigación cuantitativa a través de datos numéricos obtenidos (Solís, 2019, p. 96).

##### ***3.1.1 Enfoque cuantitativo***

Se compila, evalúa y analiza datos obtenidos, para ello generalmente se hace uso de herramientas o paquetes estadísticos, con el fin de obtener datos numéricos que permitan efectuar una correcta valoración del ente de estudio, a través de esta información será posible plantear posibles soluciones a las falencias encontradas (Neill & Suárez, 2018, p. 68).

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo puesto que en base a la aplicación de los instrumentos de investigación establecidos se pudo determinar las horas de mayor demanda vehicular para proceder a la colocación de los equipos de medición de ruido y determinar el nivel de contaminación acústica presente en los puntos de estudio seleccionados en el centro histórico del cantón Riobamba.

##### ***3.1.2 Enfoque cualitativo***

El enfoque cualitativo se refiere a una realidad dinámica que se efectúa mediante la combinación de contextos, a través de este tipo de investigación se realiza una verificación o validación de las condiciones, estados de ánimo, perspectivas o características que posee un ente o área que es objeto de estudio (Rodríguez, Allan Alpízar, & Rojas, 2013, p. 9).

En la investigación que se desarrolló mediante el enfoque cualitativo se obtuvo información referente a los problemas de salud que posee actualmente la población que habita o circula por los puntos de estudio y consideran que se debe al ruido producido por los vehículos de transporte que circulan por la red vial.

## **3.2 Nivel de investigación**

### ***3.2.1 Descriptiva***

Se encarga del estudio de un conjunto de parámetros o procesos, principalmente tiene la finalidad de identificar las características relevantes e imprescindibles para una investigación que posee un cierto grupo poblacional que conforma la muestra, se efectúa este tipo de indagación en el entorno para conocer la influencia que han tenido los factores o actores existentes en la sociedad (Guevara & Verdesoto, 2020, p. 103).

A través de la investigación se pudo describir el proceso por el cual atraviesa la ciudadanía respecto al entorno en el que habita, siendo el objetivo primordial de su aplicación en la investigación obtener características o expectativas sobre las condiciones de salud que poseen actualmente y la percepción del porque se han originado.

## **3.3 Diseño de investigación**

### ***3.3.1 Transversal***

Consiste en una investigación que se efectúa a través de la observación, por ello los investigadores efectúan una inspección directamente en el campo, de esta manera evalúa al fenómeno verificando y obteniendo datos de las variables existentes, esta recopilación de datos se realiza en un período de tiempo inferior a un año (Guevara & Verdesoto, 2020, p. 109).

El estudio de investigación desarrollado fue de tipo transversal puesto que los instrumentos de campo utilizados para recopilar la información se aplicaron en período inferior a un año calendario, en los puntos seleccionados en el centro histórico del cantón Riobamba.

## **3.4 Tipo de investigación**

### ***3.4.1 Bibliográfica y documental***

La investigación bibliográfica se encarga de la selección y organización de contenido teórico sobre un tema específico, esto es efectuado mediante fuentes documentales como: textos físicos, artículos científicos, blogs o información establecida en reportajes, de esta manera es posible sustentar la información establecida dentro de un proyecto (Reyes & Carmona, 2020).



El desarrollo de la investigación documental del presente proyecto de investigación se plasmó mediante la aplicación de normas técnicas, revistas, investigaciones previas efectuadas referentes al tema de estudio, adicionalmente se fundamentó con textos físicos y virtuales.

### ***3.4.2 De campo***

La investigación de campo se efectúa en el área de estudio directamente con el ente, fenómeno o individuos involucrados, para ello es sumamente útil hacer uso de instrumentos de investigación lo cual permitirá recopilar con mayor certeza los datos obtenidos (López, 2002).

En la investigación se aplicó instrumento de investigación dirigidos a los ciudadanos, con el fin de conocer los problemas existentes en su salud, a causa de los sonidos excesivos ocasionados por los medios de transporte, adicionalmente se llevó a cabo un aforo vehicular con la finalidad de conocer el flujo vehicular existente en la zona y las horas de mayor demanda.

## **3.5 Población y muestra**

### ***3.5.1 Población***

Se refiere al conjunto de individuos o eventos que forman parte del estudio, y han sido seleccionados bajo parámetros o características que son un indicador común entre ellos, generalmente cuando existe una población amplia se trabaja en la investigación mediante una estratificación denominada muestra. (Ojeda, 2020).

Para llevar a cabo el proyecto de investigación se tomó en cuenta la población del cantón Riobamba, que, en base al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, asciende a 184.117 habitantes. Por otra parte, se contabilizó las intersecciones existentes en el centro histórico del cantón dando un total de 87.

### ***3.5.2 Muestra***

En el estudio que se va a efectuar en base a la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, por cuanto la población es extensa, se procede a emplear una muestra, para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 * Npq}{e^2(N - 1) + (z^2pq)}$$

**Dónde:**

N: Tamaño de la muestra

n: Tamaño de la población

Z: Nivel de confianza 1,96

p: % de veces que se supone que ocurre 0,5

q: % de veces de la no b ocurrencia del fenómeno 0,5

e: % de error muestral 0,025.

$$n = \frac{1,96^2 * (184.117) 0,5 * 0,5}{0,025^2(184.117 - 1) + (1.96^2 * 0,5 * 0,5)}$$
$$n = \frac{3,8416 * (184.117) 0,25}{0,025^2(184.117 - 1) + (184.117 * 0,25)}$$
$$n = 384$$

Mediante el desarrollo de la fórmula, se obtuvo un total de 384 habitantes para la aplicación de instrumentos y técnicas de investigación asignadas a la muestra seleccionada.

### 3.6 Métodos técnicas e instrumentos

#### 3.6.1 Métodos

Para un adecuado desarrollo de la investigación se utilizarán los siguientes métodos:

- **Método Inductivo**

El método permite realizar un análisis sobre los aspectos negativos existentes en el centro histórico del cantón Riobamba, principalmente los relacionados con la contaminación acústica generada por los vehículos de transporte, públicos, comerciales, particulares que circulan por las vías de estudio, permitiendo que los resultados obtenidos se puedan analizar y plasmar propuestas o alternativas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes (Moran, 2016, p. 56).

- **Método Analítico**

El método de estudio en la investigación permite efectuar un análisis de cada uno de los componentes que se observan en el problema planteado puesto que cada uno de ellos conforman el fenómeno o área que es objeto de estudio, por ello para el desarrollo de proyecto se enfocará

principalmente en el nivel de contaminación acústica actual que se produce en las zonas seleccionadas y las afecciones a la salud que esta causa (Fritz, 2020, p. 87).

- **Método Sintético**

Este método se refiere a la suma de los datos e información obtenida durante el trabajo de campo desarrollado previamente, lo cual permite la composición de un todo mediante la unificación de sus componentes o elementos, donde las partes simples separadas en el análisis una vez se ejecutó una revisión son integradas nuevamente (Moran, 2016, p. 57).

### **3.6.2 Técnicas**

- **Observación**

La observación es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno para tener un criterio exacto sobre el objeto de estudio ya que se visualiza de forma real y en el momento exacto como se dan los fenómenos para obtener datos que contribuyan positivamente con el desarrollo de la investigación, por lo cual se aplicará para recopilar información acerca del tema puesto en consideración.

### **3.6.3 Instrumentos**

- **Ficha de observación**

La ficha de observación es un instrumento de investigación utilizado en el campo o área de estudio, con la cual se puede determinar las condiciones actuales que se presentan en un fenómeno o situación de análisis.

En el desarrollo del proyecto se aplicó fichas de observación para realizar aforos vehiculares en los 7 puntos seleccionados dentro del centro histórico del cantón Riobamba y a la vez se determinó la hora de máxima demanda para posteriormente colocar los dispositivos de medición de ruido existente.

- **Encuesta**

La encuesta es una técnica parte de la investigación descriptiva en la cual el investigador selecciona datos mediante un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el

fenómeno donde se recopila la información con la finalidad de que los datos sean mucho más precisos.

La encuesta que se formuló como instrumento para recopilar información se aplicó directamente a las personas que viven dentro del centro histórico, y que se encuentran relacionados a la afectación de la contaminación acústica vehicular, la encuesta fue desarrollada mediante preguntas cerradas, para obtener un mejor análisis de la situación actual.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de investigación, tales como; encuestas, aforos vehiculares y fichas de observación efectuadas de manera directa en el centro histórico del cantón, se dan a conocer en la siguiente tabulación de datos:

##### 4.1.1 Encuesta a la ciudadanía

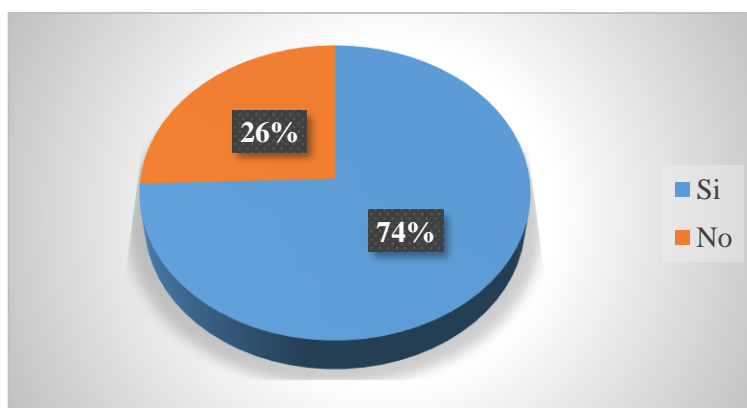
#### 1. Considera usted que existe exceso de ruido en el centro histórico de la ciudad de Riobamba.

**Tabla 1-4:** Percepción del ruido en el centro histórico

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Si	286	74%
No	98	26%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 1-4:** Percepción del ruido en el centro histórico

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

#### Análisis:

Una vez efectuada la encuesta a la población; el 74% de las personas consideran que existe exceso de ruido en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, mientras que el 26% menciona que no existe exceso de ruido.

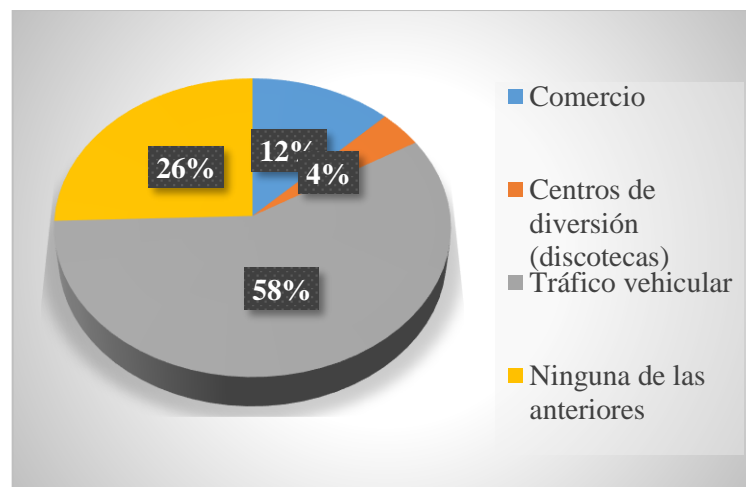
## 2. Cuál es la mayor fuente de ruido en el centro histórico:

**Tabla 2-4:** Fuentes de ruido

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Comercio	48	13%
Centros de diversión (discotecas)	15	4%
Tráfico vehicular	223	58%
Ninguna de las anteriores	98	26%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 2-4:** Fuentes de ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

### Análisis:

El 58% de los encuestados mencionaron que la mayor fuente de ruido es generado por el tráfico vehicular, mientras que el 26% considera que no existe una fuente que ocasione contaminación auditiva, por otra parte el 12% lo genera el comercio, finalmente; el 4% es originado por los centros de diversión.

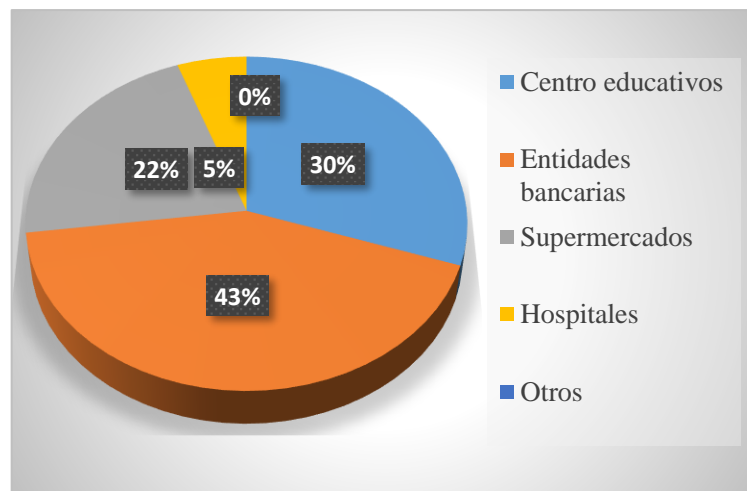
### 3. Piensa que se produce mayor contaminación acústica, en lugares cercanos a:

**Tabla 3-4:** Lugares que producen mayor contaminación acústica

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Centro educativos	116	30%
Entidades bancarias	164	43%
Supermercados	83	22%
Hospitales	21	5%
Otros	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 3-4:** Lugares que producen mayor contaminación acústica

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

#### Análisis:

Mediante las encuestas efectuadas el 43% de las personas piensan que se produce mayor contaminación acústica cerca de entidades bancarias, el 33% considera que se genera alrededor de los centros educativos, mientras que un 22% es ocasionado por los supermercados ubicados en el centro histórico de la ciudad, finalmente; el 5% se origina cerca de los hospitales.

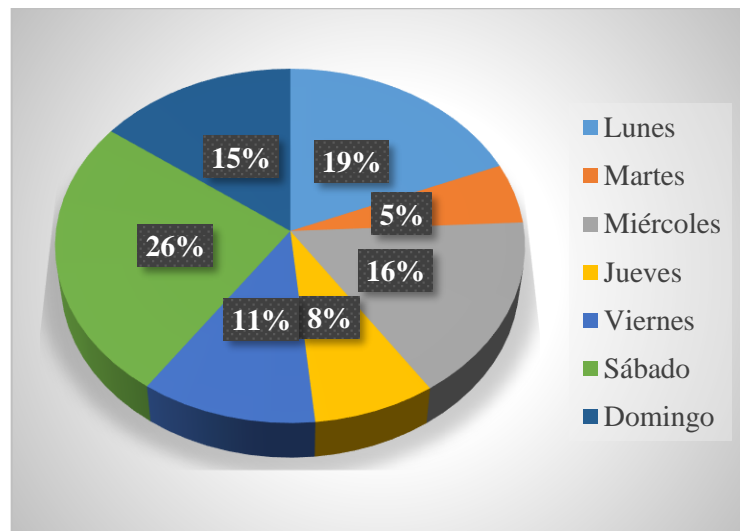
#### 4. ¿Qué día de la semana cree que se produce mayor ruido?

**Tabla 4-4:** Días en que se produce más ruido

DÍA	TOTAL	PORCENTAJE
Lunes	72	19%
Martes	21	5%
Miércoles	63	16%
Jueves	30	8%
Viernes	57	15%
Sábado	98	26%
Domingo	43	11%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 4-4:** Días en que se produce más ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

#### **Análisis:**

Una vez aplicado el instrumento de investigación a la muestra poblacional seleccionada, se determinó que los días de mayor ruido son: lunes, miércoles y sábado, con el 19% 16% y 26% respectivamente.



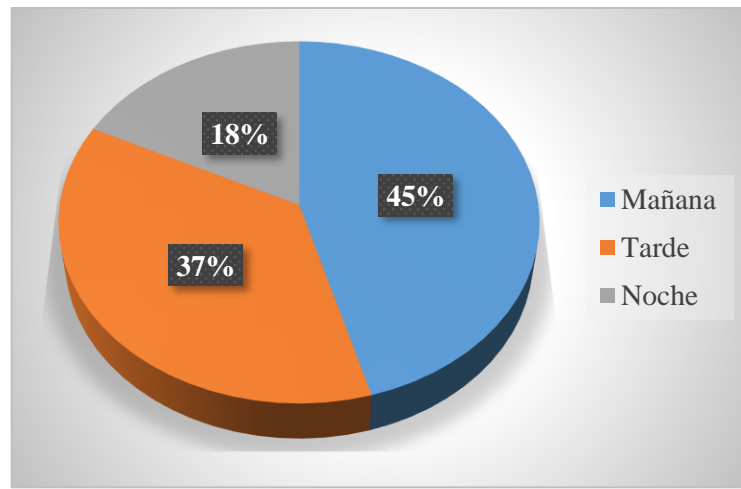
## 5. En qué período del día considera que se genera mayor ruido

**Tabla 5-4:** Período del día con más ruido

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Mañana	175	46%
Tarde	141	37%
Noche	68	18%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 5-4:** Período del día con más ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

### Análisis:

En base al trabajo de campo efectuado directamente con la población, la mayor parte del ruido se genera en el horario de la mañana lo cual respondió el 45% de los encuestados, mientras que el 37% menciona que se genera mayor contaminación acústica en la tarde y finalmente el 18% se produce en la noche.

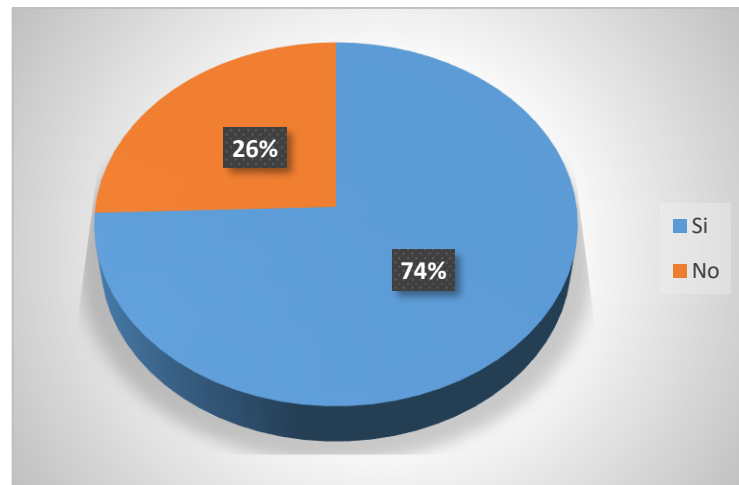
## 6. En algún momento ha presentado problemas de salud causador por el ruido

**Tabla 6-4:** Problemas de salud causados por ruido

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Si	286	74%
No	98	26%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 6-4:** Problemas de salud causados por ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

### Análisis:

El 74% de los encuestados consideran que el ruido generado en el centro histórico ha causado problemas en su salud, mientras que el 26% menciona que no ha presentado problemas.

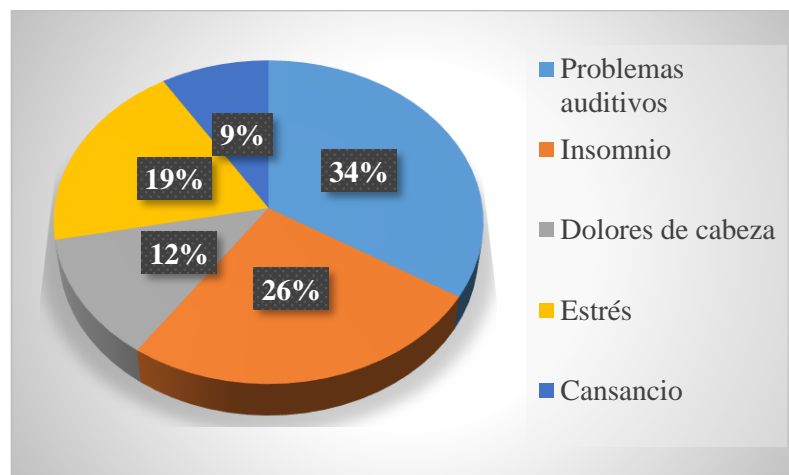
## 7. ¿Qué tipo de problemas se han presentado en su salud a consecuencia de la contaminación acústica?

**Tabla 7-4:** Tipos de problemas causados por el ruido

PROBLEMAS DE SALUD	TOTAL	PORCENTAJE
Problemas auditivos	130	34%
Insomnio	99	26%
Dolores de cabeza	47	12%
Estrés	74	19%
Cansancio	34	9%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 7-4:** Tipos de problemas causados por el ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

### Análisis:

A causa de la contaminación acústica en el centro histórico el 34% de la población menciona que presenta problemas auditivos, por otra parte; el 26% de las personas poseen insomnio en las noches, mientras que un 19% de la muestra poblacional ha generado estrés en su organismo, un 12% a sentido dolores de cabeza producto del ruido generado y finalmente el 9% demuestra cansancio.

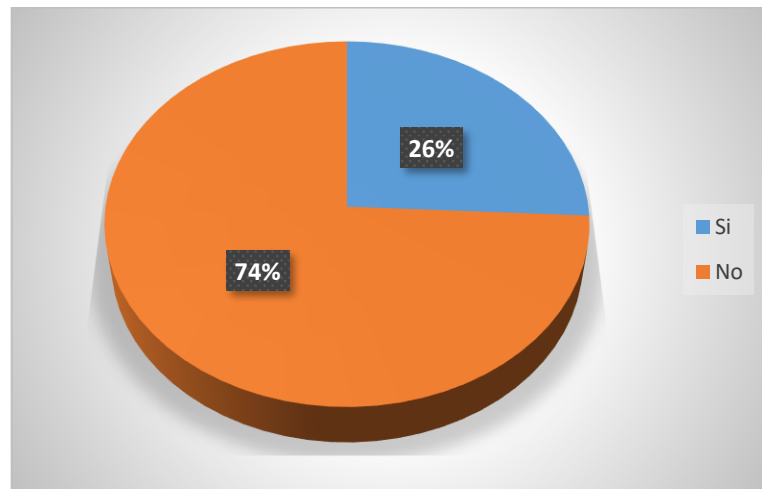
**8. ¿Cree usted que el Gobierno Autónomo Municipal del cantón Riobamba, ha desarrollado estrategias o actividades que permitan mitigar los niveles de ruido?**

**Tabla 8-4:** Percepción de implementación de estrategias en contra del ruido

ÍTEM	TOTAL	PORCENTAJE
Si	99	26%
No	285	74%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 8-4:** Percepción de implementación de estrategias en contra del ruido

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**


















El 74% de la muestra poblacional mencionó mediante las encuestas que el Gobierno Autónomo Municipal del cantón Riobamba, no ha desarrollado estrategias o actividades que permitan mitigar los niveles de ruido y el 26% considera que si han sido aplicadas tácticas para disminuir la contaminación acústica.

#### ***4.1.2 Aforo vehicular***

El aforo vehicular se efectuó por 3 días: lunes, miércoles y sábado, durante 10 horas, con el fin de determinar el día y hora de mayor demanda vehicular para posteriormente proceder a medir el nivel de contaminación acústica que se genera en las 5 intersecciones que forman parte del estudio

4.1.2.1 Intersección Av. Olmedo y Cristóbal Colón (Intersección 1)

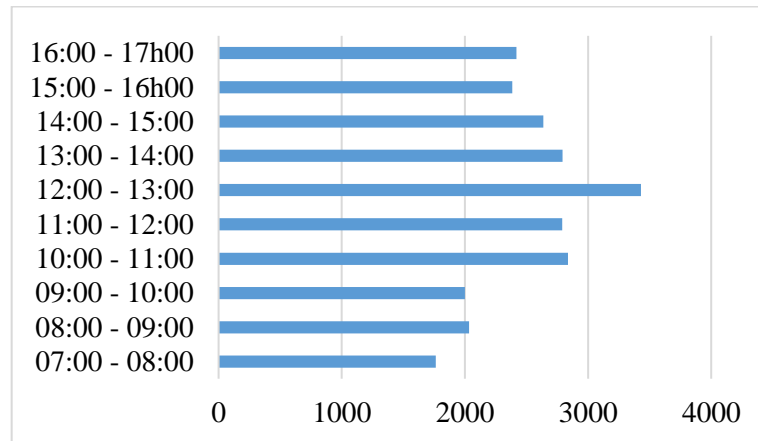
**Tabla 9-4:** Aforo vehicular Av. Olmedo

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA														
CONTEO VEHICULAR																
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			Av. Olmedo y Cristóbal Colón				VÍA DE ESTUDIO:			Av. Olmedo				SENTIDO: Oeste - Este		
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023										CANTÓN: Riobamba			
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
																
07:00 - 08:00	0	121	48	0	25	3	0	1481	13	0	72	0	0	0	0	1763
08:00 - 09:00	0	99	59	0	17	1	0	1752	46	0	61	0	0	0	0	2035
09:00 - 10:00	0	88	39	0	12	3	0	1761	33	0	65	0	0	0	0	2001
10:00 - 11:00	0	132	63	0	28	3	0	2414	124	0	74	0	0	0	0	2838
11:00 - 12:00	0	144	81	0	31	3	0	2400	55	0	75	0	0	0	0	2789
12:00 - 13:00	0	205	115	0	44	6	0	2819	147	0	94	0	0	0	0	3430
13:00 - 14:00	0	126	78	0	25	1	0	2462	43	0	57	0	0	0	0	2792
14:00 - 15:00	0	115	56	0	20	1	0	2350	29	0	67	0	0	0	0	2638
15:00 - 16h00	0	98	63	0	15	2	0	2122	17	0	69	0	0	0	0	2386
16:00 - 17h00	0	92	44	0	15	1	0	2168	35	0	64	0	0	0	0	2419
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1220</b>	<b>646</b>	<b>0</b>	<b>232</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>21729</b>	<b>542</b>	<b>0</b>	<b>698</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25091</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 9-4:** Hora de máxima Av. Olmedo

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

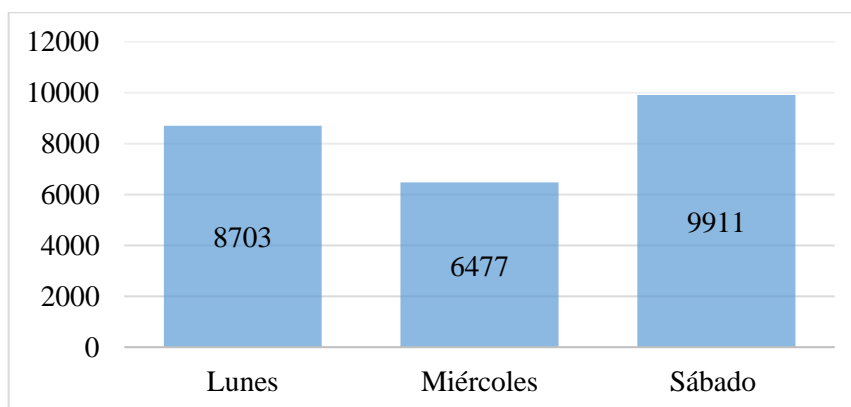
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 10-4:** Día de máxima demanda Av. Olmedo

Día	Demanda vehicular	Porcentaje
Lunes	8703	35%
Miércoles	6477	26%
Sábado	9911	40%
Total	25091	100%

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 10-4:** Día de máxima demanda Av. Olmedo

Fuente: Trabajo de campo, 2023.



Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Una vez efectuados los aforos vehiculares se pudo determinar que en la Av. Olmedo, la hora de máxima demanda es de 12:00 pm a 13:00 pm, el día en el cual se produce mayor flujo vehicular es el sábado con 9911 vehículos, seguido del día lunes con 8703 automotores, mientras que en de menor demanda es el día miércoles con 6477.



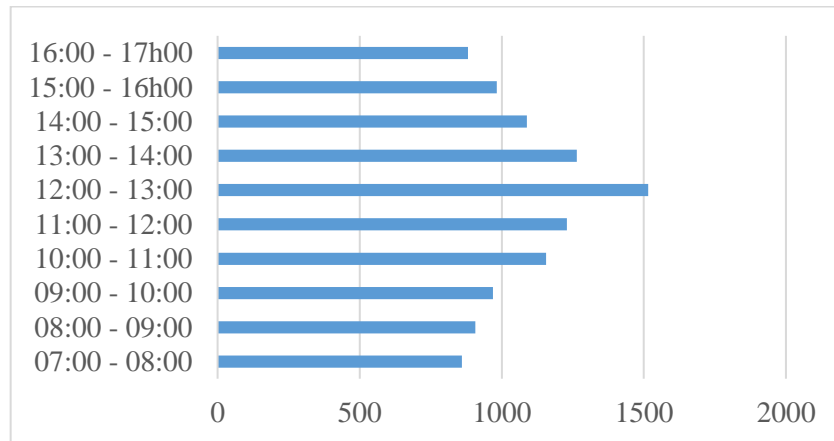
**Tabla 11-4:** Aforo vehicular calle Cristóbal Colón

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>														
<b>CONTEO VEHICULAR</b>																
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
<b>DATOS GENERALES</b>																
<b>INTERSECCIÓN:</b>			Av. Olmedo y Cristóbal Colón			<b>VÍA DE ESTUDIO:</b>			Cristóbal Colón			<b>SENTIDO:</b> Norte - Sur				
<b>FECHA:</b>			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023											<b>CANTÓN:</b> Riobamba		
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	
07:00 - 08:00	0	121	48	0	25	3	0	1481	13	0	72	0	0	0	0	<b>1763</b>
08:00 - 09:00	0	99	59	0	17	1	0	1752	46	0	61	0	0	0	0	<b>2035</b>
09:00 - 10:00	0	88	39	0	12	3	0	1761	33	0	65	0	0	0	0	<b>2001</b>
10:00 - 11:00	0	132	63	0	28	3	0	2414	124	0	74	0	0	0	0	<b>2838</b>
11:00 - 12:00	0	144	81	0	31	3	0	2400	55	0	75	0	0	0	0	<b>2789</b>
12:00 - 13:00	0	205	115	0	44	6	0	2819	147	0	94	0	0	0	0	<b>3430</b>
13:00 - 14:00	0	126	78	0	25	1	0	2462	43	0	57	0	0	0	0	<b>2792</b>
14:00 - 15:00	0	115	56	0	20	1	0	2350	29	0	67	0	0	0	0	<b>2638</b>
15:00 - 16h00	0	98	63	0	15	2	0	2122	17	0	69	0	0	0	0	<b>2386</b>
16:00 - 17h00	0	92	44	0	15	1	0	2168	35	0	64	0	0	0	0	<b>2419</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1220</b>	<b>646</b>	<b>0</b>	<b>232</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>21729</b>	<b>542</b>	<b>0</b>	<b>698</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25091</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 11-4:** Hora de máxima demanda calle Cristóbal Colón

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

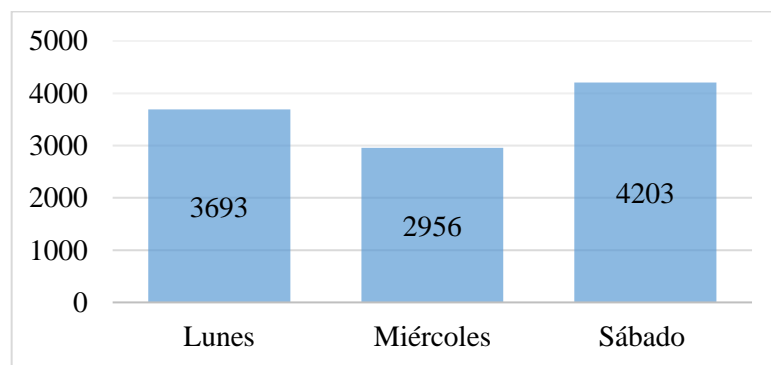
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 12-4:** Día de máxima demanda calle Cristóbal Colón

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	3693	34%
Miércoles	2956	27%
Sábado	4203	39%
<b>Total</b>	<b>10852</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 12-4:** Día de máxima demanda calle Cristóbal Colón

Fuente: Trabajo de campo, 2023.



Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Mediante los aforos vehiculares se pudo determinar que en la Calle. Cristóbal Colón, la hora de máxima demanda es de 12:00 pm a 13:00 pm, el día en el cual se produce mayor flujo vehicular es el sábado con 4203 vehículos, posteriormente el día lunes con 3693 unidades de transporte, mientras que el de menor demanda es el día miércoles.

4.1.2.2 Intersección Guayaquil y Juan de Velasco

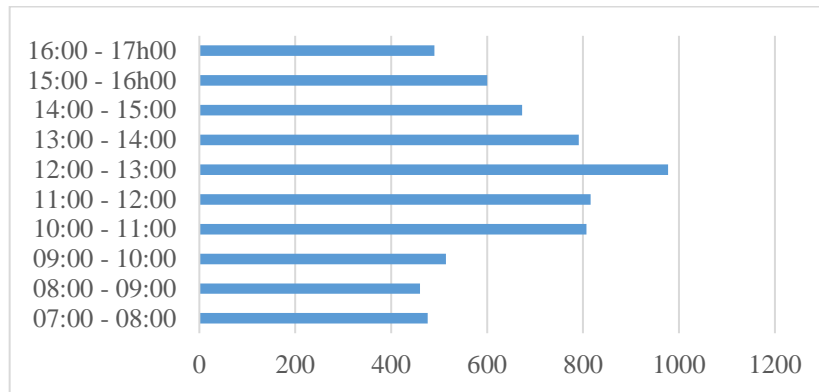
**Tabla 13-4:** Aforo vehicular calle Guayaquil

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA														
CONTEO VEHICULAR																
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			Guayaquil y Juan de Velasco				VÍA DE ESTUDIO:			Guayaquil			SENTIDO: Norte - Sur			
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023											CANTÓN: Riobamba		
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	
07:00 - 08:00	0	52	0	5	11	0	30	318	0	60	0	0	0	0	0	476
08:00 - 09:00	2	64	0	0	5	0	48	281	0	60	0	0	0	0	0	460
09:00 - 10:00	1	74	0	1	7	0	56	315	0	60	0	0	0	0	0	514
10:00 - 11:00	2	90	0	1	12	0	71	571	0	60	0	0	0	0	0	807
11:00 - 12:00	0	94	0	0	8	0	54	600	0	60	0	0	0	0	0	816
12:00 - 13:00	3	127	0	5	24	0	100	652	0	66	0	0	0	0	0	977
13:00 - 14:00	3	98	0	0	12	0	77	541	0	60	0	0	0	0	0	791
14:00 - 15:00	0	68	0	1	2	0	61	481	0	60	0	0	0	0	0	673
15:00 - 16h00	2	52	0	0	7	0	48	431	0	60	0	0	0	0	0	600
16:00 - 17h00	2	35	0	0	10	0	39	344	0	60	0	0	0	0	0	490
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>754</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>584</b>	<b>4534</b>	<b>0</b>	<b>606</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6604</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 13-4:** Hora de máxima demanda calle Guayaquil

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

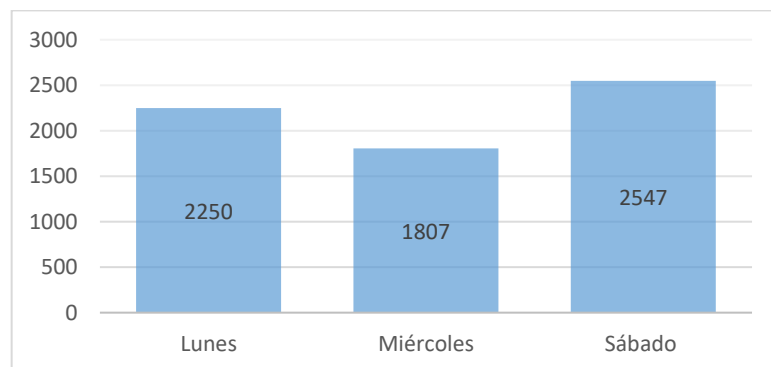
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 14-4:** Día de máxima demanda calle Guayaquil

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	2250	34%
Miércoles	1807	27%
Sábado	2547	39%
<b>TOTAL</b>	<b>6604</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 14-4:** Día de máxima demanda calle Guayaquil



**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Se determinó que en la Calle. Guayaquil, la hora de máxima demanda es de 12:00 pm a 13:00 pm, se genera mayor flujo vehicular el día sábado con 2547 vehículos, posteriormente el día lunes con 2250vehículos, mientras el día miércoles se produce la menor demanda con 1807veh.

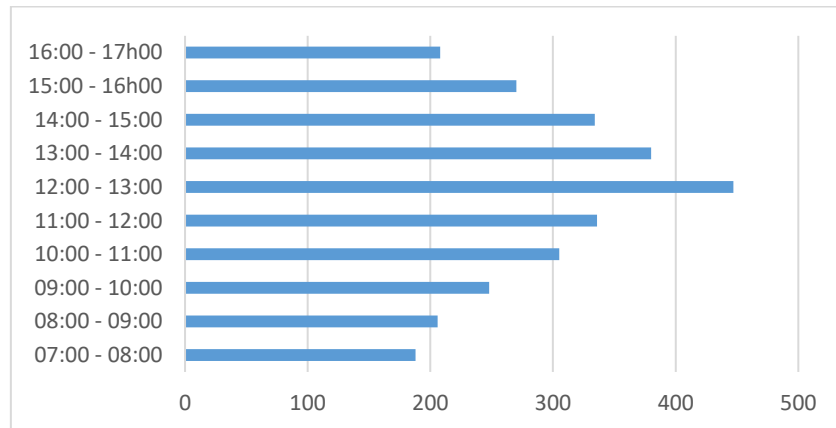
**Tabla 15-4:** Aforo vehicular calle Juan de Velasco

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA																
CONTEO VEHICULAR																		
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																		
DATOS GENERALES																		
INTERSECCIÓN:			Guayaquil y Juan de Velasco				VÍA DE ESTUDIO:			Juan de Velasco			SENTIDO: Norte - Sur					
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023														CANTÓN: Riobamba	
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS		
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷			
07:00 - 08:00	0	9	1	0	5	0	0	117	56	0	0	0	0	0	0	188		
08:00 - 09:00	0	7	0	0	3	0	0	125	71	0	0	0	0	0	0	206		
09:00 - 10:00	0	0	0	0	4	0	0	154	90	0	0	0	0	0	0	248		
10:00 - 11:00	0	12	4	0	7	3	0	172	107	0	0	0	0	0	0	305		
11:00 - 12:00	0	16	0	0	2	0	0	201	117	0	0	0	0	0	0	336		
12:00 - 13:00	0	25	5	0	16	2	0	248	151	0	0	0	0	0	0	447		
13:00 - 14:00	0	16	0	0	1	0	0	234	129	0	0	0	0	0	0	380		
14:00 - 15:00	0	13	2	0	5	2	0	204	108	0	0	0	0	0	0	334		
15:00 - 16h00	0	4	1	0	5	0	0	179	81	0	0	0	0	0	0	270		
16:00 - 17h00	0	5	0	0	2	2	0	135	64	0	0	0	0	0	0	208		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>107</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1769</b>	<b>974</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2922</b>		

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 15-4:** Hora de máxima demanda calle Juan de Velasco

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

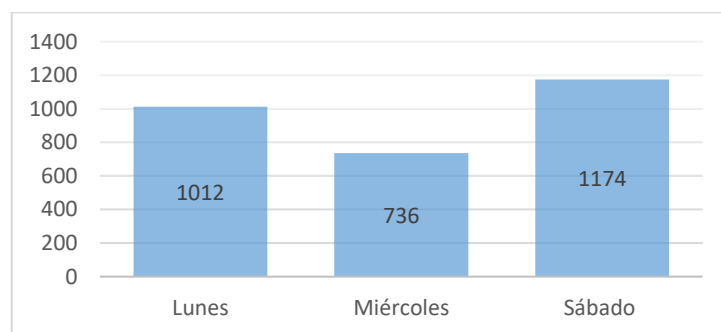
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 16-4:** Día de máxima demanda calle Juan de Velasco

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	1012	35%
Miércoles	736	25%
Sábado	1174	40%
TOTAL	2922	100%

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 16-4:** Día de máxima demanda calle Juan de Velasco

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.




**Análisis:**

Se determinó que en la Calle. Juan de Velasco, la hora de máxima demanda es de 12:00 pm a 13:00 pm, se produce mayor flujo vehicular el día sábado con 1174 vehículos, seguido de ellos el día lunes con 1012 vehículos, finalmente el día miércoles se genera la menor demanda vehicular con 736.

4.1.2.3 Intersección José Orozco y 5 de junio

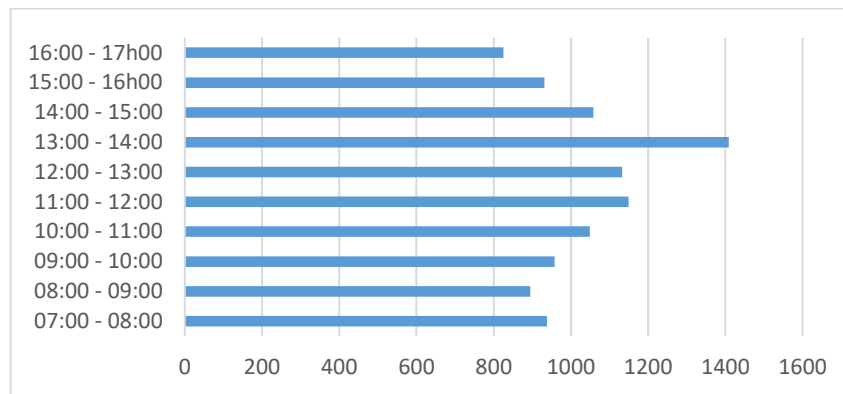
**Tabla 17-4:** Aforo vehicular calle José Orozco

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA														
CONTEO VEHICULAR																
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			José Orozco y 5 de junio				VÍA DE ESTUDIO:			José Orozco				SENTIDO: Norte - Sur		
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023											CANTÓN: Riobamba		
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	
07:00 - 08:00	0	25	0	0	2	0	139	726	0	0	42	0	0	4	0	938
08:00 - 09:00	0	11	0	0	3	0	152	683	0	0	42	0	0	4	0	895
09:00 - 10:00	0	4	0	0	1	0	176	726	0	0	42	0	4	5	0	958
10:00 - 11:00	0	22	0	0	1	0	189	781	0	0	42	0	0	14	0	1049
11:00 - 12:00	9	9	0	0	3	0	236	846	0	0	42	0	0	4	0	1149
12:00 - 13:00	0	16	0	1	1	0	226	844	0	0	42	0	0	3	0	1133
13:00 - 14:00	0	40	0	1	5	0	271	1028	0	0	42	0	6	16	0	1409
14:00 - 15:00	2	7	0	1	2	0	212	785	0	0	42	0	3	4	0	1058
15:00 - 16h00	0	12	0	0	0	0	184	689	0	0	42	0	0	4	0	931
16:00 - 17h00	0	2	0	0	0	0	151	626	0	0	42	0	0	4	0	825
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>148</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1936</b>	<b>7734</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>10345</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 17-4:** Hora de máxima demanda calle José Orozco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

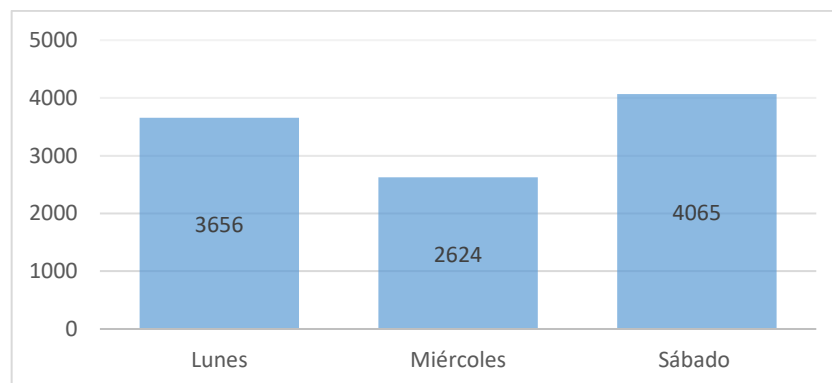
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 18-4:** Día de máxima demanda calle José Orozco

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	3656	35%
Miércoles	2624	25%
Sábado	4065	39%
<b>TOTAL</b>	<b>10345</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 18-4:** Día de máxima demanda calle José Orozco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Mediante los instrumentos de investigación se constató que en la Calle. Juan de Velasco, la hora de máxima demanda es de 13:00 pm a 14:00 pm, se produce mayor flujo vehicular el día sábado con 4065 vehículos, seguido de ellos el día lunes con 3656 vehículos, finalmente el día miércoles se registró un flujo vehicular total de 2624.

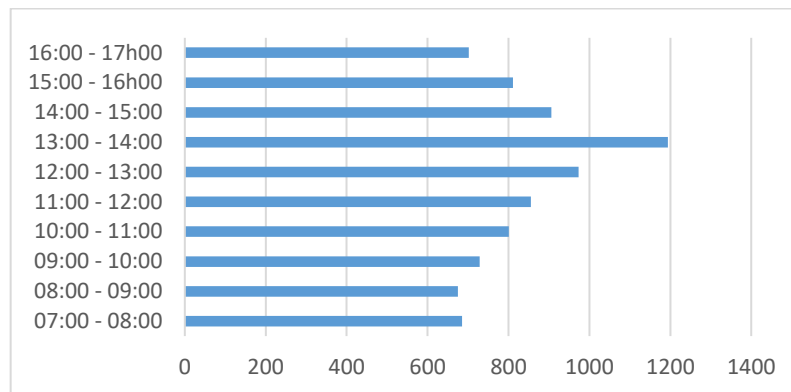
**Tabla 19-4:** Aforo vehicular calle 5 de junio

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA														
CONTEO VEHICULAR																
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			José Orozco y 5 de junio				VÍA DE ESTUDIO:			5 de junio			SENTIDO: Norte - Sur			
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023											CANTÓN: Riobamba		
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	
07:00 - 08:00	0	26	18	0	8	0	0	468	143	0	11	7	0	4	0	685
08:00 - 09:00	0	11	14	0	7	3	0	482	157	0	1	0	0	0	0	675
09:00 - 10:00	0	7	9	0	2	1	0	516	193	0	0	0	0	1	0	729
10:00 - 11:00	0	18	5	0	5	0	0	544	225	0	3	0	0	0	1	801
11:00 - 12:00	0	22	2	0	2	0	0	584	245	0	0	0	0	0	0	855
12:00 - 13:00	0	37	6	0	8	0	0	634	286	0	0	0	0	2	0	973
13:00 - 14:00	0	45	33	0	18	2	0	762	317	0	5	6	0	5	1	1194
14:00 - 15:00	0	22	7	0	5	2	0	619	251	0	0	0	0	0	0	906
15:00 - 16h00	0	14	2	0	2	0	0	581	209	0	1	0	0	2	0	811
16:00 - 17h00	0	1	2	0	5	2	0	518	174	0	0	0	0	0	0	702
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>203</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5708</b>	<b>2200</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>8331</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 19-4:** Hora de máxima demanda calle 5 de junio

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

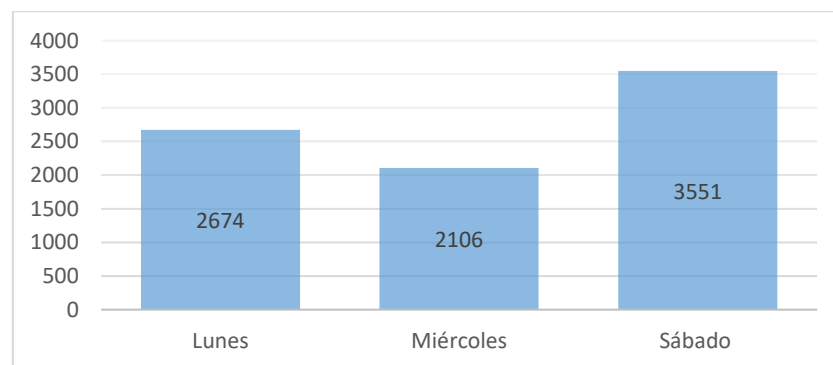
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 20-4:** Día de máxima demanda calle 5 de Junio

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	2674	32%
Miércoles	2106	25%
Sábado	3551	43%
<b>TOTAL</b>	<b>8331</b>	<b>100%</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 20-4:** Día de máxima demanda calle 5 de Junio

Fuente: Trabajo de campo, 2023.



Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Mediante los instrumentos de investigación se constató que en la Calle. 5 de junio, la hora de máxima demanda es de 13:00 pm a 14:00 pm, específicamente el día sábado que circulan un total de 3551 vehículos, mientras que el día lunes se registran 2674 vehículos que se movilizan, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 2106 unidades de transporte.

4.1.2.4 Intersección Primera Constituyente y García Moreno

**Tabla 21-4:** Aforo vehicular calle Primera Constituyente

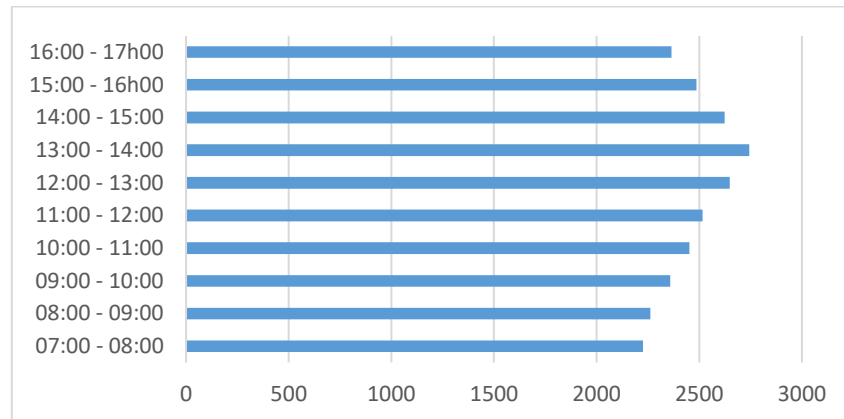
		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA																	
		CONTEO VEHICULAR																	
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																			
DATOS GENERALES																			
INTERSECCIÓN:				Primera Constituyente y García Moreno				VÍA DE ESTUDIO:				Primera Constituyente				SENTIDO: Norte - Sur			
FECHA:				0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023								CANTÓN: Riobamba							
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS			
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷				
07:00 - 08:00	0	108	26	0	2	0	0	1452	638	0	0	0	0	0	0	2226			
08:00 - 09:00	0	95	28	0	6	0	0	1458	675	0	0	0	0	0	0	2262			
09:00 - 10:00	0	107	9	0	5	0	0	1536	702	0	0	0	0	0	0	2359			
10:00 - 11:00	0	125	5	0	8	0	0	1590	724	0	0	0	0	0	0	2452			
11:00 - 12:00	0	125	1	0	3	0	0	1635	752	0	0	0	0	0	0	2516			
12:00 - 13:00	0	132	38	0	3	0	0	1671	805	0	0	0	0	0	0	2649			
13:00 - 14:00	0	143	49	0	9	0	0	1707	835	0	0	0	0	0	0	2743			
14:00 - 15:00	0	130	37	0	3	0	0	1660	793	0	0	0	0	0	0	2623			
15:00 - 16h00	0	128	20	0	7	0	0	1593	738	0	0	0	0	0	0	2486			
16:00 - 17h00	0	101	20	0	8	0	0	1538	698	0	0	0	0	0	0	2365			
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1194</b>	<b>233</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15840</b>	<b>7360</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24681</b>			

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.



- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 21-4:** Hora de máxima demanda calle Primera Constituyente

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

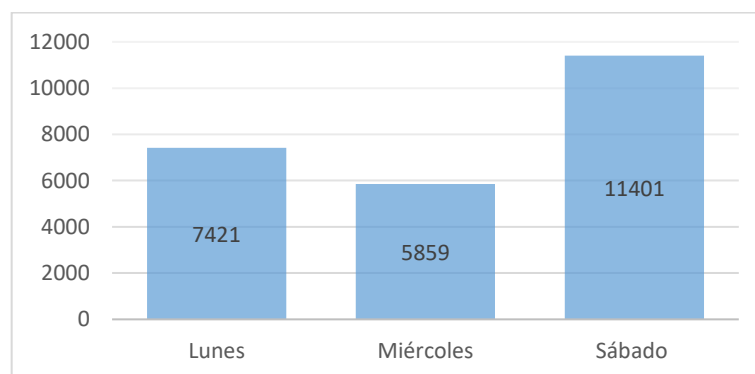
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 22-4:** Día de máxima demanda calle Primera Constituyente

<b>DÍA</b>	<b>DEMANDA VEHICULAR</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Lunes	7421	30%
Miércoles	5859	24%
Sábado	11401	46%
<b>TOTAL</b>	<b>24681</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 22-4:** Día de máxima demanda calle Primera Constituyente

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

A través de los aforos vehiculares se constató que en la Calle. Primera constituyente, la hora de máxima demanda es de 13:00 pm a 14:00 pm, el día sábado circulan un total de 11401 vehículos, posteriormente el día lunes se registran 7421 medios de transporte que se movilizan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 5859 unidades vehiculares.

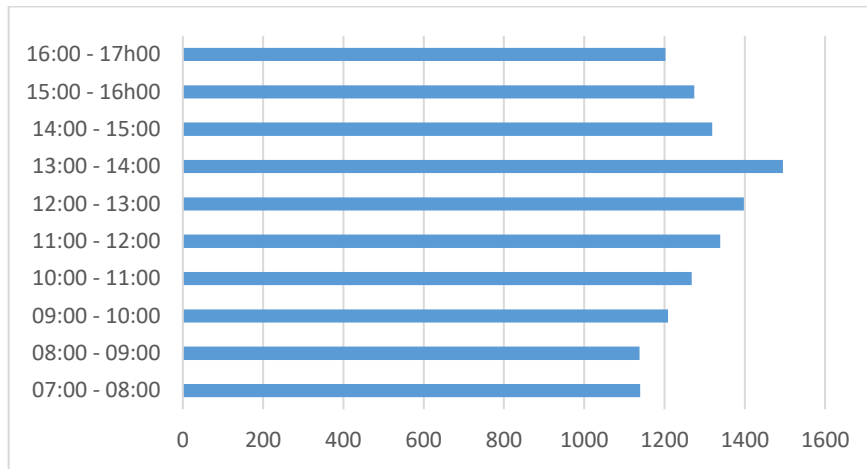
**Tabla 23-4:** Aforo vehicular calle García Moreno

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA																
CONTEO VEHICULAR																		
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																		
DATOS GENERALES																		
INTERSECCIÓN:			Primera Constituyente y García Moreno				VÍA DE ESTUDIO:			García Moreno			SENTIDO: Norte - Sur					
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023														CANTÓN: Riobamba	
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS		
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷			
07:00 - 08:00	0	108	26	0	2	0	0	1452	638	0	0	0	0	0	0	2226		
08:00 - 09:00	0	95	28	0	6	0	0	1458	675	0	0	0	0	0	0	2262		
09:00 - 10:00	0	107	9	0	5	0	0	1536	702	0	0	0	0	0	0	2359		
10:00 - 11:00	0	125	5	0	8	0	0	1590	724	0	0	0	0	0	0	2452		
11:00 - 12:00	0	125	1	0	3	0	0	1635	752	0	0	0	0	0	0	2516		
12:00 - 13:00	0	132	38	0	3	0	0	1671	805	0	0	0	0	0	0	2649		
13:00 - 14:00	0	143	49	0	9	0	0	1707	835	0	0	0	0	0	0	2743		
14:00 - 15:00	0	130	37	0	3	0	0	1660	793	0	0	0	0	0	0	2623		
15:00 - 16h00	0	128	20	0	7	0	0	1593	738	0	0	0	0	0	0	2486		
16:00 - 17h00	0	101	20	0	8	0	0	1538	698	0	0	0	0	0	0	2365		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1194</b>	<b>233</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15840</b>	<b>7360</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24681</b>		

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 23-4:** Hora de máxima demanda calle García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

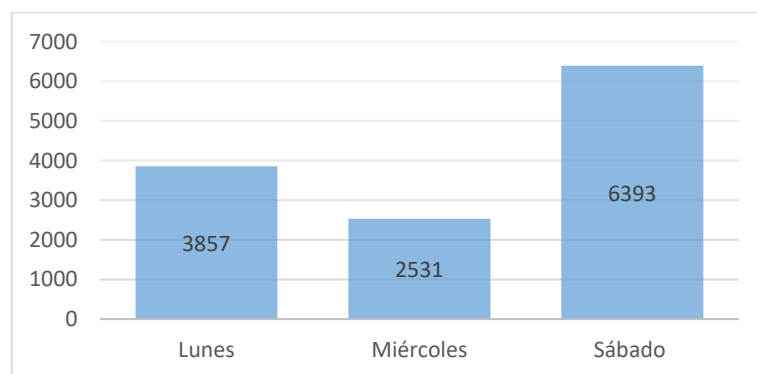
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 24-4:** Día de máxima demanda calle García Moreno

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	3857	30%
Miércoles	2531	20%
Sábado	6393	50%
<b>TOTAL</b>	<b>12781</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 24-4:** Día de máxima demanda calle García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Los aforos vehiculares permitieron determinar que en la Calle. García Moreno, donde la hora de máxima demanda es de 13:00 pm a 14:00 pm, por otra parte, el día de mayor demanda es el sábado con 6393 vehículos, el día lunes se registran 3857 medios de transporte que se movilizan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 2531 unidades vehiculares.

4.1.2.5 Intersección Unidad Nacional y Francia

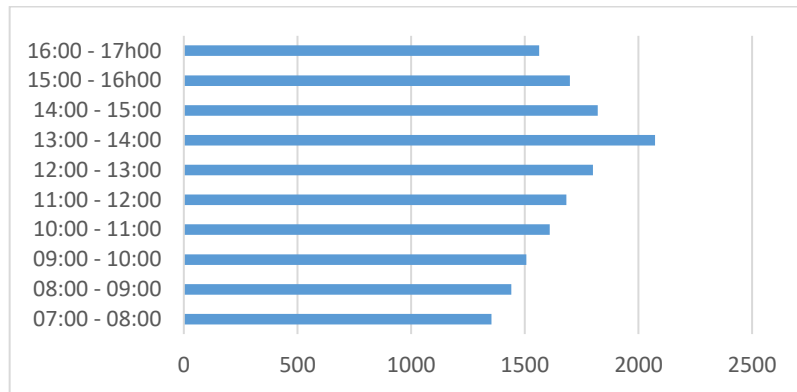
**Tabla 25-4:** Aforo vehicular avenida Unidad Nacional E-O

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA															
	CONTEO VEHICULAR															
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			Unidad Nacional y Francia			VÍA DE ESTUDIO:			Unidad Nacional			SENTIDO: Este - Oeste				
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023									CANTÓN: Riobamba				
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	↻	↑	↺	
07:00 - 08:00	0	92	0	0	3	0	0	871	387	0	0	0	0	0	0	1353
08:00 - 09:00	0	85	0	0	5	0	0	954	397	0	0	0	0	0	0	1441
09:00 - 10:00	0	104	0	0	3	1	0	976	423	0	0	0	0	0	0	1507
10:00 - 11:00	0	114	0	0	6	1	0	1054	435	0	0	0	0	0	0	1610
11:00 - 12:00	0	125	0	0	7	2	0	1102	447	0	0	0	0	0	0	1683
12:00 - 13:00	0	151	0	0	8	0	0	1170	471	0	0	0	0	0	0	1800
13:00 - 14:00	0	184	82	0	33	6	0	1241	527	0	0	0	0	0	0	2073
14:00 - 15:00	0	148	0	0	10	0	0	1163	500	0	0	0	0	0	0	1821
15:00 - 16h00	0	132	0	0	10	1	0	1085	470	0	0	0	0	0	0	1698
16:00 - 17h00	0	111	0	0	12	2	0	1001	437	0	0	0	0	0	0	1563
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1246</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>97</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>10617</b>	<b>4494</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16549</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 25-4:** Hora de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

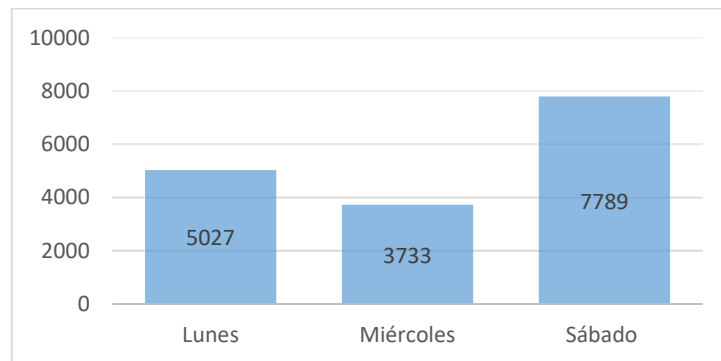
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 26-4:** Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	5027	30%
Miércoles	3733	23%
Sábado	7789	47%
<b>TOTAL</b>	<b>16549</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 26-4:** Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional E-O

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

El trabajo de campo efectuado permitió determinar que, en la Av. Unidad Nacional, la hora de máxima demanda es de 13:00 pm a 14:00 pm, con mayor afluencia vehicular (7789 vehículos) el día sábado, posteriormente el día lunes se registran 5027 medios de transporte que se movilizan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 3733 unidades vehiculares.



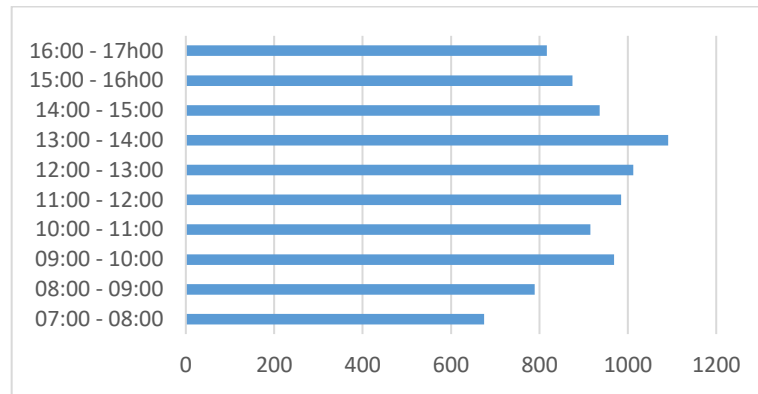
**Tabla 27-4:** Aforo vehicular avenida Unidad Nacional O-E

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA															
CONTEO VEHICULAR																	
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																	
DATOS GENERALES																	
INTERSECCIÓN:		Unidad Nacional y Francia				VÍA DE ESTUDIO:			Unidad Nacional				SENTIDO: Oeste - Este				
FECHA:		0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023															CANTÓN: Riobamba
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS	
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷		
07:00 - 08:00	4	0	0	5	0	0	666	0	0	0	0	0	0	0	0	675	
08:00 - 09:00	12	0	0	9	0	0	768	0	0	0	0	0	0	0	0	789	
09:00 - 10:00	8	0	0	1	0	0	960	0	0	0	0	0	0	0	0	969	
10:00 - 11:00	23	0	0	9	0	0	883	0	0	0	0	0	0	0	0	915	
11:00 - 12:00	31	0	0	14	0	0	940	0	0	0	0	0	0	0	0	985	
12:00 - 13:00	14	0	0	11	0	0	987	0	0	0	0	0	0	0	0	1012	
13:00 - 14:00	46	0	0	23	0	0	1022	0	0	0	0	0	0	0	0	1091	
14:00 - 15:00	16	0	0	10	0	0	910	0	0	0	0	0	0	0	0	936	
15:00 - 16h00	29	0	0	10	0	0	836	0	0	0	0	0	0	0	0	875	
16:00 - 17h00	12	0	0	4	0	0	801	0	0	0	0	0	0	0	0	817	
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8773</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9064</b>	

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 27-4:** Hora de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

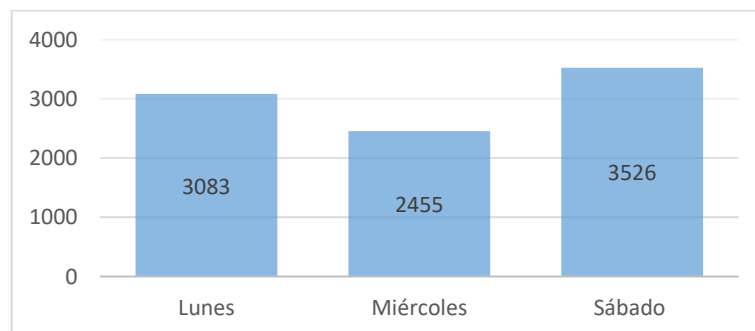
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 28-4:** Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E

Día	Demanda vehicular	Porcentaje
Lunes	3083	34%
Miércoles	2455	27%
Sábado	3526	39%
<b>Total</b>	<b>9064</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 28-4:** Día de máxima demanda avenida Unidad Nacional O-E

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Mediante el aforo vehicular se verificó que, en Av. Unidad Nacional, la hora de máxima demanda se produce de 13:00 pm a 14:00 pm, con mayor afluencia vehicular (3526veh) el día sábado, mientras que el día lunes se registran 3083 medios de transporte que circulan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 2455vehículos.

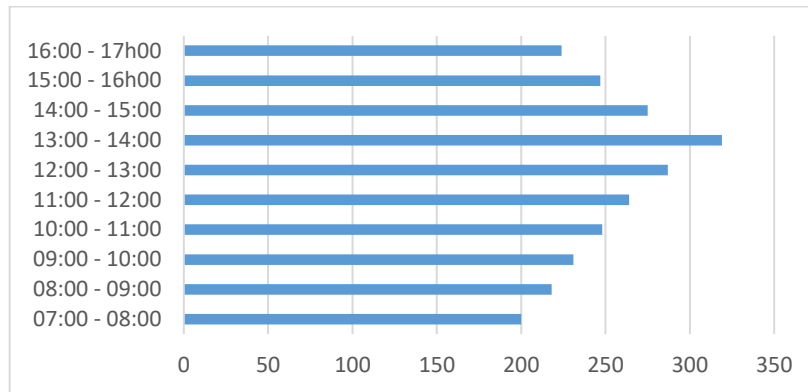
**Tabla 29-4:** Aforo vehicular calle Francia N-S

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA																
CONTEO VEHICULAR																		
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																		
DATOS GENERALES																		
INTERSECCIÓN:		Unidad Nacional y Francia				VÍA DE ESTUDIO:			Francia				SENTIDO: Norte - Sur					
FECHA:		0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023															CANTÓN: Riobamba	
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS		
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷			
07:00 - 08:00	0	0	9	0	0	8	0	0	153	0	0	30	0	0	0	200		
08:00 - 09:00	0	0	13	0	0	3	0	0	172	0	0	30	0	0	0	218		
09:00 - 10:00	0	0	10	0	0	8	0	0	183	0	0	30	0	0	0	231		
10:00 - 11:00	0	0	13	0	0	8	0	0	197	0	0	30	0	0	0	248		
11:00 - 12:00	0	0	18	0	0	9	0	0	207	0	0	30	0	0	0	264		
12:00 - 13:00	0	0	17	0	0	12	0	0	228	0	0	30	0	0	0	287		
13:00 - 14:00	0	0	21	0	0	18	0	0	250	0	0	30	0	0	0	319		
14:00 - 15:00	0	0	15	0	0	12	0	0	218	0	0	30	0	0	0	275		
15:00 - 16h00	0	0	9	0	0	10	0	0	198	0	0	30	0	0	0	247		
16:00 - 17h00	0	0	8	0	0	9	0	0	177	0	0	30	0	0	0	224		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1983</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2513</b>		

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023.

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 29-4:** Hora de máxima demanda calle Francia N-S

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

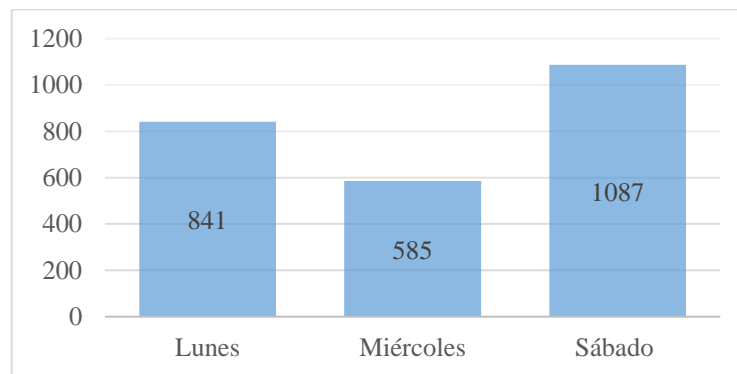
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 30-4:** Día de máxima demanda calle Francia N-S

DÍA	DEMANDA VEHICULAR	PORCENTAJE
Lunes	841	33%
Miércoles	585	23%
Sábado	1087	43%
<b>TOTAL</b>	<b>2513</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 30-4:** Día de máxima demanda calle Francia N-S



**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

**Análisis:**

Una vez efectuado el aforo vehicular se verificó que en la calle Francia, la hora de máxima demanda se genera de 13:00 pm a 14:00 pm, siendo el día de mayor demanda el sábado con un total de 1087 veh, mientras que el día lunes se registran 841 medios de transporte que circulan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 585 vehículos.

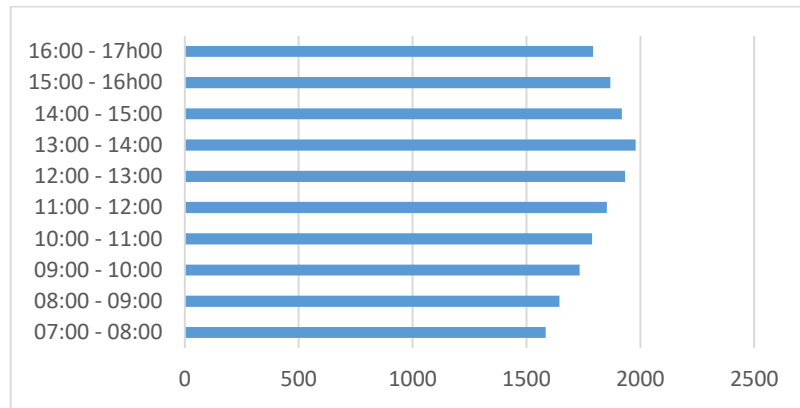
**Tabla 31-4:** Aforo vehicular calle Francia S-N

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA														
CONTEO VEHICULAR																
TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.																
DATOS GENERALES																
INTERSECCIÓN:			Unidad Nacional y Francia				VÍA DE ESTUDIO:			Francia			SENTIDO: Sur - Norte			
FECHA:			0201/2023 - 04/01/2023 - 07/01/2023				CANTÓN: Riobamba									
HORARIO	MOTOCICLETAS			BCICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	
07:00 - 08:00	6	43	0	3	4	0	272	1212	0	45	0	0	0	0	0	1585
08:00 - 09:00	9	46	0	0	1	0	297	1247	0	45	0	0	0	0	0	1645
09:00 - 10:00	10	55	0	0	2	0	311	1311	0	45	0	0	0	0	0	1734
10:00 - 11:00	15	58	0	4	0	0	330	1336	0	45	0	0	0	0	0	1788
11:00 - 12:00	20	63	0	3	0	0	361	1361	0	45	0	0	0	0	0	1853
12:00 - 13:00	27	73	0	0	8	0	380	1400	0	45	0	0	0	0	0	1933
13:00 - 14:00	31	85	0	0	10	0	394	1415	0	45	0	0	0	0	0	1980
14:00 - 15:00	22	81	0	0	4	0	376	1391	0	45	0	0	0	0	0	1919
15:00 - 16h00	22	72	0	2	2	0	367	1359	0	45	0	0	0	0	0	1869
16:00 - 17h00	12	61	0	3	0	0	345	1327	0	45	0	0	0	0	0	1793
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>	<b>637</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>3433</b>	<b>13359</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18099</b>

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

- **Hora de máxima demanda**



**Gráfico 31-4:** Hora de máxima demanda calle Francia S-N

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

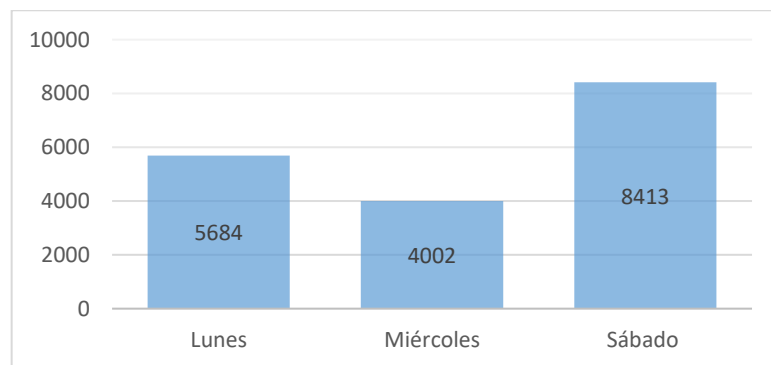
- **Día de máxima demanda**

**Tabla 32-4:** Día de máxima demanda calle Francia S-N

<b>DÍA</b>	<b>DEMANDA VEHICULAR</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Lunes	5684	31%
Miércoles	4002	22%
Sábado	8413	46%
<b>TOTAL</b>	<b>18099</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Gráfico 32-4:** Día de máxima demanda calle Francia S-N

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.



**Análisis:**

Una vez efectuado el aforo vehicular se verificó que en la calle Francia, la hora de máxima demanda se genera de 13:00 pm a 14:00 pm, siendo el día de mayor demanda el sábado con un total de 8413veh, mientras que el día lunes se registran 5684 medios de transporte que circulan por la vía de estudio, finalmente el día miércoles se registró un flujo total de 4002 vehículos.

### 4.1.3 Infraestructura vial

#### 4.1.3.1 Intersección Av. Olmedo y Cristóbal Colón

**Tabla 33-4:** Infraestructura vial Av. Olmedo y Cristóbal Colón

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>		
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.				
<b>Cantón:</b>	Riobamba	<b>Intersección:</b>	Av. Olmedo y Cristóbal Colón	
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL</b>				
<b>Vía de estudio</b>	<b>Av. Olmedo</b>	<b>Cristóbal Colón</b>	 	
<b>Sentido</b>	Oeste - Este	Norte - Sur		
<b>N.º de carriles</b>	2 por sentido			
<b>Ancho de la calzada</b>	6,00 m	8,00 m		
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto	Adoquín		
<b>Acera</b>	1,10	0,80		
<b>Iluminación</b>	La iluminación está instalada correctamente			

<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>HORIZONTAL</b>		<b>VERTICAL</b>	
<b>Línea de separación de carril</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Peatones</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de borde de calzada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Una vía</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de separación de flujos opuestos</b>	No posee	<b>Parada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de prohibición de estacionamiento</b>	No posee	<b>Reduzca la velocidad</b>	No posee
<b>Línea de pare en semáforos</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Estacionamiento para personas con discapacidad</b>	No posee
<b>Estacionamientos o parada</b>	Buen estado de estacionamientos y parada de transporte público y comercial, diseño en base a las normas INEN	<b>No estacionar</b>	No posee
<b>Línea de cruce cebra</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Zona escolar</b>	No posee
<b>Análisis</b>	En la intersección comprendida entre la Av. Olmedo y Cristóbal Colón; actualmente posee señalización horizontal y vertical en buen estado, implementada mediante la norma INEN 004-01 y norma INEN 004-02, adicionalmente la calzada y aceras de circulación vehicular y peatonal respectivamente se encuentra en condiciones apropiadas.		

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

4.1.3.2 Intersección Guayaquil y Juan de Velasco

**Tabla 34-4:** Infraestructura vial Guayaquil y Juan de Velasco

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>		
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.				
<b>Cantón:</b>	Riobamba		<b>Intersección:</b>	Guayaquil y Juan de Velasco
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL</b>				
<b>Vía de estudio</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Juan de Velasco</b>		
<b>Sentido</b>	Este - Oeste	Norte – Sur		
<b>N.º de carriles</b>	2 por sentido			
<b>Ancho de la calzada</b>	6,00 m	7, 30 m		
<b>Capa de rodadura</b>	Adoquín	Adoquín		
<b>Acera</b>	1,00	0,90		
<b>Iluminación</b>	La iluminación está instalada correctamente			




<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>HORIZONTAL</b>		<b>VERTICAL</b>	
<b>Línea de separación de carril</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Peatones</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de borde de calzada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Una vía</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de separación de flujos opuestos</b>	No posee	<b>Parada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de prohibición de estacionamiento</b>	No posee	<b>Reduzca la velocidad</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de pare en semáforos</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Estacionamiento para personas con discapacidad</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Estacionamientos o parada</b>	Buen estado de los estacionamientos, diseño en base a las normas INEN	<b>No estacionar</b>	No posee
<b>Línea de cruce cebra</b>	No posee	<b>Zona escolar</b>	No posee
<b>Análisis</b>	En la intersección comprendida entre la Guayaquil y Juan de Velasco; actualmente posee señalización horizontal y vertical en buen estado, implementada mediante la norma INEN 004-01 e norma INEN 004-02, adicionalmente la calzada y aceras de circulación vehicular y peatonal respectivamente se encuentra en condiciones apropiadas.		

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

4.1.3.3 Intersección José Orozco y 5 de Junio

**Tabla 35-4:** Infraestructura vial José Orozco y 5 de junio

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>		
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.				
<b>Cantón:</b>	Riobamba		<b>Intersección:</b>	José Orozco y 5 de junio
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL</b>				
<b>Vía de estudio</b>	<b>José Orozco</b>	<b>5 de Junio</b>	 	
<b>Sentido</b>	Este - Oeste	Norte – Sur		
<b>N.º de carriles</b>	2 por sentido			
<b>Ancho de la calzada</b>	7,20 m	8,00 m		
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto	Adoquín		
<b>Acera</b>	1,20	1,00		
<b>Iluminación</b>	La iluminación está instalada correctamente			

<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>HORIZONTAL</b>		<b>VERTICAL</b>	
<b>Línea de separación de carril</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Peatones</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de borde de calzada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Una vía</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de separación de flujos opuestos</b>	No posee	<b>Parada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de prohibición de estacionamiento</b>	Deterioro en la señalización de estacionamientos, diseño en base a las normas INEN	<b>Reduzca la velocidad</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de pare en semáforos</b>	No posee	<b>Estacionamiento para personas con discapacidad</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Estacionamientos o parada</b>	No posee	<b>No estacionar</b>	No posee
<b>Línea de cruce cebra</b>	No posee	<b>Zona escolar</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Análisis</b>	En la intersección comprendida entre la calle José Orozco y 5 de Junio; actualmente posee señalización horizontal y vertical en buen estado, implementada mediante la norma INEN 004-01 y norma INEN 004-02, sin embargo no posee cruce cebra para los peatones, adicionalmente la calzada y aceras de circulación vehicular y peatonal respectivamente se encuentra en condiciones apropiadas.		

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

4.1.3.4 Intersección Primera Constituyente y García Moreno

**Tabla 36-4:** Infraestructura vial Primera Constituyente y García Moreno

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>		
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.				
<b>Cantón:</b>	Riobamba		<b>Intersección:</b>	Primera Constituyente y García Moreno
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL</b>				
<b>Vía de estudio</b>	<b>Primera Constituyente</b>		<b>García Moreno</b>	
<b>Sentido</b>	Este - Oeste		Norte – Sur	
<b>N.º de carriles</b>	2 por sentido			
<b>Ancho de la calzada</b>	7,30 m		8,00 m	
<b>Capa de rodadura</b>	Adoquín		Adoquín	
<b>Acera</b>	1,20 m		1,20 m	
<b>Iluminación</b>	La iluminación está instalada correctamente			
				
				




<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>HORIZONTAL</b>		<b>VERTICAL</b>	
<b>Línea de separación de carril</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Peatones</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de borde de calzada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Una vía</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de separación de flujos opuestos</b>	No posee	<b>Parada</b>	No posee
<b>Línea de prohibición de estacionamiento</b>	No posee	<b>Reduzca la velocidad</b>	No posee
<b>Línea de pare en semáforos</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Estacionamientos</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Estacionamientos o parada</b>	Deterioro en la señalización de estacionamientos, diseño en base a las normas INEN	<b>No estacionar</b>	No posee
<b>Línea de cruce cebra</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Zona escolar</b>	No posee
<b>Análisis</b>	En la intersección comprendida entre la calle Primera Constituyente y García Moreno; actualmente posee señalización horizontal y vertical en buen estado a excepción de la demarcación de estacionamiento que presenta un notable deterioro, se encuentra implementada mediante la norma INEN 004-01 y norma INEN 004-02, adicionalmente la calzada y aceras de circulación vehicular y peatonal respectivamente se encuentra en condiciones apropiadas.		

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

4.1.3.5 Intersección Unidad Nacional y Francia

**Tabla 37-4:** Infraestructura vial Unidad Nacional y Francia

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA</b>			
<b>TEMA:</b> ELABORACIÓN DE UN PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.					
<b>Cantón:</b>		Riobamba		<b>Intersección:</b>	
				Unidad Nacional y Francia	
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL</b>					
<b>Vía de estudio</b>	<b>Unidad Nacional</b>		<b>Francia</b>		
<b>Sentido</b>	Oeste - Este		Norte – Sur		
<b>N.º de carriles</b>	2 por sentido				
<b>Ancho de la calzada</b>	7,00 m		7,30 m		
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto		Adoquín		
<b>Acera</b>	1,20		1,20		
<b>Iluminación</b>	La iluminación está instalada correctamente				
  					

<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>HORIZONTAL</b>		<b>VERTICAL</b>	
<b>Línea de separación de carril</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Peatones</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Línea de borde de calzada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Una vía</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN
<b>Parterre</b>	Buen estado y diseño en base a la normativa	<b>Doble vía</b>	No posee
<b>Línea de prohibición de estacionamiento</b>	No posee	<b>Reduzca la velocidad</b>	No posee
<b>Línea de pare en semáforos</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Estacionamientos</b>	No posee
<b>Estacionamientos o parada</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>No estacionar</b>	No posee
<b>Línea de cruce cebra</b>	Buen estado, diseño en base a las normas INEN	<b>Zona escolar</b>	No posee
<b>Análisis</b>	En la intersección comprendida entre la calle Unidad Nacional y Francia; actualmente posee señalización horizontal y vertical en buen estado, se encuentra implementada mediante la norma INEN 004-01 y norma INEN 004-02, adicionalmente la calzada y aceras de circulación vehicular y peatonal respectivamente se encuentra en condiciones apropiadas.		

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

#### 4.1.4 Medida de los niveles de ruido

A continuación, se presentan los niveles de ruido obtenidos en diferentes intersecciones de la ciudad de Riobamba, que se han considerado intersecciones con una alta afluencia de vehículos y generan un alto nivel de contaminación acústica.

##### 4.1.4.1 Unidad Nacional y Francia (Plaza de Toros)

En la siguiente tabla, se muestra el promedio de los datos obtenidos de niveles de ruido mediante el uso del sonómetro digital los días Lunes, Miércoles y Sábado en que se realizó la toma de datos durante la hora pico:

**Tabla 38-4:** Niveles de ruido Unidad Nacional y Francia

Número de datos	Nivel de ruido (dB)
1	77,6
2	77,0
3	78,8
4	77,1
5	76,4
6	79,4
7	81,1
8	74,3
9	73,7
10	74,4
11	74,8
12	74,0
13	74,3
14	75,6
15	74,8
16	74,1
17	73,4
18	74,9
19	76,0
20	68,0
21	69,1
22	74,8
23	76,0
24	72,0
25	71,0
26	74,2
27	75,3
28	72,8
29	72,7
30	81,5

31	83,2
32	77,8
33	75,4
34	74,7
35	71,1
36	80,3
37	81,2
38	78,2
39	77,0
40	76,0
41	78,2
42	80,1
43	76,8
44	76,9
45	76,0
46	76,8
47	78,1
48	77,9
49	78,1
50	77,4
51	77,2
52	78,7
53	77,7
54	77,4
55	80,7
56	77,1
57	78,4
58	77,1
59	77,0
60	85,9
61	83,8
62	83,0
63	78,5
64	79,5
65	85,9

66	93,6
67	80,2
68	77,7
69	75,5
70	76,5
71	75,4
72	75,1
73	75,7
74	75,5
75	76,9
76	75,0
77	75,1
78	75,7
79	76,7
80	75,1
81	75,8
82	77,0
83	75,5
84	75,6
85	75,9
86	75,9
87	75,6
88	76,0
89	75,2
90	75,3
91	75,3
92	75,9
93	77,5
94	80,3
95	77,5
96	77,7
97	78,2
98	76,2
99	76,9
100	77,8
101	79,4
102	79,8
103	84,5
104	81,6
105	81,5
106	80,1
107	77,6
108	76,3
109	77,2
110	76,6
111	76,2
112	76,6
113	76,7
114	77,9
115	77,1
116	77,6
117	81,6
118	79,9
119	79,5

120	80,8
121	78,1
122	77,6
123	76,5
124	76,2
125	75,5
126	75,1
127	74,9
128	74,7
129	74,7
130	75,2
131	75,4
132	75,0
133	76,6
134	77,3
135	79,8
136	79,5
137	77,5
138	78,0
139	77,7
140	80,3
141	80,3
142	77,5
143	77,9
144	76,4
145	81,0
146	77,4
147	80,6
148	80,7
149	84,4
150	86,1
151	90,2
152	84,9
153	91,2
154	91,8
155	81,7
156	85,0
157	79,5
158	84,8
159	84,1
160	79,3
161	78,0
162	80,2
163	83,2
164	81,1
165	81,4
166	83,0
167	83,3
168	79,6
169	79,1
170	80,7
171	80,0
172	79,6
173	78,5

174	77,1
175	77,6
176	77,3
177	76,0
178	75,4
179	75,5
180	75,0
181	75,1
182	75,7
183	75,9
184	76,1
185	78,0
186	80,0
187	84,1
188	81,0
189	80,2
190	81,4
191	81,5
192	82,2
193	91,1
194	92,3
195	86,8
196	78,7
197	76,2
198	76,4
199	75,5
200	75,2
201	76,0
202	79,2
203	77,9
204	75,9
205	76,1
206	76,9
207	77,7
208	79,7
209	82,5
210	80,6
211	82,4
212	76,5
213	76,3
214	75,4
215	75,6
216	75,7
217	77,5
218	77,8
219	78,9
220	78,5
221	78,5
222	78,3
223	81,0
224	81,0
225	78,7
226	77,9
227	78,0

228	77,5
229	79,5
230	78,3
231	81,3
232	78,9
233	78,3
234	82,0
235	81,7
236	90,2
237	86,7
238	79,6
239	79,2
240	82,4
241	77,6
242	77,0
243	76,8
244	76,2
245	77,2
246	77,8
247	77,6
248	78,4
249	83,7
250	80,4
251	75,3
252	76,1
253	75,3
254	75,4
255	75,2
256	76,4
257	75,1
258	74,9
259	75,2
260	74,9
261	76,0
262	74,7
263	75,5
264	75,5
265	75,5
266	75,0
267	75,0
268	75,8
269	75,8
270	74,7
271	75,6
272	77,0
273	76,3
274	78,6
275	76,1
276	76,0
277	75,4
278	75,1
279	75,6
280	75,6
281	75,8

282	75,8
283	75,6
284	75,8
285	75,8
286	75,9
287	76,3
288	75,4
289	75,4
290	75,3
291	75,0
292	76,8
293	76,3
294	78,3
295	79,5
296	81,1
297	84,5
298	77,1
299	77,6
300	78,3
301	87,4
302	88,5
303	82,1
304	81,9
305	80,6
306	78,0
307	75,7
308	75,4
309	75,4
310	74,6
311	74,6
312	74,9
313	76,2
314	76,8
315	75,7
316	77,1
317	76,2
318	76,6
319	77,1
320	76,2
321	76,7
322	77,8
323	88,6
324	88,1
325	81,6
326	78,9
327	78,3
328	79,2
329	79,1
330	77,5
331	77,4
332	77,2
333	77,3
334	76,5
335	76,9

336	76,1
337	78,9
338	81,3
339	76,4
340	77,9
341	77,1
342	77,9
343	80,1
344	82,8
345	87,5
346	88,9
347	86,0
348	80,4
349	80,7
350	78,6
351	79,4
352	78,1
353	78,3
354	80,1
355	80,8
356	81,5
357	86,1
358	94,5
359	89,2
360	88,0
361	85,7
362	88,2
363	89,9
364	87,5
365	81,2
366	82,5
367	82,2
368	84,8
369	85,8
370	84,0
371	80,8
372	80,6
373	78,0
374	77,4
375	77,7
376	77,2
377	76,5
378	75,7
379	76,3
380	76,1
381	78,3
382	81,7
383	76,6
384	78,8
385	79,8
386	77,7
387	76,1
388	78,5
389	85,4

390	96,0
391	95,7
392	83,5
393	84,0
394	83,2
395	81,3
396	78,9
397	80,5
398	80,8
399	81,7
400	82,7
401	77,3
402	76,6
403	73,7
404	75,1
405	76,5
406	76,3
407	74,6
408	74,5
409	74,6
410	75,6
411	75,6
412	75,6
413	75,0
414	73,0
415	73,5
416	72,5
417	73,7
418	72,9
419	73,1
420	72,9
421	73,1
422	73,4
423	72,7
424	74,0
425	74,3
426	74,7
427	75,1
428	75,1
429	78,4
430	76,3
431	76,6
432	78,1
433	75,5
434	76,1
435	80,6
436	88,4
437	82,3
438	80,9
439	75,8
440	74,9
441	72,8
442	72,8
443	72,9

444	74,0
445	73,2
446	74,0
447	72,9
448	75,8
449	75,6
450	76,3
451	75,6
452	75,7
453	76,6
454	76,9
455	76,3
456	76,2
457	76,2
458	76,0
459	77,2
460	75,5
461	75,8
462	74,2
463	74,4
464	75,0
465	74,9
466	74,9
467	74,7
468	74,7
469	75,2
470	75,3
471	75,2
472	76,0
473	76,0
474	78,5
475	79,0
476	77,7
477	78,7
478	77,1
479	75,5
480	75,8
481	76,6
482	77,0
483	77,7
484	75,6
485	76,2
486	77,3
487	75,4
488	75,6
489	76,2
490	78,3
491	76,5
492	73,2
493	73,1
494	72,0
495	72,8
496	74,4
497	73,8



498	73,5
499	73,3
500	74,1
501	74,8
502	74,1
503	74,4
504	74,7
505	73,7
506	73,7
507	74,3
508	75,7
509	75,1
510	75,1
511	74,3
512	75,4
513	76,4
514	83,1
515	81,7
516	76,3
517	76,7
518	82,8
519	80,2
520	74,9
521	76,8
522	77,9
523	77,0
524	76,1
525	76,1
526	75,2
527	74,1
528	75,3
529	75,6
530	74,1
531	73,6
532	74,5
533	74,0
534	73,2
535	73,3
536	75,0
537	74,6
538	73,9
539	74,3
540	75,0
541	74,2
542	74,6
543	76,4
544	77,1
545	79,1
546	77,3
547	77,8
548	77,3
549	78,7
550	79,4
551	81,8

552	82,7
553	87,0
554	85,8
555	84,3
556	84,0
557	82,3
558	79,9
559	79,3
560	77,1
561	79,0
562	84,7
563	78,2
564	79,8
565	78,0
566	77,8
567	79,2
568	75,4
569	74,6
570	75,4
571	78,0
572	79,0
573	78,0
574	77,9
575	76,5
576	75,9
577	79,1
578	79,8
579	78,6
580	76,9
581	75,4
582	77,7
583	81,1
584	78,8
585	75,2
586	74,2
587	75,0
588	75,4
589	74,9
590	74,6
591	74,3
592	74,0
593	73,6
594	74,5
595	74,8
596	75,6
597	75,6
598	75,6
599	76,0
600	76,1
601	78,3
602	83,6
603	78,7
604	76,7
605	78,2

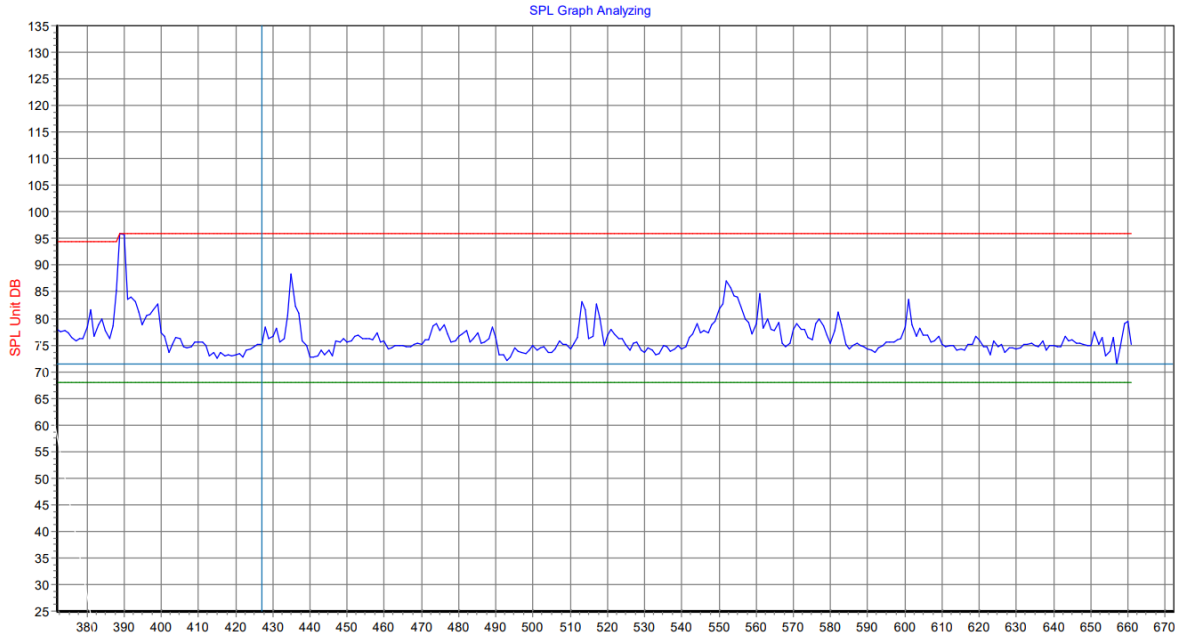
606	76,8
607	76,9
608	75,6
609	75,8
610	76,7
611	75,2
612	74,7
613	75,0
614	74,8
615	74,1
616	74,3
617	74,1
618	75,1
619	75,2
620	76,7
621	75,9
622	74,6
623	74,7
624	73,1
625	75,7
626	74,7
627	75,1
628	73,7
629	74,5
630	74,4
631	74,2
632	74,4
633	75,1
634	75,2

635	75,3
636	74,9
637	74,6
638	75,7
639	74,0
640	75,0
641	75,0
642	74,6
643	74,7
644	76,6
645	75,7
646	75,9
647	75,3
648	75,3
649	75,2
650	75,0
651	75,0
652	77,5
653	75,2
654	76,4
655	73,0
656	73,8
657	76,5
658	71,4
659	74,4
660	79,0
661	79,5
662	75,1

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a la realización de una gráfica que muestra el incremento o disminución de los niveles de ruido, así como también muestra los picos más altos y bajos en la toma de datos. El promedio de ruido en dB fue de 78,38, su máximo fue de 96,0 dB y el mínimo fue de 68,0 dB.



**Gráfico 33-4:** Niveles de ruido Unidad Nacional y Francia

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

#### 4.1.4.2 Guayaquil y Juan de Velasco

En la siguiente tabla, se muestra el promedio de los datos obtenidos de niveles de ruido mediante el uso del sonómetro digital los días Lunes, miércoles y sábado en que se realizó la toma de datos durante la hora pico:

**Tabla 39-4:** Niveles de ruido Guayaquil y Juan de Velasco

Número de datos	Nivel de ruido (dB)
1	72,5
2	73,2
3	73,2
4	70,7
5	70,7
6	72,0
7	71,0
8	71,5
9	69,6
10	69,3
11	72,6
12	72,4
13	74,4

14	72,2
15	74,2
16	78,8
17	78,8
18	77,7
19	75,5
20	75,2
21	76,0
22	73,5
23	73,2
24	73,9
25	75,0
26	74,7
27	75,9
28	76,0
29	85,5
30	74,5
31	73,1
32	72,8

33	74,5
34	79,6
35	81,9
36	78,1
37	78,1
38	89,2
39	87,6
40	83,5
41	81,0
42	83,9
43	84,3
44	84,7
45	79,8
46	78,9
47	75,8
48	75,7
49	74,4
50	71,6
51	72,8
52	72,7
53	72,4
54	74,8
55	78,6
56	74,8
57	72,8
58	72,1
59	73,9
60	72,0
61	73,4
62	73,6
63	74,4
64	75,1
65	73,0
66	74,5
67	72,2
68	71,7
69	71,0
70	71,4
71	71,3
72	70,8
73	72,4
74	72,2
75	73,0
76	73,1
77	72,5
78	73,8
79	70,6
80	73,3
81	74,1
82	73,1
83	71,7
84	74,1
85	75,9
86	83,4

87	84,8
88	85,3
89	82,5
90	83,4
91	80,5
92	73,6
93	73,5
94	74,3
95	71,7
96	71,6
97	71,3
98	74,2
99	75,2
100	72,5
101	74,4
102	76,2
103	76,5
104	77,8
105	77,0
106	77,6
107	74,0
108	74,6
109	75,7
110	76,4
111	74,8
112	76,4
113	78,4
114	77,3
115	75,4
116	76,3
117	73,5
118	74,0
119	74,7
120	75,2
121	73,8
122	75,3
123	80,1
124	83,5
125	85,6
126	84,3
127	87,8
128	89,4
129	88,5
130	80,8
131	84,1
132	76,0
133	75,7
134	74,9
135	75,9
136	72,8
137	72,6
138	75,1
139	77,8
140	77,4

141	75,9
142	77,7
143	72,5
144	72,4
145	71,9
146	72,2
147	73,6
148	74,4
149	76,1
150	74,8
151	75,7
152	74,7
153	75,8
154	76,5
155	77,3
156	78,5
157	77,6
158	78,6
159	77,6
160	77,0
161	78,3
162	79,5
163	77,7
164	79,0
165	77,0
166	76,0
167	78,0
168	76,9
169	81,5
170	78,4
171	78,1
172	80,5
173	82,5
174	77,3
175	75,2
176	75,8
177	76,5
178	79,6
179	78,0
180	74,7
181	79,2
182	79,6
183	82,5
184	80,4
185	84,3
186	85,1
187	87,1
188	94,9
189	83,8
190	88,0
191	77,0
192	80,3
193	83,9
194	83,0

195	79,7
196	80,9
197	81,6
198	76,9
199	74,7
200	76,4
201	77,3
202	77,0
203	76,1
204	77,2
205	84,6
206	81,2
207	85,3
208	78,6
209	80,4
210	76,4
211	74,1
212	73,4
213	75,4
214	75,1
215	74,5
216	73,7
217	73,6
218	74,5
219	74,0
220	75,3
221	75,9
222	77,0
223	76,8
224	80,3
225	79,7
226	77,6
227	77,6
228	79,2
229	76,0
230	75,1
231	75,9
232	75,8
233	75,1
234	74,7
235	75,6
236	76,6
237	76,6
238	76,6
239	74,4
240	76,2
241	77,4
242	75,5
243	75,8
244	75,0
245	73,8
246	71,8
247	71,3
248	68,9

249	69,1
250	69,2
251	68,6
252	68,4
253	67,2
254	67,9
255	67,4
256	66,0
257	68,4
258	68,5
259	68,4
260	70,8
261	71,4
262	73,6
263	73,7
264	70,9
265	71,2
266	72,9
267	70,2
268	70,0
269	71,1
270	71,1
271	72,0
272	74,6
273	72,0
274	72,7
275	72,9
276	70,7
277	71,3
278	71,6
279	77,1
280	70,7
281	73,4
282	74,6
283	72,7
284	72,5
285	72,0
286	71,4
287	72,1
288	74,0
289	73,2
290	72,5
291	69,5
292	70,5
293	73,2
294	73,3
295	76,0
296	76,9
297	81,1
298	81,4
299	78,7
300	75,1
301	77,2
302	75,5

303	74,9
304	75,0
305	72,5
306	70,9
307	71,1
308	70,8
309	70,4
310	69,0
311	73,1
312	71,1
313	71,8
314	68,9
315	69,6
316	66,7
317	70,5
318	69,7
319	77,1
320	73,1
321	64,0
322	66,0
323	78,5
324	71,9
325	68,7
326	74,7
327	77,6
328	77,3
329	74,3
330	74,6
331	71,8
332	74,0
333	73,8
334	72,3
335	84,0
336	74,9
337	72,6
338	73,0
339	73,6
340	76,1
341	73,4
342	76,8
343	71,5
344	76,6
345	74,1
346	72,7
347	75,2
348	75,3
349	74,9
350	75,7
351	82,6
352	85,4
353	74,7
354	74,8
355	77,4
356	82,7

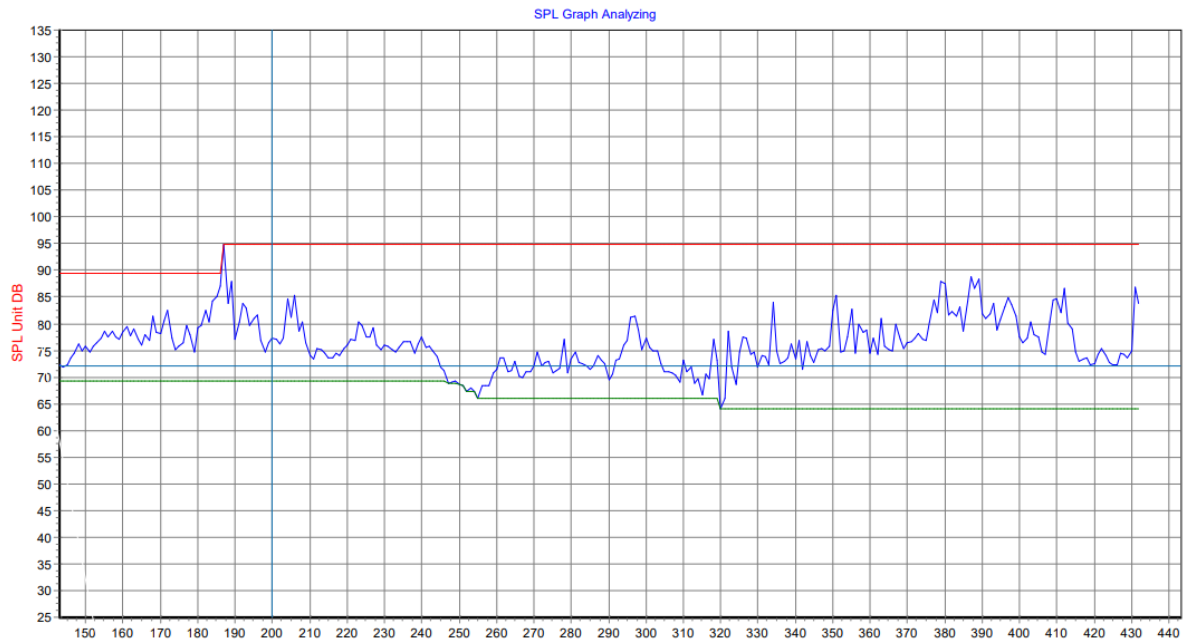
357	74,5
358	79,8
359	78,4
360	78,8
361	74,4
362	77,3
363	74,2
364	81,0
365	75,8
366	75,2
367	75,0
368	79,8
369	77,1
370	75,4
371	76,5
372	76,6
373	77,2
374	78,1
375	77,0
376	76,9
377	80,4
378	84,5
379	82,0
380	87,9
381	87,4
382	81,7
383	82,3
384	81,4
385	83,1
386	78,6
387	84,3
388	88,7
389	86,6
390	88,4
391	81,8
392	80,9
393	81,9
394	83,7
395	78,9

396	80,7
397	83,2
398	84,9
399	83,5
400	81,4
401	77,6
402	76,4
403	77,2
404	80,3
405	77,9
406	77,4
407	74,6
408	74,3
409	80,4
410	84,5
411	84,7
412	82,1
413	86,6
414	80,2
415	79,1
416	74,7
417	73,0
418	73,3
419	73,7
420	72,4
421	72,6
422	74,3
423	75,3
424	74,0
425	72,8
426	72,4
427	72,3
428	74,4
429	74,3
430	73,7
431	75,0
432	86,9
433	83,7

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a la realización de una gráfica que muestra el incremento o disminución de los niveles de ruido, así como también muestra los picos más altos y bajos en la toma de datos. El promedio de ruido en dB fue de 76,14, su máximo fue de 94,9 dB y el mínimo fue de 64,0 dB.



**Gráfico 34-4:** Niveles de ruido Guayaquil y Juan de Velasco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023.

#### 4.1.4.3 José Orozco y 5 de junio

En la siguiente tabla, se muestra el promedio de los datos obtenidos de niveles de ruido mediante el uso del sonómetro digital los días Lunes, miércoles y sábado en que se realizó la toma de datos durante la hora pico:

**Tabla 40-4:** Niveles de ruido José Orozco y 5 de junio

Número de datos	Nivel de ruido (dB)
1	69,9
2	70,7
3	68,6
4	71,5
5	72,0
6	75,3
7	75,8
8	74,4
9	73,0
10	74,1
11	75,1
12	78,3
13	72,4
14	75,9

15	76,1
16	78,6
17	82,2
18	86,4
19	77,7
20	76,2
21	75,2
22	74,0
23	71,0
24	71,9
25	78,1
26	71,8
27	75,0
28	75,3
29	74,1
30	74,3
31	74,3
32	75,5



33	75,7
34	73,4
35	75,8
36	75,1
37	78,3
38	79,6
39	82,7
40	86,5
41	90,1
42	85,2
43	84,7
44	82,8
45	78,2
46	77,0
47	76,9
48	75,7
49	73,9
50	74,5
51	76,1
52	75,9
53	74,0
54	73,0
55	73,8
56	74,0
57	74,3
58	75,1
59	76,2
60	73,9
61	78,1
62	73,3
63	73,0
64	75,0
65	73,9
66	75,0
67	73,5
68	72,8
69	74,4
70	73,2
71	75,3
72	76,4
73	75,8
74	73,6
75	71,7
76	70,0
77	70,5
78	71,3
79	69,9
80	79,9
81	72,4
82	72,3
83	70,3
84	72,4
85	72,0
86	72,5

87	74,3
88	79,7
89	78,6
90	75,3
91	77,8
92	71,7
93	75,5
94	76,5
95	73,4
96	71,6
97	69,7
98	70,5
99	68,9
100	68,8
101	69,8
102	69,3
103	72,5
104	72,2
105	74,9
106	76,0
107	74,0
108	76,0
109	78,4
110	86,1
111	87,4
112	82,7
113	82,9
114	78,5
115	77,6
116	78,2
117	74,8
118	72,1
119	71,0
120	73,1
121	72,5
122	76,1
123	75,1
124	74,8
125	75,1
126	77,6
127	85,2
128	88,2
129	86,7
130	83,2
131	78,9
132	76,7
133	70,3
134	73,3
135	71,9
136	75,9
137	75,7
138	76,7
139	75,8
140	77,0

141	77,0
142	76,7
143	84,6
144	82,1
145	80,9
146	74,8
147	73,9
148	77,6
149	77,3
150	73,1
151	71,0
152	74,5
153	74,5
154	77,0
155	76,5
156	76,0
157	78,3
158	74,0
159	76,6
160	78,2
161	75,3
162	79,5
163	77,9
164	79,1
165	77,8
166	75,6
167	75,2
168	73,3
169	72,1
170	73,1
171	73,4
172	73,7
173	74,2
174	74,9
175	75,2
176	78,2
177	75,2
178	75,4
179	75,1
180	76,6
181	78,8
182	76,0
183	76,1
184	74,7
185	74,6
186	73,7
187	77,1
188	75,9
189	75,5
190	73,6
191	75,6
192	73,7
193	77,1
194	81,5

195	79,1
196	77,1
197	84,5
198	80,2
199	77,1
200	76,7
201	79,1
202	80,3
203	83,2
204	85,4
205	80,6
206	79,0
207	78,3
208	74,1
209	75,3
210	73,9
211	73,6
212	72,7
213	75,3
214	76,5
215	73,3
216	74,6
217	81,6
218	77,2
219	80,8
220	78,4
221	79,5
222	77,6
223	78,8
224	77,8
225	77,9
226	80,4
227	75,9
228	81,2
229	86,0
230	79,3
231	86,1
232	85,4
233	88,6
234	87,8
235	85,1
236	79,2
237	77,0
238	74,2
239	73,8
240	73,9
241	80,0
242	79,8
243	76,7
244	72,6
245	74,3
246	73,8
247	74,4
248	73,6

249	73,5
250	72,0
251	73,8
252	72,5
253	73,2
254	74,6
255	70,6
256	75,5
257	72,0
258	73,2
259	72,4
260	75,3
261	78,8
262	85,8
263	77,2
264	79,2
265	76,9
266	84,1
267	86,5
268	83,6
269	80,5
270	78,4
271	78,0
272	77,0
273	75,6
274	77,3
275	76,4
276	80,0
277	81,0
278	78,5
279	77,7
280	74,1
281	76,1
282	77,9
283	77,4
284	75,3
285	83,3
286	75,9
287	76,0
288	75,4
289	77,2
290	75,5
291	73,7
292	73,9
293	74,6
294	74,7
295	76,7
296	77,3
297	76,6
298	76,1
299	80,1
300	74,7
301	74,4
302	75,1

303	75,0
304	75,5
305	75,9
306	79,0
307	71,3
308	73,8
309	73,5
310	74,9
311	73,5
312	71,9
313	73,6
314	72,3
315	76,7
316	77,8
317	75,7
318	73,6
319	74,0
320	71,7
321	73,6
322	73,7
323	72,8
324	73,6
325	71,5
326	70,4
327	72,1
328	75,6
329	74,3
330	76,4
331	78,6
332	77,3
333	80,2
334	77,9
335	79,1
336	77,4
337	78,2
338	75,7
339	88,9
340	82,0
341	77,2
342	75,1
343	77,2
344	83,3
345	78,0
346	78,8
347	83,3
348	77,7
349	79,5
350	82,5
351	84,4
352	86,6
353	90,0
354	82,1
355	84,9
356	78,8

357	86,2
358	78,3
359	86,5
360	83,0
361	79,9
362	73,9
363	74,5
364	74,8
365	75,7
366	76,5
367	73,4
368	75,2
369	73,9
370	75,2
371	75,2
372	77,4
373	77,8
374	82,4
375	78,4
376	78,3
377	74,9
378	75,3
379	75,2
380	75,6
381	74,2
382	74,7
383	77,7
384	75,0
385	77,1
386	78,8
387	76,2
388	75,0
389	73,6
390	73,5
391	78,6
392	75,3
393	76,7
394	72,9
395	73,5
396	76,2
397	77,4
398	74,6
399	74,1
400	74,0
401	75,4
402	75,5
403	76,9
404	75,0
405	73,9
406	75,4
407	76,0
408	78,7
409	76,8
410	76,4

411	77,3
412	75,6
413	77,4
414	74,2
415	76,7
416	74,7
417	74,9
418	75,5
419	81,3
420	75,9
421	80,4
422	77,0
423	79,8
424	73,8
425	78,2
426	79,9
427	76,5
428	78,6
429	74,4
430	73,1
431	75,0
432	77,0
433	81,3
434	78,3
435	79,1
436	77,8
437	76,3
438	77,6
439	76,0
440	74,5
441	73,8
442	75,2
443	77,2
444	75,3
445	77,8
446	77,4
447	81,5
448	76,3
449	79,3
450	77,7
451	78,9
452	78,0
453	77,9
454	76,6
455	76,3
456	76,0
457	73,3
458	91,7
459	87,8
460	80,9
461	84,7
462	83,5
463	75,8
464	80,4

465	75,0
466	79,0
467	76,9
468	77,7
469	77,2
470	76,4
471	80,3
472	83,8
473	72,7
474	72,3
475	80,6
476	75,1
477	81,6
478	73,7
479	71,0
480	71,9
481	72,7
482	73,0
483	70,9
484	72,6
485	74,6
486	73,8
487	74,9
488	73,0
489	79,1
490	72,9
491	74,3
492	72,4
493	72,0
494	72,0
495	72,4
496	72,4
497	72,8
498	75,1
499	77,7
500	78,1
501	79,3
502	82,1
503	76,7
504	76,8
505	75,5
506	77,3
507	78,2
508	81,8
509	83,8
510	83,1
511	84,5
512	82,3
513	79,7
514	78,8
515	77,7
516	75,6
517	77,2
518	74,2

519	75,1
520	81,9
521	73,0
522	73,0
523	74,1
524	71,7
525	74,3
526	73,3
527	72,1
528	74,0
529	72,7
530	72,6
531	74,6
532	70,4
533	72,2
534	72,2
535	72,6
536	74,3
537	77,1
538	77,0
539	79,0
540	79,0
541	80,9
542	79,4
543	78,8
544	73,8
545	73,0
546	77,3
547	79,4
548	77,0
549	74,8
550	73,0
551	76,5
552	77,2
553	76,9
554	76,9
555	76,9
556	75,7
557	80,2
558	84,3
559	83,7
560	81,4
561	83,9
562	76,7
563	76,0
564	79,1
565	76,1
566	74,5
567	72,7
568	70,9
569	77,2
570	75,0
571	73,7
572	75,1

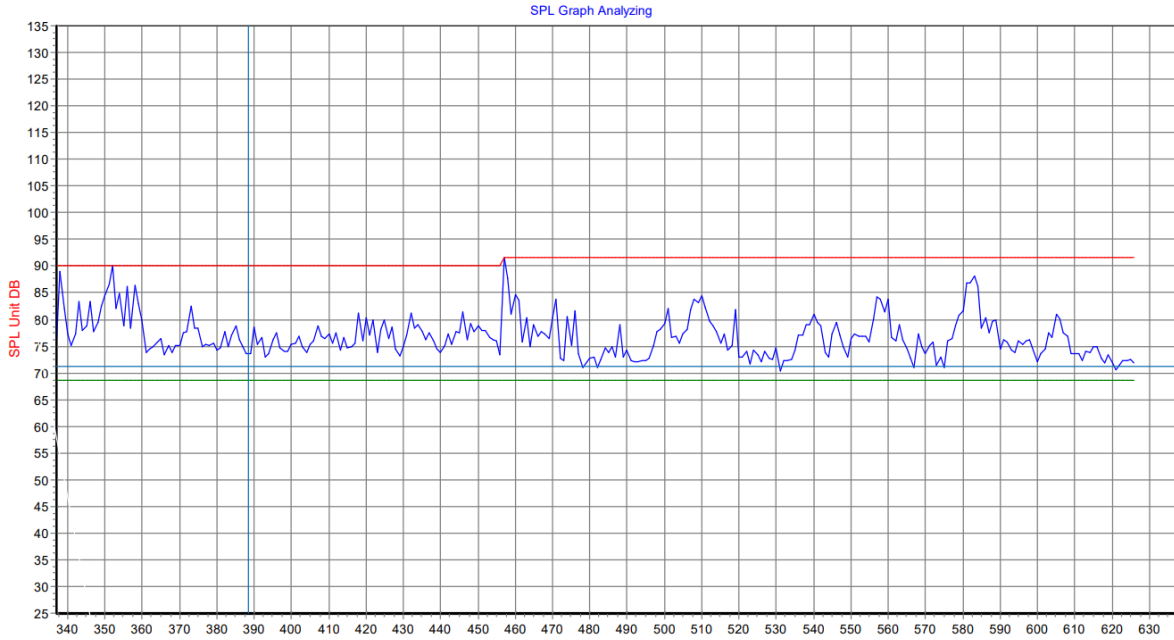
573	75,8
574	71,4
575	72,9
576	70,9
577	76,0
578	76,4
579	78,7
580	80,8
581	81,7
582	86,9
583	86,9
584	88,1
585	86,2
586	78,4
587	80,4
588	77,4
589	79,6
590	79,9
591	74,4
592	76,1
593	75,7
594	74,2
595	73,9
596	76,0
597	75,3
598	75,9
599	76,2
600	73,9

601	72,1
602	73,6
603	74,5
604	77,4
605	76,6
606	80,9
607	80,1
608	77,6
609	76,9
610	73,5
611	73,5
612	73,5
613	72,2
614	74,1
615	73,9
616	74,8
617	74,8
618	72,8
619	71,9
620	73,4
621	71,9
622	70,6
623	71,5
624	72,3
625	72,2
626	72,6
627	71,8

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a la realización de una gráfica que muestra el incremento o disminución de los niveles de ruido, así como también muestra los picos más altos y bajos en la toma de datos. El promedio de ruido en dB fue de 76,5, su máximo fue de 91,7 dB y el mínimo fue de 68,6 dB.



**Gráfico 35-4:** Niveles de ruido José Orozco y 5 de junio

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 4.1.4.4 Primera Constituyente y García Moreno

En la siguiente tabla, se muestra el promedio de los datos obtenidos de niveles de ruido mediante el uso del sonómetro digital los días Lunes, miércoles y sábado en que se realizó la toma de datos durante la hora pico:

**Tabla 41-4:** Niveles de ruido Primera Constituyente y García Moreno

Número de datos	Nivel de ruido (dB)
1	73,7
2	72,0
3	74,8
4	72,9
5	71,7
6	71,7
7	73,4
8	76,7
9	75,8
10	78,0
11	76,1
12	77,9
13	77,2
14	75,4

15	75,0
16	79,3
17	80,3
18	75,7
19	73,4
20	72,9
21	73,0
22	73,7
23	73,0
24	72,7
25	72,8
26	72,7
27	73,1
28	72,3
29	70,8
30	73,7
31	72,3
32	73,9

33	73,0
34	72,4
35	73,7
36	73,3
37	73,2
38	76,8
39	81,4
40	76,2
41	76,2
42	85,1
43	77,8
44	84,8
45	87,8
46	80,4
47	86,4
48	87,7
49	77,5
50	74,4
51	74,5
52	76,5
53	72,7
54	73,8
55	80,4
56	76,2
57	78,5
58	78,1
59	73,7
60	77,1
61	74,1
62	72,6
63	75,0
64	76,0
65	76,5
66	72,2
67	74,7
68	72,7
69	74,0
70	80,4
71	76,0
72	81,2
73	84,7
74	79,5
75	73,7
76	74,5
77	73,4
78	71,3
79	73,9
80	80,8
81	74,1
82	75,3
83	74,0
84	74,4
85	79,1
86	74,5

87	72,1
88	81,6
89	76,4
90	76,2
91	79,2
92	75,1
93	76,3
94	72,5
95	70,5
96	71,7
97	76,2
98	80,1
99	78,3
100	77,0
101	78,2
102	76,4
103	77,2
104	78,3
105	76,4
106	76,9
107	84,5
108	79,3
109	79,0
110	80,5
111	78,1
112	77,6
113	80,8
114	72,9
115	71,0
116	73,7
117	78,8
118	85,0
119	83,8
120	86,6
121	78,6
122	78,6
123	78,3
124	81,2
125	78,5
126	75,5
127	71,4
128	72,0
129	71,3
130	70,1
131	72,2
132	70,1
133	69,3
134	70,9
135	72,1
136	71,8
137	71,1
138	72,5
139	72,0
140	70,9



141	71,3
142	72,1
143	71,4
144	70,1
145	71,6
146	73,6
147	73,9
148	74,4
149	80,8
150	72,6
151	82,4
152	78,3
153	74,2
154	76,3
155	82,0
156	73,4
157	74,7
158	72,4
159	72,5
160	73,5
161	71,8
162	74,5
163	73,1
164	73,0
165	74,2
166	73,4
167	74,2
168	74,8
169	80,0
170	72,6
171	73,3
172	73,0
173	72,3
174	73,7
175	74,4
176	73,7
177	78,4
178	77,3
179	81,3
180	73,7
181	80,8
182	78,1
183	77,3
184	82,2
185	75,3
186	73,3
187	74,1
188	71,8
189	76,9
190	78,2
191	73,9
192	73,0
193	71,5
194	72,1

195	71,6
196	70,1
197	73,1
198	71,4
199	73,0
200	82,3
201	79,1
202	75,6
203	75,5
204	73,5
205	73,9
206	72,8
207	74,4
208	74,3
209	73,5
210	72,7
211	72,3
212	74,8
213	73,7
214	74,0
215	75,2
216	75,5
217	74,8
218	82,3
219	81,1
220	77,5
221	75,2
222	76,1
223	72,3
224	80,1
225	77,6
226	77,8
227	74,5
228	82,0
229	80,1
230	74,1
231	73,8
232	73,7
233	78,9
234	80,4
235	78,8
236	78,4
237	74,8
238	74,6
239	73,1
240	73,1
241	74,1
242	75,9
243	74,9
244	74,5
245	76,7
246	76,4
247	75,5
248	75,3

249	76,7
250	75,7
251	77,0
252	75,5
253	79,4
254	77,2
255	77,8
256	73,4
257	72,9
258	71,7
259	71,9
260	72,1
261	71,4
262	72,0
263	72,4
264	73,0
265	73,7
266	73,7
267	74,3
268	73,5
269	72,3
270	72,1
271	71,7
272	72,9
273	73,0
274	71,4
275	71,6
276	70,3
277	71,1
278	71,6
279	71,9
280	72,3
281	74,5
282	72,2
283	71,8
284	73,6
285	72,8
286	76,6
287	77,7
288	73,2
289	73,3
290	79,4
291	76,8
292	75,9
293	73,5
294	75,0
295	76,2
296	75,6
297	73,8
298	73,8
299	72,5
300	73,1
301	75,5
302	75,3

303	71,6
304	72,4
305	71,9
306	71,4
307	71,2
308	70,1
309	70,8
310	72,6
311	74,3
312	75,9
313	74,5
314	72,6
315	73,9
316	76,5
317	74,0
318	80,1
319	79,1
320	82,6
321	85,0
322	76,7
323	78,2
324	78,0
325	79,1
326	78,1
327	79,1
328	75,5
329	76,2
330	76,8
331	74,0
332	72,0
333	70,1
334	70,2
335	78,0
336	71,5
337	75,3
338	75,1
339	74,0
340	72,9
341	72,7
342	72,5
343	75,5
344	77,0
345	78,8
346	77,1
347	76,3
348	76,9
349	75,8
350	74,6
351	79,4
352	77,8
353	75,5
354	76,1
355	72,7
356	70,9

357	72,5
358	73,3
359	74,8
360	78,3
361	73,9
362	84,3
363	77,5
364	76,3
365	79,8
366	81,0
367	83,1
368	89,5
369	88,3
370	79,9
371	78,6
372	74,9
373	75,0
374	77,9
375	72,6
376	77,2
377	74,6
378	77,5
379	80,0
380	75,4
381	84,2
382	82,1
383	77,0
384	75,0
385	73,8
386	73,3
387	76,4
388	74,9
389	74,4
390	74,4
391	77,0
392	76,6
393	74,7
394	74,7
395	76,8
396	75,9
397	74,7
398	74,2
399	76,3
400	73,5
401	74,2
402	73,9
403	72,7
404	73,0
405	71,8
406	74,0
407	71,7
408	70,9
409	72,8
410	73,4

411	73,1
412	75,3
413	73,2
414	74,5
415	72,4
416	72,9
417	74,9
418	74,1
419	72,9
420	71,8
421	71,5
422	73,1
423	76,4
424	77,8
425	74,3
426	72,0
427	75,8
428	76,9
429	75,1
430	71,8
431	72,8
432	74,6
433	70,5
434	71,4
435	71,0
436	75,5
437	75,1
438	71,5
439	73,4
440	74,6
441	72,1
442	75,2
443	77,1
444	80,8
445	83,5
446	75,9
447	75,5
448	72,7
449	72,3
450	70,0
451	71,2
452	72,1
453	71,5
454	70,3
455	72,3
456	74,6
457	75,6
458	74,4
459	74,7
460	88,6
461	76,1
462	74,4
463	73,5
464	75,7

465	79,3
466	81,2
467	76,3
468	79,1
469	73,0
470	71,6
471	72,9
472	73,0
473	72,7
474	70,3
475	71,5
476	73,0
477	72,4
478	72,9
479	72,5
480	74,4
481	74,4
482	74,6
483	72,4
484	74,9
485	72,5
486	71,2
487	72,5
488	71,0
489	73,4
490	73,8
491	75,3
492	74,0
493	76,6
494	75,8
495	74,7
496	75,5
497	73,8
498	79,4
499	83,1
500	85,3
501	79,7
502	86,5
503	89,1
504	84,1
505	84,5
506	86,9
507	89,0
508	91,1
509	86,0
510	83,6
511	87,7
512	88,0
513	86,9
514	79,5
515	77,8
516	77,3
517	81,1
518	80,8

519	77,7
520	79,6
521	77,4
522	76,5
523	81,4
524	79,4
525	82,6
526	86,5
527	94,3
528	95,5
529	90,1
530	85,2
531	79,6
532	77,7
533	75,6
534	74,0
535	76,3
536	73,2
537	75,4
538	73,3
539	79,3
540	71,7
541	77,1
542	72,4
543	73,7
544	74,5
545	72,0
546	74,3
547	72,5
548	72,5
549	71,9
550	71,0
551	69,6
552	72,6
553	71,3
554	71,3
555	72,6
556	74,1
557	70,9
558	73,1
559	71,4
560	72,0
561	73,2
562	74,5
563	73,2
564	72,4
565	73,3
566	76,1
567	78,6
568	75,7
569	73,0
570	72,7
571	73,6
572	72,9

573	75,4
574	73,8
575	74,6
576	75,2
577	75,4
578	76,5
579	75,8
580	76,1
581	80,8
582	77,5
583	76,9
584	75,9
585	76,8
586	76,9
587	76,5
588	79,2
589	76,7
590	76,5
591	77,1
592	80,8
593	78,4
594	78,9
595	88,0
596	87,2
597	87,1
598	86,9
599	86,5
600	82,5
601	81,9
602	79,4
603	77,4
604	79,2
605	79,1
606	79,6
607	79,9
608	79,6
609	79,0
610	76,3
611	77,0
612	77,0
613	78,5
614	76,7
615	79,3
616	81,7
617	77,1
618	77,1
619	85,8
620	77,5
621	78,1
622	84,9
623	79,4
624	75,0
625	74,1
626	78,8

627	76,8
628	74,9
629	74,8
630	76,3
631	81,5
632	75,3
633	71,7
634	72,5
635	72,4
636	72,8
637	75,8
638	71,0
639	72,8
640	75,0
641	71,1
642	73,5
643	71,9
644	73,5
645	77,2
646	73,5
647	73,7
648	76,5
649	76,8
650	80,6
651	75,3
652	74,4
653	75,1
654	77,9
655	74,8
656	76,4
657	76,1
658	75,6
659	78,0
660	77,3
661	76,6
662	76,4
663	76,3
664	77,9
665	79,7
666	77,7
667	76,8
668	77,8
669	79,2
670	82,9
671	83,4
672	75,5
673	75,9
674	76,7
675	77,9
676	76,0
677	74,1
678	77,9
679	78,8
680	77,4

681	78,9
682	77,2
683	79,3
684	75,8
685	75,2
686	78,1
687	74,7
688	76,7
689	78,2
690	77,6
691	74,3
692	75,0
693	75,7
694	76,3
695	78,7
696	78,3
697	78,9
698	81,8
699	75,9
700	79,0
701	77,7
702	79,4
703	80,2
704	87,0
705	81,8
706	77,6
707	82,0
708	82,1
709	80,9
710	78,1
711	80,6
712	79,6
713	83,0
714	81,7
715	79,8
716	77,2
717	74,7
718	79,4
719	79,3
720	77,0
721	76,4
722	84,0
723	82,3
724	79,1
725	80,5
726	80,1
727	78,7
728	77,3
729	76,8
730	77,4
731	80,7
732	78,1
733	77,4
734	80,2

735	79,4
736	80,4
737	79,6
738	77,3
739	76,0
740	80,5
741	79,7
742	76,9
743	79,2
744	81,5
745	82,1
746	78,6
747	80,2
748	77,8
749	78,8
750	82,7
751	81,3
752	81,9
753	81,8
754	79,8
755	78,0
756	73,6
757	74,6
758	82,4
759	83,0
760	79,5
761	77,3
762	76,2
763	74,6
764	79,8
765	77,6
766	78,9
767	75,2
768	74,8
769	74,5
770	78,3
771	74,9
772	79,1
773	75,7
774	75,8
775	74,7
776	75,9
777	72,8
778	75,9
779	77,7
780	73,1
781	74,1
782	79,7
783	76,0
784	73,9
785	80,4
786	78,5
787	79,6
788	81,0

789	74,0
790	78,6
791	77,6
792	74,3
793	76,9
794	73,3
795	74,4
796	76,8
797	79,6
798	75,9
799	74,2
800	78,7
801	80,6
802	78,1
803	77,0
804	73,8
805	77,1
806	77,1
807	79,6
808	75,4
809	74,4
810	75,4
811	74,1
812	72,7
813	72,2
814	73,6
815	71,9
816	80,1
817	80,1
818	75,9
819	82,5
820	85,0
821	88,1
822	83,7
823	83,3
824	78,7
825	77,2
826	75,8
827	74,6
828	73,8
829	74,8
830	73,5
831	75,1
832	77,9
833	78,1
834	76,4
835	81,5
836	79,2
837	78,1
838	80,2
839	85,4
840	85,0
841	82,6
842	80,3

843	83,3
844	84,9
845	79,1
846	85,8
847	81,9
848	82,1
849	77,3
850	78,1
851	75,2
852	74,2
853	74,2
854	75,4
855	74,6
856	73,4
857	73,9
858	71,4
859	73,8
860	72,7
861	76,4
862	76,8
863	78,5
864	74,8
865	72,6
866	72,6
867	72,2
868	73,8
869	74,5
870	72,4
871	73,4
872	73,9
873	71,7
874	73,3
875	71,4
876	80,6
877	71,0
878	72,8
879	72,7
880	73,8
881	70,1
882	71,4
883	73,3
884	72,4
885	71,4
886	72,8
887	71,5
888	72,2
889	72,8
890	71,9
891	72,7
892	74,8
893	74,7
894	77,5
895	78,4
896	77,1

897	77,8
898	75,8
899	77,2
900	76,7
901	77,3
902	75,5
903	72,1
904	74,0
905	74,1
906	74,6
907	76,8
908	81,8
909	79,8
910	88,9
911	80,5
912	91,3
913	76,6
914	77,8
915	76,3
916	76,4
917	78,7
918	78,3
919	75,5
920	78,1
921	76,2
922	76,9
923	75,8
924	76,6
925	81,9
926	77,4
927	75,9
928	73,9
929	75,2
930	74,6
931	84,1
932	82,9
933	80,9
934	76,3
935	77,0
936	83,4
937	82,0
938	79,1
939	79,2
940	77,6
941	76,3
942	83,9
943	81,7
944	75,8
945	73,6
946	72,8
947	73,7

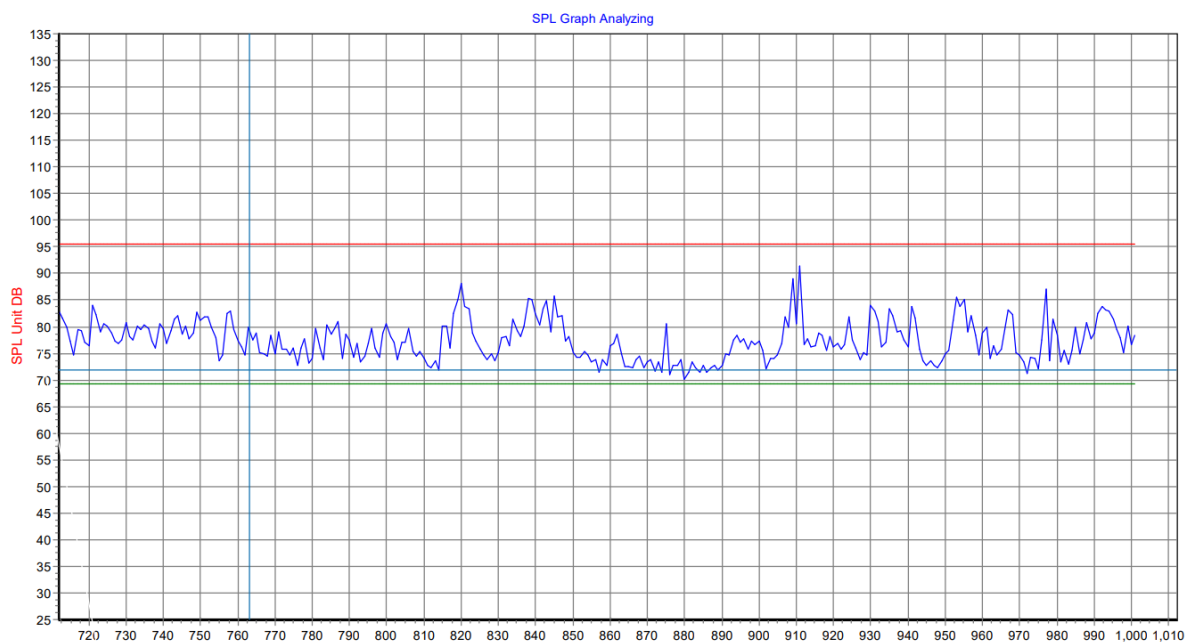
948	72,8
949	72,2
950	73,7
951	74,9
952	75,5
953	81,1
954	85,5
955	83,8
956	85,1
957	79,1
958	82,1
959	78,3
960	74,7
961	78,9
962	80,0
963	74,0
964	76,5
965	74,7
966	75,8
967	79,4
968	83,2
969	82,2
970	75,2
971	74,6
972	73,3
973	71,3
974	74,2
975	74,1
976	72,1
977	77,6
978	87,1
979	73,6
980	81,4
981	78,4
982	73,4
983	75,5
984	73,0
985	75,6
986	79,9
987	74,9
988	77,5
989	80,7
990	77,8
991	78,7
992	82,6
993	83,8
994	83,1
995	83,0
996	81,5
997	79,5

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023



Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a la realización de una gráfica que muestra el incremento o disminución de los niveles de ruido, así como también muestra los picos más altos y bajos en la toma de datos. El promedio de ruido en dB fue de 76,4, su máximo fue de 95,5 dB y el mínimo fue de 69,3 dB.



**Gráfico 36-4:** Niveles de ruido Primera Constituyente y García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 4.1.4.5 Olmedo y Cristóbal Colón

En la siguiente tabla, se muestra el promedio de los datos obtenidos de niveles de ruido mediante el uso del sonómetro digital los días Lunes, miércoles y sábado en que se realizó la toma de datos durante la hora pico:

**Tabla 42-4:** Niveles de ruido Olmedo y Cristóbal Colón

Número de datos	Nivel de ruido (dB)
1	73,3
2	74,1
3	73,8
4	71,5
5	71,5
6	72,8
7	71,8
8	72,3
9	70,4
10	70,1
11	73,4
12	73,2
13	75,2
14	73,1
15	74,9
16	79,6
17	79,6
18	78,5
19	76,3
20	76,0
21	76,8
22	74,3
23	73,4
24	74,7
25	75,8
26	75,5
27	76,7
28	76,8
29	86,3
30	75,3
31	73,9
32	73,6
33	75,3
34	80,4
35	82,7
36	78,9
37	78,9
38	90,0
39	88,4
40	84,3
41	81,8
42	84,7
43	85,1
44	85,5
45	80,6
46	79,7
47	76,6
48	76,5
49	75,2

50	72,4
51	73,6
52	73,5
53	73,2
54	75,6
55	79,4
56	75,6
57	73,6
58	72,9
59	74,7
60	72,8
61	74,2
62	74,4
63	75,2
64	75,9
65	73,8
66	75,3
67	73,0
68	72,5
69	71,8
70	72,2
71	72,1
72	71,6
73	73,2
74	73,0
75	73,8
76	73,9
77	73,3
78	74,6
79	71,4
80	74,1
81	74,9
82	73,9
83	72,5
84	74,9
85	76,7
86	84,2
87	85,6
88	86,1
89	83,3
90	84,2
91	81,3
92	74,4
93	74,3
94	75,1
95	72,5
96	72,4
97	72,1
98	75,0
99	76,0
100	73,3
101	75,2
102	77,0
103	77,3

104	78,6
105	77,8
106	78,4
107	74,8
108	75,4
109	76,5
110	77,2
111	75,6
112	77,2
113	79,2
114	78,1
115	76,2
116	77,1
117	74,3
118	74,8
119	75,5
120	76,0
121	74,6
122	76,1
123	80,9
124	84,3
125	86,4
126	85,1
127	88,6
128	90,2
129	89,3
130	81,6
131	84,9
132	76,8
133	76,5
134	75,7
135	76,7
136	73,6
137	73,4
138	75,9
139	78,6
140	78,2
141	76,7
142	78,5
143	73,3
144	73,2
145	72,7
146	73,0
147	74,4
148	75,2
149	76,9
150	75,6
151	76,5
152	75,5
153	76,6
154	77,3
155	78,1
156	79,3
157	78,4

158	79,4
159	78,4
160	77,8
161	79,1
162	80,3
163	78,5
164	79,8
165	77,8
166	76,8
167	78,8
168	77,7
169	82,3
170	79,2
171	78,9
172	81,3
173	83,3
174	78,1
175	76,0
176	76,6
177	77,3
178	80,4
179	78,8
180	75,5
181	80,0
182	80,4
183	83,3
184	81,2
185	85,1
186	85,9
187	87,9
188	95,7
189	84,6
190	88,8
191	77,8
192	81,1
193	84,7
194	83,8
195	80,5
196	81,7
197	82,4
198	77,7
199	75,5
200	77,2
201	78,1
202	77,8
203	76,9
204	78,0
205	85,4
206	82,0
207	86,1
208	79,4
209	81,2
210	77,2
211	74,9

212	74,2
213	76,2
214	75,9
215	75,3
216	74,5
217	74,4
218	75,3
219	74,8
220	76,1
221	76,7
222	77,8
223	77,6
224	81,1
225	80,5
226	78,4
227	78,4
228	80,0
229	76,8
230	75,9
231	76,7
232	76,6
233	75,9
234	75,5
235	76,4
236	77,4
237	77,4
238	77,4
239	75,2
240	77,0
241	78,2
242	76,3
243	76,6
244	75,8
245	74,6
246	72,6
247	72,1
248	69,7
249	69,9
250	70,0
251	69,4
252	69,2
253	68,0
254	68,7
255	68,2
256	66,8
257	69,2
258	69,3
259	69,2
260	71,6
261	72,2
262	74,4
263	74,5
264	71,7
265	72,0

266	73,7
267	71,0
268	70,8
269	71,9
270	71,9
271	72,8
272	75,4
273	72,8
274	73,5
275	73,7
276	71,5
277	72,1
278	72,4
279	77,9
280	71,5
281	74,2
282	75,4
283	73,5
284	73,3
285	72,8
286	72,2
287	72,9
288	74,8
289	74,0
290	73,3
291	70,3
292	71,3
293	74,0
294	74,1
295	76,8
296	77,7
297	81,9
298	82,2
299	79,5
300	75,9
301	78,0
302	76,3
303	75,7
304	75,8
305	73,3
306	71,7
307	71,9
308	71,6
309	71,2
310	69,8
311	73,9
312	71,9
313	72,6
314	69,7
315	70,4
316	67,5
317	71,3
318	70,5
319	77,9

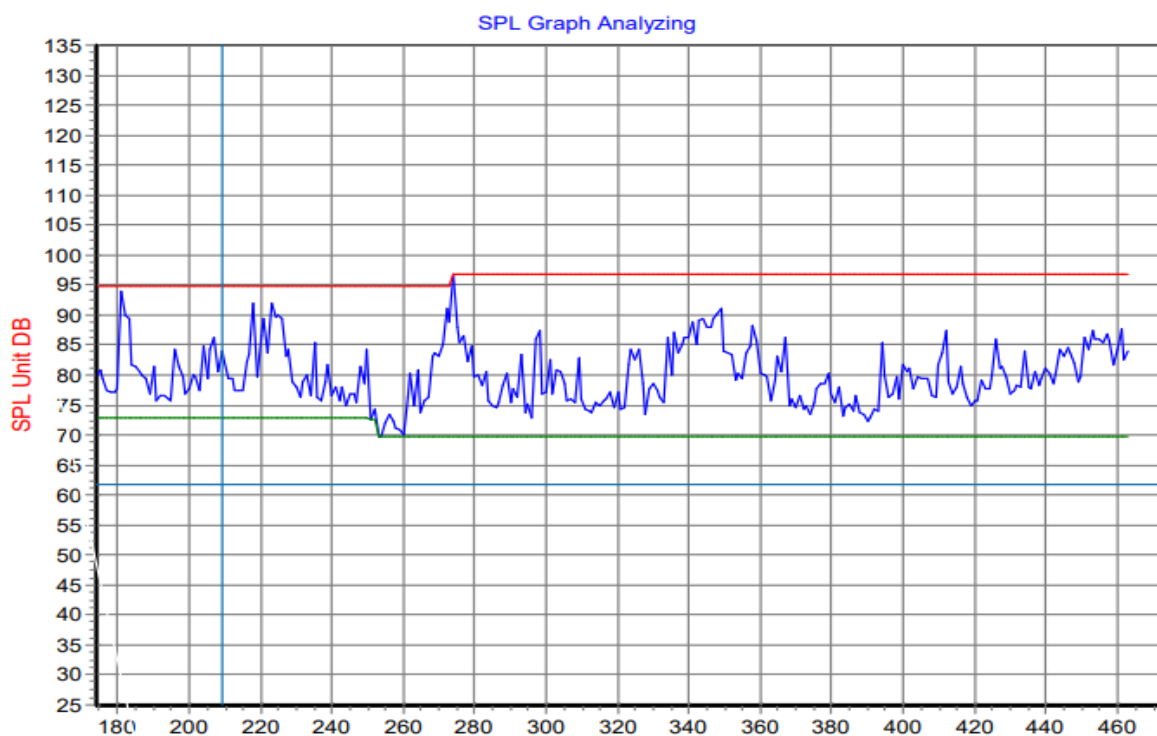
320	73,9
321	64,8
322	66,8
323	79,3
324	72,7
325	69,5
326	75,5
327	78,4
328	78,1
329	75,1
330	75,4
331	72,6
332	74,8
333	74,6
334	73,1
335	84,8
336	75,7
337	73,4
338	73,8
339	74,4
340	76,9
341	74,2
342	77,6
343	72,3
344	77,4
345	74,9
346	73,5
347	76,0
348	76,1
349	75,7
350	76,5
351	83,4
352	86,2
353	75,5
354	75,6
355	78,2
356	83,5
357	75,3
358	80,6
359	79,2
360	79,6
361	75,2
362	78,1
363	75,0
364	81,8
365	76,6
366	76,0
367	75,8
368	80,6
369	77,9

370	76,2
371	77,3
372	77,4
373	78,0
374	78,9
375	77,8
376	77,7
377	81,2
378	85,3
379	82,8
380	88,7
381	88,2
382	82,5
383	83,1
384	82,2
385	83,9
386	79,4
387	85,1
388	89,5
389	87,4
390	89,2
391	82,6
392	81,7
393	82,7
394	84,5
395	79,7
396	81,5
397	84,0
398	85,7
399	84,3
400	82,2
401	78,4
402	77,2
403	78,0
404	81,1
405	78,7
406	78,2
407	75,4
408	75,1
409	81,2
410	85,3
411	85,5
412	82,9
413	87,4
414	81,0
415	79,9
416	75,5
417	73,8
418	74,1
419	74,5

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a la realización de una gráfica que muestra el incremento o disminución de los niveles de ruido, así como también muestra los picos más altos y bajos en la toma de datos. El promedio de ruido en dB fue de 76,9, su máximo fue de 95,68 dB y el mínimo fue de 64,78 dB.



**Gráfico 37-4:** Niveles de ruido Olmedo y Cristóbal Colón

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

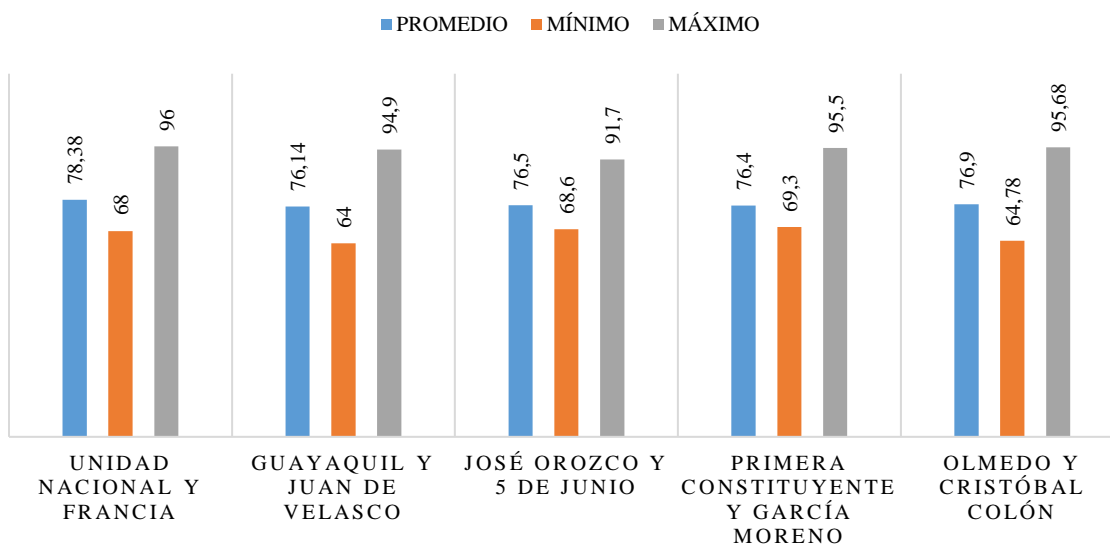
Una vez se recopilieron todos los datos, se procede a realizar una comparación frente a los niveles aceptable de ruido antes de que su exceso produzca daños en la salud de las personas, este perjuicio a la salud se presenta sobre los 85 dB.

**Tabla 43-4:** Cantidad de dB por intersección

INTERSECCIÓN	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO
Unidad Nacional y Francia	78,38 dB	68,00 dB	96,00 dB
Guayaquil y Juan de Velasco	76,14 dB	64,00 dB	94,90 dB
José Orozco y 5 de junio	76,50 dB	68,60 dB	91,70 dB
Primera Constituyente y García Moreno	76,40 dB	69,30 dB	95,50 dB
Olmedo y Cristóbal Colón	76,90 dB	64,78 dB	95,68 dB

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023



**Gráfico 38-4:** Cantidad de dB por intersección

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

Con los datos recopilados mediante el sonómetro digital, se puede mencionar que todas las intersecciones puestas en estudio en promedio tienen un nivel de ruido de 76,86 dB; también, se puede mencionar que la intersección con mayor ruido fue la Unidad Nacional y Francia en donde el ruido alcanzó los 96,0 dB y la intersección con menor ruido fue la Guayaquil y Juan de Velasco en donde el ruido alcanzó los 94,0 dB. Sin embargo, existen niveles de ruido que superaron el nivel aceptable de 85 dB, con lo cual se requiere de atención y se aplicarán medidas de templado de tráfico, mismas que se detallan en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA**

#### **5.1 Título de la propuesta**

Plan de transporte especificando medidas de templado de tráfico para reducir la contaminación acústica dentro del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

#### **5.2 Objetivo**

El objetivo general de la aplicación de las medidas de templado de tráfico o también conocidas como medidas de pacificación del tráfico, es reducir la velocidad de circulación de los vehículos, mejorando la seguridad vial.

#### **5.3 Marco legal**

Para la implementación de las propuestas detalladas dentro de este capítulo, es necesario tomar en consideración las leyes, normas, reglamentos y demás cuerpos legales vigentes en el Ecuador, que guarden relación con la implementación de las medidas de templado de tráfico o también conocidas como de pacificación del tráfico dentro del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

El fundamento legal necesario para su implementación, se detalla a continuación:

El Artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador, numeral 6 en concordancia con el Artículo 55 del COOTAD literal m) menciona que: entre las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales se tiene las de planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal

El Artículo 116 del COOTAD, menciona: Facultades. - Las facultades son atribuciones para el ejercicio de una competencia por parte de un nivel de gobierno. Son facultades: rectoría, planificación, regulación, control y gestión son establecidas por la Constitución. Su ejercicio, a excepción de la rectoría, puede ser concurrente.



La rectoría es la capacidad para emitir políticas públicas que orientan las acciones para lograr los objetivos y alcanzar las metas de desarrollo, también define sistemas, áreas y proyectos estratégicos de interés público, en función de su importancia económica, social, política o ambiental. Los GADs también ejercerán esta facultad en el ámbito de sus competencias exclusivas y en sus respectivos territorios, bajo el principio de unidad nacional

La planificación es la capacidad para establecer y articular las políticas, objetivos, estrategias, y acciones como parte del diseño, ejecución y evaluación de planes, programas y proyectos, en el ámbito de sus competencias, circunscripción territorial y en el marco del Sistema Nacional de Planificación correspondiente a todos los niveles de gobierno.

El COOTAD en su Artículo 130, inciso dos y cuatro respectivamente acorde al artículo 55, establecen: que a los GADs les corresponde de manera exclusiva planificar, regular y controlar el Transporte, el Tránsito y la Seguridad Vial, dentro de su territorio cantonal; así como, definir en su cantón el modelo de gestión de la competencia de tránsito y transporte público.

En el Art. 16 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTSV), establece que la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (ANT), es el ente encargado de la regulación, planificación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el territorio nacional, en el ámbito de sus competencias, así como del control del tránsito en las vías de la red estatal nacional.

La LOOTSV en el Artículo 30 dispone que los GADs tendrán competencia para planificar, regular y controlar las actividades y operaciones del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, los servicios de transporte público de pasajeros y carga, transporte comercial y toda forma de transporte colectivo y masivo, en el ámbito urbano e intracantonal, conforme la clasificación de las vías definidas por el Ministerio; planificar, regular y controlar el uso de la vía pública y de los corredores viales en áreas urbanas del cantón, y en las parroquias rurales del cantón; decidir sobre las vías internas de su ciudad y sus accesos, de conformidad con las políticas del ministerio sectorial; y, construir terminales terrestres, centros de transferencia de mercadería, alimentos y trazado de vías rápidas, de transporte masivo o colectivo.

En la ciudad de Riobamba, se emitió la ordenanza Nro. 016-2020 la cual tienen como objetivo preservar y mantener el patrimonio arquitectónico y cultural del cantón Riobamba, y construir los espacios públicos para estos fines, sujeto al plan de desarrollo y ordenamiento territorial vigente.

Como parte de los espacios públicos que conforman el patrimonio tangible de la ciudad, se detallan: calles, pasajes, calzada, aceras, parterres, escalinatas, portales, rutas, caminos, sendas, entre otras.

En su Artículo 13, menciona: Autorizaciones. - No podrán realizarse ningún tipo de intervención detallada en la presente Ordenanza de bienes pertenecientes al patrimonio cultural; así como de los bienes inmuebles inventariados y aquellos situados en la zona histórica 1 sin previa autorización de la Dirección de Gestión de Patrimonio.

El Artículo 13 en su inciso d) menciona como parte del control local las siguientes funciones:

- Supervisar dentro de su circunscripción territorial la adecuada gestión de los lugares y espacios en los existan bienes culturales patrimoniales.
- Adoptar medidas preventivas y correctivas para la protección y conservación del patrimonio cultural nacional, dentro de su circunscripción territorial
- Monitorear y evaluar los planes, programas y proyectos destinados a la preservación, conservación, mantenimiento y difusión del patrimonio cultural nacional de su circunscripción

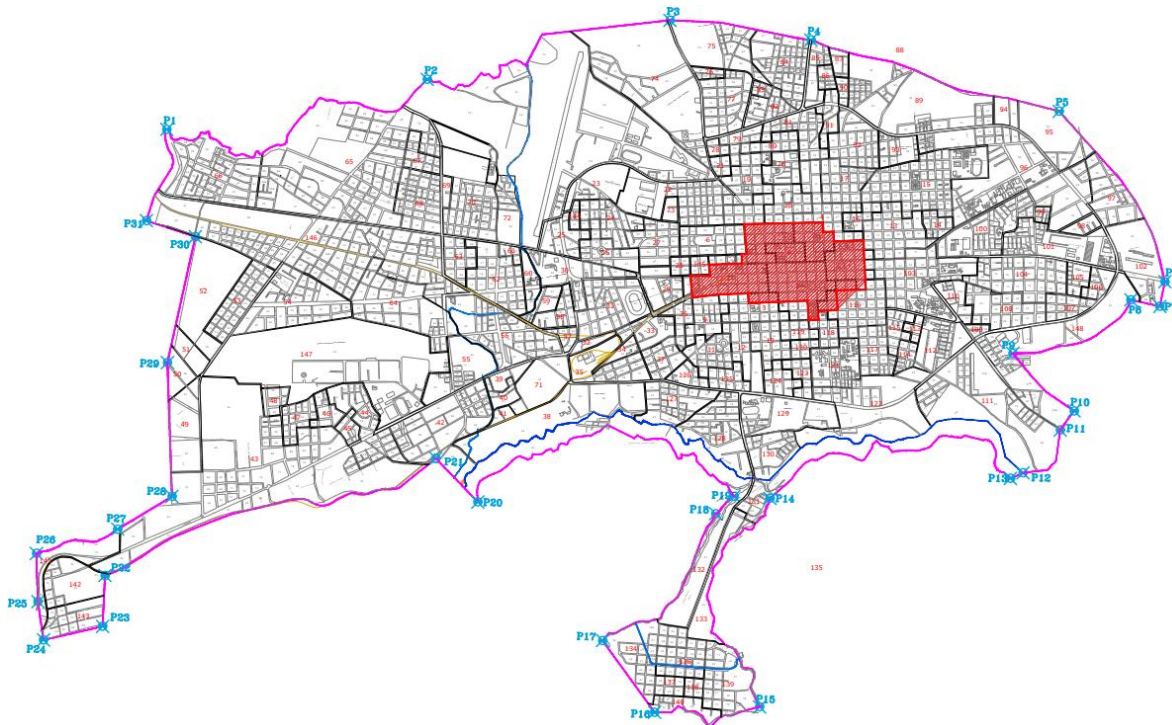


Instituto de  
Posgrado y Educación  
Continua Espoch



**PLAN DE TRANSPORTE RESPECTO A  
LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA  
VEHICULAR EN EL CENTRO  
HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE  
RIOBAMBA**

Las medidas que se presentan a continuación son medidas de templado de tráfico que buscan mitigar la contaminación acústica generada por los vehículos en el centro histórico de Riobamba. Estas medidas están encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos que circulan por el centro histórico, hasta hacer compatibles las actividades que se desarrollan en la vía en la que se aplican las medidas. Estas medidas se traducirán en conductores más atentos, menor velocidad de circulación, menos colisiones, mejores condiciones de conducción y una mayor tendencia a ceder el paso a los peatones.



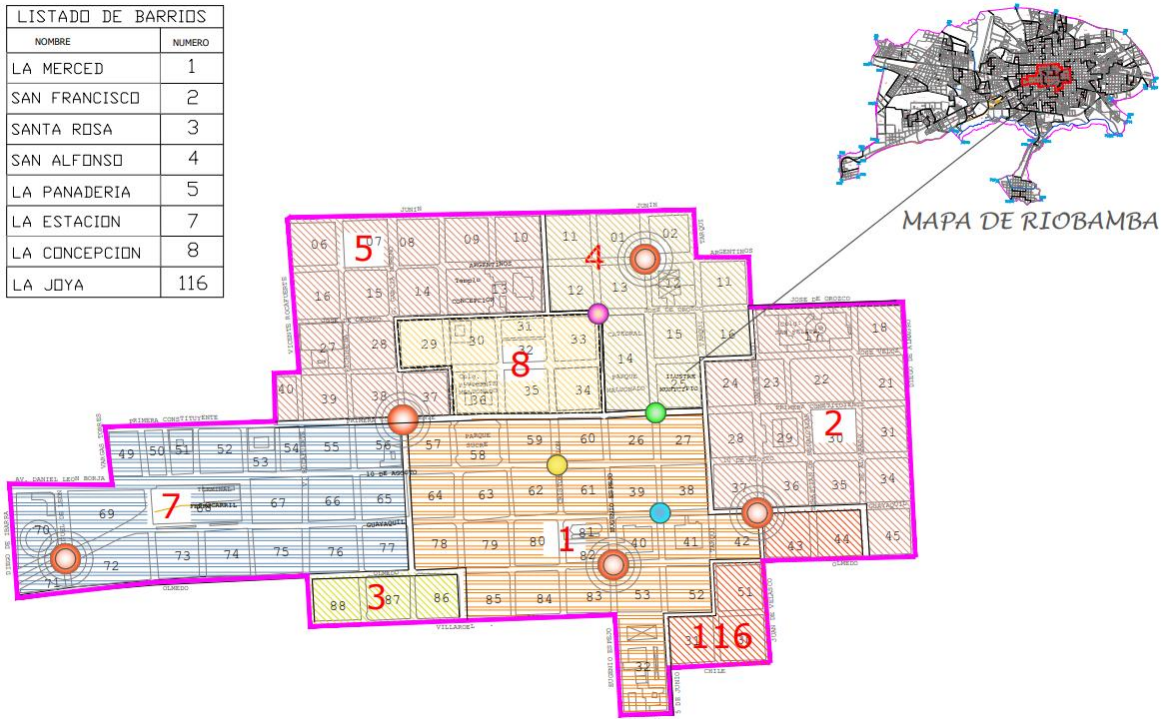
**Figura 1-5:** Mapa del cantón Riobamba

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

A continuación, se muestran los límites del centro histórico dentro del mapa de la ciudad de Riobamba:

LISTADO DE BARRIOS	
NOMBRE	NUMERO
LA MERCED	1
SAN FRANCISCO	2
SANTA ROSA	3
SAN ALFONSO	4
LA PANADERIA	5
LA ESTACION	7
LA CONCEPCION	8
LA JOYA	116



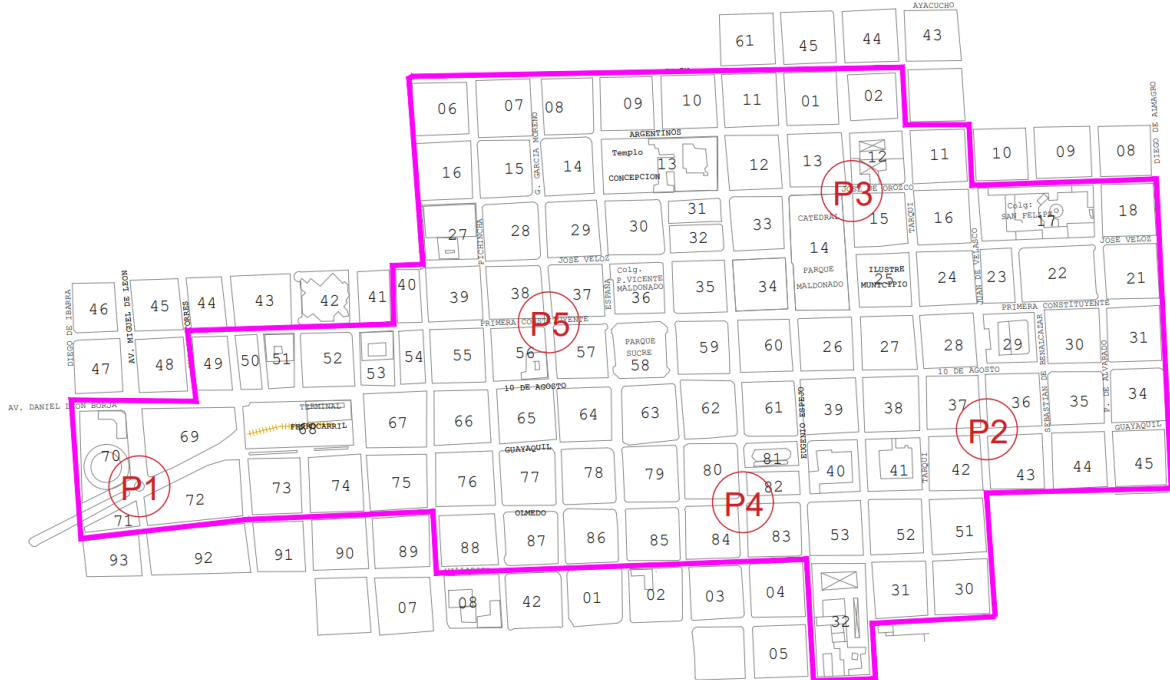
**Figura 2-5:** Centro histórico de Riobamba

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Las cinco intersecciones en las cuales se aplicaron las medidas de templado de tráfico son las siguientes:

1. Unidad Nacional y Francia (Plaza de Toros)
2. Guayaquil y Juan de Velasco (Casa Indígena)
3. José Orozco y 5 de Junio (Mercado San Alfonso)
4. Primera Constituyente y García Moreno (Banco Pichincha)
5. Olmedo y Cristóbal Colón (Supermercado AKI)

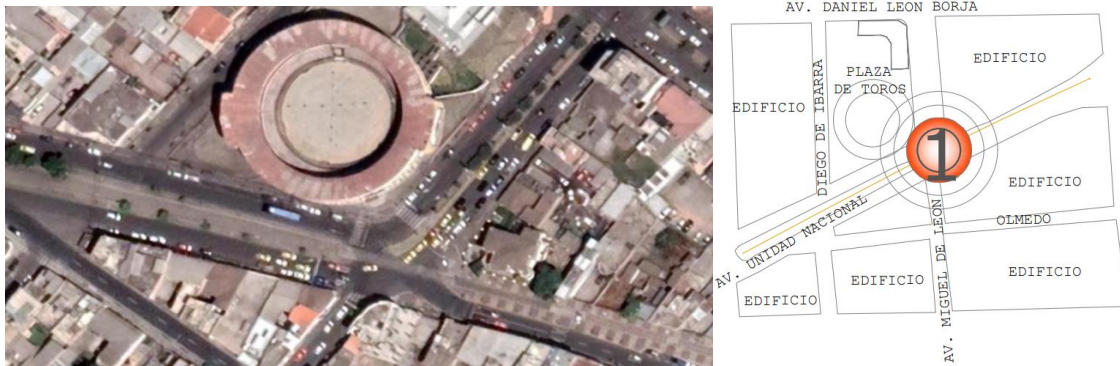


**Figura 3-5:** Puntos de conteo en el centro histórico de Riobamba

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 5.4.1 Unidad Nacional y Francia (Plaza de Toros)



**Figura 4-5:** Intersección Unidad Nacional y Francia

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

En la intersección entre la Avenida Unidad Nacional y Francia, como medida de templado de tráfico se propone la introducción de vegetación, debido a la configuración de la intersección y al espacio con el que se cuenta, permitiendo la colocación de árboles y arbustos.

VALORACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS				
BARRIO	PUNTO	COLOR	UBICACIÓN	VALORES
LA ESTACION	1		Unidad naciona Y Francia	00,00 db
				

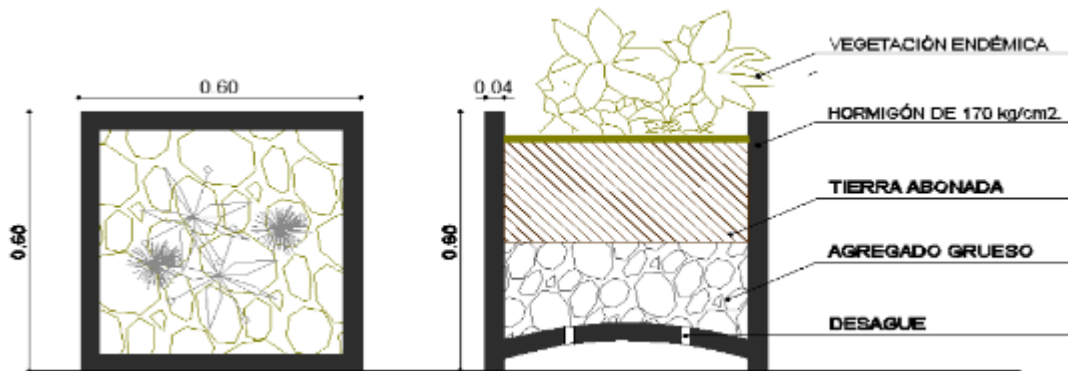
**Figura 5-5:** Valoración del punto crítico Unidad Nacional y Francia

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Se pretende generar una sensación de llenado en la intersección con la finalidad de que los vehículos que circulen por este lugar disminuyan la velocidad de circulación. En conjunto con esta medida de templado, es importante exponer los límites de velocidad ya que el introducir vegetación en las cercanías de la calzada puede generar en cierto grado siniestros de tránsito.

La altura mínima de la vegetación debe ser de 50 centímetros, debido al ángulo de visión desde los vehículos. Las macetas se introducirán en las aceras de esta intersección en donde se busca pacificar el tráfico, en donde se persigue resguardar al peatón. Estos elementos deben contar con las siguientes características: dimensiones 60cmx60cmx60cm, construida de hormigón, espesor de 3cm.



**Figura 6-5:** Esquema de vegetación a introducir

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

La disposición de los árboles debe realizarse a ambos lados de los puntos de acceso a la intersección, marcando el ingreso a la puerta de entrada a una velocidad reducida, provocando el efecto visual de estrechamiento.

#### 5.4.1.1 Elevación de los cruces peatonales

Adicionalmente, a la medida de introducción de vegetación se propone la elevación de los cruces peatonales en la intersección de la Avenida Unidad Nacional y Francia, con la finalidad de complementar el impacto deseado en el tráfico.



**Figura 7-5:** Elevación del cruce peatonal Unidad Nacional y Francia

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

El objetivo principal de la construcción de los cruces peatonales elevados es exigir a los conductores reducir la velocidad en el punto exacto en el que los peatones tienen que cruzar la calzada. Entre las características con las que se debe cumplir, se puede mencionar: debe comprender el ancho total de la calzada, se construirán en las esquinas de las calles, la altura del cruce es el mismo que el de las aceras.

Como parte de las directrices para su instalación, se tiene:



- La elevación del cruce peatonal debe ser de entre 15 a 20 cm por encima de la capa de rodadura, creando una especie de rampa para los vehículos.
- La plataforma del cruce peatonal debe tener un ancho mínimo de 3 m, diseñada para evitar que las ruedas delanteras y posteriores del vehículo estén encima de la plataforma al mismo tiempo.
- La pendiente de ingreso a la plataforma debe ser de al menos 1:4.
- El cruce peatonal debe estar marcado con pintura o con una capa de rodadura diferente.

#### 5.4.2 Guayaquil y Juan de Velasco (Casa Indígena)



**Figura 8-5:** Intersección Guayaquil y Juan de Velasco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

VALORACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS				
BARRIO	PUNTO	COLOR	UBICACIÓN	VALORES
SAN FRANCISCO	5		Guayaquil y Juan de Velasco	00,00 db
				

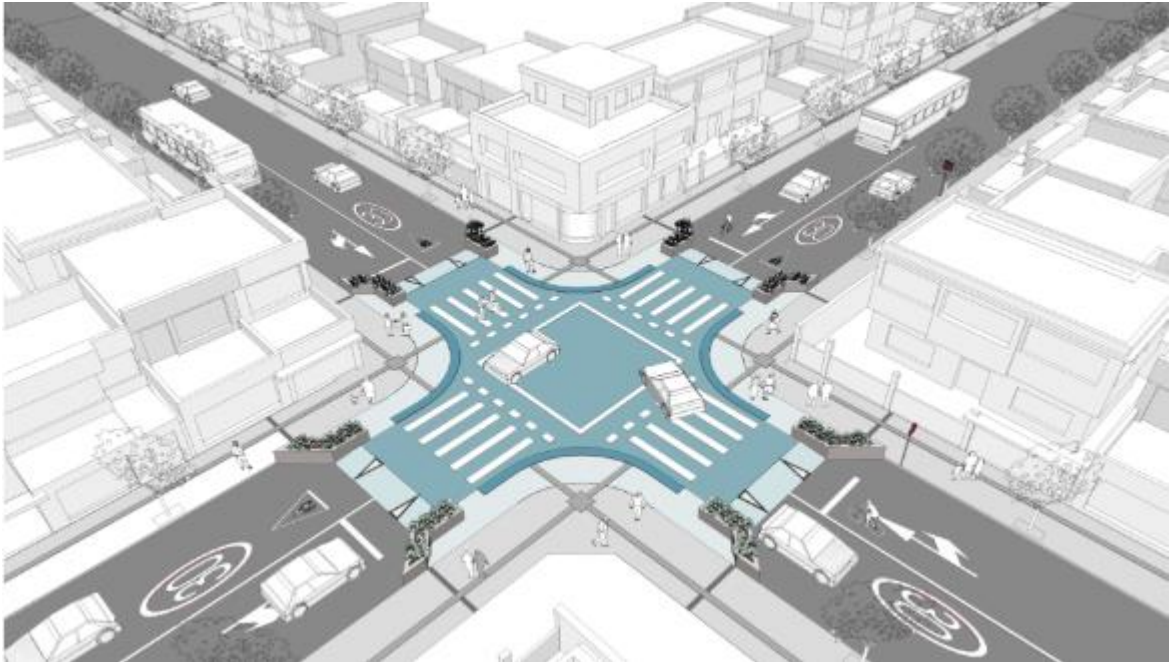
**Figura 9-5:** Valoración del punto crítico Guayaquil y Juan de Velasco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Como parte de las medidas de templado de tráfico en la intersección de las calles Guayaquil y Juan de Velasco, se propone:

#### 5.4.2.1 Elevación de la calzada mediante una plataforma única



**Figura 10-5:** Plataforma única Guayaquil y Juan de Velasco

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

La plataforma única es un área plana y elevada que cubrirá la totalidad de la intersección y cuenta con rampas en todos sus accesos.

El objetivo principal de la plataforma única es reducir la velocidad del tráfico vehicular mejorando su circulación y la seguridad de los peatones. Mediante esta medida de templado, se puede reducir el tráfico en la intersección. Esta plataforma siempre se debe complementar con un incremento del área de las aceras para producir un estrechamiento de la calzada, extendiendo sus esquinas evitando que los vehículos se detengan en la intersección.

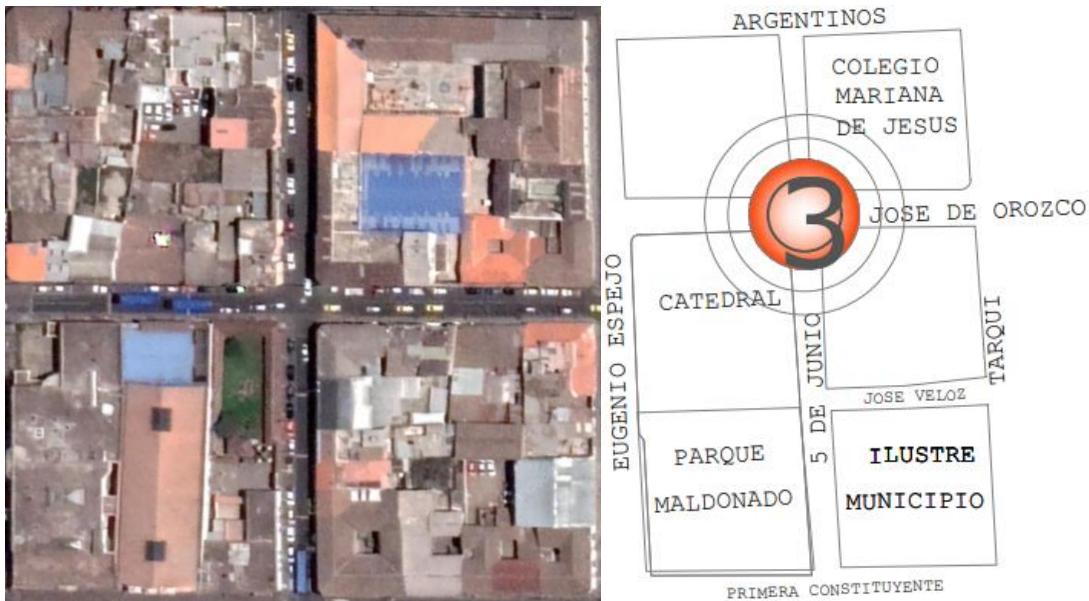
La plataforma única y las rampas se demarcarán con una capa de rodadura diferente para diferenciarla del resto de vía por su material y alertar de un cambio en las condiciones de la calle.

Entre las consideraciones que se debe tomar para su instalación, se puede mencionar:

- La plataforma única debe elevarse a la altura de la acera
- Los pasos peatonales no requieren de señalización horizontal ya que se encuentran a ras de la acera, pero si necesitan de señalización horizontal
- Se requiere especial atención en los sistemas de drenaje, ya que se eleva la pendiente de toda la intersección pudiendo ocasionar inundaciones en la plataforma.

En este caso se realizará un cambio en la capa de rodadura de la plataforma única que se construirá en la intersección, resaltando el carácter peatonal del área. Entre los resultados producto de la aplicación de estas medidas de templado se tiene: mejorar la seguridad vial ya que se cuenta con una mejor visión del tráfico que se aproxima. Reducir la velocidad de los vehículos y disminuir la probabilidad de ocurrencia de siniestros de tránsito.

#### 5.4.3 José Orozco y 5 de Junio (Colegio Mariana de Jesús)



**Figura 11-5:** Intersección José de Orozco y 5 de junio

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

VALORACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS				
BARRIO	PUNTO	COLOR	UBICACIÓN	VALORES
SAN ALFONSO	3		Orozco y 5 de Junio	00,00 db
				

**Figura 12-5:** Valoración del punto crítico José Orozco y 5 de junio

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 5.4.3.1 Franjas transversales de alerta

En la intersección de las calles José Orozco y 5 de junio, como medida de templado de tráfico se propone la instalación de franjas transversales de alerta.

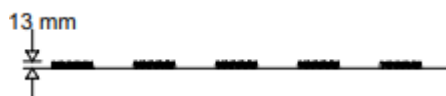


**Figura 13-5:** Franjas transversales de alerta José Orozco y 5 de junio

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Las franjas transversales de alerta que se colocarán en la intersección, son de tipo 1, su construcción es de termoplástico y su altura debe ser de entre 13mm a 15mm del suelo.



**Figura 14-5:** Franja transversal de alerta tipo 1

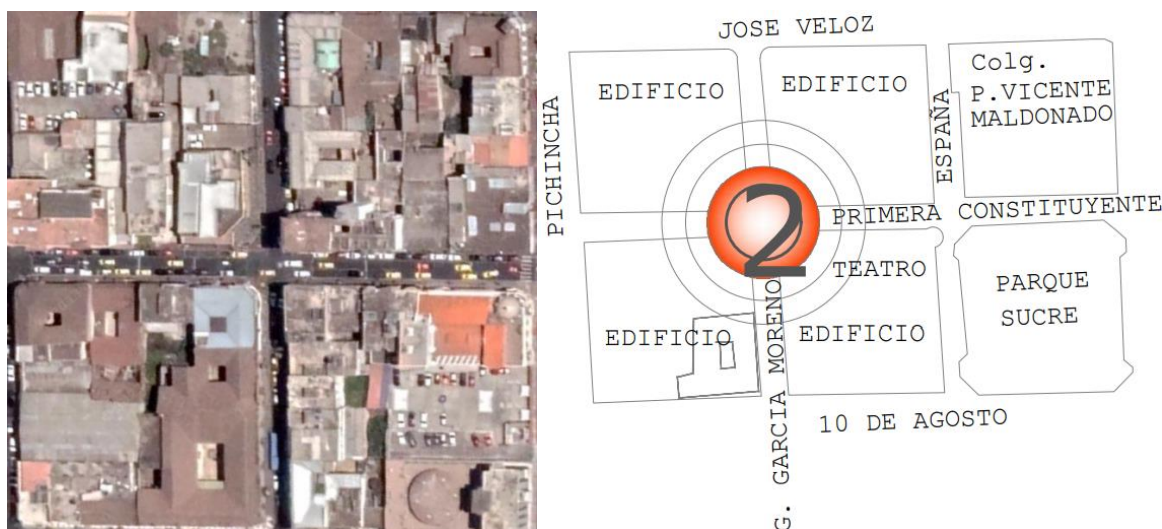
**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Los grupos de bandas transversales ubicadas en la calzada están compuestos por pequeñas elevaciones y servirán para alertar a los conductores y reducir la velocidad de circulación mediante la transmisión de vibraciones o ruido derivados de su acción sobre el sistema de amortiguación y dirección del vehículo.

Se instalará un grupo de bandas transversales ubicadas a distancias decrecientes para identificar que se está dirigiendo hacia un área que necesita más atención.

#### 5.4.4 Primera Constituyente y García Moreno (Banco Pichincha)



**Figura 15-5:** Intersección Primera Constituyente y García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

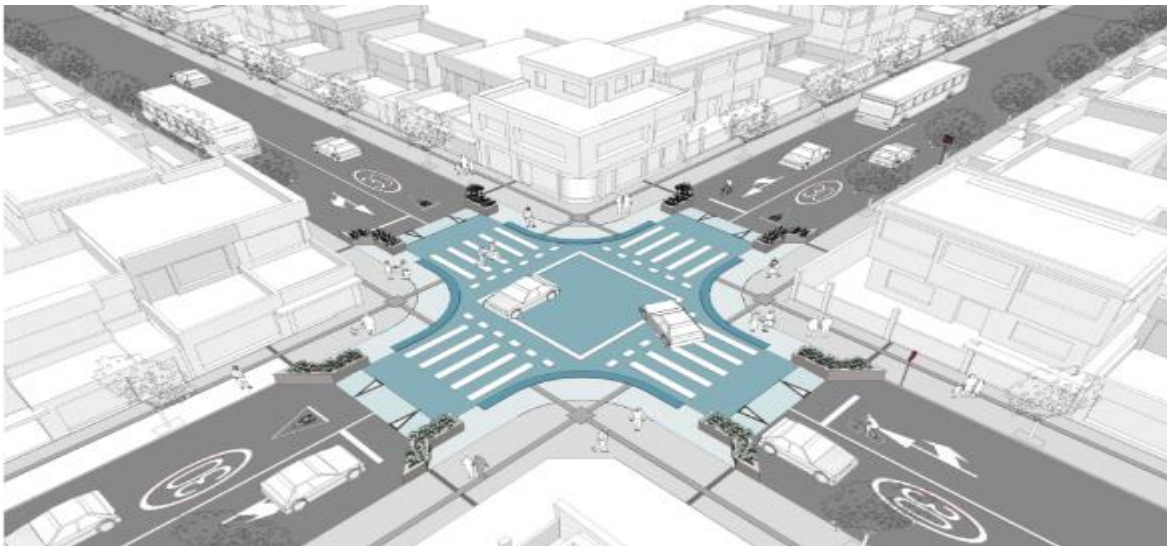
VALORACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS				
BARRIO	PUNTO	COLOR	UBICACIÓN	VALORES
LA PANADERIA	2		Primera Constituyente y García Moreno	00,00 db
				

**Figura 16-5:** Valoración del punto crítico Primera Constituyente y García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 5.4.4.1 Elevación de la calzada mediante una plataforma única



**Figura 17-5:** Plataforma única Primera Constituyente y García Moreno

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

La plataforma única es un área plana y elevada que cubrirá la totalidad de la intersección y contará con rampas en todos sus accesos.

El objetivo principal de la plataforma es reducir la velocidad del tráfico vehicular mejorando su circulación y la seguridad de los peatones. La plataforma única se acompañará de un ensanchamiento

de las aceras para producir un estrechamiento de la calzada, extendiendo sus esquinas evitando que los vehículos se detengan en la intersección.

La plataforma única y las rampas se demarcarán con una capa de rodadura diferente para diferenciarla del resto de vía por su color y material.

Entre las consideraciones que se debe tomar para su instalación, se tiene:

- La plataforma única se elevará a la altura de la acera
- Los pasos peatonales no requieren ser señalizados ya que se encuentran al ras de la acera
- Es necesario prestar atención a los sistemas de drenaje, ya que se eleva la pendiente de toda la intersección pudiendo ocasionar inundaciones en la plataforma.

En la elevación de la plataforma única, se implementará el cambio en la capa de rodadura mediante el uso de asfalto para alertar a los conductores del cambio en las condiciones de la calle. El impacto que se genera en la intersección es mejorar la seguridad vial ya que se cuenta con una mejor visión del tráfico que se aproxima, reduciendo la velocidad de circulación vehicular y disminuyendo la probabilidad de que ocurran accidentes de tránsito.

#### 5.4.5 Olmedo y Cristóbal Colón (Supermercado AKI)



**Figura 18-5:** Intersección Olmedo y Cristóbal Colón

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

VALORACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS				
BARRIO	PUNTO	COLOR	UBICACIÓN	VALORES
LA MERCED	4		Olmedo y Cristobal Colon	00,00 db
				

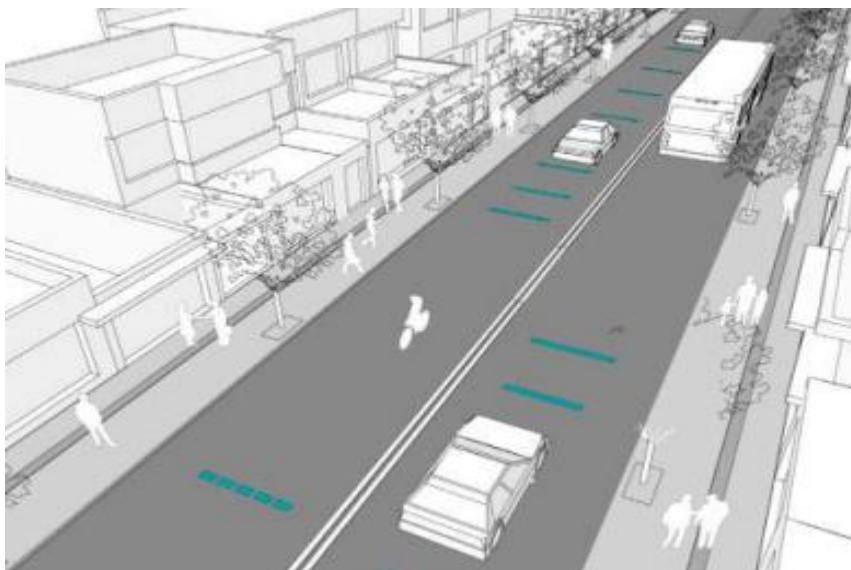
**Figura 19-5:** Valoración del punto crítico Olmedo y Cristóbal Colón

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

#### 5.4.5.1 Franjas transversales de alerta

En la intersección de las calles Olmedo y Cristóbal Colón, como medida de templado de tráfico se propone la instalación de franjas transversales de alerta.



**Figura 20-5:** Franjas transversales de alerta Olmedo y Cristóbal Colón

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023



Las franjas transversales de alerta que se colocarán en la intersección, son de tipo 1, su construcción es de termoplástico y su altura debe ser de entre 13mm a 15mm del suelo.



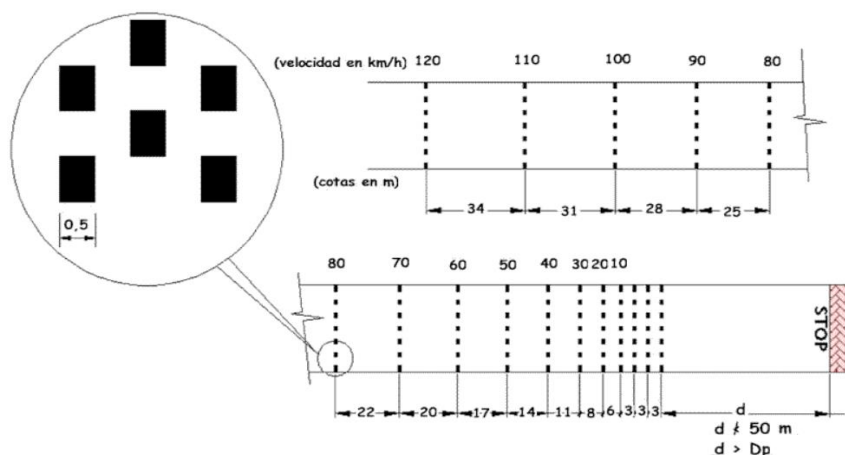
**Figura 21-5:** Diseño de la franja transversal de alerta tipo 1

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Los grupos de bandas transversales ubicadas en la calzada están compuestos por pequeñas elevaciones y servirán para alertar a los conductores y reducir la velocidad de circulación mediante la transmisión de vibraciones o ruido derivados de su acción sobre el sistema de amortiguación y dirección del vehículo.

Las bandas transversales generalmente tienen una pequeña elevación con respecto a la superficie de la calzada para generar ruido y vibraciones al paso del vehículo. Se instalará un grupo de bandas ubicadas a distancias decrecientes para identificar que se está dirigiendo hacia un área que necesita más atención. Se recomienda seguir el esquema representado, que indica la disposición de las bandas en función de la velocidad de aproximación y la velocidad que se quiera conseguir al entrar en la zona de alerta.

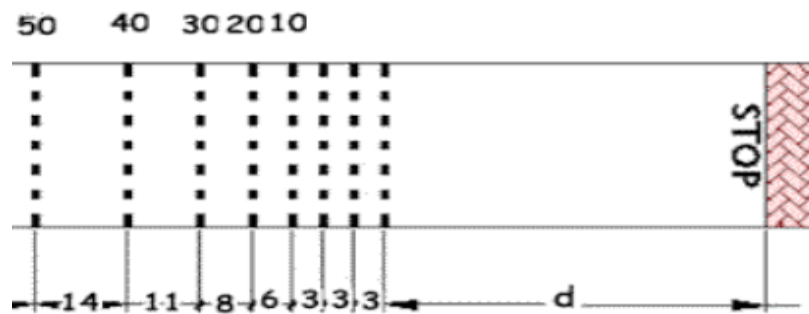


**Figura 22-5:** Disposición de las franjas en función de la velocidad

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

La velocidad de circulación, en el centro histórico de la ciudad de Riobamba es de 50 km/h en donde la distancia de separación de las franjas transversales, tendrán la siguiente disposición:



**Figura 23-5:** Instalación de las franjas transversales de alerta en zonas urbanas

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

## 5.5 Presupuesto

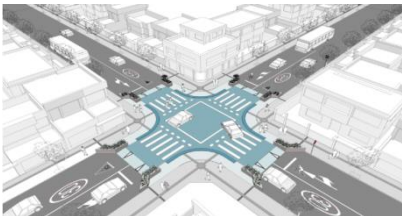
A continuación, se detalla el presupuesto referencial para la aplicación de las medidas de templado de tráfico en las intersecciones seleccionadas del centro histórico de la ciudad de Riobamba.

Entre las medidas de templado de tráfico, que forman parte de esta propuesta se encuentra:

- Plataforma única
- Franjas transversales de alerta
- Elevación de los cruces peatonales
- Introducción de vegetación

Los costos de cada una de las medidas de templado, se detalla a continuación:

**Tabla 1-5:** Costo de implementación de la plataforma única

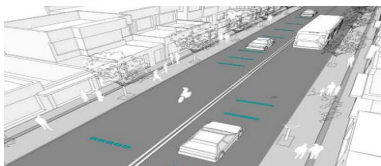
<b>Medida de templado:</b>	Plataforma única
<b>Representación:</b>	
<b>Materiales requeridos:</b>	Asfalto, concreto
<b>Cantidad:</b>	100 m2
<b>Actividades:</b>	Demolición de obra de fábrica
	Levantado de pavimento de aceras
	Levantamiento de plataforma
	Marcas viales
<b>Presupuesto total:</b>	\$5.000

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

Los costos para las franjas transversales de alerta, se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 2-5:** Costo de implementación de franjas transversales de alerta


<b>Medida de templado:</b>	Franjas transversales de alerta
<b>Representación:</b>	
<b>Materiales requeridos:</b>	Concreto
<b>Cantidad:</b>	10 m2
<b>Actividades:</b>	Medición para la instalación de las franjas
	Preparación del lugar de instalación
	Instalación de las franjas transversales
	Marcas viales
<b>Presupuesto total:</b>	\$1.200

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

Los costos para la implementación de la elevación de los cruces peatonales, es la siguiente:

**Tabla 3-5:** Costo de elevación de los cruces peatonales


<b>Medida de templado:</b>	Elevación de los cruces peatonales
<b>Representación:</b>	
<b>Materiales requeridos:</b>	Asfalto
<b>Cantidad:</b>	70 m2
<b>Actividades:</b>	Demolición de obra de fábrica
	Levantado de pavimento de aceras
	Levantamiento del cruce peatonal
	Marcas viales
<b>Presupuesto total:</b>	\$2.400

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

Los costos para la introducción de vegetación, se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 4-5:** Costo de introducción de vegetación

<b>Medida de templado:</b>	Introducción de vegetación
<b>Representación:</b>	
<b>Materiales requeridos:</b>	Macetas, vegetación endémica
<b>Cantidad:</b>	50
<b>Actividades:</b>	Selección del espacio para la colocación
	Corte del concreto para colocación
	Preparación de tierra para la siembra de la vegetación
	Siembra de árboles
	Colocación de macetas
<b>Presupuesto total:</b>	\$2.200

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

A continuación, se muestra un resumen con los costos totales de las diferentes medidas de templado

**Tabla 5-5:** Costo de implementación de las medidas de templado

<b>Medida de templado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Introducción de vegetación	1	\$ 2.200,00	\$ 2.200,00
Elevación de los cruces peatonales	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Franjas transversales de alerta	2	\$ 1.200,00	\$ 2.400,00
Plataforma única	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 17.000,00</b>

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

Para la instalación y construcción de todas las medidas de templado propuestas en el centro histórico de la ciudad de Riobamba se requiere un total de \$17.000,00

## 5.6 Cronograma de ejecución

A continuación, se muestra el cronograma para la aplicación de las medidas de templado en el centro histórico de Riobamba:

**Tabla 6-5:** Cronograma de aplicación de las medidas de templado

<b>MEDIDAS DE TEMPLADO DE TRÁFICO CENTRO HISTÓRICO DE RIOBAMBA</b>																				
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MES 1</b>				<b>MES 2</b>				<b>MES 3</b>				<b>MES 4</b>				<b>MES 5</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Presentación de las medidas de templado de tráfico	■																			
<b>FASE 1: SELECCIÓN</b>																				
Selección de las medidas de templado de tráfico en Riobamba		■																		
División del área de trabajo por intersecciones			■	■																
Definir la cantidad total de intersecciones a ser intervenidas					■	■														
Identificación de las condiciones actuales de las intersecciones							■													
Determinación de impactos generados por las medidas de templado							■													
<b>FASE 2: PLANIFICACIÓN</b>																				
Elaboración de ordenanzas para la aplicación de las medidas								■	■	■										
Recepción de propuestas para la ejecución de las medidas de templado										■										
Selección de la mejor propuesta para la ejecución											■									
<b>FASE 3: EJECUCIÓN</b>																				
Ejecución de las medidas de templado de tráfico													■	■	■	■				
Socialización de las medidas de templado de tráfico																	■	■		
Determinación de los resultados																			■	■

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Realizado por: Guevara Orozco, John, 2023

Para la implantación de las medidas de templado de tráfico en el centro histórico del cantón Riobamba, es necesario contar con un total de cinco meses. En donde se cumplirá con un total de doce actividades, dividida en tres fases de ejecución.

## 5.7 Planificación del transporte

La planificación del transporte es un proceso mediante el cual se establecen objetivos, políticas y estrategias para el desarrollo de sistemas de transporte eficientes y sostenibles. Esta planificación aborda aspectos como diseño, construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras de transporte, así como la regulación y gestión del tráfico y la movilidad en general. La planificación del transporte debe considerar también el impacto ambiental, social y económico del sistema de transporte y en este caso en particular, se enfocará en la reducción de la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de Riobamba.

La planificación del transporte puede enfocarse en reducir la contaminación acústica en varios aspectos. Algunas medidas específicas para lograr este objetivo pueden incluir:

- Implementar restricciones de velocidad en áreas urbanas: Limitar la velocidad de los vehículos dentro del centro histórico de Riobamba, puede reducir significativamente el ruido del tráfico.
- Fomentar el uso del transporte público: Promover el uso del transporte público urbano ayudará a reducir la cantidad de vehículos particulares en las calles y, por lo tanto, disminuir los niveles de ruido.
- Regular el tráfico de vehículos pesados: Establecer rutas específicas y horarios para vehículos pesados, puede reducir la cantidad de ruido que se genera en el centro histórico.
- Promover el uso de vehículos eléctricos: Fomentar el uso de vehículos eléctricos puede reducir los niveles de ruido y mejorar la calidad del aire.
- Implementar programas de mantenimiento preventivo: Mantener los vehículos y maquinarias en buenas condiciones puede reducir los niveles de ruido que emiten. Se debe realizar una revisión exhaustiva de los buses urbanos y de todos aquellos vehículos y maquinarias que pertenecen al municipio y al consejo provincial para precautelar sus condiciones y se reduzcan en general los niveles de contaminación.
- Fomentar la construcción de edificios con aislamiento acústico: Promover la construcción de edificios con materiales de aislamiento acústico puede reducir los niveles de ruido en los hogares y edificios comerciales.

- Reducción del tráfico: La reducción del tráfico es una de las medidas más efectivas para reducir la contaminación acústica en las ciudades. Esto se puede lograr mediante la promoción de alternativas de transporte sostenible como el transporte público, el uso de bicicletas o caminar.
- Educación y conciencia ciudadana: Importantes para reducir la contaminación acústica. Los ciudadanos pueden ser conscientes de los efectos negativos del ruido en la salud y el medio ambiente, y tomar medidas para reducir el ruido en sus hogares y comunidades.

En general, la planificación del transporte debe considerar la reducción de la contaminación acústica como un objetivo importante y abordar la problemática de manera integral y coordinada con otros objetivos de la planificación del transporte. Es importante considerar la combinación de medidas técnicas, administrativas y educativas para ayudar a reducir la contaminación acústica y mejorar la calidad de vida de las personas.

La implementación de estas medidas requiere una cooperación estrecha entre el municipio de la localidad y los ciudadanos, así como una educación y conciencia ciudadana para asegurar la sostenibilidad de las medidas y la reducción de la contaminación acústica a largo plazo.

**Tabla 7-5:** Medidas de planificación del transporte

<b>MEDIDA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
Implementar restricciones de velocidad en áreas urbanas	Limitar la velocidad de los vehículos dentro del centro histórico de Riobamba	GADM Riobamba	2 años
Fomentar el uso del transporte público	Promover el uso del transporte público urbano ayudará a reducir la cantidad de vehículos particulares en las calles	GADM Riobamba	4 años
Regular el tráfico de vehículos pesados	Establecer rutas específicas y horarios para vehículos pesados que circulen por el centro histórico	GADM Riobamba	1 año
Promover el uso de vehículos eléctricos	Fomentar el uso de vehículos eléctricos puede reducir los niveles de ruido y	GADM Riobamba	5 años



	mejorar la calidad del aire		
Implementar programas de mantenimiento preventivo	Realizar una revisión exhaustiva de los buses urbanos y de todos aquellos vehículos y maquinarias que pertenecen al municipio y al consejo provincial	GADM Riobamba, Operadoras de transporte, Consejo Provincial	4 años
Fomentar la construcción de edificios con aislamiento acústico	Promover la construcción de edificios con materiales de aislamiento acústico puede reducir los niveles de ruido	GADM Riobamba	2 años
Reducción del tráfico	Promoción de alternativas de transporte sostenible como el transporte público, el uso de bicicletas o caminar,	GADM Riobamba	5 años
Educación y conciencia ciudadana	Los ciudadanos pueden ser conscientes de los efectos negativos del ruido en la salud y el medio ambiente, y tomar medidas para reducir el ruido.	GADM Riobamba	4 años

**Fuente:** Trabajo de campo, 2023.

**Realizado por:** Guevara Orozco, John, 2023

## CONCLUSIONES

- Dentro del plan de transporte con respecto a la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, se proponen las siguientes medidas: implementar restricciones de velocidad en el centro histórico, fomentar el uso del transporte público, regular el tráfico de vehículos pesados, promover el uso de vehículos eléctricos, implementar programas de mantenimiento preventivo, fomentar la construcción de edificios con aislamiento acústico, reducción del tráfico y fomentar la educación y conciencia ciudadana.
- En lo referente al diagnóstico de la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de Riobamba, se puede mencionar que: todas las intersecciones puestas en estudio en promedio tienen un nivel de ruido de 76,86 dB; la intersección con mayor ruido fue la Unidad Nacional y Francia en donde el ruido alcanzó los 96,0 dB y la intersección con menor ruido fue la Guayaquil y Juan de Velasco en donde el ruido alcanzó los 94,0 dB.
- Después de haberse recopilado los niveles de ruido se procedió con la evaluación de los índices de contaminación acústica, en donde se concluye que: todos aquellos niveles de ruido que superan los 85 dB son perjudiciales para la salud y en mayor grado al estar expuesto a estos niveles de ruido por largos períodos de tiempo y los niveles más altos alcanzados de ruido fueron de 96,0 dB lo cual requiere atención para mitigar sus afectaciones a la salud de los ciudadanos.
- Entre las medidas de templado de tráfico propuestas para mitigar la contaminación acústica vehicular en el centro histórico de Riobamba tenemos: elevación de los cruces peatonales, franjas transversales de alerta, introducción de vegetación y construcción de una plataforma única en la intersección, la implementación de todas estas medidas se dará en un plazo de cinco meses y se requiere un monto total de \$17.000,00.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda, realizar la toma de datos de niveles de ruido en diferentes intersecciones del centro histórico de la ciudad que por la naturaleza de sus actividades generen altos niveles de ruido o se hayan vuelto conflictivas, para identificar los niveles reales de ruido.
- Todas aquellas intersecciones en que los niveles de ruido superen los 85 dB, requieren especial atención ya que estarían afectando directamente a la salud de los ciudadanos mediante la aplicación de medidas de templado de tráfico o de una planificación de transporte que persiga la reducción de la contaminación acústica.
- Se recomienda determinar las características específicas de cada medida de templado de tráfico ya que no siempre una determinada medida se puede replicar en otra, ya que las intersecciones poseen características diferentes en cuanto a infraestructura, señalización, cantidad de vehículos y personas que transitan en ella, entre otras.

## **GLOSARIO**

**Acústico:** es una rama de la física interdisciplinaria que estudia el sonido, infrasonido y ultrasonido, es decir ondas mecánicas que se propagan a través de la materia.

**Alternativas:** acción o conjunto de acciones que pueden llevar a cabo las dependencias y entidades de los distintos niveles de gobierno con el propósito solucionar o atender en cierta medida una problemática.

**Calibración:** es la comparación de un valor medido con el valor correcto en condiciones específicas, documentando la desviación, calculando la incertidumbre de la medición y emitiendo el certificado.

**Centro histórico:** núcleo urbano original de planeamiento y construcción de un área urbana, generalmente el de mayor atracción social, económica, política y cultural, que se caracteriza por contener los bienes vinculados con la historia de una determinada ciudad.

**Contaminación:** La contaminación es la presencia de un constituyente, impureza o algún otro elemento indeseable que estropea, corrompe, infecta, inutiliza o degrada un material, cuerpo físico o entorno natural.

**Frecuencia:** es la medida del número de veces que se repite un fenómeno por unidad de tiempo. La frecuencia en los fenómenos ondulatorios, tales como el sonido, las ondas electromagnéticas, señales eléctricas u otras ondas, expresa el número de ciclos que se repite la onda por segundo.

**Riesgo:** es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro.

**Sonómetro:** es un instrumento, normalmente portátil, diseñado para medir niveles sonoros de forma normalizada. Responde al sonido aproximadamente del mismo modo que el oído humano y proporciona medidas objetivas y reproducibles de los niveles de presión sonora.

**Urbanismo:** es el estudio de cómo los habitantes de áreas urbanas, como pueblos y ciudades, interactúan con el entorno construido, en un periodo de tiempo determinado. Es un componente directo de la planificación urbana.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Montecristi: Lexis. Recuperado de: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley de Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Recuperado de: [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP\\_6\\_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf)
- Ayuntamiento de Madrid. (2020). Medidas de templado. *Instrucción de vía pública*, 1-18.
- Betancour, F. (2011). *ESTRUCTURA Y ASIGNACIÓN DEL COSTO TOTAL, DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA EN*. Chiclayo. Recuperado de: [https://www.academia.edu/38937590/Costos\\_de\\_Transporte](https://www.academia.edu/38937590/Costos_de_Transporte)
- Ducker, P. (2008). *Gestión Logística*. Viena. Recuperado de: [https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/gestion\\_logistica.pdf](https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf)
- Escalante, D. H. (2016). *Análisis de procesos en la logística de salida (Planificación y distribución del producto terminado) de la empresa CDE y el diseño de modelo logístico de gestión. (Tesis Pregrado Universidad de Guayaquil)*. Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16072/1/TESIS%20PROCESOS%20LOGISTICA%20DE%20SALIDA.pdf>
- Ferreiro, N. (2022). Monitoreo de contaminantes urbanos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. AVERMA 2*, 25-28.
- Fritz, M. (2020). *Academia*. Recuperado de: Academia: [https://www.academia.edu/22719494/Conceptos\\_de\\_Administraci%C3%B3n\\_varios\\_autores](https://www.academia.edu/22719494/Conceptos_de_Administraci%C3%B3n_varios_autores)
- Guevara, G., & Verdesoto, A. (2020). *Metodología de la Investigación educativa, experimentales, participativas y de investigación*. Babahoyo. Recuperado de: <file:///C:/Users/VERONICA/Downloads/Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592.pdf>
- Gutiérrez, C. (2019). *Estrategias para la adquisición de información asociada a tráfico vehicular y su aplicación en mapas de ruido*. Colombia: Universidad de San Buenaventura.
- Hernández, D. (2017). *Transporte público bienestar y desigualdad*. Recuperado de: [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42036/RVE122\\_Hernandez.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42036/RVE122_Hernandez.pdf)
- López, A. (2002). *Metodología de la investigación contable*. Editorial Paraninfo. México: Thomson.

- Moran, G. (2016). *Métodos de investigación*. Mexico: Pearson.
- Neill, D. A., & Suárez, L. C. (2018). *Procesos y Fundamentos de la investigación Científica*. Machala. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana 2656. (2016). *NTE INEN 2656:2012 Clasificación Vehicular*. Recuperado de: [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2656-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf)
- Ojeda, C. (2020). Universo, población y muestra. *Creative Commons*, 16. Recuperado de: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Ramirez, A. (2021). *Influencia de las fuentes de emision de ruido en el nivel de presion sonora de la zona urbana del distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departmanento de Ucayali*. Ucayali.
- Reyes, L., & Carmona, F. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*.
- Rodríguez, A., Allan Alpízar, F. S., & Rojas, G. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.editorial.ucr.ac.cr/ciencias-sociales/item/2268-tecnicas-cualitativas-de-investigacion.html>
- Solís, L. D. (2019, Mayo 7). *investigaliacr.com*. Recuperado de: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/#:~:text=Cuando%20hablamos%20de%20enfoque%20de,el%20desarrollo%20de%20la%20perspectiva>









