



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCION**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA

**Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio
de la infraestructura y cómo afecta a la avenida Quito post
apertura de la aerovía**

TUTOR

Mgtr. Ing. PAÚL EDUARDO SUAREZ RAMOS.

AUTORES

PHILIP JOHN CARABAJO MOLINA

JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS

GUAYAQUIL

2023

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio de la infraestructura y cómo afecta a la Avenida Quito post apertura de la aerovía

AUTOR/ES:

Carabajo Molina Philip John
Jarrin Bayas Juan Alberto

TUTOR:

Mgtr.Ing. Suarez Ramos Paúl Eduardo

INSTITUCIÓN:

Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil

Grado obtenido:

Ingeniero Civil

FACULTAD:

FACULTAD DE INGENIERIA,
INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

INGENIERIA CIVIL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2023

N. DE PÁGS:

198

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción.

PALABRAS CLAVE: Ingeniería vial, Tráfico, Vehículo, Infraestructura de transporte, Cálculo.

RESUMEN:

El presente estudio cuanta con un alcance de investigación descriptivo, con un enfoque mixto, teniendo como objetivo principal de identificar el nivel de servicio de la infraestructura vial de la Av. Quito post apertura de la aerovía. Siendo los principales problemas, el aumento del parque automotor de la ciudad, la mala señalización vial, el mal estado de la vía y la reducción de un carril por la estación 1 de la aerovía. La Av. Quito es una de las principales vías de la ciudad de guayaquil, generando grandes demandas de la circulación vehicular. Para este estudio se realizaron conteos vehiculares con el fin de recaudar datos que nos muestre el volumen de vehículos que circulan por dicha vía, para posteriormente determinar el tráfico promedio diario anual de la Avenida, no obstante, se realizaron encuestas a los conductores con el fin de saber si existe una problemática desde la construcción de la Aerovía en mitad de dicha avenida. Por

otra parte, se obtuvo el nivel de servicio con la ayuda de encuestas de velocidad dando como resultado un nivel de servicio F. Estas técnicas usadas lograron identificar los principales factores en el congestionamiento vehicular ocasionados por los puntos ya antes mencionados.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Carabajo Molina Philip John Jarrin Bayas Juan Alberto	Teléfono: 0987380381 0959862285	E-mail: pcarabajom@ulvr.edu.ec jjarinb@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mgtr. Genaro Raymundo Gaibor Espín Decano Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción Teléfono: (04) 2596500 Ext. 241 E-mail: ggaibore@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benítez Coordinador de la carrera de Ingeniería Civil Teléfono: (04) 2596500 Ext. 242 E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec</p>	

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio de la infraestructura y cómo afecta a la avenida Quito post apertura de la aerovía

INFORME DE ORIGINALIDAD

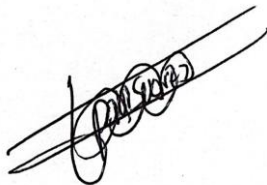
5%	5%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	3%
2	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%



Ing. Paul Eduardo Suarez Ramos
C.C. 0704773720

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los estudiantes egresados **PHILIP JOHN CARABAJO MOLINA Y JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS**, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **ESTUDIO DE TRÁFICO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE SERVICIO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CÓMO AFECTA A LA AVENIDA QUITO POST APERTURA DE LA AEROVÍA**, corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autores

Handwritten signature of Philip Carabajo in blue ink.

PHILIP JOHN CARABAJO MOLINA

C.I.:0957005085

Handwritten signature of Juan Alberto Jarrin Bayas in blue ink.

JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS

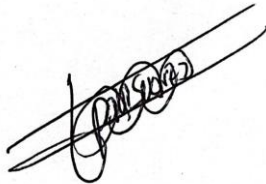
C.I.:1207234830

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio de la infraestructura y cómo afecta a la Avenida Quito post apertura de la aerovía**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: **Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio de la infraestructura y cómo afecta a la Avenida Quito post apertura de la aerovía**, presentado por los estudiantes **PHILIP JOHN CARABAJA MOLINA Y JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS** como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.



Ing. Paul Eduardo Suarez Ramos

C.C. 0704773720

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, Ingeniero Paul Eduardo Suarez Ramos, por su orientación, paciencia y valiosos comentarios durante todo el proceso de elaboración de este trabajo. Su conocimiento y apoyo fueron fundamentales para el éxito de esta investigación. Asimismo, quiero agradecer a mi universidad Laica Vicente Rocafuerte, por brindarme la oportunidad de cursar esta carrera. Agradezco profundamente a todos los profesores y académicos que compartieron sus conocimientos en el aula, ya que sus enseñanzas contribuyeron significativamente a mi formación como investigador. También quiero expresar mi reconocimiento a mis amigos, quienes me acompañaron en este camino académico y con quienes compartí experiencias y aprendizajes invaluable. Mi agradecimiento especial se dirige a mi compañero y amigo de tesis, cuya colaboración y disposición fueron fundamentales para la recopilación de datos y el éxito de esta investigación. No puedo dejar de mencionar a mi familia y amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional, alentándome en los momentos de dificultad y compartiendo mis alegrías y logros

PHILIP JOHN CARABAJO MOLINA.

Hoy, al culminar mi arduo camino de estudio con la finalización de esta tesis, no puedo evitar sentir una profunda emoción y gratitud en mi corazón. En primer lugar, quiero elevar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien me ha brindado la fortaleza y sabiduría necesaria para superar los desafíos que se presentaron en el camino. A mis queridos padres, quienes han sido mi mayor fuente de apoyo, amor y aliento en todo momento. Gracias por creer en mí, por sus sacrificios y por estar a mi lado en cada etapa de mi vida. A mis hermanos, quienes han sido compañeros de vida y cómplices en cada travesía. Mi gratitud se extiende también a mi tutor de tesis el Ing. Paul Suarez Ramos, quien con paciencia y sabiduría me ha guiado en este proceso de investigación. Agradezco también a mis amigos, aquellos que me han acompañado en momentos de estudio, risas y descanso. Por último, quiero expresar mi agradecimiento a todos mis docentes, cuyo compromiso con la educación ha sido una fuente de inspiración para mí. Gracias por compartir su conocimiento, por fomentar el pensamiento crítico y por su dedicación en formarnos como profesionales integrales.

JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS.

DEDICATORIA

A mis padres Flavio y Sara, quienes siempre han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional. Gracias por creer en mí y por alentarme a perseguir mis sueños con pasión y determinación. A Genesis Pico, por su amor, paciencia y comprensión a lo largo de este arduo proceso. Tu apoyo inquebrantable ha sido fundamental para superar los desafíos y seguir adelante. A mi hermano, Helmut, por ser mi cómplice, amigo y confidente. Gracias por estar a mi lado en cada paso del camino y por brindarme fuerza cuando más lo necesitaba. A mis amigos cercanos Juan, Ariel, Nixon, Saturnino, Lisseth, Daniela, Kevin, Daniel, Jonathan, Daniela, por ser mi red de apoyo, por las horas de estudio compartidas y por las risas que alegraron los momentos de tensión. A Paul Eduardo Suarez Ramos, por su orientación, conocimientos y paciencia durante el desarrollo de este trabajo. Su guía experta ha sido fundamental para alcanzar el éxito en esta investigación. A Libertad Calle y Mario Calle que de una u otra forma contribuyeron a hacer posible que pueda culminar la carrera, su colaboración y estímulo han sido invaluable. A todas las personas que con sus enseñanzas y experiencias han dejado una huella en mi formación académica y personal, su influencia ha sido trascendental en mi camino.

PHILIP JOHN CARABAJO MOLINA.

Este trabajo de tesis está dedicado principalmente a mis padres, Dulce María Bayas Y Estuardo Jarrin Silva, quienes son los pilares fundamentales de mi vida. Por ellos soy quien soy hoy en día. Siempre me han brindado su amor y apoyo a lo largo de mi vida. Gracias por haber inculcado buenos valores y principios y permitir tener una formación académica. También se la dedico a mis hermanos, Daniel Jarrin Bayas y Sebastián Jarrin Bayas por su apoyo incondicional. A mis familiares, Inés Silva, Vicente Jarrin, Marco Jarrin, Adela Jarrin por siempre haber estado presente en este proceso. Siempre dándome consejos y ánimo para seguir adelante. A mis amigos más cercanos Philip, Ariel, Kevin, Daniel, Jonathan, Lisseth, Robinson, Carlos, Fernando y Alessandro. Con los cuales he compartido grandes momentos. Además de haber pasado la gran mayoría de días en la universidad, ayudándonos mutuamente. Por último, quisiera dedicarla a todos los docentes y amigos que he conocido, los cuales me han acompañado a lo largo de esta carrera.

JUAN ALBERTO JARRIN BAYAS.

RESUMEN

El presente estudio cuenta con un alcance de investigación descriptivo, con un enfoque mixto, teniendo como objetivo principal de identificar el nivel de servicio de la infraestructura vial de la Av. Quito post apertura de la aerovía. Siendo los principales problemas, el aumento del parque automotor de la ciudad, la mala señalización vial, el mal estado de la vía y la reducción de un carril por la estación 1 de la aerovía. La Av. Quito es una de las principales vías de la ciudad de Guayaquil, generando grandes demandas de la circulación vehicular. Para este estudio se realizaron conteos vehiculares con el fin de recaudar datos que nos muestre el volumen de vehículos que circulan por dicha vía, para posteriormente determinar el tráfico promedio diario anual de la Avenida, no obstante, se realizaron encuestas a los conductores con el fin de saber si existe una problemática desde la construcción de la Aerovía en mitad de dicha avenida. Por otra parte, se obtuvo el nivel de servicio con la ayuda de encuestas de velocidad dando como resultado un nivel de servicio F. Estas técnicas usadas lograron identificar los principales factores en el congestionamiento vehicular ocasionados por los puntos ya antes mencionados.

Palabras clave: Ingeniería vial, Tráfico, Vehículo, Infraestructura de transporte, Cálculo.

ABSTRACT

The present study has a descriptive research scope, with a mixed approach, with the main objective of identifying the level of service of the road infrastructure of Av. Quito after the opening of the airway. The main problems are the increase in the city's vehicle fleet, poor road signs, the poor condition of the road and the reduction of one lane through station 1 of the airway. Av. Quito is one of the main roads in the city of Guayaquil, generating great demands from vehicular traffic. For this study, vehicle counts were carried out in order to collect data that sampled the volume of vehicles that circulate on said road, to later determine the annual average daily traffic of the Avenue, however, surveys were carried out on drivers in order to know if there is a problem since the construction of the Airway in the middle of said avenue. On the other hand, the level of service was obtained with the help of speed surveys, resulting in a level of service F. These techniques used managed to identify the main factors in the traffic congestion caused by the aforementioned points.

Keywords: Road engineering, Traffic, Vehicles, Transport infrastructure, Calculus,

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
Enfoque De La Propuesta	2
1.1 Tema:.....	2
1.2 Planteamiento del Problema:.....	2
1.3 Formulación del Problema	4
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Idea a Defender	4
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.	4
CAPÍTULO II	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Marco Teórico.....	7
2.3. Marco Conceptual.....	19
2.3.1. Estudios de tráfico.....	19
2.3.2. Conteo vehicular	20
2.3.3. Tiempos de conteo vehicular	20
2.3.4. Tráfico Promedio Diario Semanal	21
2.3.5. Tráfico Promedio Diario Mensual	21
2.3.6. Tráfico Promedio Diario Anual	21
2.3.7. Volumen de tráfico	21
2.3.8. Nivel de servicio	22
2.3.9. Nivel de Servicio A.....	22
2.3.10. Nivel de Servicio B.....	23
2.3.11. Nivel de Servicio C.....	23
2.3.12. Nivel de Servicio D.....	23
2.3.13. Nivel de Servicio E	23
2.3.14. Nivel de Servicio F	24
2.4. Marco Legal:	24

2.4.1.	Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial	24
2.4.2.	La Norma Ecuatoriana Vial, NEVI-12.....	24
2.4.3.	Cases de carreteras y tipos de proyectos	25
2.4.4.	Clasificación nacional de la red vial	25
2.4.5.	Clasificación por capacidad (función del TPDA)	25
2.4.6.	Seguridad.....	27
2.4.7.	Vías Integrales	27
2.4.8.	Clases de carreteras y tipos de proyectos viales.	28
2.4.9.	Clasificación nacional de la red vial.	29
2.4.10.	Priorización de los movimientos.....	29
2.4.11.	Visibilidad en las intersecciones	29
2.4.12.	Según la Composición del Tránsito.....	29
2.4.13.	Vehículo de Diseño	30
2.4.14.	Características por tipos de vehículos	31
2.4.15.	Tabla de pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados remolques y semirremolques.....	32
2.4.16.	Tabla de pesos y dimensiones de los vehículos motorizados remolques y semirremolques.....	33
2.4.17.	Tabla de pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados y sus posibles combinaciones	34
2.4.18.	Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 – Señalización Vial	35
2.4.18.1.	Rte. Inen 004 – Parte 1: Señalización Vertical.	35
2.4.18.2.	Autoridad para su Instalación.	35
2.4.18.3.	Clasificación de las Señales de Tránsito y sus funciones.35	
2.4.18.4.	Según su Forma.	35
2.4.18.5.	Según su Color.....	36
2.4.18.6.	Uniformidad de Ubicación.....	38
2.4.18.7.	Colocación Lateral en Zona Urbana.	38
2.4.18.8.	Altura en Zona Urbana.	38
2.4.18.9.	Rte. Inen 004 – Parte 2: Señalización Horizontal.	39
2.4.18.9.1.	Campo de Aplicación.....	39
2.4.18.9.2.	Condiciones Generales.....	39
2.4.18.9.3.	Ubicación.	40
2.4.18.9.4.	Conservación y Mantenimiento.	40

2.4.18.9.5. Justificación.....	40
2.4.18.9.6. Simbología.....	40
2.4.18.9.7. Función.....	40
2.4.18.10. Rte. Inen 004 – Parte 5: SemafORIZACIÓN.....	40
2.4.18.10.1. Requisitos para Instalar Semáforos.....	40
2.4.18.10.2. Volúmenes de Tránsito.....	41
2.4.18.10.3. Acceso a Vías Principales.....	42
CAPÍTULO III	43
MARCO METODOLÓGICO	43
3.1 Enfoque de la investigación	43
3.2 Alcance de la investigación.....	43
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos	44
3.3.1. Ficha de aforo	44
3.3.2. Cámara Celular.....	46
3.3.3. Preguntas de encuestas	47
3.4 Fases de la investigación.....	48
3.4.1. Fase 1- Recolección de datos en la zona	48
3.4.2. Conteo Vehicular.....	48
3.4.3. Formas de conteo	49
3.5 Fase 2-Situación actual de la intersección.....	49
3.6 Infraestructura vial	50
3.7 Análisis de datos.....	50
3.8 Volumen diario de tráfico	50
3.9 Volumen hora pico	51
3.10 Volumen diario vehicular.....	51
3.11 Factor de hora de máxima demanda	52
3.12 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	52
3.13 Capacidad Vial.....	53
3.14 Velocidad	55
3.15 Velocidad Base de Flujo Libre	55
3.16 Velocidad de viaje, V_a	56
3.17 Encuesta de velocidad.....	56
CAPÍTULO IV	58
PROPUESTA O INFORME	58

4.1 Encuestas	58
4.2 Resultados de las fichas de aforo vehicular.....	66
4.3 Problemas y áreas de mejora en la infraestructura vial	80
4.4 Cálculo Volumen diario vehicular.....	81
4.5 Cálculo Volumen hora pico- Av. Quito	83
4.6 Cálculo del factor de hora de máxima demanda.....	90
4.7 Volumen de Servicio	92
4.8 Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	95
4.8.1. Tráfico Promedio Diario Semanal	95
4.8.2. Tráfico Promedio Diario Mensual.....	96
4.8.3. Tráfico Promedio Diario Anual	97
4.9 Cálculo de la Capacidad Vial	98
4.10 Cálculo de la Velocidad Base de Flujo Libre (BFFS)	100
4.11 Cálculo de las Velocidad de viaje	100
4.12 Velocidad de flujo libre-Tasa de flujo	101
4.13 Comparación del nivel de servicio en la Av. Quito del año 2013 y 2023	105
CONCLUSIONES.....	107
RECOMENDACIONES	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Línea de Investigación Institucional / Facultad</i>	4
Tabla 2. <i>Tipos de Vehículos</i>	30
Tabla 3. <i>Características por tipo de vehículo</i>	31
Tabla 4. <i>Formas geométricas según su función</i>	36
Tabla 5. <i>Color de señales verticales según su función</i>	37
Tabla 6. <i>Volúmenes de tránsito</i>	41
Tabla 7. <i>Accesos a vías principales</i>	42
Tabla 8. <i>Medidas transversales de la Avenida Quito</i>	50
Tabla 9. <i>Factor de ajuste por tipo de área</i>	54

Tabla 10. <i>Encuesta de Velocidad</i>	56
Tabla 11. <i>Formato de Encuesta</i>	57
Tabla 12. <i>Resultados Pregunta 1 Encuesta</i>	58
Tabla 13. <i>Resultados Pregunta 2 Encuesta</i>	59
Tabla 14. <i>Resultados Pregunta 3 Encuesta</i>	60
Tabla 15. <i>Resultados Pregunta 4 Encuesta</i>	61
Tabla 16. <i>Resultados Pregunta 5 Encuesta</i>	62
Tabla 17. <i>Resultados Pregunta 6 Encuesta</i>	63
Tabla 18. <i>Resultados Pregunta 7 Encuesta</i>	64
Tabla 19. <i>Resultados Pregunta 8 Encuesta</i>	65
Tabla 20. <i>Volumen diario vehicular</i>	82
Tabla 21. <i>Volumen Hora Pico Lunes</i>	83
Tabla 22. <i>Volumen Hora Pico Martes</i>	84
Tabla 23. <i>Volumen Hora Pico Miércoles</i>	85
Tabla 24. <i>Volumen Hora Pico Jueves</i>	86
Tabla 25. <i>Volumen Hora Pico Viernes</i>	87
Tabla 26. <i>Volumen Hora Pico Sábado</i>	88
Tabla 27. <i>Volumen Hora Pico Domingo</i>	89
Tabla 28. <i>Volumen horario de máxima demanda</i>	90
Tabla 29. <i>Q15 Max</i>	91
Tabla 30. <i>Factor de hora de máxima demanda</i>	91
Tabla 31. <i>Volumen de Servicio Lunes</i>	92
Tabla 32. <i>Volumen de Servicio Martes</i>	93
Tabla 33. <i>Volumen de Servicio Miércoles</i>	93
Tabla 34. <i>Volumen de Servicio Jueves</i>	94
Tabla 35. <i>Volumen de Servicio Viernes</i>	94
Tabla 36. <i>Volumen de Servicio Sábado</i>	95
Tabla 37. <i>Volumen de Servicio Domingo</i>	95
Tabla 38. <i>Tráfico Promedio Diario Semanal</i>	96
Tabla 39. <i>Tráfico Promedio Mensual</i>	96
Tabla 40. <i>Valores TM Durante la semana</i>	97
Tabla 41. <i>Tráfico Promedio Mensual TPDM</i>	97
Tabla 42. <i>Tráfico Anual</i>	98
Tabla 43. <i>Millas Recorridas Encuesta</i>	101

Tabla 44. <i>Ancho de Carril por Velocidad</i>	102
Tabla 45. <i>Ajuste de Velocidad debido a la distancia lateral</i>	102
Tabla 46. <i>Ajuste por tipo de faja separadora</i>	103
Tabla 47. <i>Punto de Acceso por Km</i>	103
Tabla 48. <i>Valores de BFFS</i>	104
Tabla 49. <i>Valores de V, fp, PHF</i>	104
Tabla 50. <i>Límites de Velocidades de Viaje</i>	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Estaciones de la aerovía</i>	7
Figura 2. <i>TPDA Intersección Sur</i>	8
Figura 3. <i>Proyección en años según tasas de crecimiento del MTOP para datos ajustados con el factor de equivalencia</i>	10
Figura 4. <i>Parámetros de Wiedemann74</i>	12
Figura 5. <i>Ruta de intersecciones Kayra y Saylla (Peru)</i>	16
Figura 6. <i>Concesionarios y flota de vehículos</i>	17
Figura 7. <i>Ruta de conteo Ciudad de Tacna</i>	18
Figura 8. <i>Clasificación funcional de las vías en base al TPDA</i>	26
Figura 9. <i>Pesos y Dimensiones de los tipos de vehículos motorizados</i>	32
Figura 10. <i>Pesos y dimensiones de los vehículos motorizados remolques y semirremolques</i>	33
Figura 11. <i>Pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados y sus posibles combinaciones</i>	34
Figura 12. <i>Forma de señales de tránsito</i>	35
Figura 13. <i>Instalación de señal vertical</i>	38
Figura 14. <i>Señalización horizontal</i>	39
Figura 15. <i>Ficha de aforo</i>	45
Figura 16. <i>Camara celular</i>	46
Figura 17. <i>Ubicación Avenida Quito</i>	49
Figura 18. <i>Corte transversal de la Avenida Quito</i>	50
Figura 19. <i>Resultados Pregunta 1 Encuesta</i>	58
Figura 20. <i>Resultados Pregunta 2 Encuesta</i>	59
Figura 21. <i>Resultados Pregunta 3 Encuesta</i>	60
Figura 22. <i>Resultados Pregunta 4 Encuesta</i>	61
Figura 23. <i>Resultados Pregunta 5 Encuesta</i>	62
Figura 24. <i>Resultados Pregunta 6 Encuesta</i>	63
Figura 25. <i>Resultados Pregunta 7 Encuesta</i>	64
Figura 26. <i>Resultados Pregunta 8 Encuesta</i>	65

Figura 27. <i>Composición del tráfico vehicular del día lunes 12 de junio de 2023.....</i>	66
Figura 28. <i>Patrón de tráfico durante el día lunes 12 de junio de 2023.....</i>	67
Figura 29. <i>Composicion del tráfico vehicular del dia martes 13 de junio de 2023... </i>	68
Figura 30. <i>Patrón de tráfico durante el martes 13 de junio de 2023.....</i>	69
Figura 31. <i>Composicion del tráfico vehicular del dia miércoles 14 de junio de 2023</i>	70
Figura 32. <i>Patrón de tráfico durante el miercoles 14 junio de 2023</i>	71
Figura 33. <i>Composición del Tráfico Vehicular del dia jueves 15 de junio de 2023..</i>	72
Figura 34. <i>Patrón de tráfico durante el jueves 15 de junio de 2023</i>	73
Figura 35. <i>Composición del Tráfico Vehicular del dia viernes 16 de junio de 2023</i>	74
Figura 36. <i>Patrón de tráfico durante el día viernes 16 de junio de 2023.....</i>	75
Figura 37. <i>Composición del tráfico vehicular del día sábado 17 de junio de 2023... </i>	76
Figura 38. <i>Patrón de tráfico durante el día sábado 17 de junio de 2023.....</i>	77
Figura 39. <i>Composición del tráfico vehicular del día domingo 18 de junio de 2023. </i>	78
Figura 40. <i>Patrón de tráfico durante el día domingo 18 de junio de 2023.....</i>	79
Figura 41. <i>Señalética de No Estacionar.....</i>	80
Figura 42. <i>Señalética Horizontal</i>	80
Figura 43. <i>Señaléticas Erroneas</i>	81
Figura 44. <i>Volumen diario en Avenida Quito.....</i>	82
Figura 45. <i>Volumen Hora Pico Lunes.....</i>	83
Figura 46. <i>Volumen Hora Pico Martes</i>	84
Figura 47. <i>Volumen Hora Pico Miércoles.....</i>	85
Figura 48. <i>Volumen Hora Pico Viernes</i>	86
Figura 49. <i>Volumen Hora Pico Viernes</i>	87
Figura 50. <i>Volumen Hora Pico Sábado.....</i>	88
Figura 51. <i>Volumen Hora Pico Domingo.....</i>	89
Figura 52. <i>Circuito 24 Tiempos de viaje.....</i>	105

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. <i>Fichas de aforo vehicular</i>	115
ANEXO 2. <i>Conteo vehicular</i>	122
ANEXO 3. <i>Encuesta a usuarios</i>	124
ANEXO 4. <i>Encuesta de velocidad</i>	125
ANEXO 5. <i>Congestionamiento vehicular</i>	126
ANEXO 6. <i>Encuesta a transportistas</i>	127
ANEXO 7. <i>Congestionamiento</i>	128
ANEXO 8. <i>Encuestas</i>	129

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo analizar el tráfico vehicular en la avenida Quito después de la apertura de la aerovía, con el fin de determinar el nivel de servicio de la infraestructura y evaluar cómo esta nueva implementación ha afectado la movilidad urbana en la zona. La aerovía, como una alternativa de transporte público, promete mejorar la conectividad y la eficiencia del transporte en la ciudad. Sin embargo, su impacto en la circulación vehicular es un aspecto que requiere ser evaluado exhaustivamente.

La movilidad urbana es un factor crítico para el desarrollo y bienestar de una ciudad. Con el incremento constante del parque automotor, la demanda de infraestructuras viales se ha incrementado significativamente en los últimos años. La avenida Quito enfrenta diariamente un flujo intenso de vehículos, lo que pone a prueba su capacidad y eficiencia.

La introducción de la aerovía ha sido un hito importante en la búsqueda de soluciones innovadoras para el transporte público. Es fundamental conocer cómo esta nueva alternativa de movilidad ha modificado el tráfico en la avenida Quito. En este contexto, el presente estudio empleará técnicas de recopilación de datos, para evaluar el nivel de servicio de la infraestructura vial en diferentes escenarios post apertura de la aerovía. Se analizarán los datos obtenidos antes y después de la implementación de la aerovía para evaluar su impacto en la avenida Quito.

Los resultados de este estudio proporcionarán información valiosa para las autoridades de planificación urbana y de transporte, así como para la comunidad en general. Con un conocimiento más profundo sobre cómo la aerovía afecta la movilidad en la avenida Quito, se podrán tomar decisiones más informadas para optimizar la infraestructura vial y ofrecer soluciones de movilidad más eficientes y sostenibles.

En las siguientes secciones, se describirá la metodología utilizada, se presentarán los resultados obtenidos y se realizarán las conclusiones y recomendaciones basadas en el análisis detallado de los datos. Es nuestra esperanza que este estudio contribuya al desarrollo de políticas públicas que mejoren la movilidad urbana y fomenten un transporte más eficiente y amigable con el medio ambiente.

CAPÍTULO I

Enfoque De La Propuesta

1.1 Tema:

“Estudio de tráfico para determinar el nivel de servicio de la infraestructura y cómo afecta a la Avenida Quito post apertura de la aerovía”

1.2 Planteamiento del Problema:

El congestionamiento vehicular ha sido un desafío que ocurre en todas las ciudades del mundo y que ha empeorado con el pasar del tiempo. Esto se da por el crecimiento de la población que a su vez ha ido de la mano con el aumento de vehículos en las vías. Esto afecta de manera negativa al desenvolvimiento de las personas que transitan en la ciudad. Tanto por personas que utilizan vehículos privados como por los que usan vehículos públicos. Por este motivo se están buscando metodologías que se puedan implementar con el fin de solucionar este problema, y conseguir mitigar el congestionamiento vehicular en las zonas más afectadas.

En Guayaquil con el paso de los años y con el incremento de habitantes, la industria automotriz aumenta con respecto al aumento de la población, dando, así como resultado el incremento en el tráfico vehicular, tomando en cuenta estos aspectos las autoridades, tratando de controlar el impacto negativo generado por la congestión del tráfico a través del desarrollo de proyectos y tácticas de largo plazo.

Por su ubicación geográfica, Guayaquil es una de las ciudades más importantes de Ecuador. Por lo cual, la saturación de vehículos en las vías afecta de manera notoria al crecimiento socioeconómico que tiene la ciudad. Ya que este problema limita la interacción que pueden tener las demás ciudades hacia Guayaquil. No solo de personas, sino también de empresas que quieren transportar productos hacia otros destinos. Por este motivo es indispensable la implementación de metodologías o demás estrategias con el fin de disminuir el congestionamiento vehicular en esta vía.

La problemática parte en la Av. Quito, una de las principales de Guayaquil, que conecta el sur con el norte, esta consta de 7 carriles hasta la altura de la calle que intercepta, que es la 9 de octubre. Estas vías hasta el año del 2019 tenían un flujo de tránsito un tanto pesado dando a conocer que ya de por si esas 2 calles tienen una gran afluencia vehicular. En 2015 se propuso la idea de la Aerovía, se hicieron todos

los estudios necesarios para que esta infraestructura sea funcional y en 2019 la municipalidad de Guayaquil inició con el proyecto de la Aerovía.

Su objetivo principal es mejorar la conexión entre el centro económico del área metropolitana de Guayaquil y la vecina ciudad de Durán. El costo de esta estructura fue de 134,5 millones de dólares, al momento de que se empezaron los trabajos de la Aerovía, de los 7 carriles ocuparon 2 del centro, creando un tráfico vehicular, tanto de los automotores como de las personas que no podían cruzar por dicha avenida, con el tiempo el avance de la obra se centró en usar una sola vía. Esta infraestructura cuenta con 4 estaciones, la principal que está en la avenida Quito es la que genera el congestionamiento, las otras 3 estaciones que están ubicadas, una cerca del cementerio general, la siguiente parada está ubicado en Loja y Simón Bolívar y la última donde termina el recorrido es en Durán. En su fase de Construcción crearon tráfico, por tomar las medidas de seguridad al momento de realizar la obra.

En definitiva, la construcción de la aerovía no cumplió su objetivo, el cual era alivianar el tráfico en Guayaquil. Por lo contrario, esta estructura generó una mayor saturación de vehículos en una zona importante de la ciudad. Lo cual generó una gran molestia en los transeúntes que usan esta vía en su día a día. Por ello, es primordial la obtención de soluciones para poder descongestionar la zona céntrica de Guayaquil. Con el fin de ofrecer una mejor calidad de vida para los transeúntes que transitan por esta ruta y a los residentes en este sector.

Se ha observado que el objetivo principal no se cumple de manera adecuada, ya que no se percibe un flujo constante de personas en la actualidad. En cambio, se observa que las personas acuden al lugar con la intención de explorar y conocer su interior. El enfoque principal de esta tesis consiste en analizar el nivel de servicio de la infraestructura vial. Para lograrlo, se recolectarán datos sobre la circulación vehicular y se llevará a cabo un estudio de tráfico. En este sentido, es necesario visitar el lugar y recopilar pruebas para evaluar el volumen de tráfico y los tiempos de espera durante las horas pico en la Avenida Quito. Asimismo, se deberá calificar el servicio de la categoría A la F. Por otro lado, se plantearán funciones de mejora y se aplicarán técnicas de Ingeniería de Tráfico (ITS) para buscar posibles soluciones en caso de que se detecte un nivel de servicio insatisfactorio en la infraestructura. Todos los datos obtenidos en este estudio serán considerados para tomar decisiones compensatorias.

1.3 Formulación del Problema

¿De qué manera el estudio de tráfico determinará el nivel de servicio de la infraestructura de la Av. Quito para así reducir el congestionamiento post apertura de la “Aerovía”?

1.4 Objetivo General

Identificar el nivel de servicio de la infraestructura vial y recomendar alternativas de reducción en el congestionamiento de la Av. Quito post apertura de la Aerovía.

1.5 Objetivos Específicos

- Identificar los principales problemas y áreas de mejora en la infraestructura vial de la Avenida Quito post apertura de la aerovía.
- Realizar mediciones tanto de volumen como de intensidad del Tráfico Promedio Diario Anual para así saber el número de vehículos que usan la Av. Quito desde las calles calle José Vélez hasta la 9 de octubre.
- Comparar el nivel de servicio de la infraestructura vial de la Av. Quito antes y después de la apertura de la aerovía.

1.6 Idea a Defender

La implementación del estudio de tráfico en la Av. Quito determinará el nivel de servicio de la infraestructura vial y su afectación post apertura de la Aerovía permitiendo reducir el congestionamiento vehicular.

1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.

Tabla 1:

Línea de Investigación Institucional / Facultad.

Dominio	Línea institucional	Líneas de Facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio

Fuente: Universidad laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (2023)

Esta línea de investigación se centra en abordar los desafíos del urbanismo y el ordenamiento territorial desde una perspectiva eco-amigable y sostenible. El objetivo es desarrollar soluciones que promuevan la planificación y diseño de ciudades y territorios más respetuosos con el medio ambiente y que impulsen el uso de tecnologías de construcción sostenible y energías renovables.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

La Avenida Quito, ubicado en la ciudad de Guayaquil, es la vía donde se origina el mayor tráfico vehicular. Su nombre rinde honor a la capital del Ecuador, Quito. En dicha avenida, los vehículos se mueven en sentido sur-norte. Este recorrido empieza en la calle José Vicente Trujillo, que tienen una continuidad de la Avenida 25 de Julio, y esta finaliza en la calle Julián coronel, hacia el norte. Es la contraparte de la Avenida Machala, que va en sentido opuesto, es decir de norte a sur, con relación a la Avenida Quito.

Un dato especial, a esta vía se la denominada la "Calle de los Muertos", debido a que el Cementerio General de Guayaquil queda al final de dicha avenida, cuando alguien fallece es muy habitual ver caravanas de personas y vehículos transitar por la zona. En 2013 los buses dejaron de pasar, debido a que el sistema Metrovía implemento su tercera troncal, desde la calle El oro hasta la Letamendi.

En la ciudad de Guayaquil a diario se mueven alrededor de 496.000 vehículos tanto particulares como público, que estos últimos suman alrededor de 2.800 buses de transporte urbano. Dichos buses cubren alrededor de 104 rutas y los cuales mueven ciudadanos tanto de Guayaquil, Samborondón, Daule y Duran. Como ya antes mencionado la conexión entre cantones siempre se ha visto como un desafío. Por lo tanto, en 2015 el exalcalde Jaime Nebot, lanzo la propuesta del transporte tipo Teleférico. El cual ahora se la conoce como la Aerovía, la cual cuenta con 5 paradas o estaciones, las cuales se encuentran distribuidas en las siguientes zonas:

Su primera parada está ubicada en la calle Quito y 9 de octubre(Estación parque Centenario), la segunda parada está ubicada en el parque estrella de octubre, muy cerca del cementerio general(Estación Julián Coronel), la siguiente parada no es una parada para los usuarios que estén usando la aerovía, más bien es una parada de servicio o estación técnica, en esta el trasbordo de pasajeros no está permitido, la tercera parada está localizada en la calle Loja y Malecón(Estación Cuatro Mosqueteros), dicha parada se encuentra junto a una estación del Metrovía y como última parada la cual es e Duran ubicado exactamente en el Malecón Sur(Estación Duran).

Figura 1.

Estaciones de la aerovía



Fuente: El Universo (2020)

El recorrido total de la Aerovía es de 17 minutos, por parte de sus cabinas se encontrarán operando 154 unidades, este sistema pretendía movilizar alrededor de 2.600 personas en sus horas de máxima demanda, este medio de transporte público no estaba previsto que solucionara todos los problemas de la movilidad en la Ciudad, aunque se suponía que debía mover diariamente alrededor de 35.000 personas.

2.2. Marco Teórico

Según Irene Piguave y Víctor en el año 2020 presentaron la siguiente tesis donde realizaron un “Análisis de la capacidad vial de la Avenida Quito desde la calle 10 de agosto hasta la calle Alejo Lascano F. Por efecto de la implantación del Proyecto de la Aerovía en la Ciudad de Guayaquil” que da apertura a nuestra tesis, por el hecho de que esta se realizó en el tiempo antes de la inauguración arrojando como resultado que la calle 10 de Agosto hasta la 9 de Octubre, no hay un exceso de capacidad vial dando una relación Volumen/Capacidad no mayor a 1, por otro lado desde la última sección ya antes mencionada a la calle Alejo Lascano la relación V/C es superior a 1 dando un resultado de un Nivel de Servicio “F” en un horario de las 6 am hasta las 8:30 pm. Ocasionando una demora de 14 horas y 30 minutos de tráfico diario.

Thayra García en año 2014 informo que el nivel de servicio es utilizado para medir la calidad del flujo vehicular en vías tanto urbanas como rurales, es una medida

cuantitativa que en si busca describir las operaciones de un flujo vehicular y de cómo el usuario lo percibe, todas estas condiciones están englobadas en los términos de velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobra , la conveniencia y sobre todo la seguridad en la vía que es uno de los puntos a seguir más fuerte, para clasificar el nivel de servicio de una determinada vía se lo nombra por letras, desde la A hasta la F, siendo A el nivel de servicio excelente y F como ineficiente

Figura 2.

TPDA Intersección Sur

TPDA INTERSECCIÓN SUR							
Día	Tipo de Vehículo	Tráfico Aforado (Ta = Td)	Factor Diario (Fd)	Factor Semanal (Fs)	Factor Mensual (Fm)	TPDA por Tipo	TPDA TOTAL
Lunes	Livianos	8336	0.927063	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	201	1.258706	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	1545	0.911974	1.000710	1.000710	1412	
Martes	Livianos	8471	0.912289	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	218	1.160550	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	1548	0.910207	1.000710	1.000710	1412	
Miércoles	Livianos	8406	0.919343	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	209	1.210526	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	1484	0.949461	1.000710	1.000710	1412	
Jueves	Livianos	8624	0.896104	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	217	1.165899	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	1671	0.843208	1.000710	1.000710	1412	
Viernes	Livianos	8280	0.933333	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	203	1.246305	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	1766	0.797848	1.000710	1.000710	1412	
Sábado	Livianos	7092	1.089679	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	409	0.618582	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	862	1.634571	1.000710	1.000710	1412	
Domingo	Livianos	4884	1.582310	1.000259	1.000259	7733	9398
	Autobuses	312	0.810897	1.000000	1.000000	253	
	Camiones	983	1.433367	1.000710	1.000710	1412	
TRÁFICO PROMEDIO ANUAL ACTUAL (TPDA actual)							9398

Fuente: Esteban Aguirre y Dereck Granja (2021)

Esteban Aguirre y Dereck Granja en el año 2021 realizaron diferentes análisis al Anillo vial ubicado en Ibarra, el proyecto demostró un nivel de servicio satisfactorio y un funcionamiento adecuado. No obstante, se recomienda llevar a cabo una revisión técnica constante en la Intersección Norte del Anillo vial, con el objetivo de preservar el nivel de servicio en condiciones deseables. Esto es importante para evitar posibles afectaciones a la infraestructura en caso de un crecimiento del tráfico a lo largo del tiempo. Según los resultados del nivel de servicio, se determinó que el tramo de ingreso de la intersección Norte y Centro tiene una categoría C, mientras que en la

intersección Sur la categoría es A, lo cual permitió determinar que dicha infraestructura cumple con su objetivo y los volúmenes de tráfico esperados.

Johe Albitrez en el año 2019 presentó un estudio de tráfico para el mejoramiento de la carretera Yura-Peaje Patahuasi, ubicada en Perú. Los resultados obtenidos en el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) indican que los semi trailers representan el 30% del tráfico total en esa vía. Además, el Nivel de Servicio actual y futuro se mantiene igual en un nivel E, lo que señala la necesidad de mejorar la infraestructura vial mediante la ampliación de carriles para adaptarse al flujo de vehículos actual y futuro. Según las proyecciones de tráfico para el período 2017-2037, se espera que al final de los 20 años, el tramo Yura-Patahuasi supere los 8,360 vehículos por día. Es importante tener en cuenta que este valor puede variar y ser incluso mayor debido a que se trata de una vía de primera clase.

Álvaro Tello en 2018, el objetivo de este proyecto fue identificar metodologías y herramientas para evaluar el ciclo de un proyecto, centrándose en la calidad de servicio y seguridad en las vías. Se enfocó específicamente en una intersección adyacente a la estación Naranjal del metropolitano, con el propósito de realizar un rediseño posterior. Se llegó a la conclusión de que el uso de metodologías para evaluar el nivel de servicio es de gran ayuda para calificar características en infraestructuras, como el espacio para peatones, la atractividad y el confort. Además, el software Synchro 8 desempeñó un papel importante en la resolución de problemas de tráfico al proporcionar un enfoque vehicular y permitir la simulación y calificación de intersecciones.

John Pérez en el año 2022 tuvo como finalidad identificar las posibles alternativas para solucionar la congestión vehicular de una intersección vial urbana la cual se encuentra ubicada entre la Av. El minero y la Av. La cultura. Mediante la mejora de señalización y modificación del ciclo de duración y tiempos de espera en semaforización. En este proyecto se realizó una toma y recolección de datos para posteriormente realizar una comparación. Las cuales arrojaron que la evaluación del tráfico en la Av. El minero dio un tiempo de 24.52 seg y 24.56 seg en los segmentos 4 y 5. Luego implementar las soluciones, se observó una disminución del flujo vehicular. El cual dio como resultado una disminución del 85.5% en el segmento 4 y del 85.46% en el segmento 5. Lo cual mostró una gran mejora en estas vías.

Tarek Ziad en el año 2020 presento una tesis en la cual realizó un análisis sobre la Av. Pedro Menéndez Gilbert, la cual presenta un congestionamiento

vehicular. Debido a que esta vía fue diseñada para una capacidad de 9000veh/h. Para ello se realizó un conteo manual y categorización de los vehículos durante una semana. Lo cual dio un resultado que hubo un incremento de 55.254 vehículos en los últimos 5 años. Se comprobó que la principal causa del congestionamiento de esta avenida se da por un mal reparto del ciclo semafórico. Además de atascamientos debidos a buses y colectores de la Metrovía. Para lo cual una solución definitiva sería un adecuado ajuste en el ciclo semafórico y un mayor control con las unidades de transporte público.

Figura 3.

Proyección en años según tasas de crecimiento del MTOP para datos ajustados con el factor de equivalencia.

PROYECCIÓN 1 AÑO 2019-2020 EN ESTACIÓN INICIAL	Livianos	Buses	Pesados
Tasa crecimiento Prov. Guayas, (TC) Años: 2015-2019	5,56%	3,00%	3,33%
Transito actual (TA)	123849	2770	2515
Tránsito por desarrollo (TD=5%*TA)	6192	138	126
Tránsito generado (TG)	0	0	0
Tránsito asignado (TAS=TA+TD)	130042	2908	2641
TPDA (TPDA=TAS*(1+TC) ⁿ)	137272	2996	2729
TOTAL	142997		
PROYECCIÓN 5 AÑOS 2019-2020 EN ESTACIÓN INICIAL	Livianos	Buses	Pesados
Tasa crecimiento Prov. Guayas, (TC) Años:2020-2024	4,95%	2,67%	2,96%
Transito actual (TA)	137272	2996	2729
Tránsito por desarrollo (TD=5%*TA)	6864	150	136
Tránsito generado (TG)	0	0	0
Tránsito asignado (TAS=TA+TD)	144136	3145	2865
TPDA (TPDA=TAS*(1+TC) ⁿ)	183520	3588	3315
TOTAL	190424		

Fuente: Tarek Ziad 2020

Mario Cuentas y Julio Ayala en 2019 hicieron una investigación en la cual tuvo como objetivo determinar la capacidad vial y nivel de servicio utilizando variables como: Velocidad Media de Recorrido (VMR) y Porcentaje de Tiempo de Seguimiento (PTS). El tramo que se escogió es desde Arco Tica hasta Izcuchaca, ya que esta presenta un gran flujo de automóviles. Ya que esta zona es uno de los principales accesos a la zona. Una vez realizada la recolección y análisis de los datos se llegó a la conclusión que, de los 4 sentidos dos presentan un nivel de servicio clase II y las otras dos clase I. Por los que se recomienda la implementación de pequeños tramos de vía donde se presentó un nivel de servicio bajo.

Lissbeht Pihuabe en el año 2020 hizo un enfoque en la señalización horizontal y vertical, con el fin de mejorar el tránsito en la Av. La Prensa que se encuentra en la ciudad de Jipijapa. Esta avenida tiene una distancia de 941m, a su vez presenta un alto nivel de tránsito vehicular. Por otra parte, se verificó que esta avenida no cuenta

con un control vial de acuerdo a las normas estandarizadas. Al momento en el que se realizó el análisis se comprobó que la vía no cumple con señalizaciones verticales ni horizontales. Dando como resultado que el TPDA de la vía es de tipo AV1

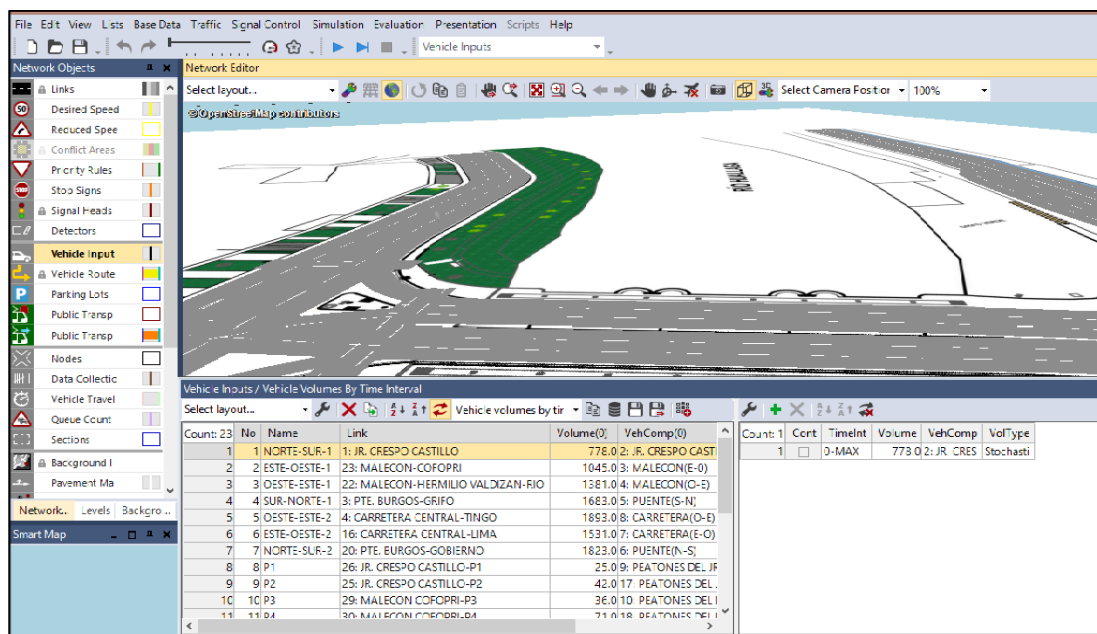
Leonardo Montealegre, Carlos Hoyos y Oswaldo Sánchez en el año 2020 hicieron un proyecto de titulación en la cual se efectuó un control de tránsito y transporte enfocado al descongestionamiento vehicular en la infraestructura vial del municipio de Girardot. Debido a que, en los últimos 5 años esta ciudad ha tenido un incremento en el flujo vehicular. Una vez realizado el análisis, se presenció que en la zona céntrica de la ciudad cuenta con una mínima presencia de señalización vial. Lo cual genera de manera negativa la movilidad de los vehículos.

Zaira Vega en el año 2018 nos muestra que la alta demanda de tráfico transregional entre condados en la ciudad de Cajamarca, dicha forma parte de la red vial nacional. Mostro un aumento en el flujo de tráfico, y el aumento en la propiedad de vehículos motorizados ha afectado seriamente la capacidad del servicio vial. El propósito de esta encuesta es determinar la capacidad de tráfico y el nivel de servicio del camino de acceso. Por tanto, existen cuatro accesos pertenecientes a las rutas PE-3N (noroeste y sureste), PE-08 (sur) y PE-08B (noreste). En el transcurso de su desarrollo, se realizó una semana completa de mediciones manuales en la vía investigada, teniendo en cuenta el volumen de tráfico, la velocidad promedio de conducción, las características geométricas de la vía y el método HCM 2000 de la composición de los vehículos representados. Así, la calle de acceso PE-3N el noreste es un nivel de servicio D y trabaja a un 58% de su máxima capacidad, en otro tramo la calle de acceso es un nivel de servicio B y está operando al 24% de la capacidad; por otro lado, la calle PE-08 en la zona sur tiene un nivel de servicio C y opera al 38% de capacidad; finalmente, la última vía de acceso PE-08B en el nororiente obtiene un nivel de servicio A ya que está al 17% de su capacidad máxima.

En el año 2019, Katterin Mamani nos presentó un trabajo de investigación con el objetivo de mejorar el nivel de servicio en el acceso al puente Señor de Burgos, ubicado en la ciudad de Huánuco. Dicha zona experimentaba un alto congestionamiento vehicular debido a un mal diseño e inadecuada señalización. Para llevar a cabo esta tesis, se utilizó el programa Vissim 9.0, el cual contribuyó al procesamiento de los datos recolectados en el campo. A continuación, se procedió a calibrar el modelo y ajustar los parámetros de Wiedemann⁷⁴. Durante el estudio, se constató que ambas intersecciones presentaban los niveles de servicio más bajos,

identificados como "E" y "F". Tras realizar los estudios correspondientes, se obtuvo como resultado un tiempo de demora de 69.30 seg/veh en la primera intersección y 114.34 seg/veh en la segunda, lo que reflejaba un nivel de servicio "E" y "F", respectivamente. Posteriormente, se implementaron las mejoras necesarias en ambas intersecciones, lo que resultó en una reducción del 27.06% en la primera, alcanzando un tiempo de 50.55 seg/veh y mejorando su nivel de servicio a "D". En el caso de la segunda intersección, se logró una reducción del 68.78%, obteniendo un tiempo de 35.70 seg/veh y también alcanzando un nivel de servicio "D".

Figura 4.
Parámetros de Wiedemann74



Fuente: Katterin Mamani (2019)

Mariana Hermenegildo en el año 2019, llevó a cabo un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar el flujo vehicular en la Avenida Joaquín José Orrantía, ubicada en la ciudad de Guayaquil. El estudio se centró en analizar la capacidad y el nivel de servicio de esta vía con el propósito de reducir el congestionamiento vehicular. Para este proyecto, se utilizaron los parámetros del Manual de Capacidad de Carriles (HCM) 2010 para determinar el nivel de servicio. Se realizó un estudio durante 4 días en la vía, obteniendo como resultado que el viernes era el día con mayor presencia de vehículos, con un promedio de 24,167 vehículos por hora. Con el fin de facilitar el análisis, la avenida se dividió en 3 segmentos según el método HCM 2010. En el primer segmento, se observó un nivel de servicio F, lo cual indica un alto

flujo vehicular. En este tramo se concentra la mayor cantidad de vehículos. El segundo segmento presentó un nivel de servicio C, lo que indica una vía estable con buena capacidad. Por último, el tercer segmento obtuvo un nivel de servicio B, lo que significa que los vehículos pueden maniobrar sin dificultades en esta área.

En el año 2022, Carlos Molina Martínez, Ortega y Alexander Paul llevaron a cabo una evaluación de las condiciones del redondel Atahualpa, ubicado al sur de Quito. Su objetivo fue brindar alternativas para abordar el problema de congestión vehicular en esta área y mejorar el nivel de servicio en cada acceso a esta intersección. Para lograrlo, se emplearon diversas herramientas, como un conteo manual, la metodología HCM 2010 y el software PTV Vissim. El redondel mostró un nivel de servicio deficiente, con un flujo vehicular elevado que superaba la capacidad de la vía. Como resultado de la investigación, se concluyó que la implementación de un intercambiador con un paso elevado, así como un paso deprimido para los flujos de tráfico con una mayor demanda, permitiría mejorar esta situación. Estas soluciones propuestas elevarían el nivel de servicio a D y generarían un flujo más estable.

Peñafiel José, Sánchez Carlos y Medina Yudy En el año 2023, se llevó a cabo una investigación con el objetivo de obtener los niveles de servicio, volumen y capacidad vehicular en los tramos de ingreso a la ciudad de Machala. Para lograrlo, se implementaron el Manual de Capacidad de Carriles (HCM) 2010 y el software Aimsun, los cuales se utilizaron para realizar la simulación de los datos. El proceso de recolección de datos incluyó la medición de velocidades y la clasificación de los vehículos. Se utilizaron estos datos para elaborar tablas que reflejaran la variación de la demanda máxima, así como para obtener el factor horario de máxima demanda. Como resultado de todos los procesos realizados, se obtuvo un nivel de servicio A en la vía Pajonal. Además, las avenidas Colon Tinoco, Vía Primavera, Ferroviaria y 25 de junio alcanzaron un nivel de servicio B. Estos resultados fueron obtenidos gracias a las simulaciones realizadas en Aimsun.

Llanos Rimarachín y Jhonatan Milton En el año 2018, se examinó el nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas en la Av. Hoyos Rubio con la Av. Vía de Evitamiento y con el Jirón Manuel Seoane. Se realizaron grabaciones de video del tránsito en cada intersección durante una semana para recopilar datos. Además, se utilizó la metodología HCM 2000 para determinar los niveles de servicio. En conclusión, se encontró que la primera intersección presentaba una demora de 353.7 segundos, mientras que la segunda intersección tenía una demora de 191.7

segundos. Ambas intersecciones obtuvieron un nivel de servicio F, lo que indica una fluidez muy limitada en estas vías. Posteriormente, se implementaron mejoras en las intersecciones, lo que resultó en una reducción significativa de los tiempos de demora a 43.5 segundos y 40.4 segundos, respectivamente. Estos resultados representan un nivel de servicio D, el cual es considerado bastante aceptable.

En 2019, Walter Mitma y Ronald Zaravia llevaron a cabo un estudio relacionado con el crecimiento de la población y el urbanismo en la ciudad de Lircay. Dada la influencia de estos factores, se decidió realizar un análisis del tráfico vehicular con el objetivo de identificar los problemas presentes en esta localidad, como el aumento de comerciantes y del parque automotor. Los resultados de los estudios de nivel de servicio revelaron lo siguiente: en la Intersección 1, Jirón la Libertad, se obtuvo un nivel de servicio C. En la siguiente intersección, Intersección 2 la Libertad, se registró un volumen de operación de la carretera de 376 vehículos por hora, con un nivel de servicio B. En la Intersección 3, Jirón la Libertad, se observó un volumen equivalente de 516 vehículos por hora, con un nivel de servicio C. Por otra parte, en la Intersección 4 se obtuvo un nivel de servicio C, con un volumen de 668 vehículos por hora. En la Intersección 5, Jirón Olímpico, se evidenció un notable aumento en el volumen vehicular, con un resultado de 784 vehículos por hora y un nivel de servicio C. En el último tramo, Tramo 6 Avenida Gandolini, el volumen equivalente alcanzó los 884 vehículos por hora, con un nivel de servicio C. En general, se concluyó que todas las vías mencionadas presentan características distintas y que los niveles de servicio se encuentran por debajo de los niveles A y B.

En el año 2019, Gregory Rojas llevó a cabo una tesis con el objetivo de demostrar que, en entornos urbanos con limitaciones de espacio para los intercambios vehiculares, se deben considerar otras soluciones, como el uso de sistemas de semáforos inteligentes o modificaciones en la geometría de las vías. Para ello, se recomienda aplicar los criterios de diseño propuestos por AASHTO y Austroads, que abarcan aspectos como el peralte máximo, la distancia mínima entre terminales e intercambios, el espesor de collar y la longitud de las curvas de aceleración y desaceleración. Además, se recomienda utilizar la metodología HCM para realizar el análisis operativo al diseñar un intercambio, y se sugiere que el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones) la implemente en su normativa. Se cita como ejemplo la falta de planificación en el desarrollo de la red de fibra nacional departamental en el Perú, lo cual ha llevado a una falta de uniformidad en los

intercambiadores viales. Esta falta de uniformidad genera confusión y va en contra de las recomendaciones establecidas por AASHTO y Austroads.

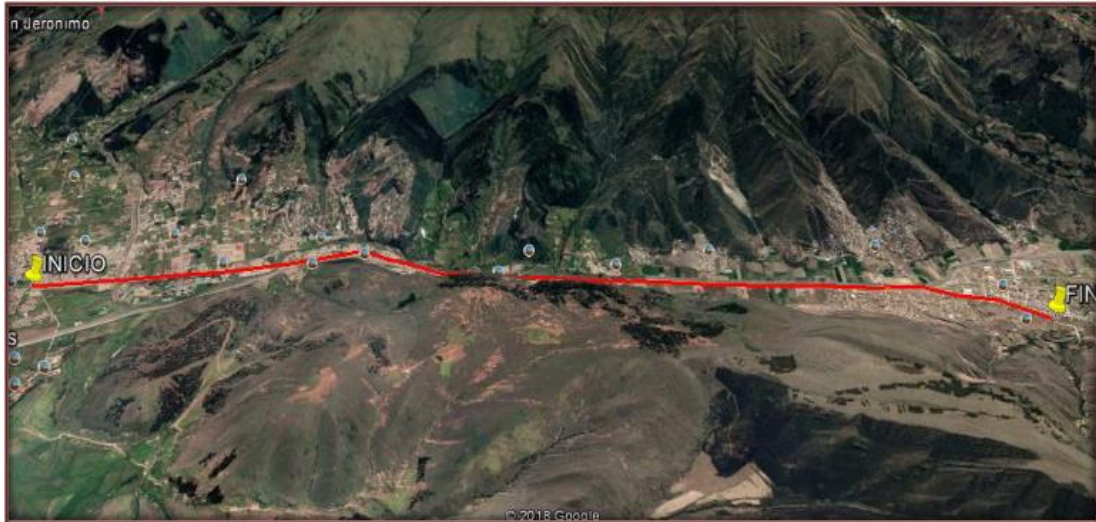
Gonzales Jeanpier y Machaca José en el año 2021, mostraron el artículo titulado "Optimización de la infraestructura vial urbana para mejorar el flujo de tráfico de vehículos", se extrajeron algunas conclusiones destacables. Se observó que la demanda de tráfico de vehículos es mayor durante la semana, especialmente los viernes de 7:00 a 8:00 horas y de 19:00 a 20:00 horas. Además, el estudio encontró que los tiempos de traslado de norte a sur registraron 30 minutos a una velocidad promedio de 5 km/h durante las horas pico de tráfico. Por su parte, el tiempo de viaje en dirección norte-sur es de 35 minutos a una velocidad promedio de 4 km/h. Durante el periodo de 7:00 a 8:00 de la mañana, la dirección norte-sur alcanza un nivel de servicio clase E, mientras que de 7:00 a 8:00 de la noche, dicha dirección se clasifica como nivel de servicio clase F. PM: 00 m. El análisis de los vehículos fue posible gracias al uso de herramientas digitales como ArcGIS PRO, SUMO y OpenStreetMap. Estas herramientas desempeñaron un papel fundamental en el análisis, permitiendo establecer rutas alternativas y simular el comportamiento del tráfico. Se observó una mejora en el tiempo de traslado y en el nivel de servicio con las propuestas planteadas. Sin embargo, se encontró que el software SUMO no pudo modelar adecuadamente el comportamiento de los conductores debido a las diferencias culturales en la conducción en Perú.

Leon Atencio en el año 2021, llevó a cabo la tesis titulada "Evaluación de la capacidad vial y el nivel de servicio en los accesos al óvalo Esteban Pavletich y el hospital de contingencia, distrito de Amarilis, Huánuco 2019". Durante el estudio, se realizó una prueba de Chi cuadrado que arrojó un valor de p-valor de 0,003, lo cual indica una significancia estadística en la evaluación del tráfico en los accesos mencionados. De acuerdo con el estudio, se determinó que tanto el óvalo Esteban Pavletich como el hospital de contingencia en Amarilis, Huánuco operan en un nivel de servicio F. Esta clasificación señala una condición de congestión vehicular y baja calidad en la movilidad. Se identificó que la hora de mayor demanda se sitúa entre la 01:00 pm y las 02:00 pm. En cuanto a los factores horarios de máxima demanda en las secciones estudiadas, se encontró que oscilan entre 0,88 y 0,92. Estos valores indican una distribución uniforme de flujos máximos durante toda la hora. Al comparar los datos, se observó que la frecuencia de vehículos entre la 1:00 pm y las 2:00 pm

es mayor que la frecuencia en el transcurso de toda la hora efectiva. Esto da como resultado una concentración de vehículos en periodos cortos de tiempo.

Figura 5.

Ruta de intersecciones Kayra y Saylla (Perú)



Fuente: Leon Atencio (2018)

Allcca Ccarhuas Juvenal y Jorge Corrales en 2019, presentaron una tesis que revela las diferencias entre la realidad del país y las normas estadounidenses, lo cual requiere una adaptación de las normas para su correcta implementación. Como recomendación, se sugiere recopilar datos de campo para determinar valores específicos, como la tasa de saturación base, con el fin de mejorar la precisión de los análisis en Perú. En el estudio se señala la necesidad de implementar semáforos en las intersecciones Kayra y Saylla (Calle San Agustín), así como asegurar la correcta señalización de los carriles de giro y centrales. Además, se propone la incorporación de carriles de adelantamiento o paraderos siguiendo las directrices del manual DG 2018 en dichas intersecciones. Estas medidas permitirán generar más oportunidades de adelantamiento en la vía, sin riesgo de accidentes, lo que resultará en un aumento de la capacidad de la vía y una mejora en el nivel de servicio.

Juan Honori y Elean Salas en el año 2021 presentaron el siguiente trabajo de investigación que tuvo como objetivo el análisis de nivel de servicio de la Av. Humboldt con la Av. Collpa, Av. Violeta y Calle Las Amapolas, en la ciudad de Tacna. Con el fin de optimizar la intersección vial. Para lo cual se recopiló información básica del sector, para luego se hizo uso del HCM 2010 y de Excel para procesar los datos. La simulación dio como resultado un nivel de servicio tipo "A", por lo cual la solución

adecuada fue un mejoramiento en los tiempos de semaforización, a su vez se recomendó hacer un intercambio vial en el acceso de la Av. Humboldt, debido a que esta es la que mayor congestión presenta.

Figura 6.

Concesionarios y flota de vehículos

Concesionario	Bus 19	Bus 40	Bus 50	Bus 80	Total, Concesionarios
CONSORCIO EXPRESS	41	329	812	317	1499
San Cristóbal	13	52	288	68	421
Usaquén	28	277	524	249	1078
ENTE ES MI BUS	32	95	192	179	498
Calle 80	17	53	161	114	345
Tintal zona franca	15	42	31	65	153
ETIN	95	72	796	307	1270
Bosa	95	72	796	307	1270
GMOVIL	60	143	379	90	672
Engativá	60	143	379	90	672
MASIVO CAPITAL	2	195	476	495	1168
Kennedy	1	111	304	366	782
Suba oriental	1	84	172	129	386
SUMA	57	97	119	354	627
Ciudad Bolívar	57	97	119	354	627
TRANZIT	0	0	0	0	0
Usme	0	0	0	0	0
Total General	287	931	2774	1742	5734

Fuente: Transmilenio (2020)

Nitola Nelson en el año 2021 realizó una investigación sobre los paraderos en acera en la interacción con los autobuses y como inciden en la capacidad vial. Debido a que en esta zona se presenta un alto tráfico de rutas SITP Urbano. Para lo cual se analizó el comportamiento del paradero en aceras anteriores y posteriores a una intersección semaforizada. Este proceso de análisis hizo uso de la micro simulación de variaciones de rutas y volúmenes, para identificar los efectos de tiempos de viaje, capacidad y nivel de servicio. Se concluyó que se puede presentar variaciones en los resultados con respecto a la ubicación del paradero, debido a la distancia optima en caso de que los paraderos se encuentren dentro de intersecciones semaforizadas. Además, de presentar tiempos críticos en el aumento de tiempo de viaje en un 23% en el tráfico mixto y una reducción global de la capacidad con 0.55% y aumento del 26% en demoras por disminución de velocidad.

Hurtado Zamora en el año 2019 identificó los riesgos en el proyecto de mejoramiento del nivel de servicio en la calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo. Con el objetivo de llevar el proceso de manera adecuada la gestión de riesgos. Además, se optó como la implementación de la metodología del Project Managet. Dando como conclusión, el aumento de la posibilidad de que el proyecto se lleve a cabo con éxito. Ya que, se logra manejar los eventos de riegos y a su vez mitigar los posibles problemas.

Honori Chura y Salas Serrano en el año 2021 tuvieron como objetivo el análisis de nivel de servicio de la Av. Humboldt con la Av. Collpa, Av. Violeta y Calle Las Amapolas, en la ciudad de Tacna. Con el fin de optimizar la intersección vial. Para lo cual se recopiló información básica del sector, para luego se hizo uso del HCM 2010 y de Excel para procesar los datos. La simulación dio como resultado un nivel de servicio tipo "A", por lo cual la solución adecuada fue un mejoramiento en los tiempos de semaforización, a su vez se recomendó hacer un intercambio vial en el acceso de la Av. Humboldt, debido a que esta es la que presenta un mayor congestionamiento vial.

Figura 7.
Ruta de conteo Ciudad de Tacna



Fuente: Chura y Serrano (2021)

Tairo Peralta y Farfán Huamán en el año 2019 plantearon un análisis comparativo entre dos metodologías relacionadas con la capacidad vial la HCM 2010 y la micro simulación. Este estudio se llevó a cabo en los óvalos Martín Chambi y

Libertadores, de la ciudad de Cusco. Ambas metodologías usan aplicaciones diferentes, debido a que por un lado se aplican fórmulas matemáticas y por otro lado se hace uso de la micro simulación. Por lo cual se generó diferencia de capacidades y demoras. Como resultado las dos metodologías se obtuvo un nivel de servicio “F”, destacando que los cálculos de la metodología HCM 2010 no es compatible con los óvalos de estudio. A diferencia de la micro simulación en la cual se observó un comportamiento vehicular respecto a la realidad. Logrando que el ovalo pase de un nivel F a un nivel C y D.

Jonathan Almea y Nataly Valle en el año 2022 evaluaron el congestionamiento vehicular ocasionado por el transporte público, en la Fco. De Orellana de la ciudad de Guayaquil. Debido a que esta avenida tiene la mayor circulación de transporte público, lo cual genera embotellamiento en horas pico. Por ello, se implementó un conteo vehicular a fin de obtener el TPDS, para posteriormente proponer alternativas de solución. Además, se realizaron encuestas a transeúntes y conductores que circulan por esta intersección, estos métodos ayudaron a identificar factores influyentes en el tráfico. Posterior a la recolección de datos y análisis de resultados, se llegó a la conclusión de dos posibles soluciones. Siendo estas la eliminación del sentido este-oeste y añadir un carril exclusivo para el transporte público. De igual manera la otra solución es el carril exclusivo, adicionando un rediseño de semaforización.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Estudios de tráfico

El estudio del flujo vehicular y peatonal en zonas específicas se conoce como recopilación y análisis de datos. Comprender el comportamiento tanto de vehículos como peatones es la función central del estudio del tráfico. Variables tales como volúmenes peatonales o vehiculares, patrones de movimiento o congestión son algunas que se miden.

Para recopilar datos, se utilizan diferentes técnicas y herramientas, como conteo manual de vehículos y peatones, dispositivos electrónicos de medición, cámaras de video, encuestas a los usuarios, análisis de datos de GPS y sistemas de navegación, entre otros. Estos datos se procesan y analizan posteriormente para obtener información relevante que pueda ser utilizada en la toma de decisiones y la planificación de intervenciones en el sistema de transporte.

2.3.2. Conteo vehicular

Existen varios métodos utilizados para el conteo vehicular en estudios de tráfico. Algunos de los métodos más comunes son:

1. Conteo manual: Consiste en que una persona cuente manualmente los vehículos que pasan por una ruta en específico durante un tiempo determinado. Es un método simple, pero puede ser tedioso y requiere personal adicional.

2. Conteo automático con lazo magnético: Se instalan lazos magnéticos en la carretera, que detectan el cambio en el campo magnético cuando un vehículo pasa sobre ellos. Estos lazos están conectados a equipos de registro que cuentan los vehículos.

3. Conteo automático con sensores de presión: Se instalan sensores de presión en la carretera que detectan la presión ejercida por los vehículos cuando pasan sobre ellos. Estos sensores están conectados a equipos de registro que cuentan los vehículos.

4. Conteo automático con cámaras: Se utilizan cámaras de video para capturar imágenes del tráfico en un punto específico. Luego, se utilizan algoritmos de procesamiento de imágenes para identificar y contar los vehículos en las imágenes.

5. Conteo automático con tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Se instalan etiquetas RFID en los vehículos y se colocan lectores de RFID en puntos específicos. Los lectores detectan las etiquetas RFID a medida que los vehículos pasan por ellos, y así se realiza el conteo.

6. Conteo automático con sistemas de navegación y GPS: Algunos sistemas de navegación y aplicaciones de GPS recopilan datos de ubicación y velocidad de los vehículos que los utilizan. Estos datos se pueden utilizar para realizar conteos vehiculares.

Cada método tiene sus ventajas y limitaciones, y la elección del método depende de los recursos disponibles, la precisión requerida y las condiciones específicas del lugar de estudio. En muchos casos, se utilizan combinaciones de varios métodos para obtener una imagen más completa del tráfico.

2.3.3. Tiempos de conteo vehicular

Para realizar los conteos vehiculares se tienen que tomar en cuenta los tiempo o periodos en los que se los realizara:

Conteos de 3 días: Se realizan conteo de 3 días seguidos en periodos de 24 horas, pueden ser días normales excepto lunes y viernes

Conteos de 7 días: Se realiza un conteo en 7 días seguidos con un periodo de 24 horas.

Conteos de fin de semana: Este periodo se lo realizara desde las 6 de la tarde de un viernes hasta las 6 de la tarde de un día lunes.

2.3.4. Tráfico Promedio Diario Semanal

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Donde:

$$TS = \text{Trafico Semanal}$$

2.3.5. Tráfico Promedio Diario Mensual

$$TPDM = \frac{TM}{30}$$

Donde:

$$TM = \text{Trafico Mensual}$$

2.3.6. Tráfico Promedio Diario Anual

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

Donde:

$$TA = \text{Trafico Anual}$$

2.3.7. Volumen de tráfico

El volumen de tráfico en ingeniería civil hace referencia a la cantidad de vehículos que transitan por una vía o carretera en un período de tiempo específico. Esta medida es utilizada para evaluar la capacidad y desempeño de una infraestructura de transporte, así como para planificar y diseñar nuevas vías.

Usualmente, el volumen de tráfico se expresa en términos de vehículos por hora (VPH) o vehículos por día (VPD). Se puede medir en diferentes puntos de una carretera o en secciones específicas de la misma. Además de considerar la cantidad de vehículos, también se tienen en cuenta otros factores como la composición del

tráfico (por ejemplo, automóviles, camiones, motocicletas), la velocidad de los vehículos y características de flujo como las horas de mayor congestión.

El conocimiento del volumen de tráfico es fundamental para los ingenieros civiles en diversas etapas de un proyecto de infraestructura vial. Ayuda a determinar el tipo y tamaño adecuado de las vías, la capacidad requerida, la ubicación de intersecciones y rotondas, la planificación de semáforos y la implementación de medidas de control de tráfico. Además, también se utiliza para evaluar el impacto del tráfico en aspectos como la congestión, el tiempo de viaje, las emisiones de contaminantes y la seguridad vial.

2.3.8. Nivel de servicio

El nivel de servicio en el contexto del transporte y la ingeniería de carreteras se refiere a la calidad y eficiencia con la que se proporciona el transporte a los usuarios de una vía o infraestructura de transporte específica. Es una medida de la satisfacción del usuario y se utiliza para evaluar el desempeño y la capacidad de una vía o sistema de transporte. El nivel de servicio se basa en varios parámetros, que pueden incluir la velocidad promedio de los vehículos, la fluidez del tráfico, la facilidad de movimiento, los tiempos de viaje, la seguridad vial y el confort del usuario. Estos parámetros pueden variar según el tipo de vía, como carreteras urbanas, autopistas o calles locales. El nivel de servicio se clasifica en diferentes niveles, generalmente representados por letras o categorías numéricas, que indican diferentes condiciones de tráfico y calidad de servicio. Por ejemplo, la clasificación puede ir desde el nivel A hasta el nivel F

2.3.9. Nivel de Servicio A

Según el libro de “Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones” de Cal y Mayor y Cárdenas (2018), La circulación en flujo libre se caracteriza por la ausencia de interferencias entre los usuarios individuales. Los usuarios tienen total libertad para elegir sus velocidades y maniobrar dentro del tráfico, lo que proporciona un alto nivel de comodidad y conveniencia.

$$LOS A \rightarrow V_a > 80\% BFFD \text{ y } v/c \leq 1.0$$

2.3.10. Nivel de Servicio B

Comienzan a aparecer otros vehículos en el tráfico, aunque la libertad para seleccionar velocidades deseadas sigue relativamente intacta. La libertad de maniobra se ve ligeramente afectada y el nivel de comodidad y conveniencia disminuye debido a la presencia de otros vehículos que influyen en el comportamiento individual.

$$LOS B \rightarrow 67\% BFFS < Va < 80\% BFFS \text{ y } v/c \leq 1.0$$

2.3.11. Nivel de Servicio C

El nivel de servicio C pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo de la influencia significativa de las interacciones con otros usuarios en la operación de los usuarios individuales. La selección de velocidad se ve influenciada por la presencia de otros vehículos y la libertad de maniobra comienza a restringirse. El nivel de comodidad y conveniencia disminuye notablemente.

$$LOS C \rightarrow 50\% BFFS < Va < 67\% BFFS \text{ y } v/c \leq 1.0$$

2.3.12. Nivel de Servicio D

Representa una circulación con una alta densidad, pero estable. La velocidad y la libertad de realizar maniobra se ven seriamente restringidas, y los usuarios experimentan un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños aumentos en el flujo generalmente causan problemas de funcionamiento, incluso generan de pequeñas colas.

$$LOS D \rightarrow 40\% BFFS < Va < 50\% BFFS \text{ y } v/c \leq 1.0$$

2.3.13. Nivel de Servicio E

En el nivel de servicio E, el funcionamiento está en o cerca de la capacidad máxima. La velocidad se reduce a un valor bajo y uniforme. La circulación es extremadamente difícil, y los cambios de carril se logran obligando a los vehículos a ceder el paso. Los niveles de comodidad y conveniencia son muy bajos, y los conductores experimentan mucha frustración. La circulación es normalmente inestable, ya que pequeños aumentos en el flujo o perturbaciones leves del tráfico pueden causar colapsos.

$$LOS E \rightarrow 30\% BFFS < Va < 40\% BFFS \text{ y } v/c \leq 1.0$$

2.3.14. Nivel de Servicio F

representa condiciones de flujo forzado, donde la cantidad de tráfico que se acerca a un punto supera la capacidad de este. Se forman colas y la operación se caracteriza por la presencia de ondas de parada y arranque, típicas de los "cuellos de botella".

$$LOS F \rightarrow V_a \leq 30\% BFFS \text{ y } v/c > 1.0$$

2.4. Marco Legal:

2.4.1. Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial

Según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2014), el estado garantizará a los peatones la libre circulación y la integración de la participación ciudadana en el establecimiento de políticas nacionales a favor de la seguridad vial, tal como lo menciona en los artículos 9 y 11 que se presentan a continuación:

Art. 9.- Los peatones, conductores, pasajeros, automotores y vehículos de tracción humana, animal o mecánica podrán circular en las carreteras y vías públicas del país, sujetándose a las disposiciones de esta Ley, su reglamento, resoluciones y regulaciones técnicas vigentes.

Art. 11.- El Estado fomentará la participación ciudadana en el establecimiento de políticas nacionales de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial que garanticen la interacción, sustentabilidad y permanencia de los sectores público, privado y social.

2.4.2. La Norma Ecuatoriana Vial, NEVI-12

Según NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12 - MTOP

El Tránsito

El diseño de una carretera o de cualquiera de sus partes se debe basar en datos reales del tránsito, o sea, del conjunto de vehículos y los usuarios que circulan o circularán por ella. El tránsito indica para qué servicio se va a construir la vía y afecta directamente las características geométricas del diseño. No es racional el diseño de

una carretera sin información suficiente sobre el tránsito; la información sobre el tránsito permite establecer las cargas para el diseño geométrico, lo mismo que para el diseño de su estructura o afirmado. Los datos del tránsito deben incluir las cantidades de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del día, como también la distribución de los vehículos por tipos y por pesos, es decir, su composición. Datos estadísticos de accidentes de tránsito, así como diagramas de colisión servirán también para mejorar las condiciones geométricas de una intersección, etc.

2.4.3. Casos de carreteras y tipos de proyectos

PROYECTOS VIALES

Para contribuir a la integración territorial de importantes sectores de la población al crecimiento del resto del País; y a la disminución de los índices de pobreza en El Ecuador, tanto a nivel gubernamental como municipal, se están destinando recursos económicos para la creación y rehabilitación de la infraestructura vial, apoyándose en la contratación de empresas constructoras supervisoras para dichas obras civiles a nivel nacional, lo que representa un elevado apoyo a la reactivación económica y social del país; generando miles de empleos en actividades de mantenimiento rutinario y proyectos de inversión vial .

2.4.4. Clasificación nacional de la red vial

Las carreteras en el País se las clasificara principalmente por:

- Clasificación por Capacidad (Función del TPDA)
- Clasificación por jerarquía en la red vial
- Clasificación por condiciones Orográficas
- Clasificación por Numero de Calzadas
- Clasificación en función de la Superficie de rodamiento

2.4.5. Clasificación por capacidad (función del TPDA)

Con el fin de elevar los estándares de las carreteras del país y con ello, lograr la eficiencia y la seguridad en el tránsito anheladas, se ha considerado plantear esta clasificación, que considera los datos de tráfico a nivel nacional recabados por el MTOP (Sept/2012), estadísticas de accidentes y el parque automotor del país. De esta información, por ejemplo, se puede concluir que existen muchas vías que

rebasan ya la barrera de los 80.000 vehículos diarios (TPDA), que existe un número significativo de accidentes de tránsito, y que además, por diversos estudios realizados, el parque automotor ha crecido consistentemente a una tasa promedio simple durante los últimos 14 años en el orden del 6% anual.

Por tanto, se concluye que se necesita plasmar en las Normas NEVI una nueva orientación al dimensionamiento mismo de las nuevas vías, donde se contemple no sólo la tendencia actual sino la visión futura, que se considere brindar una verdadera eficiencia y seguridad efectiva a todos los usuarios (ie., peatones, ciclistas, motociclistas, vehículos livianos, vehículos pesados, vehículos del transporte público, etc.), que considere las operaciones y maniobras del tránsito, que considere el dimensionamiento y el equipamiento de seguridad tanto para la vialidad que cruza zonas pobladas como zonas rurales, que establezca los anchos básicos y/o mínimos efectivos para los diversos proyectos viales que se han de ejecutar de aquí en adelante, aplicando estas Normas.

Figura 8.

Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

Clasificación Funcional de las Vías en base al TPDA_d			
Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA_d) al año de horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

En esta clasificación considera un TPDA_d para el año horizonte se define como:

TPDA_d = Año de inicio de estudios + Años de Licitación, Construcción + año de Operación

C1 = Equivale a carretera de mediana capacidad

C2 = Equivale a carretera convencional camino básico

C3 = Camino agrícola / forestal

Se define como años de operación (n); al tiempo comprendido desde la inauguración del proyecto hasta el término de su vida útil, teniendo las siguientes consideraciones:

Proyectos de rehabilitación y mejoras.....n= 20 años.

Proyectos especiales de nuevas vías...n= 30 años.

Megaproyectos Nacionales..... n =50 años.

2.4.6. Seguridad

Las carreteras modernas se diseñan para proporcionar viajes seguros, eficientes y cómodos.

Los dispositivos para control del tránsito en calles y carreteras se clasifican así:

- a) Señales de tránsito: avisos colocados verticalmente según normas especiales.
- b) Marcas viales: símbolos pintados sobre el pavimento.
- c) Señales en etapas de construcción y conservación.
- d) Barreras de Seguridad
- e) Mitigadores de Impacto
- f) Sistemas de control con semáforos

2.4.7. Vías Integrales

Normalmente, se busca asegurar, acabados completos del proyecto de carreteras, dentro de las restricciones económicas, una uniformidad del alineamiento y una mayor seguridad y comodidad para los usuarios que usan la vía. Los compromisos son inevitables para lograr una solución aceptable, por lo que no todos los objetivos se pueden cumplir totalmente, debiendo incorporar en su tratamiento asuntos tales como:

- Diseño de Carreteras en zonas especiales
- Diseño de carreteras en zonas ecológicamente protegidos.
- Diseño de carreteras a través de zonas pobladas.
- Control de accesos.
- Diseño de intersecciones según jerarquía.
- Niveles de control de accesos.
- Espaciamiento de accesos
- Selección del tipo de Intercambiador.
- Zonas de parqueo
- Zonas de descanso
- Gestión de tránsito
- Entre otras características.
- Sección Básica
- Incorporación de Carriles Auxiliares
- Entrecruzamientos
- Paraderos de Buses
- Vías de Servicio
- Diseños de Rampas de incorporación y/o salidas

Diseños de cruces especiales para moradores, animales y maquinaria agrícola, que eliminen conflictos

2.4.8. Clases de carreteras y tipos de proyectos viales.

Para contribuir a la integración territorial de importantes sectores de la población al crecimiento del resto del País; y a la disminución de los índices de pobreza en El Ecuador, tanto a nivel gubernamental como municipal, se están destinando recursos económicos para la creación y rehabilitación de la infraestructura

vial, apoyándose en la contratación de empresas constructoras y supervisoras para dichas obras civiles a nivel nacional, lo que representa un elevado apoyo a la reactivación económica y social del país; generando miles de empleos en actividades de mantenimiento rutinario y proyectos de inversión vial de mantenimiento rutinario y proyectos de inversión vial

2.4.9. Clasificación nacional de la red vial.

Las carreteras en el País se las clasificara principalmente por:

- Clasificación por Capacidad (Función del TPDA)
- Clasificación por jerarquía en la red vial
- Clasificación por condiciones Orográficas
- Clasificación por Numero de Calzadas
- Clasificación en función de la Superficie de rodamiento

2.4.10. Priorización de los movimientos

La norma para estudios viales NEVI 12- 2 A (2013), indica que los movimientos más importantes deben tener preferencia sobre los secundarios. Esto obliga a limitar los movimientos secundarios con señales adecuadas, reducción de ancho de vía e introducción de curvas de radio reducido.

2.4.11. Visibilidad en las intersecciones

De acuerdo con NEVI 12- 2 A (2013), el conductor que se aproxima a una intersección a nivel debe tener una visión sin obstáculos de la intersección completa y de suficiente longitud de la carretera que intercepta, para tener el control necesario del vehículo que le evite colisiones con otros vehículos. Debe existir una distancia de visibilidad suficiente sin obstáculos a lo largo de ambos accesos de las carreteras en una intersección, para permitir que los conductores de los vehículos que se aproximan simultáneamente alcancen a verse el uno al otro con tiempo suficiente para prevenir colisiones.

2.4.12. Según la Composición del Tránsito

Vehículo Tipo

Según NEVI 12- 2 A (2013), en el diseño de las carreteras se deben tener en cuenta también las características de operación de los vehículos, que son diferentes según los diversos tamaños y pesos de los mismos, y permiten formar con ellos varias clases. La cantidad relativa de las diferentes clases de vehículos en el tránsito total es lo que se llama composición del tránsito.

Tabla 2.

Tipos de Vehículos

Tipo	Descripción
Liviano	Incluye a las motocicletas y a los automóviles así como a otros vehículos ligeros como camionetas y pickups, con capacidad hasta de ocho pasajeros y ruedas sencillas en el eje trasero.
Pesado	Incluye a los camiones, buses y combinaciones de camiones (semirremolques y remolques), de más de cuatro toneladas de peso y doble llanta en las ruedas traseras (eje).

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

2.4.13. Vehículo de Diseño

Se denomina vehículo de diseño a un tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden vehículos del tipo designado.

Generalmente, para el diseño de las carreteras es necesario conocer la longitud, la altura y el ancho de los vehículos de diseño. Las dimensiones son útiles para el diseño de intersecciones, retornos, círculos de tráfico, intercambiadores, etc.

La normativa considera varios tipos de vehículos de diseño, más o menos equivalentes a los de la AASHTO, como se lo muestra a continuación:

- a) Vehículo liviano (A): A1 usualmente para motocicletas, A2 para automóviles.
- b) Buses y busetas (B): Sirven para transportar pasajeros en forma masiva.
- c) Camiones (C): Sirven para el transporte de carga, que pueden ser de dos

ejes (C-1), camiones o tractocamiones de 3 ejes (C-2) y también de 4, 5 o más ejes (C-3).

d) Remolques (R): Combinaciones que se interpretan como tipo tráiler o tipo Dolly.

2.4.14. Características por tipos de vehículos

Según la norma NEVI 12 – 2 A (2013) las características físicas de los vehículos se diferencian por los siguientes parámetros:

Tabla 3.

Características por tipo de vehículo

Vehículo de Diseño	A	B	C	R
Altura máxima (m)	2,40	4,10	4,10	4,30
Longitud máxima (m)	5,80	13,00	20,00	>20,50
Anchura máxima (m)	2,10	2,60	2,60	3,00
Radlos mínimos de giro (m)				
Rueda interna	4,70	8,70	10,00	12,00
Rueda externa	7,50	12,80	16,00	20,00
Esquina externa delantera	7,90	13,40	16,00	20,00

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

2.4.15. Tabla de pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados remolques y semirremolques

Figura 9.

Pesos y Dimensiones de los tipos de vehículos motorizados

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10
4-D			32	12,20	2,60	4,10
V2DB			18	12,20	2,60	4,10
V3A			27	12,20	2,60	4,10
VZ5			27	12,20	2,60	4,10
T2			18	8,50	2,60	4,10
T3			27	8,50	2,60	4,10
S3			24	13,00	3,00	4,30
S2			20	13,00	3,00	4,30
S1			11	13,00	3,00	4,30
R2			22	10,00	3,00	4,30
R3			31	10,00	3,00	4,30
B1			11	10,00	3,00	4,30
B2			20	10,00	3,00	4,30
B3			24	10,00	3,00	4,30

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

2.4.16. Tabla de pesos y dimensiones de los vehículos motorizados remolques y semirremolques

Figura 10.

Pesos y dimensiones de los vehículos motorizados remolques y semirremolques




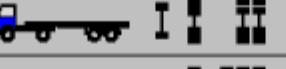

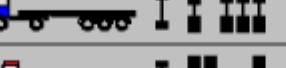

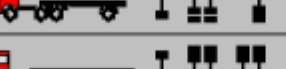



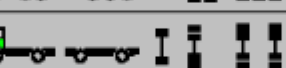

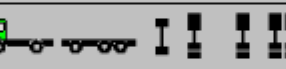
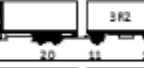
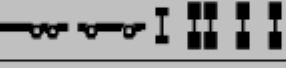
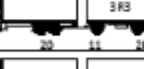

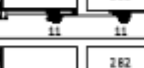
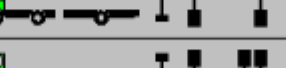
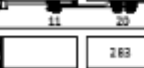
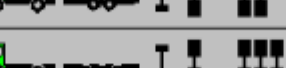
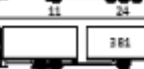
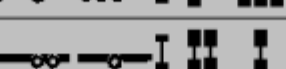

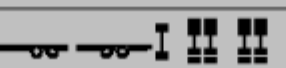

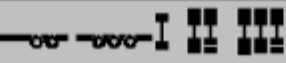
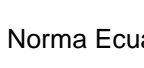
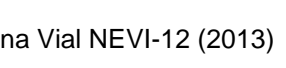


CUADRO DEMOSTRATIVO DE TIPO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES								
TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)				
				long.	Ancho	Alto		
2 D			7	5,00	2,60	3,00		
2DA			10	7,50	2,60	3,50		
2DB			18	12,20	2,60	4,10		
3-A			27	12,20	2,60	4,10		
4-C			31	12,20	2,60	4,10		
4-D			32	12,20	2,60	4,10		
V2DB			18	12,20	2,60	4,10		
V3A			27	12,20	2,60	4,10		
VZS			27	12,20	2,60	4,10		
T2			18	8,50	2,60	4,10		
T3			27	8,50	2,60	4,10		
S3			24	13,00	3,00	4,30		
S2			20	13,00	3,00	4,30		
S1			11	13,00	3,00	4,30		
R2			22	10,00	3,00	4,30		
R3			31	10,00	3,00	4,30		
B1			11	10,00	3,00	4,30		
B2			20	10,00	3,00	4,30		
B3			24	10,00	3,00	4,30		

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

2.4.17. Tabla de pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados y sus posibles combinaciones

Figura 11.

Pesos y dimensiones de los tipos de vehículos motorizados y sus posibles combinaciones

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2S1			29	20,50	2,60	4,30
2S2			38	20,50	2,60	4,30
2S3			42	20,50	2,60	4,30
3S1			38	20,50	2,60	4,30
3S2			47	20,50	2,60	4,30
3S3			48	20,50	2,60	4,30
2R2			40	20,50	2,60	4,30
2R3			48	20,50	2,60	4,30
3R2			48	20,50	2,60	4,30
3R3			48	20,50	2,60	4,30
2B1			29	20,50	2,60	4,30
2B2			38	20,50	2,60	4,30
2B3			42	20,50	2,60	4,30
3B1			38	20,50	2,60	4,30
3B2			47	20,50	2,60	4,30
3B3			48	>20,50	3,00	4,30

Fuente: Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 (2013)

2.4.18. Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 – Señalización Vial

2.4.18.1. Rte. Inen 004 – Parte 1: Señalización Vertical. Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – Parte 1: Señalización Vertical (2011), las señales de tránsito se deben utilizar para orientar, regular, informar y garantizar la seguridad a los usuarios y peatones en la vía, mediante pictogramas, colores y leyendas que sean legibles y de fácil interpretación.

2.4.18.2. Autoridad para su Instalación. Las señales de tránsito deben instalarse solamente con la aprobación de una autoridad pública competente que tenga la necesaria jurisdicción.

2.4.18.3. Clasificación de las Señales de Tránsito y sus Funciones. Las señales de tránsito se diferencian por códigos de la siguiente manera:

- a) Señales regulatorias (R)
- b) Señales preventivas (P)
- c) Señales de información (I)
- d) Señales especiales delineadoras (D)
- e) Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (T)

2.4.18.4. Según su Forma. Las señales verticales de control de tránsito varían según su forma, de esta manera se puede distinguir su objetivo específico que cumple en la vía (Ver tabla 7).

A continuación, se presentan las diferentes formas utilizadas como lo establece el Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – 1 (2011).

Figura 12.

Forma de señales de tránsito



Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

Tabla 4.*Formas geométricas según su función*

Forma	Descripción
Octógono	Su uso es exclusivo para la señal pare
Triángulo Equilátero	Su uso es exclusivo para la señal ceda el paso
Rectángulo con eje mayor vertical	Por lo general esta forma se utiliza en señales regulatoria por ejemplo: Límite de velocidad
Círculo	Su uso predomina en cruce de líneas férreas
Rombo	Su forma es utilizada en señales preventivas por ejemplo: Resalto en la vía
Cruz Diagonal	La utilización de esta forma es exclusivamente para cruce de ferrocarriles a nivel
Rectángulo con eje mayor Horizontal	Su utilización es más frecuente en señales informativas, regulatorias y preventivas.
Escudo	Su uso es estrictamente para señalar rutas
Pentágono	Su uso es exclusivo para zonas escolares

Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

2.4.18.5. Según su Color. La señal de tránsito debe identificarse según su forma y color, sean estas preventivas, regulatorias, informativas, etc. Los colores que son permitidos por el Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – Parte 1 (2011), para señales verticales son los que se indican en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 5.*Color de señales verticales según su función*

Color	Descripción
Rojo	Se utiliza como fondo en señales que regulen flujos prohibidos y reducción de velocidad.
Negro	Su uso es más frecuente en símbolos, leyendas y flechas.
Blanco	Se usa como color de fondo en señales que necesariamente deben contener leyendas, símbolos y orlas.
Amarillo	Se usa como color de fondo en señales preventivas, complementarias y leyendas.
Naranja	Exclusivamente su uso es para señales de trabajos temporales en la vía.
Verde	Se utiliza para señales informativas para indicar el aproximamiento a un cierto destino.
Azul	Se utiliza para señales informativas de servicios que se ofrecen en el trayecto de una vía.
Café	Exclusivamente su uso es para señales turísticas y ambientales.
Verde limón	Su uso es exclusivo para zonas escolares

Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

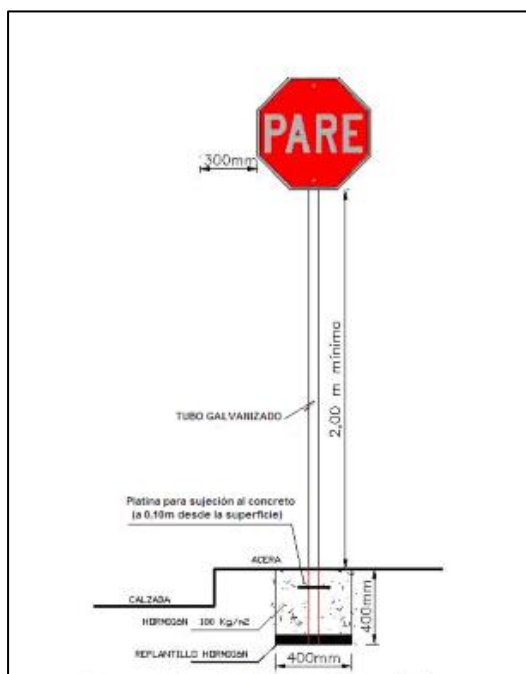
2.4.18.6. Uniformidad de Ubicación. Las señales deben cumplir con las medidas mínimas requeridas para su instalación como lo indica el Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 –1 (2011), instalar en el lado derecho de las vías. Hay que tomar precauciones al instalar las señales, para asegurar que estas no se obstruyen unas a otras o que su visibilidad sea reducida, especialmente en intersecciones que presenten conflictos.

2.4.18.7. Colocación Lateral en Zona Urbana. En vías con aceras el reglamento Inen 004 – 1 (2011), indica que las señales deben colocarse, a mínimo 300 mm del filo del bordillo, y máximo a 1,00 m. Cuando existen bordillos montables o semis montables, por ejemplo, en parterres o islas de tránsito, la separación mínima debe ser de 500 mm.

2.4.18.8. Altura en Zona Urbana. En vías con aceras, la instalación debe evitar ser una obstrucción para los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal (ver figura 13).

Figura 13.

Instalación de señal vertical

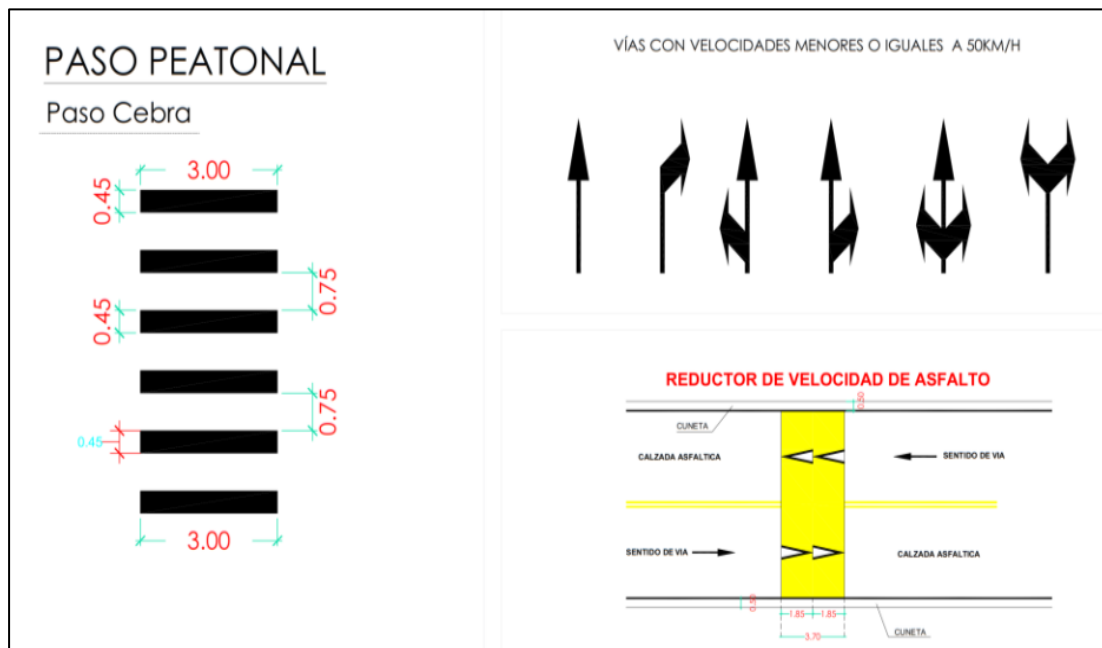


Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

2.4.18.9. Rte. Inen 004 – Parte 2: Señalización Horizontal. El Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – Parte 2 (2011), establece los requisitos que debe cumplir la señalización horizontal, con el propósito de proteger la salud y la seguridad de las personas, prevenir prácticas que puedan inducir a error a los usuarios de las vías, espacios públicos y proteger el medio ambiente.

Figura 14.

Señalización horizontal



Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

2.4.18.9.1. Campo de Aplicación. La Norma Inen Rte-004-2 (2011) menciona que los criterios técnicos y demás disposiciones del presente reglamento son aplicables a todas las vías, espacios públicos y privados, sean éstas de carácter urbano o rural en nuestro país.

2.4.18.9.2. Condiciones Generales. Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- debe ser necesaria,
- debe ser visible y llamar la atención,
- debe ser legible y fácil de entender,
- debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente,
- debe infundir respeto,
- debe ser creíble.

2.4.18.9.3. Ubicación. Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de los usuarios de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a estos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia.

2.4.18.9.4. Conservación y Mantenimiento. Toda señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de la pertenencia de las condiciones que la justifican. Para ello, resulta imprescindible que las autoridades responsables de la instalación y mantenimiento de las señales cuenten con un inventario de ellas y un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, reemplazo o retiro.

2.4.18.9.5. Justificación. El Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – 2 (2011), recomienda que se debe usar la cantidad necesaria de señales, ya que su uso excesivo reduce su eficacia.

2.4.18.9.6. Simbología. A nivel nacional existe la tendencia de preferir señales con mensajes simbólicos, en lugar de textos o leyendas; ya que el uso de símbolos facilita una rápida comprensión del mensaje, contribuyendo así a mejorar la seguridad del tránsito.

2.4.18.9.7. Función. La señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios y peatones de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas y/o junto a otros dispositivos de señalización.

2.4.18.10. Rte. Inen 004 – Parte 5: SemafORIZACIÓN

2.4.18.10.1. Requisitos para Instalar Semáforos. Como lo indica el Reglamento Técnico Ecuatoriano Inen 004 – 5 (2011), se excluye de la instalación de sistemas semaforicos a una intersección vial a menos que se cumpla con uno o dos de los requisitos detallados a continuación:

- a. Volúmenes de tránsito,
- b. Acceso a vías principales,
- c. Volúmenes peatonales,

- d. Cruces peatonales escolares,
- e. Conservación de progresión,
- f. Frecuencia de accidentes,
- g. Sistemas y
- h. Combinación de requisitos.

Para el estudio de la intersección de la Av. Juan Montalvo y Vía a las Mercedes, se evaluarán dos requisitos, los cuales se indican a continuación:

2.4.18.10.2. Volúmenes de Tránsito. Este requisito es indispensable y se aplica cuando los volúmenes de tránsito son la razón principal para considerar la instalación de equipos semafóricos en una intersección que represente un alto impacto a la movilidad (Ver tabla 6).

Tabla 6.

Volúmenes de tránsito

Nº de carriles en cada acceso		Vehículos por hora en la vía mayor volumen (total en ambas direcciones)	Vehículos por hora acceso de mayor volumen de la vía menor (una sola dirección)
Vía Mayor	Vía Menor		
1	1	500	150
2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

2.4.18.10.3. Acceso a Vías Principales. Según lo establece la Norma Inen Rte – 004 – 5 (2011), este requisito se aplica cuando el volumen de tránsito en la vía mayor es tal, que el tránsito de la vía menor sufre demoras innecesarias o riesgos al entrar o cruzar la vía mayor. (Ver tabla 7).

Tabla 7.

Accesos a vías principales

N° de carriles en cada acceso		Vehículos por hora en la vía mayor volumen (total en ambas direcciones)	Vehículos por hora acceso de mayor volumen de la vía menor (una sola dirección)
Vía Mayor	Vía Menor		
1	1	750	75
2 o más	1	900	75
2 o más	2 o más	750	100
1	2 o más	750	100

Fuente: Norma Inen Rte. 004 (2011)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue mixto; en esta se identificaron las causas que generan la congestión vehicular en la avenida debido a la presencia de la infraestructura de la Aerovía, y se cuantificó el tráfico vehicular mediante la realización de TPDS en la Av. Quito.

Según (Hernández, Hernández, & Baptista, 2014), la investigación mixta no tiene como meta reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

3.2 Alcance de la investigación

El tipo de investigación descriptiva fue implementada mediante la identificación de los propósitos de nuestros objetivos; identificando los fenómenos, causas y efectos relacionados a las variables planteadas en el proyecto de investigación

Según (Hugo, Carlos, & Katia, 2018), Se orienta a describir el fenómeno e identificar las características de su estado actual. Lleva a las caracterizaciones y diagnóstico descriptivos.

El alcance de esta investigación se limita a la recopilación de datos sobre el tráfico en la avenida Quito antes y después de la apertura de la Aerovía. El volumen de vehículos, la velocidad promedio, los tiempos de viaje, la capacidad de la infraestructura vial y otras variables relacionadas pueden estar incluidos en estos datos. Por otra parte, la evaluación del nivel de servicio se debe llevar a cabo en la infraestructura vial de la avenida Quito utilizando los datos recopilados. Esto implica usar métodos y estándares reconocidos para evaluar la calidad y eficiencia del flujo de tráfico, como el Manual de Capacidad de Carreteras.

Para determinar el impacto de la Aerovía en la avenida Quito, se deben comparar los datos de tráfico antes y después de la apertura de la Aerovía. Esto puede incluir el análisis de los cambios en los volúmenes de tráfico, las velocidades, los tiempos de viaje y otras variables pertinentes. Para medir y examinar estos cambios, se pueden emplear técnicas estadísticas. Además, haciendo énfasis en la parte cualitativa, se debe recopilar las percepciones y opiniones de los usuarios. Esto podría incluir encuestas, entrevistas o grupos focales con conductores, peatones y

personas que usan la vía. El objetivo es aprender sobre su experiencia y sus percepciones.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

La técnica que se usaran va a ser por observación en el campo, de tal forma que tendremos resultados precisos.

Los instrumentos que usaremos para la toma de datos y generación de resultados son los siguientes:

- Ficha de aforo
- Cámara fotográfica
- Contador manual
- Cinta métrica

3.3.1. Ficha de aforo

La siguiente ficha esta creada con el propósito de recolectar toda la información que sea necesaria para el inicio de la parte cuantitativa de nuestra investigación.

Figura 15.
Ficha de aforo

Ficha de aforo vehicular							
Fecha						Sentido de flujo	
Aforador							
vehículo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM						
7:15 AM	7:30 AM						
7:30 AM	7:45 AM						
7:45 AM	8:00 AM						
8:00 AM	8:15 AM						
8:15 AM	8:30 AM						
8:30 AM	8:45 AM						
8:45 AM	9:00 AM						
9:00 AM	9:15 AM						
9:15 AM	9:30 AM						
9:30 AM	9:45 AM						
9:45 AM	10:00 AM						
10:00 AM	10:15 AM						
10:15 AM	10:30 AM						
10:30 AM	10:45 AM						
10:45 AM	11:00 AM						
11:00 AM	11:15 AM						
11:15 AM	11:30 AM						
11:30 AM	11:45 AM						
11:45 AM	12:00 PM						
12:00 PM	12:15 PM						
12:15 PM	12:30 PM						
12:30 PM	12:45 PM						
12:45 PM	1:00 PM						
1:00 PM	1:15 PM						
1:15 PM	1:30 PM						
1:30 PM	1:45 PM						
1:45 PM	2:00 PM						
2:00 PM	2:15 PM						
2:15 PM	2:30 PM						
2:30 PM	2:45 PM						
2:45 PM	3:00 PM						
3:00 PM	3:15 PM						
3:15 PM	3:30 PM						
3:30 PM	3:45 PM						
3:45 PM	4:00 PM						
4:00 PM	4:15 PM						
4:15 PM	4:30 PM						
4:30 PM	4:45 PM						
4:45 PM	5:00 PM						
5:00 PM	5:15 PM						
5:15 PM	5:30 PM						
5:30 PM	5:45 PM						
5:45 PM	6:00 PM						

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En la tabla se pusieron los siguientes puntos, en los cuales se deben rellenar con la información solicitada, estos puntos son los siguientes:

- Fecha
- Aforador
- Sentido de Flujo
- Tipos de vehículos
- Hora de inicio y de fin del aforo vehicular

Los días de los conteos, fueron necesarias la intervención de 2 personas, la ubicación fue en sitios puntuales los cuales daban una buena vista a la infraestructura vial, sacando provecho a la circulación vehicular desde la hora de inicio (7:am), hasta su finalización(6pm)

3.3.2. Cámara Celular

Con un dispositivo celular, se logrará tener información de todo lo acontecido en los días que se realizaron los conteos vehiculares, el dispositivo celular que se usó para almacenar la información fotográfica fue un iPhone 13 Pro-Max, que cuenta con 4 cámaras y tiene un almacenamiento de 256gb.

Figura 16.

Cámara celular



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

3.3.3. Preguntas de encuestas

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?

- a) Diariamente
- b) Varias veces a la semana
- c) Algunas veces al mes
- d) Rara vez o nunca

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?

- a) Sí, ha aumentado significativamente
- b) Sí, ha aumentado ligeramente
- c) No, no ha habido cambios significativos
- d) No estoy seguro/no lo he notado

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en la avenida Quito?

- a) Ha disminuido considerablemente
- b) Ha disminuido ligeramente
- c) No ha habido cambios significativos
- d) No estoy seguro/no lo he notado

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?

- a) Ha empeorado significativamente
- b) Ha empeorado ligeramente
- c) No ha habido cambios significativos
- d) Ha mejorado

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura vial en la avenida Quito?

- a) Ampliar la capacidad de la vía
- b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes
- c) Mejorar el transporte público como alternativa
- d) Otras sugerencias (por favor, especifica)

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito?

- a) Sí, definitivamente
- b) Sí, en cierta medida
- c) No, no ha tenido ningún impacto positivo
- d) No estoy seguro/no lo he notado

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?

- a) Si, muy a menudo
- b) Si, de vez en cuando
- c) A veces
- d) Nunca la he usado

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera que necesitan una mejora prioritaria?

- a) Estado de las calles
- b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico
- c) Seguridad vial

3.4 Fases de la investigación

3.4.1. Fase 1- Recolección de datos en la zona

Para este apartado, vamos a obtener toda la información que esté al alcance, con estos datos nos darán resultados los cuales tendrán relación a la congestión que existe en la Av. Quito con respecto a la estación de la Aerovía. En este apartado se harán los siguientes datos:

-Conteo Vehicular manual

3.4.2. Conteo Vehicular

Estos datos serán registrados en la tabla de aforo vehicular, las jordanas de toma de datos sean los siguientes días:

- lunes
- martes

- miércoles
- jueves
- viernes
- sábado
- domingo

En estos días de conteo, los periodos serán cada 15 min, cada hora estará dividida en 4 periodos de 15 minutos, los horarios de conteo serán desde las 7:00 am hasta las 18:00 pm

3.4.3. Formas de conteo

Manual

Los métodos a usar son con un contador manual que tiene una amplitud de conteo de hasta 10000 dígitos, en los periodos de 15 minutos se deberán contar los vehículos que circulen por la Av. Quito y su intersección la 9 de octubre. Estos datos serán rellenados en las tablas, el aforador deberá estar ubicado en una zona en la que tenga visualización de toda la vía.

3.5 Fase 2-Situación actual de la intersección

Figura 17.

Ubicación Avenida Quito



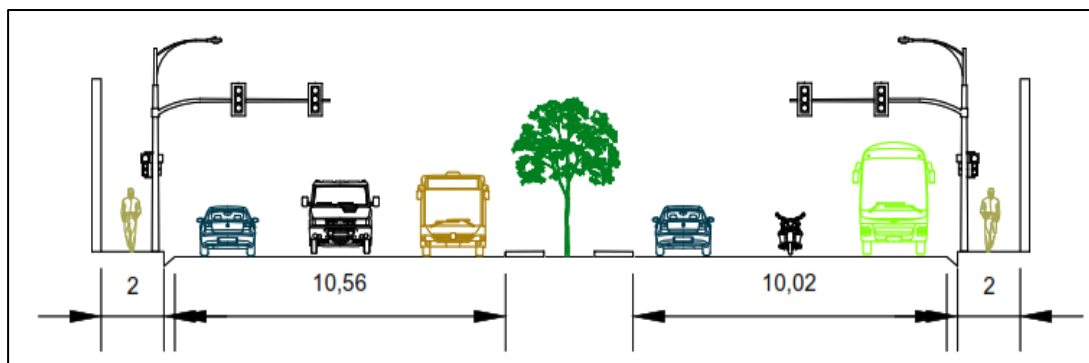
Fuente: Google Earth (2023).

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

3.6 Infraestructura vial

Figura 18.

Corte transversal de la Avenida Quito.



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Tabla 8.

Medidas transversales de la Avenida Quito

Descripcion	Unidad	Cantidad
Acera	mts	5.7
Carril 1	mts	3.41
Carril 2	mts	3.42
Carril 3	mts	3.43
Parterre Central	mts	1.95
Carril 4	mts	3.41
Carril 5	mts	3.42
Carril 6	mts	3.43
Acera	mts	2.42

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

3.7 Análisis de datos

Para el análisis de resultados se tomarán los datos de los aforos vehiculares, y se presentaron los siguientes:

3.8 Volumen diario de tráfico

El volumen diario de tráfico se basa en la cantidad total de vehículos que transitan en una determinada carretera o vía, en un día específico. Esta medida es importante para analizar el flujo de tráfico en determinadas ubicaciones.

Se expresa generalmente como el número total de vehículos que transitan en un punto de referencia, durante un periodo de tiempo. Se incluyen todo tipo de vehículos, como automóviles, motocicletas, camiones, autobuses, furgonetas, etc.

El volumen diario de tráfico se obtiene mediante técnicas de recolección de datos, para esto se emplea contadores de tráfico, cámaras de video, encuestas a los usuarios de la vía, recolección manual, entre otros métodos. Este dato nos ayuda a realizar estudios de capacidad vial, diseño de soluciones de transporte, estimaciones de demandas futuras e impacto de proyectos de construcción en la red vial existente.

3.9 Volumen hora pico

El volumen de hora pico se refiere a la cantidad de tráfico, vehículos u otros elementos en un determinado lugar durante las horas del día en las que se registra el mayor nivel de actividad. En general, se observa un aumento significativo del tráfico o la demanda durante ciertos períodos del día, como las horas punta de la mañana y de la tarde, cuando la mayoría de las personas se dirigen al trabajo o regresan a sus hogares.

El volumen de hora pico puede aplicarse a diferentes contextos, como el tráfico en carreteras, el transporte público, las telecomunicaciones, las transacciones comerciales, entre otros. Por ejemplo, en el caso del tráfico vehicular, el volumen de hora pico se refiere a la cantidad de vehículos que circulan por una vía en particular durante los momentos de mayor congestión.

El conocimiento y análisis del volumen de hora pico son importantes para la planificación de infraestructuras y servicios, ya que permite identificar y abordar los problemas de congestión y capacidad insuficiente. Además, puede ayudar a optimizar los horarios de trabajo, el transporte público y otros aspectos relacionados para mejorar la eficiencia y la calidad de vida de las personas en áreas urbanas densamente pobladas.

3.10 Volumen diario vehicular

El volumen diario vehicular (VDV) es utilizado en estudios de tráfico y planificación urbana, con el fin de cuantificar la cantidad de vehículos que pasan por una determinada carretera o vía. Esto nos ayuda a representar el número total de vehículos que circulan por los sentidos de una vía durante un periodo de tiempo establecido.

Esta medida nos ayuda a entender la demanda de tráfico en una determinada vía, para posteriormente usar los datos obtenidos y poder evaluar la congestión vehicular. El volumen diario vehicular se emplea para estimar los niveles de congestión en una vía específica. Comparando los volúmenes actuales con la

capacidad de la vía. Mediante esto se puede identificar si existen problemas de congestión, para luego proponer medidas de mitigación.

3.11 Factor de hora de máxima demanda

El factor de Hora de Máxima Demanda es una medida empleada en estudios de tráfico para evaluar la proporción del volumen diario vehicular, que ocurre durante la hora de mayor demanda de tráfico durante un día determinado. Esta representa la relación entre el número de vehículos que circulan por una sección de vía durante la hora pico y el volumen diario total de vehículos.

Esta medida es necesaria para comprender y analizar los patrones de tráfico que presenta la vía. Además, de proporcionarnos información valiosa sobre la concentración del tráfico y la capacidad requerida para poder satisfacer la demanda máxima durante las horas pico.

Mediante el factor de hora de máxima demanda podemos evaluar el nivel de congestionamiento en las secciones de la vía durante la hora pico. Si esta presenta un valor alto, indicaría que una proporción significativa del tráfico se concentra en esa hora específica. Lo cual repercute en congestión y tiempos de viajes más largos.

A su vez el FHM es un factor importante para estimar la capacidad de una vía, esto se refiere a la cantidad máxima de vehículos que una vía puede manejar de manera segura y eficiente. Esta es utilizada en combinación con otras variables, como la longitud de los segmentos viales y la velocidad promedio. Para de esta manera calcular la capacidad teórica de la vía durante la hora pico.

3.12 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

El tráfico promedio diario anual es una medida la cual utilizamos para determinar la cantidad de tráfico que circulan por un año en una determinada vía. Este parámetro nos proporciona información crucial para el diseño, planificación y mantenimientos de una vía.

Mediante esta medida podemos determinar las características de diseño adecuado para una carretera, como el número de carriles, las intersecciones requeridas o la capacidad necesaria. Esto permite asegurar que las vías sean capaces de tolerar el volumen de tráfico esperado, brindando un tránsito eficiente y seguro.

3.13 Capacidad Vial

La capacidad vial es la máxima cantidad de vehículos que una vía puede transportar de manera eficiente y segura, esta se la determina durante un periodo determinado de tiempo. Por lo general se lo emplea durante una hora, se expresa en términos de vehículos/hora o en términos de carriles/hora.

Este parámetro nos ayuda a determinar el número adecuado de carriles que deben tener una vía, con la finalidad de acomodar el flujo de tráfico. Esto ayuda a garantizar que las vías tengan la capacidad de manejar de manera óptima el volumen de vehículos, evitando congestión y retrasos.

Por otra parte, la capacidad vial también nos ayuda a evaluar el grado de congestión que puede presentar una vía. Para esto, comparamos la demanda de tráfico (número de vehículos que desean circular por la vía) con la capacidad de la vial. Con esto se podrá observar las áreas en las cuales la capacidad se ve superada y se producen congestión vehicular. Con esto se podrá optar por implementar medidas que alivien la congestión.

Según el HCM 2016, La capacidad vial se define como el número de vehículos que circulan por un punto o tramo en un lapso de tiempo específico. Para calcularla, se emplea la ecuación siguiente:

$$C_{th} = 1800(N_{th} - 1 + P^*_{0,j})$$

Donde:

C_{th} = capacidad de movimiento a través de la instalación (veh/h).

N_{th} = número de carriles de paso vehicular (líneas de flujo).

$P^*_{0,j}$ = probabilidad de que no haya cola en el carril de paso vehicular.

La probabilidad $P^*_{0,j}$ es igual a 1.0 si se proporciona un espacio para girar a la izquierda desde la calle principal.

Para calcular la capacidad vial se deben considerar las condiciones actuales de la vía, para ello se estudian los siguientes factores:

- Factor de ajuste por tipo de área (Fa)

Dicho aspecto revela la falta de eficiencia presente en las intersecciones dentro de los distritos comerciales en contraste con las intersecciones en otras áreas. Específicamente, se refiere a situaciones donde el tráfico experimenta un aumento significativo, lo cual afecta la capacidad de la carretera. Por esta razón, se toman en cuenta diversas acciones como estacionamientos, operaciones de taxis, el empleo de

carriles destinados exclusivamente para giros y las actividades de peatones. El factor de corrección para el tipo de área posee un valor de 0.90.

Tabla 9.

Factor de ajuste por tipo de área

TIPO DE ZONA	FACTOR F_a
Centro Urbano	0.9
Otras zonas	1.00

Fuente: HCM (2016)

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Nuestro estudio se ubica en la Av. Quito, centro de la ciudad de Guayaquil, esta es considerada una zona de alto flujo comercial. Con esta información consideramos utilizar un factor de ajuste por tipo de área (zona central).

$$F_a = 0.90$$

- Factor de ajuste para giros a la izquierda (F_{LT})

Los giros en una vía constituyen a la disminución de la velocidad, lo cual afecta directamente a la capacidad vial. Para realizar giros a la izquierda en un carril dedicado, se aplica un factor de ajuste de valor específico 0.95

$$F_{LT} = 0.95$$

- Factor estacionamiento

Este factor desempeña un papel crucial en el cálculo de la capacidad vial, ya que destaca la influencia del carril destinado al estacionamiento en comparación con el resto de los carriles. Esto puede dar lugar a bloqueos en los vehículos que están entrando o saliendo de los estacionamientos.

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18 N_m}{3600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

N_m = Numero de maniobras de estacionamiento/hora

N = Numero de carriles de grupo

- Factor de ajuste por vehículos pesados

Según la HCM 2016 este factor es un valor de suma importancia para el estudio de la capacidad, el mencionado factor provoca una reducción directamente

proporcional en la capacidad de la avenida, a medida que aumenta el porcentaje de vehículos pesados que circulan por ella.

$$FHV = \frac{100}{100 + \%Hv(ET - 1)}$$

Donde:

Hv = Porcentaje de Vehículos pesados del grupo.

ET = Equivalente para vehículos pesados.

3.14 Velocidad

La velocidad se refiere al desplazamiento en una determinada vía durante un periodo de tiempo. Esta medida representa la velocidad promedio de los vehículos en movimiento, teniendo en cuenta las condiciones de la vía y el tráfico. Este parámetro lo usamos para analizar la capacidad vial y determinar la cantidad de vehículos que circulan por una vía, además de identificar si esta cantidad de vehículos se pueden acomodar de manera eficiente o si a su vez, la vía colapsa y se presenta congestión vehicular.

Se establece que la velocidad es el cociente que resulta de dividir el espacio recorrido durante un desplazamiento entre un determinado período de tiempo. La velocidad se determina con la siguiente ecuación:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v = velocidad (mi/h)

d = distancia recorrida (mi)

t = tiempo de recorrido (h)

3.15 Velocidad Base de Flujo Libre

Se refiere a la velocidad a la cual los vehículos pueden circular de manera segura y cómoda en condiciones normales de tráfico. Este factor nos permite establecer los límites de velocidad en las vías, determinando una velocidad segura y apropiada a la cual los conductores puedan viajar con una velocidad razonable en condiciones óptimas de tráfico.

3.16 Velocidad de viaje, V_a

En el HCM 2016 nos muestra que la velocidad de circulación a la que los vehículos se desplazan a lo largo de un tramo de carretera, teniendo en cuenta posibles retrasos causados por las condiciones existentes en la vía. Esta velocidad se utiliza para evaluar la demanda vehicular en cualquier situación, excepto en períodos de baja afluencia de tráfico. La velocidad de viaje se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$S_{T,F} = \frac{\sum_{i=1}^m L_i}{\sum_{i=1}^m \frac{L_i}{S_{T,seg,i}}}$$

Donde:

$S_{T,F}$ = Velocidad de viaje de la instalación (mi/h)

L_i = Longitud del segmento i (pies)

m = Numero de segmento de la instalación

$S_{T,seg,i}$ = Velocidad de viaje del segmento i (mi/h)

3.17 Encuesta de velocidad

Tabla 10.

Encuesta de Velocidad

Encuesta de velocidad								
Tramo	Sur-Norte							
Horario	Sábado							
Inicio	Fin	n. de muestra	longitud km	F. transf	Tiempo	millas	Velocidades (mi)	km
7:00	10:00	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
		11						
		12						
		13						
		14						
		15						

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

La encuesta de velocidad nos ayudara a tener un estimado de vehículos que circularon por un punto determinado, siempre y cuando las condiciones viales sean iguales.

Tabla 11.

Formato de Encuesta

ENCUESTA				
Dias	n de muestra	Horarios		
		mi	mi	mi
		7:00-10:00	12:00-3:00	3:00-6:00
Lunes	1			
	2			
Martes	3			
	4			
Miércoles	5			
	6			
Jueves	7			
	8			
Viernes	9			
	10			
Sábado	11			
	12			
Domingo	13			
	14			
	15			

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Para la toma de velocidades en el tramo de la Av. Quito, el punto inicial es la calle Aguirre hasta la calle 9 de octubre que es donde está la estación de la aerovía, esta tiene una longitud alrededor de 300 metros.

CAPÍTULO IV PROPUESTA O INFORME

4.1 Encuestas

Pregunta 1 Pregunta: ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?

Tabla 12.

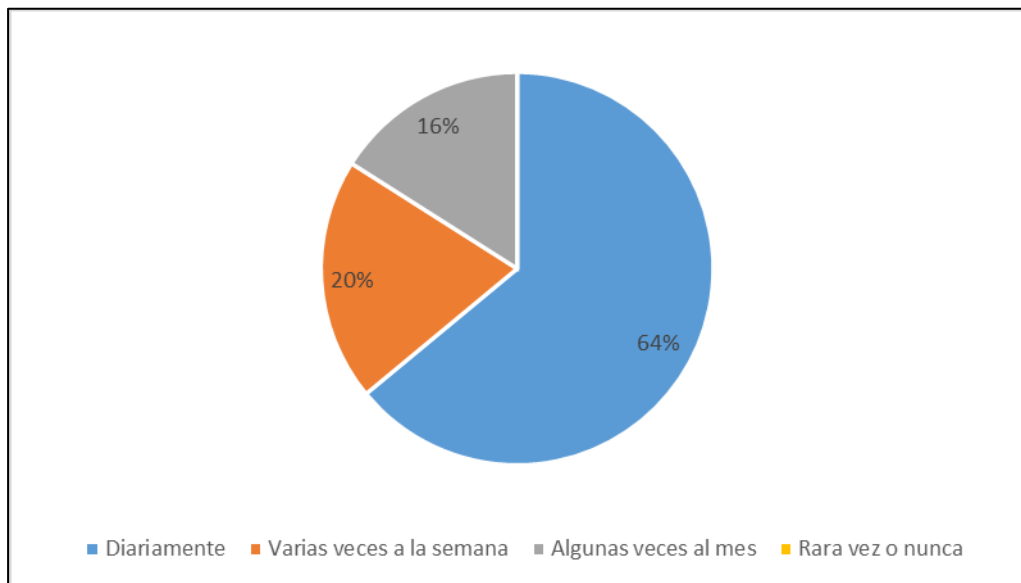
Resultados Pregunta 1 Encuesta

a	Diariamente	32
b	Varias veces a la semana	10
c	Algunas veces al mes	8
d	Rara vez o nunca	0

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 19.

Resultados Pregunta 1 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El 64% de los encuestados (32 personas) afirmó utilizar la avenida Quito diariamente. Esto indica que una gran parte de los participantes depende de esta vía como parte de su rutina diaria de desplazamiento, por otro lado, el 20% de los encuestados (10 personas) mencionó utilizar la avenida Quito varias veces a la semana, lo que sugiere que otro segmento significativo de la muestra también tiene una presencia frecuente en esta vía, aunque no necesariamente a diario, el 16% de los encuestados (8 personas) indicó utilizar la avenida Quito algunas veces al mes, lo

que representa un grupo más pequeño en comparación con aquellos que la utilizan diariamente o varias veces a la semana, es importante destacar que ningún encuestado respondió que utiliza la avenida Quito rara vez o nunca, lo que sugiere que la vía es ampliamente utilizada y tiene una relevancia significativa en el transporte y movilidad de los encuestados.

Pregunta 2 Pregunta: ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?

Tabla 13.

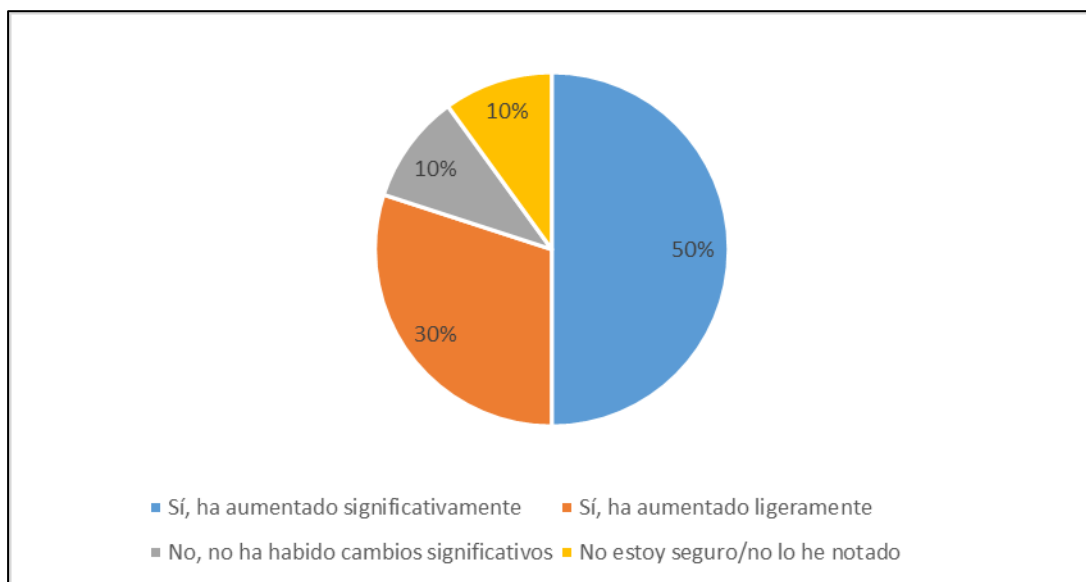
Resultados Pregunta 2 Encuesta

a	Sí, ha aumentado significativamente	25
b	Sí, ha aumentado ligeramente	15
c	No, no ha habido cambios significativos	5
d	No estoy seguro/no lo he notado	5

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 20.

Resultados Pregunta 2 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Específicamente, el 50% de los encuestados (25 personas) respondieron que sí, ha aumentado significativamente, y otro 30% (15 personas) afirmó que sí, pero en menor medida, ha aumentado ligeramente. Solo el 10% (5 personas) indicó que no

ha habido cambios significativos, y otro 10% (5 personas) no estaba seguro o no había notado ningún cambio.

En resumen, la mayoría de los encuestados perciben que ha habido un incremento en el tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía. Esto puede tener implicaciones importantes para la planificación y gestión del tráfico en la zona, y podría ser relevante para futuras decisiones relacionadas con la infraestructura vial y de transporte en la región.

Pregunta 3 Pregunta: ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en la avenida Quito?

Tabla 14.

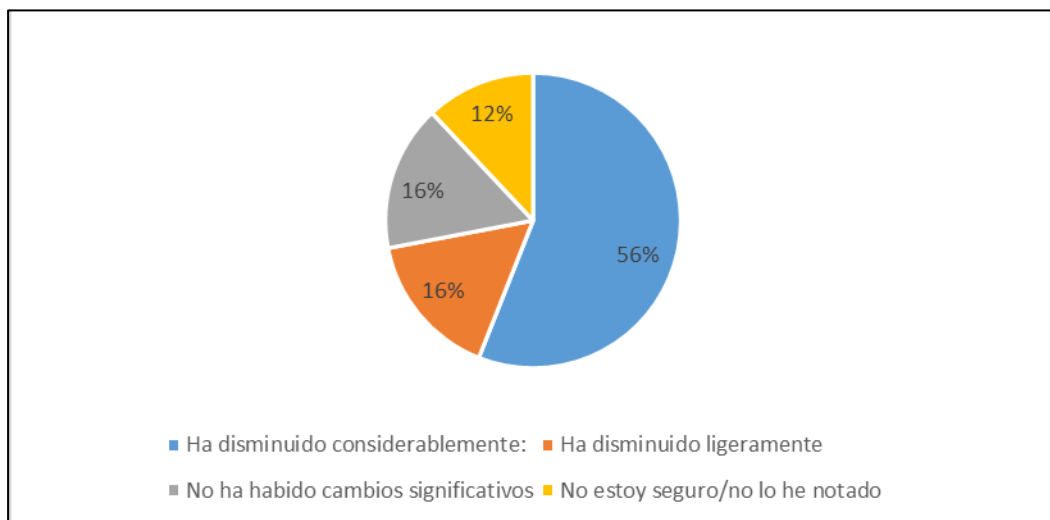
Resultados Pregunta 3 Encuesta

a	Ha disminuido considerablemente	28
b	Ha disminuido ligeramente	8
c	No ha habido cambios significativos	8
d	No estoy seguro/no lo he notado	6

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 21.

Resultados Pregunta 3 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El 70% de los encuestados (28 personas) indicaron que la velocidad de desplazamiento ha disminuido considerablemente debido al aumento del tráfico. Otro 20% (8 personas) señaló que ha disminuido ligeramente, mientras que el 20%

restante (8 personas) considera que no ha habido cambios significativos en la velocidad de desplazamiento, solo el 15% de los encuestados (6 personas) manifestaron no estar seguros o no haber notado ningún cambio en la velocidad de desplazamiento.

Pregunta 4 Pregunta: ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?

Tabla 15.

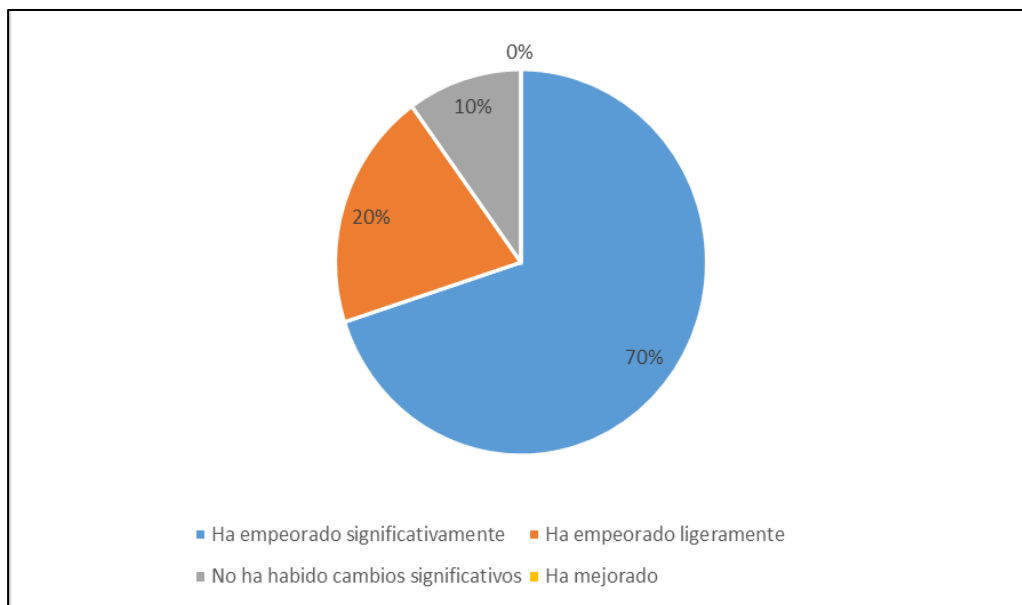
Resultados Pregunta 4 Encuesta

a	Ha empeorado significativamente	35
b	Ha empeorado ligeramente	10
c	No ha habido cambios significativos	5
d	Ha mejorado	0

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 22.

Resultados Pregunta 4 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El 70% de los encuestados (35 personas) expresaron que la congestión del tráfico en la avenida Quito ha empeorado significativamente. Otro 20% (10 personas) opinó que ha empeorado ligeramente, lo que indica que un total del 90% de los encuestados considera que la situación ha empeorado debido al tráfico, un pequeño

grupo del 10% (5 personas) indicó que no ha habido cambios significativos en la congestión del tráfico en la avenida Quito, y ninguna persona respondió que la situación ha mejorado.

Pregunta 5 Pregunta: ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura vial en la avenida Quito?

Tabla 16.

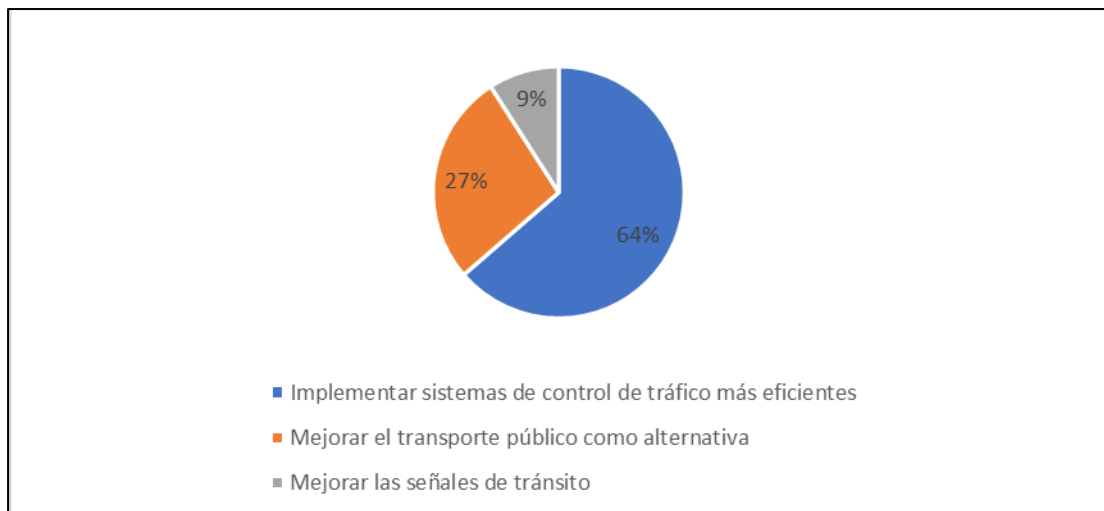
Resultados Pregunta 5 Encuesta

a	Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	35
b	Mejorar el transporte público como alternativa	15
c	Mejorar las señales de tránsito	5

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 23.

Resultados Pregunta 5 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El 64% de los encuestados (35 personas) considera que implementar sistemas de control de tráfico más eficientes sería una medida efectiva para mejorar el nivel de servicio vial en la avenida Quito. Esto indica que la mayoría de las personas ven la necesidad de utilizar tecnologías y estrategias avanzadas para gestionar y regular el flujo de tráfico en la zona, el 27% de los encuestados (15 personas) sugiere que mejorar el transporte público como alternativa sería una medida beneficiosa para abordar el problema de congestión vial y ofrecer opciones de movilidad más eficientes y sostenibles para los ciudadanos, por último, el 9% de los encuestados (5

personas) respondieron a mejorar las señales de tránsito, aunque esta medida podría requerir una evaluación más profunda en términos de sus implicaciones

Pregunta 6 Pregunta: ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito?

Tabla 17.

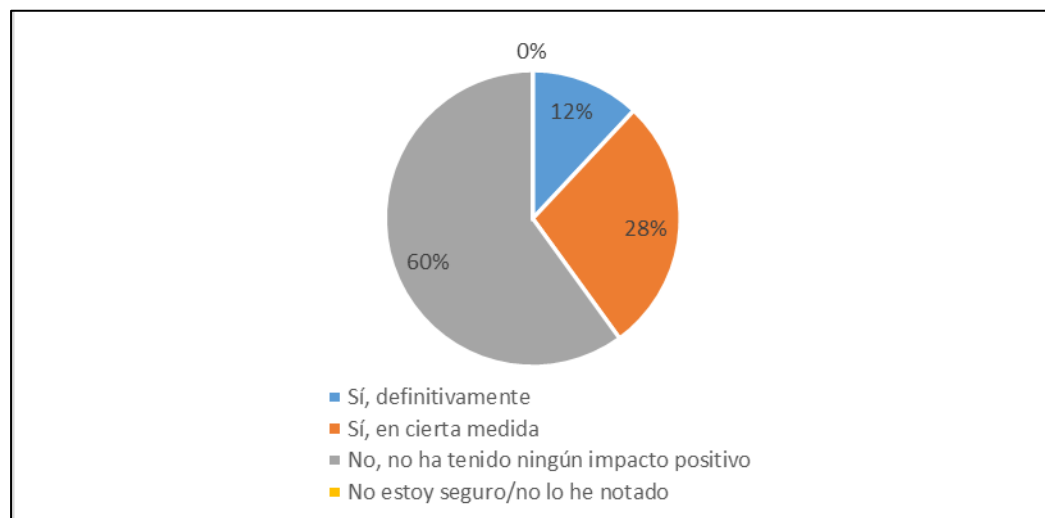
Resultados Pregunta 6 Encuesta

a	Sí, definitivamente	6
b	Sí, en cierta medida	14
c	No, no ha tenido ningún impacto positivo	30
d	No estoy seguro/no lo he notado	0

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 24.

Resultados Pregunta 6 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

La conclusión de la encuesta sobre el impacto de la apertura de la aerovía en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito, es que existe una división de opiniones entre los encuestados, el 12% de los encuestados (6 personas) afirmó que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad de la zona y lo perciben como algo definitivo, el 28% de los encuestados (14 personas) también considera que ha tenido un impacto positivo, pero solo en

cierta medida, lo que indica una opinión más moderada sobre los efectos de la aerovía en la movilidad de la zona. Sin embargo, la mayoría de los encuestados, el 60% (30 personas), manifestó que la apertura de la aerovía no ha tenido ningún impacto positivo en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito, es importante señalar que ningún encuestado respondió "No estoy seguro/no lo he notado", lo que sugiere que los participantes tenían una opinión clara en relación con el impacto de la aerovía en la movilidad

Pregunta 7 ¿Alguna vez ha utilizado la Aerovía como medio de transporte alternativo?

Tabla 18.

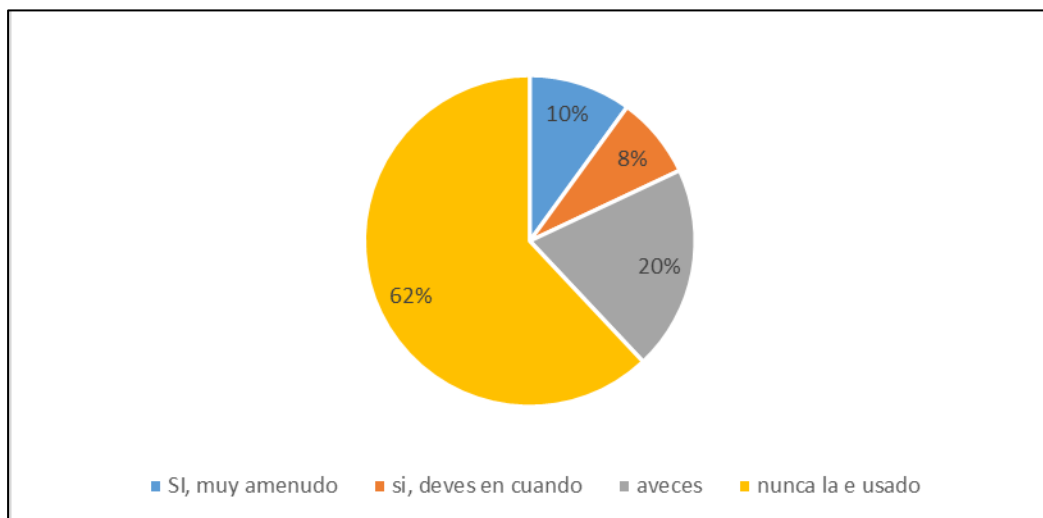
Resultados Pregunta 7 Encuesta

a	SI, muy amenudo	5
b	si, debes en cuando	4
c	aveces	10
d	nunca la e usado	31

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 25.

Resultados Pregunta 7 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El 62% de los encuestados (31 personas) respondió que nunca ha utilizado la Aerovía como medio de transporte alternativo. Esto sugiere que una gran parte de la muestra no ha tenido experiencia directa con este sistema de transporte elevado, el

10% de los encuestados (5 personas) afirmó utilizar la Aerovía muy a menudo, mientras que el 8% (4 personas) la usa de vez en cuando. Por otro lado, el 20% de los encuestados (10 personas) indicó que utiliza la Aerovía a veces, lo que representa un segmento significativo de la muestra.

Pregunta 8 En relación a la infraestructura vial ¿qué aspectos consideras que necesitan una mejora prioritaria?

Tabla 19.

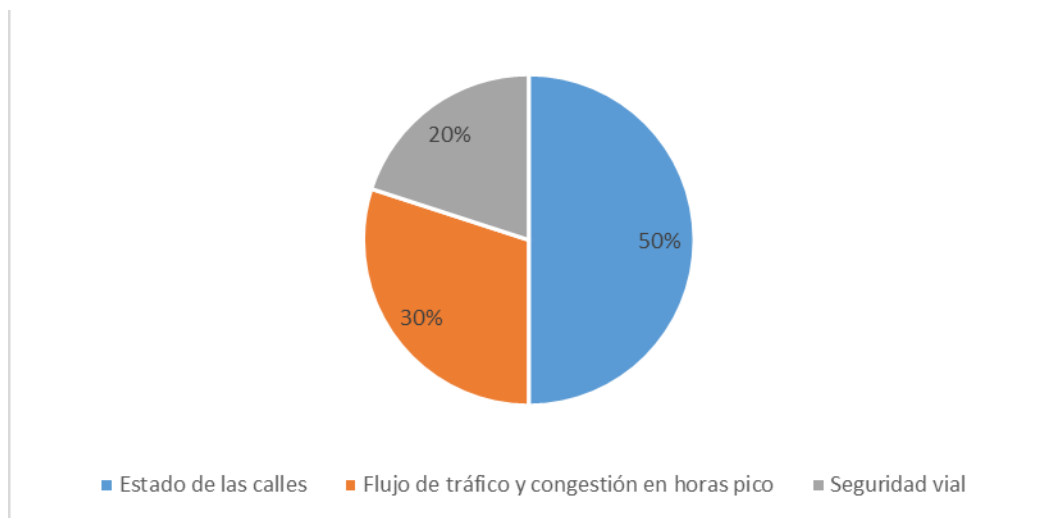
Resultados Pregunta 8 Encuesta

a	Estado de las calles	25
b	Flujo de tráfico y congestión en horas pico	15
c	Seguridad vial	10

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 26.

Resultados Pregunta 8 Encuesta



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

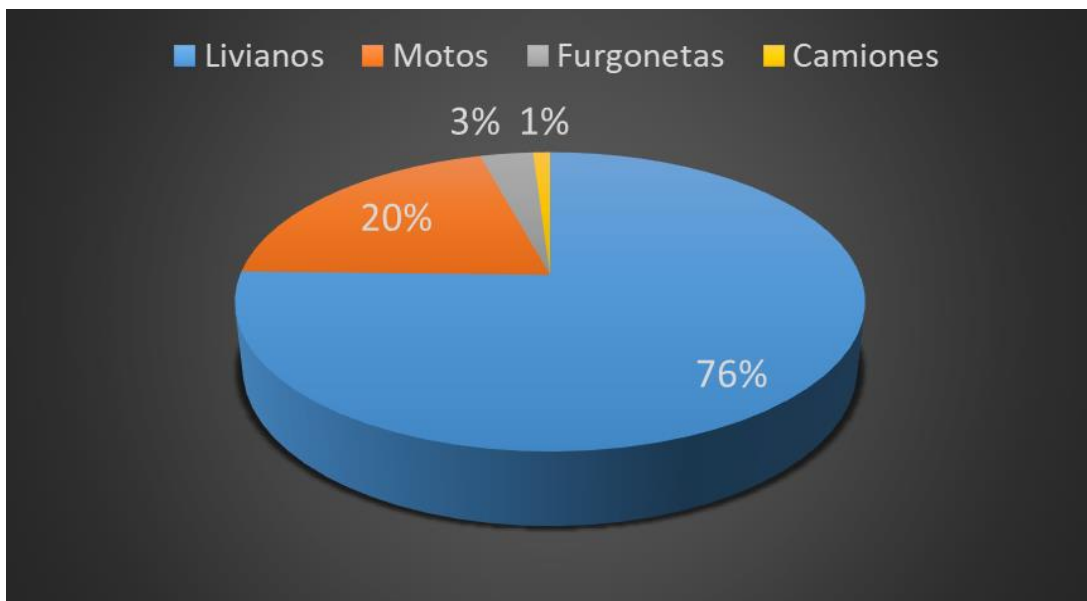
El 50% de los encuestados (25 personas) considera que el estado de las calles es el aspecto que necesita una mejora prioritaria. Esto indica que la mayoría de los participantes percibe que las condiciones físicas y el mantenimiento de las vías son un punto crucial para abordar en la mejora de la infraestructura vial, el 30% de los encuestados (15 personas) señaló que el flujo de tráfico y la congestión en horas pico también son aspectos que requieren una mejora prioritaria. Este resultado muestra que una parte significativa de los encuestados está preocupada por la fluidez del

tráfico y la congestión que se produce en ciertos momentos del día, el 20% de los encuestados (10 personas) considera que la seguridad vial es un aspecto prioritario que necesita mejorar. Esto resalta la importancia que algunos participantes otorgan a la seguridad en las vías y la necesidad de tomar medidas para reducir los accidentes y mejorar la experiencia de conducción para todos.

4.2 Resultados de las fichas de aforo vehicular

Figura 27.

Composición del tráfico vehicular del día lunes 12 de junio de 2023

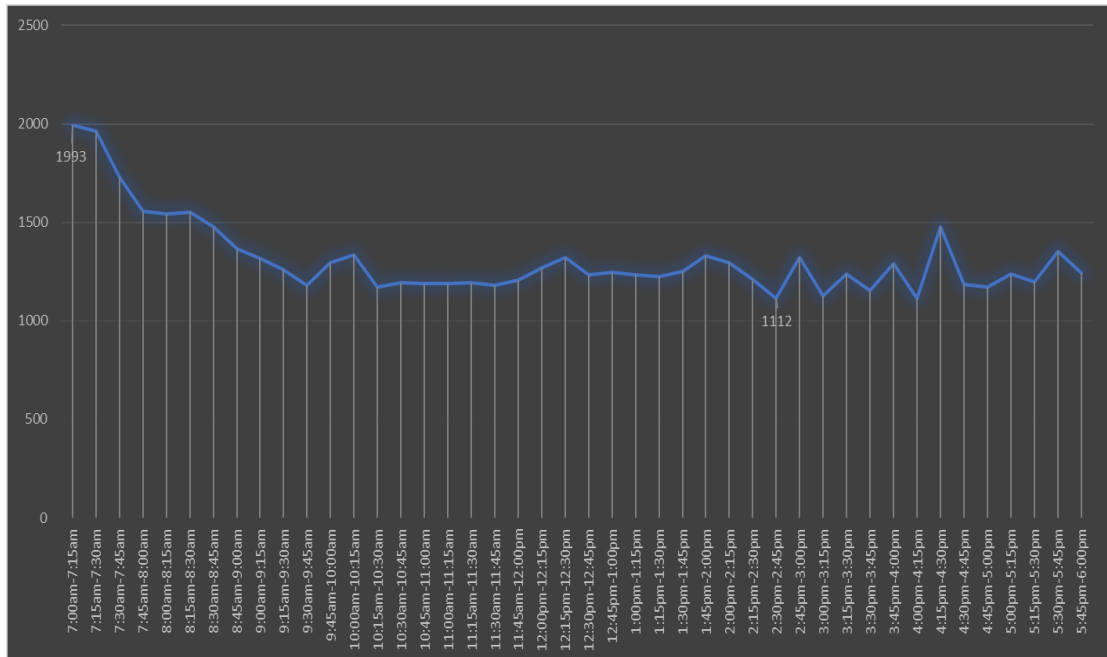


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día lunes 12 de junio de 2023, se presentó un total de 57,720 vehículos. Por ello, implementamos este gráfico de pastel, el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, basándonos en el porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es un total de 43,513 vehículos, representando el 76% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 11,742 motos/motonetas, las cuales representan un 20% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses, las cuales cuentan con un 3%, dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y, por último, tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida, denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 28.

Patrón de tráfico durante el día lunes 12 de junio de 2023

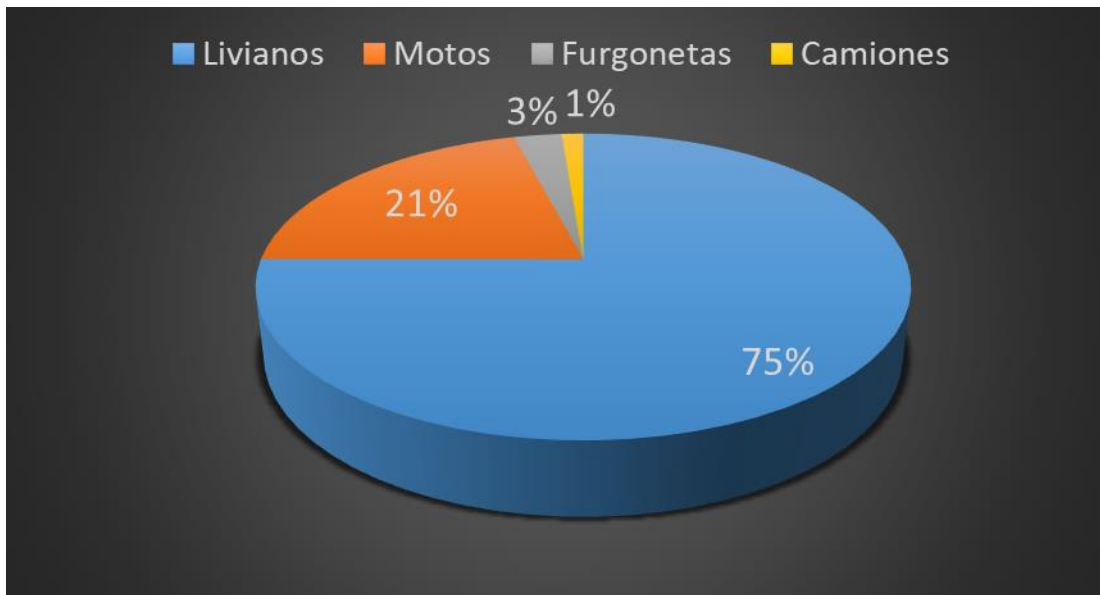


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta grafica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día lunes 12 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:00am- 7:15am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 1993 vehículos. A partir de esta hora se observa un descenso de la intensidad del tráfico hasta el segmento de 9:30am- 9:45am. Pasado de este periodo de tiempo se observa que el tráfico vehicular aumenta considerablemente y se mantiene hasta el horario de 1:45pm-2:00pm. Luego de estas horas se puede percibir cambios abruptos en la composición del tráfico, ya que se empiezan a dar picos de subidas y bajadas de congestionamiento, llegando al periodo con menor presencia de vehículos el cual es entre 2:30pm-2:45pm en la cual se da un total de 1112 vehículos, siendo el menor valor presenciado durante este día.

Figura 29.

Composición del tráfico vehicular del día martes 13 de junio de 2023

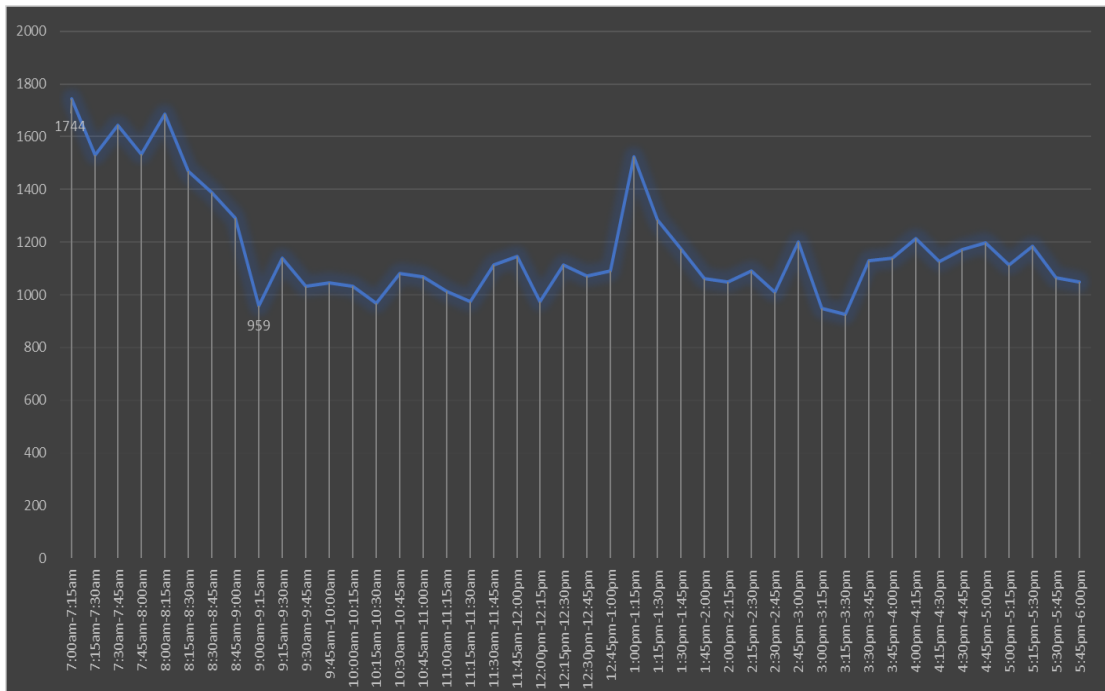


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día martes 13 de junio de 2023, presento un total de 51761 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 38830 vehículos, representando el 75% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 10832 motos/motonetas, las cuales representan un 21% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 3% dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 30.

Patrón de tráfico durante el martes 13 de junio de 2023.

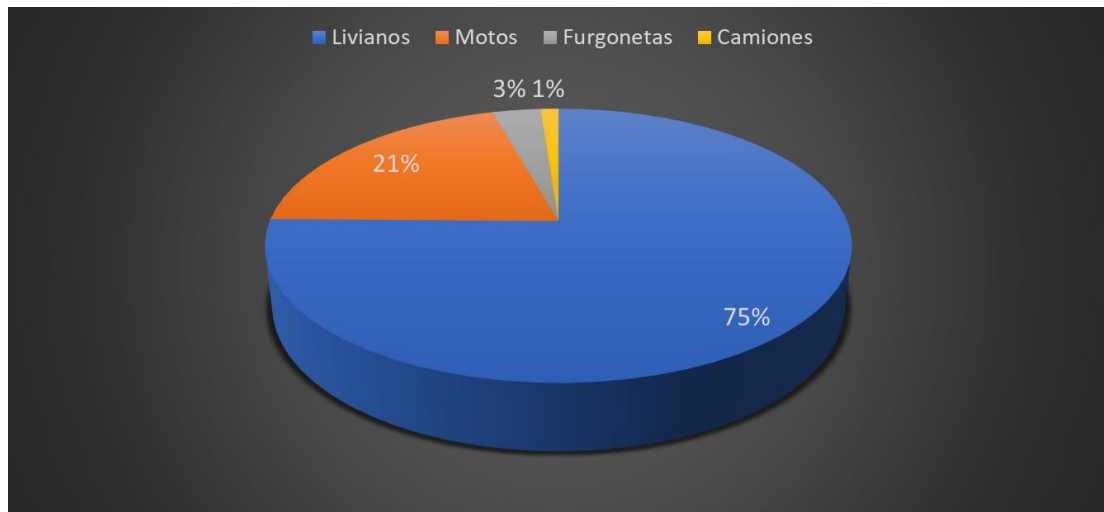


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta grafica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día martes 13 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:00am- 7:15am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 1744 vehículos. Luego de este periodo de tiempo se observa picos de subida y bajadas. A partir del periodo de 8:15am-8:30am ocurre un descenso de la cantidad de vehículos. Llegando a la cantidad de 959 vehículos entre las 9:15am-9:30, el cual es la cantidad más baja registrada este día. Luego ya se estandariza más la afluencia de vehículos, teniendo un pico de subida entre 1:00pm-1:15pm. Para posteriormente mantenerse.

Figura 31.

Composición del tráfico vehicular del día miércoles 14 de junio de 2023

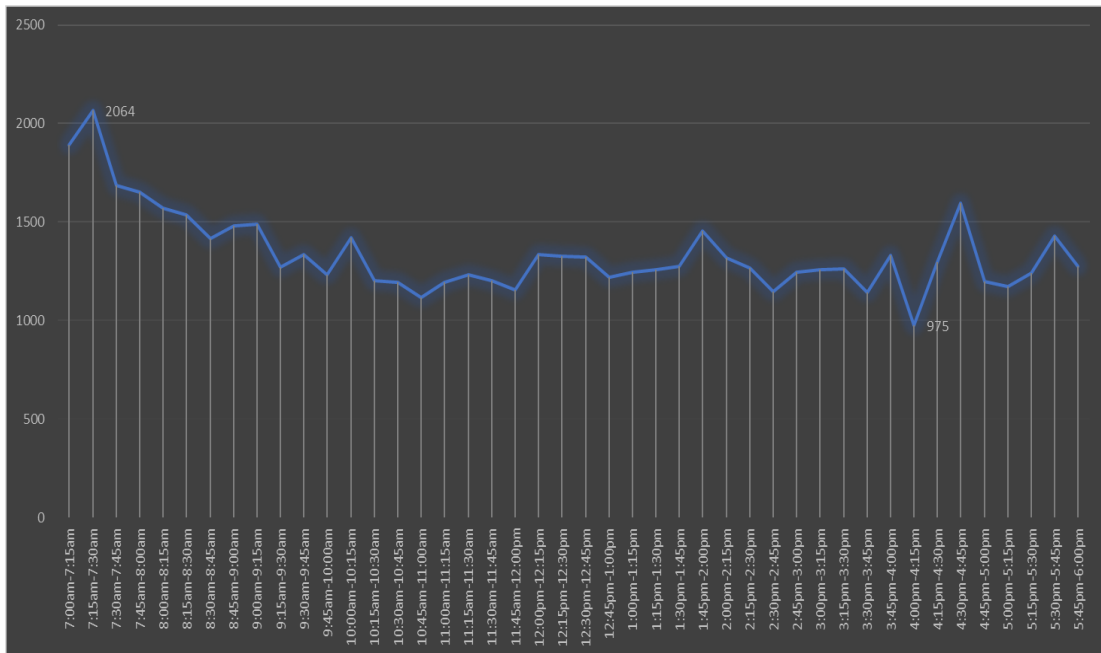


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día miércoles 14 de junio de 2023, presento un total de 58914 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 44329 vehículos, representando el 75% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 12036 motos/motonetas, las cuales representan un 21% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 3% dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 32.

Patrón de tráfico durante el miércoles 14 junio de 2023

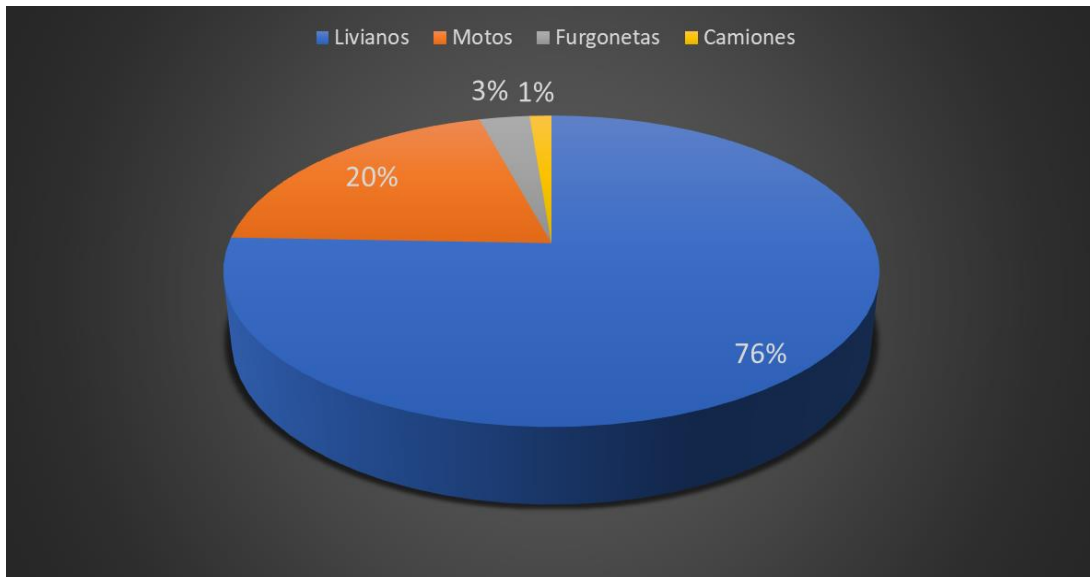


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta grafica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día miércoles 14 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:15am- 7:30am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 2064 vehículos. Luego de este periodo de tiempo se observa que la composición vehicular fluctúa, llegando a tener picos de bajada y de subida. Manteniéndose así durante todo el día, hasta el segmento de 4:00pm-4:15pm en la cual se observa el nivel más bajo, el cual es de 975 vehículos. A partir de aquí ocurre una subida de automóviles, para luego mantener un mismo patrón.

Figura 33.

Composición del Tráfico Vehicular del día jueves 15 de junio de 2023

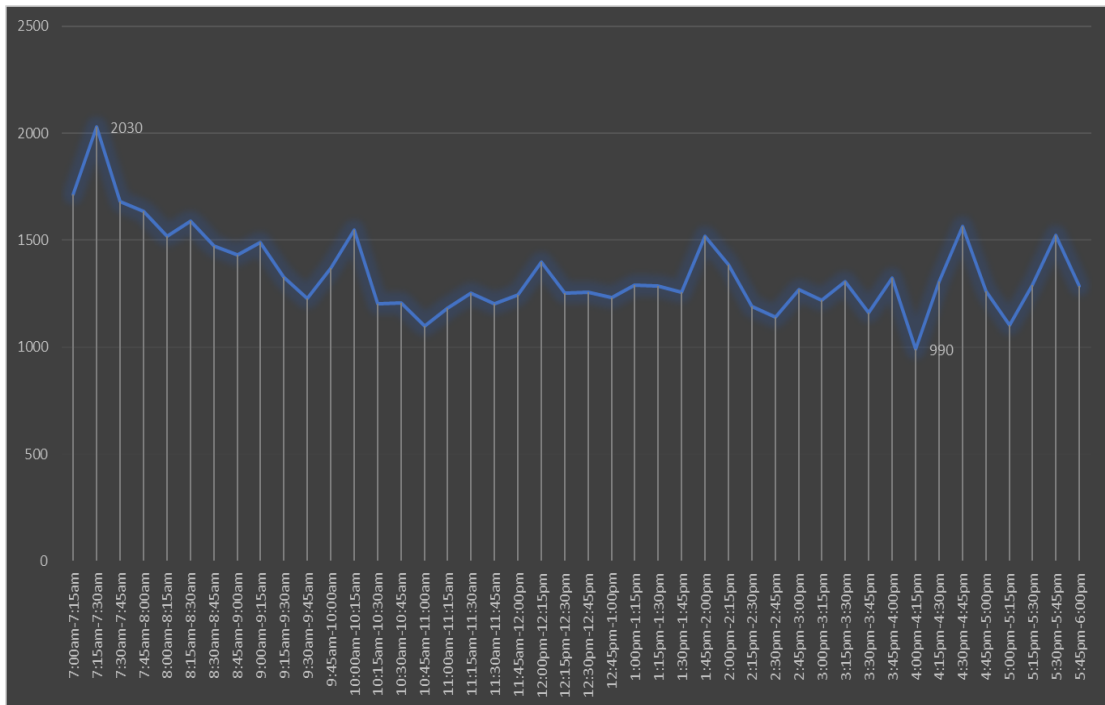


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día jueves 15 de junio de 2023, presento un total de 59229 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 44778 vehículos, representando el 76% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 11952 motos/motonetas, las cuales representan un 20% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 3% dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 34.

Patrón de tráfico durante el jueves 15 de junio de 2023

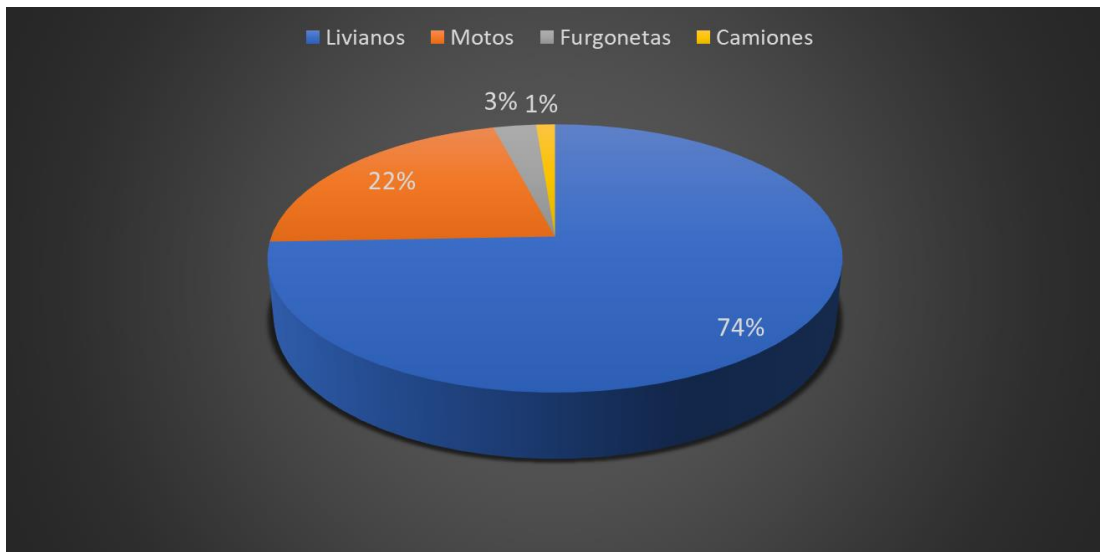


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta grafica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día jueves 15 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:15am- 7:30am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 2030 vehículos. Luego de este periodo de tiempo se observa que la composición vehicular fluctúa, llegando a tener picos de bajada y de subida. Manteniéndose así durante todo el día, hasta el segmento de 4:00pm-4:15pm en la cual se observa el nivel más bajo, el cual es de 990 vehículos. A partir de aquí ocurre una subida de automóviles, para luego mantener un mismo patrón.

Figura 35.

Composición del Tráfico Vehicular del día viernes 16 de junio de 2023

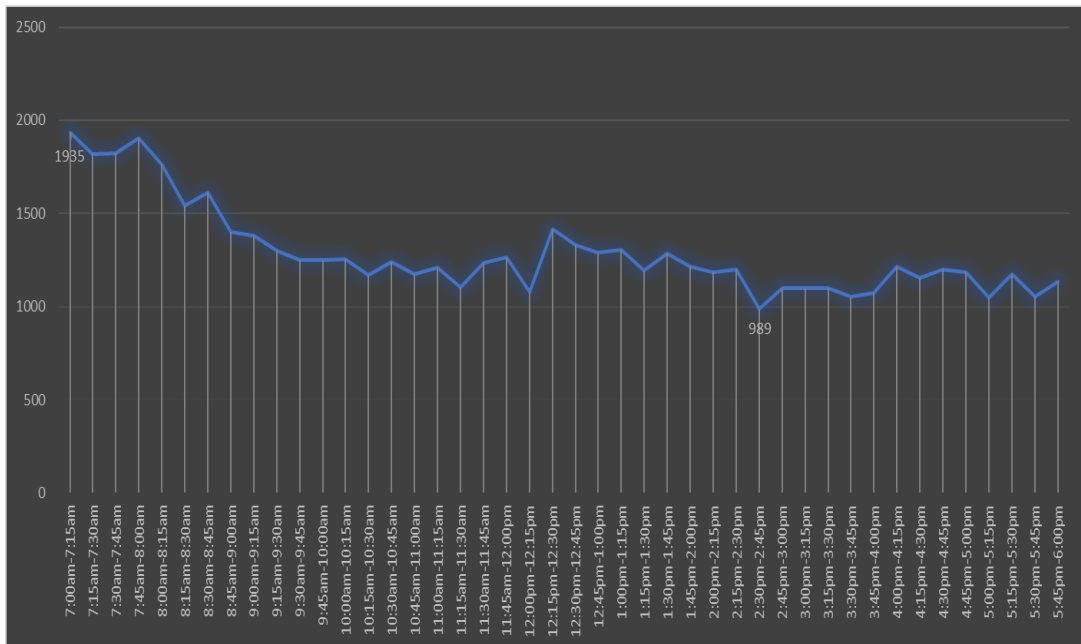


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día viernes 16 de junio de 2023, presento un total de 56710 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 42185 vehículos, representando el 74% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 12228 motos/motonetas, las cuales representan un 22% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 3% dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 36.

Patrón de tráfico durante el día viernes 16 de junio de 2023

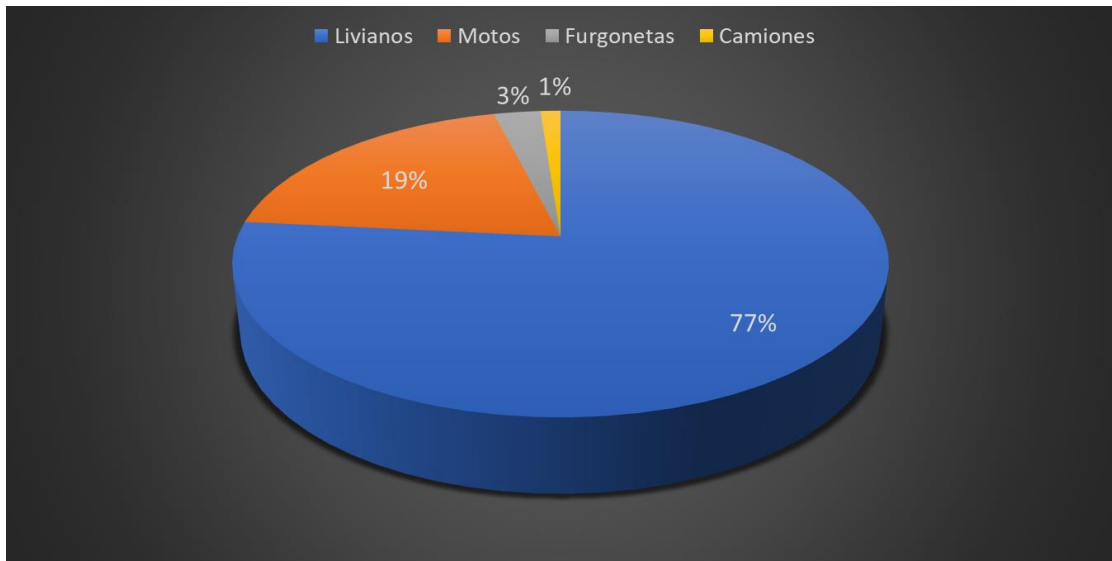


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta gráfica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día viernes 16 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:00am- 7:15am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 1935 vehículos. Luego de este periodo de tiempo se observa que la composición vehicular fluctúa, llegando a tener picos de bajada y de subida. Manteniéndose así durante todo el día, hasta el segmento de 2:30pm-2:45pm en la cual se observa el nivel mas bajo, el cual es de 989 vehículos. A partir de aquí ocurre una subida de automóviles, para luego mantener un mismo patrón. En este día se pudo observar que la composición vehicular se mantuvo casi igual durante todo el día.

Figura 37.

Composición del tráfico vehicular del día sábado 17 de junio de 2023

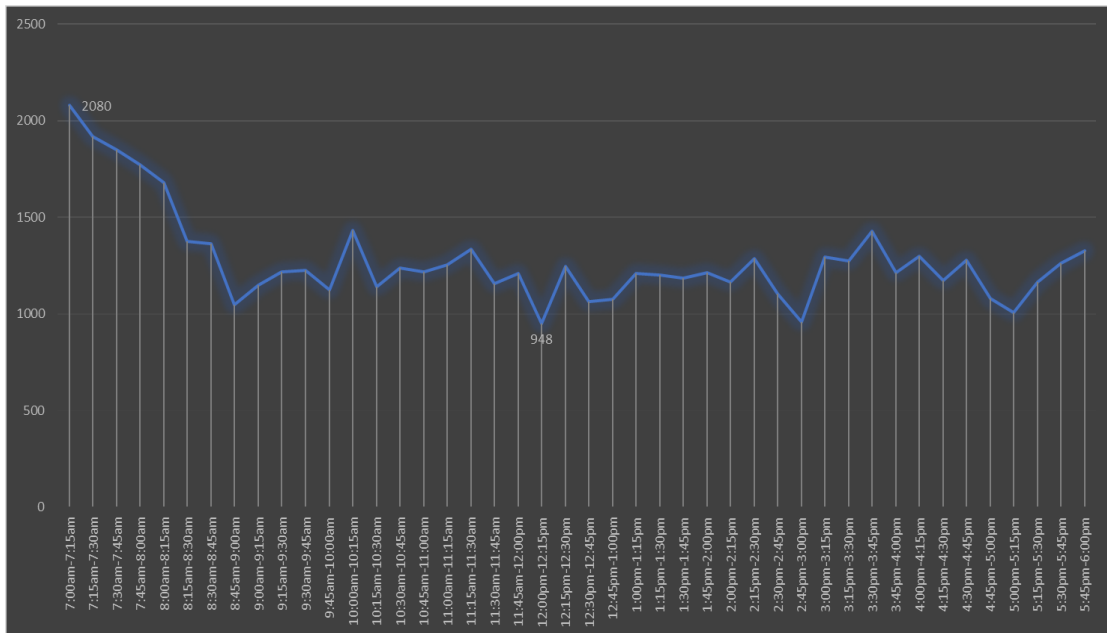


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día sábado 17 de junio de 2023, presento un total de 56203 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 43038 vehículos, representando el 77% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizó un total de 10975 motos/motonetas, las cuales representan un 19% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo una cifra parcialmente alta. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 3% dando a entender que hay muy poca presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 38.

Patrón de tráfico durante el día sábado 17 de junio de 2023

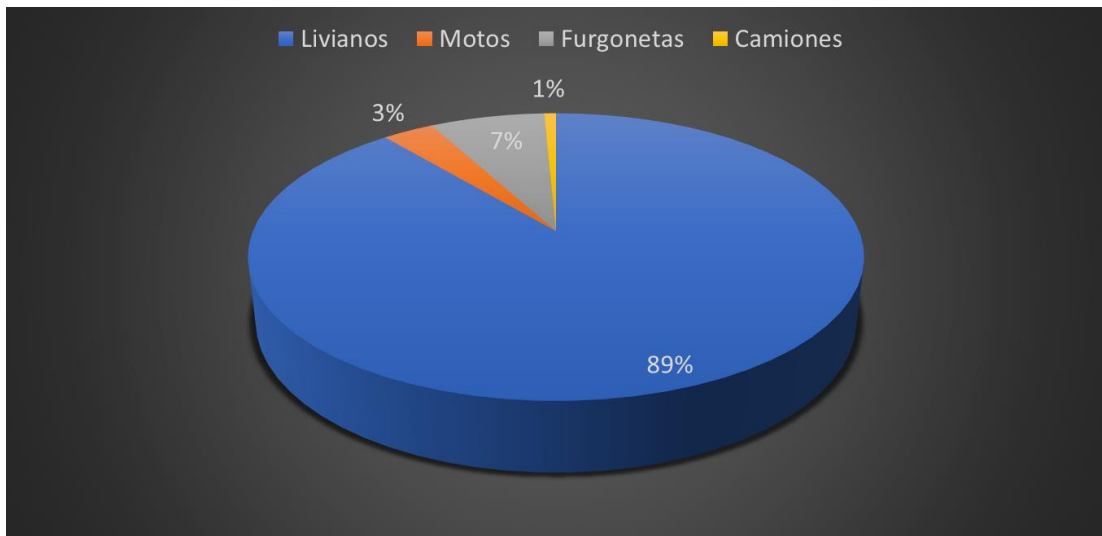


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta grafica se ilustra la composición del tráfico en segmentos de 15 min, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día sábado 17 de junio de 2023. De esta manera se observa que entre las 7:00am- 7:15am es el periodo en el cual se tiene una mayor circulación de vehículos, siendo un total de 2080 vehículos. A partir de este periodo, se observa una gran caída de la circulación de automóviles. Para luego observar que la composición vehicular fluctúa, llegando a tener picos de bajada y de subida. Manteniéndose así durante todo el día, hasta el segmento de 12:00pm-12:15pm en la cual se observa el nivel más bajo, el cual es de 948 vehículos. Consecuente a esto, se vuelve a observar los picos de tráfico. En los cuales se mantienen periodos de alta y baja intensidad de vehículos.

Figura 39.

Composición del tráfico vehicular del día domingo 18 de junio de 2023

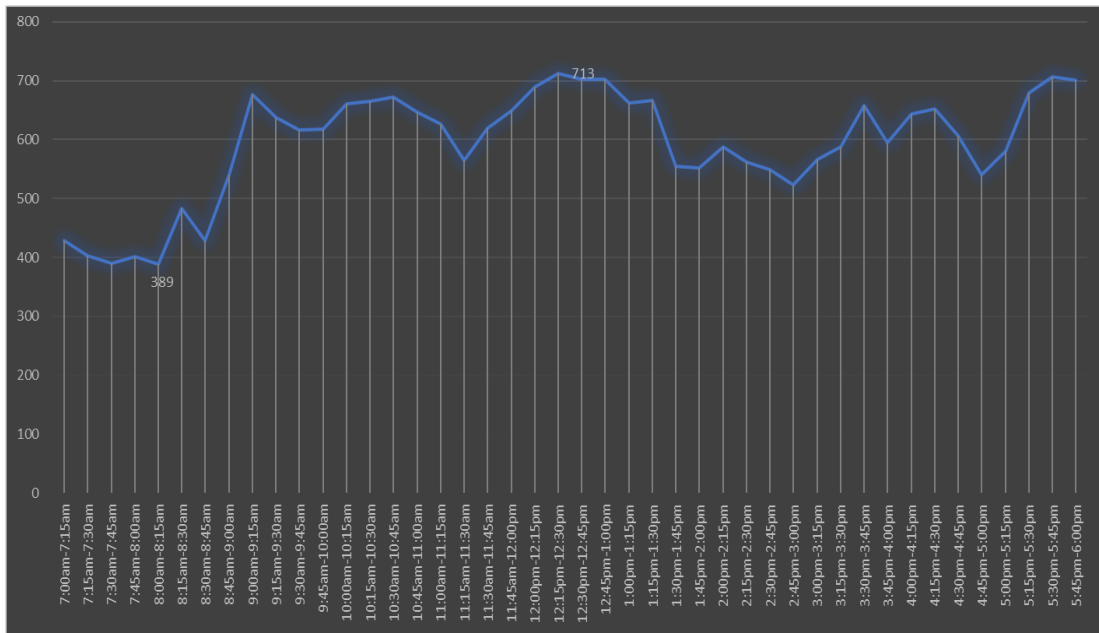


Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día domingo 18 de junio de 2023, presento un total de 26098 vehículos. Por ello implementamos este gráfico de pastel el cual nos ayuda a observar la composición del tráfico vehicular de mejor manera, a base del porcentaje de vehículos que circulan por la avenida Quito. Se tiene una mayor presencia de vehículos livianos, que es de un total de 23205 vehículos, representando el 89% del total de tráfico, lo cual demuestra que prima la circulación de autos en esta vía. Por otra parte, se contabilizo un total de 835 motos/motonetas, las cuales representan un 3% del total de vehículos que recorren esta vía, siendo un a cifra parcialmente baja, comparándola con los anteriores días de la semana. Siguiendo con las furgonetas/buses las cuales cuentan con un 7% dando a entender que hay una mayor presencia de este tipo de vehículo por la Avenida Quito con respecto a los anteriores días. Y por último tenemos los camiones, los cuales presentan un 1% del total de los vehículos que circulan por esta avenida. Denotando la casi nula presencia de estos vehículos.

Figura 40.

Patrón de tráfico durante el día domingo 18 de junio de 2023



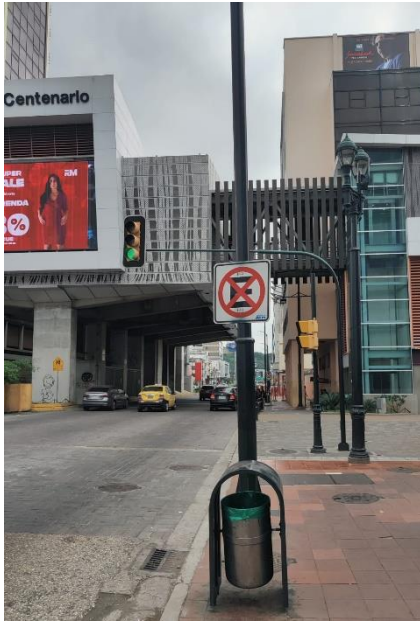
Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En esta gráfica se ilustró la composición del tráfico en segmentos de 15 minutos, en la cual se puede observar el patrón de tráfico que se dio durante el día domingo 18 de junio de 2023. De esta manera, se observa que este día el tráfico se comporta de manera completamente diferente a los anteriores días de la semana. Debido a que el día domingo no se trabaja, se presenta una baja presencia de vehículos a temprana hora del día. Por lo cual, a partir de las 8:45 am, se da el menor número de automóviles registrado este día, el cual es de 389 vehículos. A partir de las 8:45 am, se observa un aumento de la composición vehicular. Teniendo una mayor presencia de tráfico al mediodía, en el segmento de 12:00 pm - 12:15 pm se muestra que circularon 713 vehículos, siendo esta la mayor cifra del día. Luego de esto, se presenta nuevamente una caída en la circulación de vehículos, empezando a presentar picos de subidas y bajadas de tráfico.

4.3 Problemas y áreas de mejora en la infraestructura vial

Figura 41.

Señalética de No Estacionar



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En la Av. Quito existen señaléticas de prohibido estacionarse, las cuales no son respetadas por los conductores que circulan por esta avenida. Lo cual repercute en que se genere congestión al obstaculizar un carril de la vía.

Figura 42.

Señalética Horizontal



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Se pudo observar que muchas de las señaléticas horizontales en la Av. Quito se encuentran en mal estado. Lo cual afecta a la correcta visibilidad de los conductores.

Figura 43.

Señaléticas Erróneas



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Existen señaléticas erróneas en la Av. Quito, como es el caso de esta señal horizontal la cual da a entender a los conductores que pueden transitar recto o girar hacia de derecha. Sin embargo, no existe vía hacia esa dirección en la cual se pueda transitar. Estas señaléticas causan confusiones entre los conductores que circulan por la avenida.

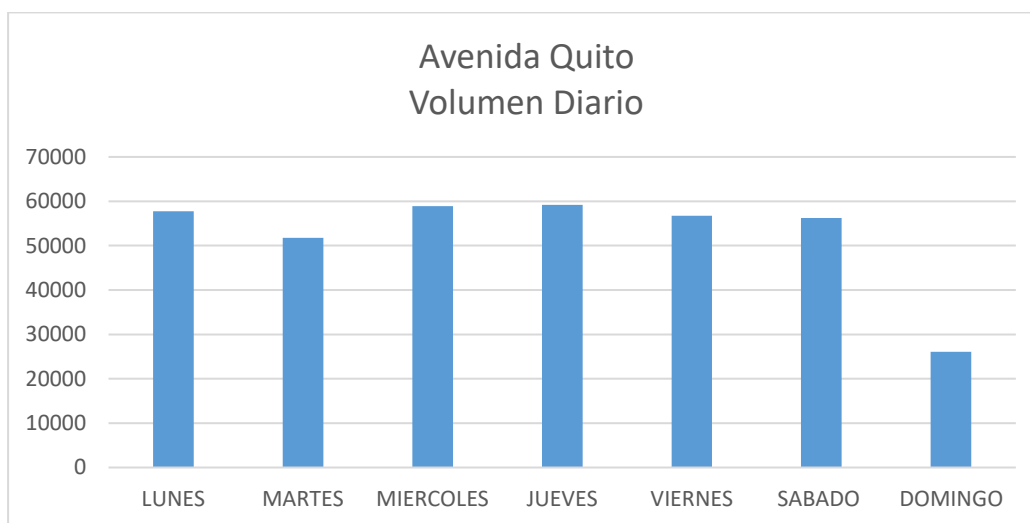
4.4 Cálculo Volumen diario vehicular

El cálculo del volumen diario vehicular nos da a conocer en el periodo de conteo que fue de 11 horas, cuántos vehículos pasaron diariamente, se tomaron los datos por hora, para así realizar una suma total por día y tener un número de vehículos.

Tabla 20.*Volumen diario vehicular*

Avenida Quito								
Hora		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
7:00	8:00	7238	6453	7292	7063	7486	7614	1623
8:00	9:00	5933	5833	6000	6010	6317	5459	1848
9:00	10:00	5058	4176	5325	5413	5176	4714	2572
10:00	11:00	4889	4149	4930	5057	4834	5030	2646
11:00	12:00	4769	4246	4782	4880	4814	4954	2461
12:00	13:00	5066	4252	5202	5135	5117	4331	2815
13:00	14:00	5039	5043	5233	5351	4995	4805	2434
14:00	15:00	4944	4349	4975	4988	4473	4507	2206
15:00	16:00	4808	4140	4991	5009	4329	5207	2407
16:00	17:00	4948	4707	5066	5120	4756	4826	2419
17:00	18:00	5028	4413	5118	5203	4413	4756	2667
Volumen		57720	51761	58914	59229	56710	56203	26098

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 44.*Volumen diario en Avenida Quito*

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El día con mayor demanda vehicular en la Av. Quito sentido Sur-Norte, fue el día jueves 15 de junio con un total de 59229 vehículos que circularon durante 11 horas, con un valor promedio de 5384 vehículos por hora.

En las tablas se puede apreciar que la diferencia del volumen diario es muy parecida en los días lunes hasta el día sábado, este punto es debido a que los días sábados siguen siendo días de jornada laboral, por otro punto en el día domingo, se logra apreciar que es el día con menos flujo vehicular con un volumen de 26098

vehículos, esto es por el hecho de que la gente no trabaja los domingos en su mayor parte.

4.5 Cálculo Volumen hora pico- Av. Quito

Para el cálculo de volumen de hora pico, se tomaron diferentes horarios, en este caso se dividió en: mañana, medio día y tarde, con el objetivo de ver cuántos vehículos pasaron en un lapsus de 15 minutos, este cálculo se lo realiza para los diferentes días de la semana, en nuestro caso se realizó un conteo semanal, y se lo representa con una tabla y un gráfico, para evidenciar en que horario pasa el mayor número de vehículos.

- Lunes 19 de junio de 2023

Tabla 21.

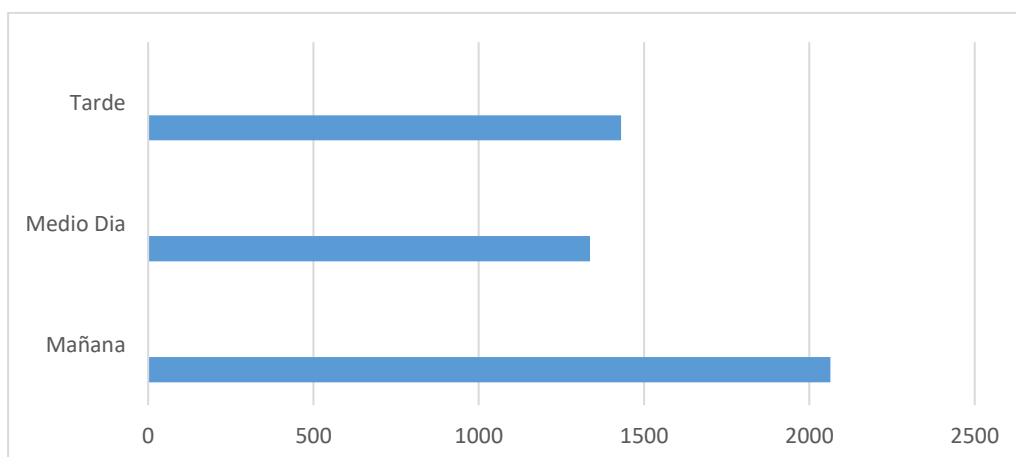
Volumen Hora Pico Lunes

Lunes		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:00-7:15	1993
Medio Dia	10:00-10:15	1335
Tarde	5:30-5:45	1351

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 45.

Volumen Hora Pico Lunes



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día lunes 19 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:00 Am-7:15 Am, dando como resultado un total de 1993 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 10:00 Am-10:15 Am en la cual se observó un total de 1351 vehículos. Por otra parte, de 5:30 Pm- 5:45 Pm dio como resultado un total de 1335 vehículos.

- Martes 20 de junio de 2023

Tabla 22.

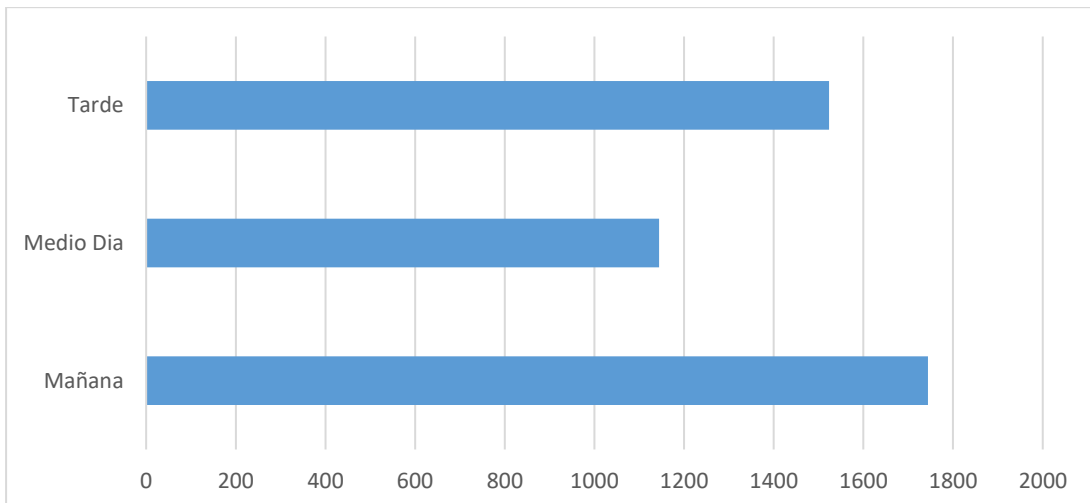
Volumen Hora Pico Martes

Martes		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:00-7:15	1744
Medio Dia	10:30-10:45	1082
Tarde	1:00-1:15	1523

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 46.

Volumen Hora Pico Martes



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día martes 20 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:00 Am-7:15 Am, dando como resultado un total de 1744 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor

concurriencia vehicular se da de 1:00Pm-1:15Pm en la cual se observó un total de 1523 vehículos. Por otra parte, de 11:15 Am- 12:00 Pm dio como resultado un total de 1144 vehículos.

- Miércoles 21 de junio de 2023

Tabla 23.

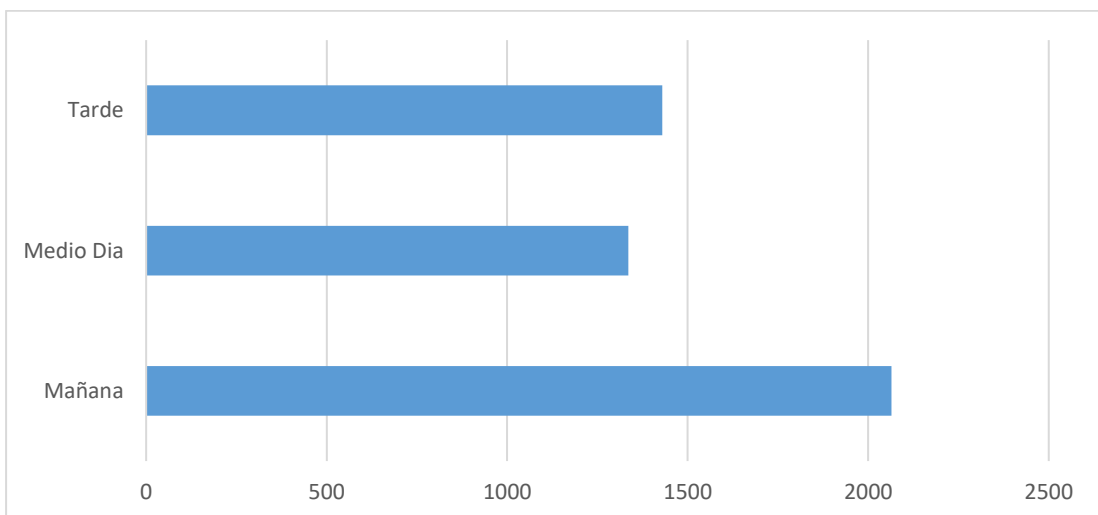
Volumen Hora Pico Miércoles

Miercoles		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:15-7:30	2064
Medio Dia	12:00-12:15	1336
Tarde	5:30-5:45	1430

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 47.

Volumen Hora Pico Miércoles



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día miércoles 21 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:15 Am-7:30 Am, dando como resultado un total de 2064 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 5:30 Pm-5:45 Pm en la cual se observó un total de

1430 vehículos. Por otra parte, de 12:00 Pm- 12:15 Pm dio como resultado un total de 1336 vehículos.

- Jueves 22 de junio de 2023

Tabla 24.

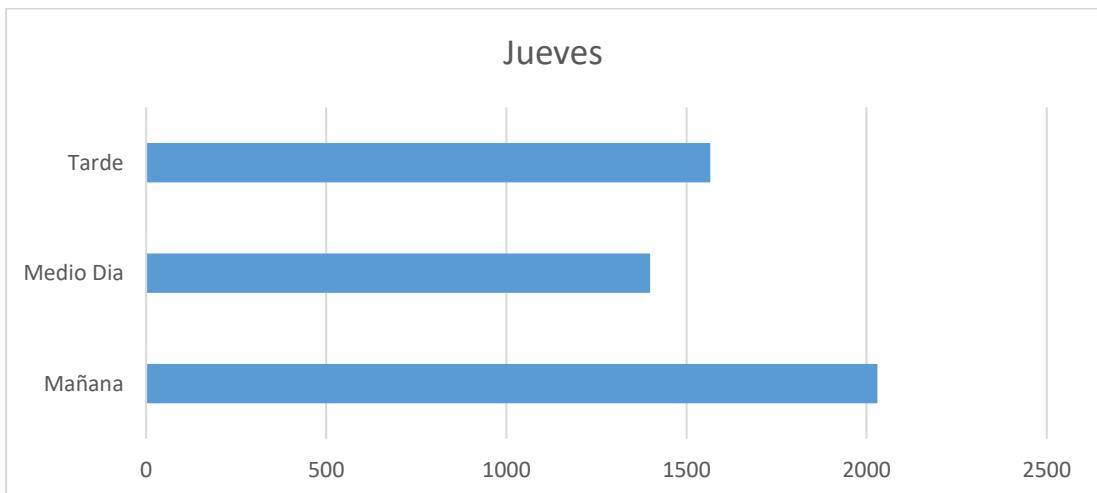
Volumen Hora Pico Jueves

Jueves		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:15-7:30	2030
Medio Dia	12:00-12:15	1399
Tarde	4:30-5:00	1566

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 48.

Volumen Hora Pico Viernes



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día jueves 22 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:15 Am-7:30 Am, dando como resultado un total de 2030 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 4:30 Pm-4:45 Pm en la cual se observó un total de 1566 vehículos. Por otra parte, de 12:00 Pm- 12:15 Pm dio como resultado un total de 1399 vehículos.

- Viernes 23 de junio de 2023

Tabla 25.

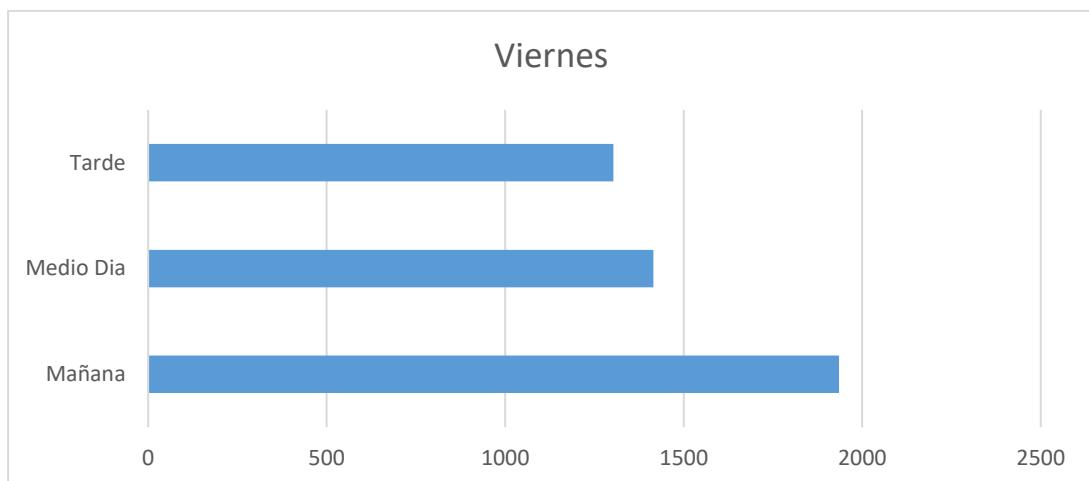
Volumen Hora Pico Viernes

Viernes		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:00-7:15	1935
Medio Dia	12:15-12:30	1415
Tarde	1:00-1:15	1303

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 49.

Volumen Hora Pico Viernes



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día viernes 23 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:00 Am-7:15 Am, dando como resultado un total de 1935 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 12:15 Pm-12:30 Pm en la cual se observó un total de 1415 vehículos. Por otra parte, de 1:00 Pm- 1:15 Pm dio como resultado un total de 1303 vehículos.

- Sábado 24 de junio de 2023

Tabla 26.

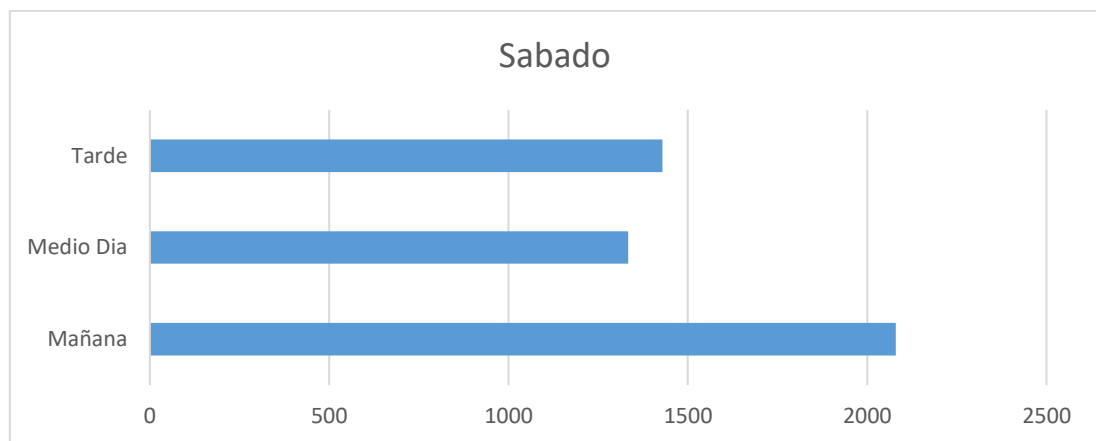
Volumen Hora Pico Sábado

Sabado		
Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	7:00-7:15	2080
Medio Dia	11:15-11:30	1334
Tarde	3:30-3:45	1429

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 50.

Volumen Hora Pico Sábado



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día sábado 24 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 7:00 Am-7:15 Am, dando como resultado un total de 2080 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 3:30 Pm-3:45 Pm en la cual se observó un total de 1429 vehículos. Por otra parte, de 11:15 Am- 11:30 Am dio como resultado un total de 1334 vehículos.

- Domingo 25 de junio de 2023

Tabla 27.

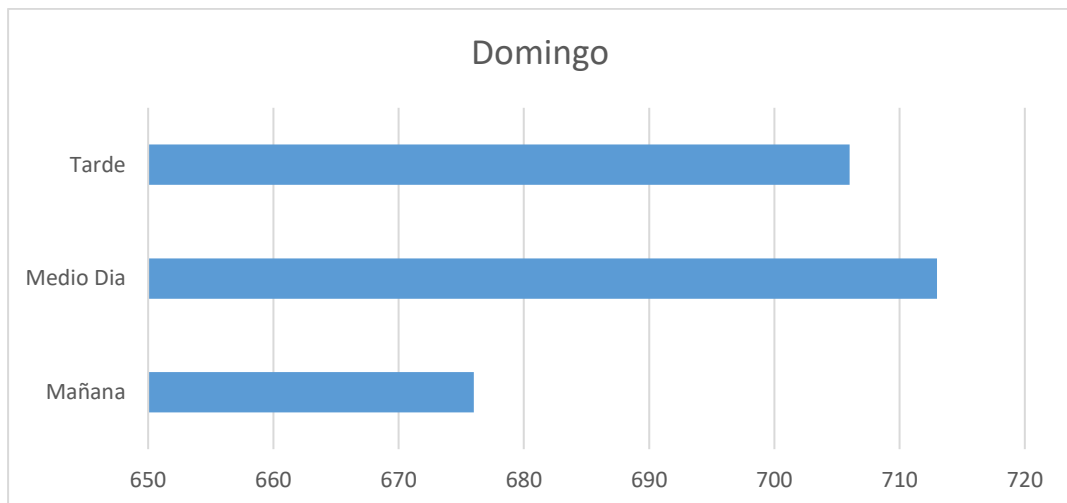
Volumen Hora Pico Domingo

Volumen Hora Pico		
Sur-Norte		
Periodos Pico	Hora	Volumen
Mañana	9:00-9:15	676
Medio Dia	12:15-12:30	713
Tarde	5:30-5:45	706

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Figura 51.

Volumen Hora Pico Domingo



Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En el día domingo 25 de junio de 2023, se puede evidenciar, que el mayor número de vehículos que circulan es en el horario de las 9:00 Am-9:15 Am, dando como resultado un total de 676 vehículos. En segundo lugar, el horario con mayor concurrencia vehicular se da de 12:15 Pm-12:30 Pm en la cual se observó un total de 713 vehículos. Por otra parte, de 5:30 Pm- 5:45 Pm dio como resultado un total de 706 vehículos.

4.6 Cálculo del factor de hora de máxima demanda

Para el cálculo del factor hora de máxima demanda, los datos que se usaran para el siguiente calculo son:

Tráfico Promedio Horario: Para sacar este valor se tomará el valor total de vehículos que pasaron por la Av. Quito, después se procederá a dividirlo por el número de hora de conteo vehicular, este valor se lo debe sacar, para cada uno de los días en los que se realizó el conteo manual

Ejemplo:

Lunes:

Total de vehiculos contados: 57720

Número de horas de conteo: 11h

$$TPH = \frac{57720}{11}$$

$$TPH = 5247 \text{ vh}$$

Volumen horario de máxima demanda (VHMD): este valor es tomado de la tabla de los volúmenes vehiculares, es el mayor número de vehículos que circulan por la Av. Quito en el lapsus de 1 hora, dentro de las 11 horas de conteo vehicular, este valor debe ser tomado de cada día de conteo.

Ejemplo:

Lunes: *7238 vehiculos*

Tabla 28.

Volumen horario de máxima demanda

Hora		LUNES
7:00	8:00	7238
8:00	9:00	5933
9:00	10:00	5058
10:00	11:00	4889
11:00	12:00	4769
12:00	13:00	5066
13:00	14:00	5039
14:00	15:00	4944
15:00	16:00	4808
16:00	17:00	4948
17:00	18:00	5028
Volumen		57720

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Q15 Max: este valor es el mayor número de vehículos que circulan durante un periodo de 15 minutos, se busca el valor mayor y dicho resultado se lo usara para los diferentes días de la semana.

Ejemplo:

Tabla 29.

Q15 Max

Vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total
Hora						Veh/15 min
7:00 a.m.	7:15 a.m.	1390	528	53	22	1993
7:15 a.m.	7:30 a.m.	1400	473	69	21	1963
7:30 a.m.	7:45 a.m.	1210	435	64	18	1727
7:45 a.m.	8:00 a.m.	1122	362	51	20	1555

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Factor de hora de máxima demanda (FHMD): para este valor se utiliza una fórmula, la cual es la siguiente:

$$FHMD = \frac{Q}{4 * Q_{15} Max}$$

Ejemplo:

$$FHMD = \frac{7238}{4 * 1993}$$

$$FHMD = 0.91$$

La siguiente tabla muestra el mismo proceso de cálculo para los días de la semana restantes.

Tabla 30.

Factor de hora de máxima demanda

Factor de hora de maxima demanda							
Sur-Norte	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Trafico Promedio horario	5247	4706	5356	5384	5155	5109	2373
Volumen horario de maxima demanda	7238	6453	7292	7063	7486	7614	2815
Q15 max.	1993	1744	2054	2030	1935	2080	713
Factor de hora de maxima demanda	0.91	0.93	0.89	0.87	0.97	0.92	0.99

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El factor de hora de máxima demanda está entre los siguientes valore 0.91 y 0.99

4.7 Volumen de Servicio

Con el volumen de servicio, se determina el mayor número de vehículos que pueden circular por una vía en el lapsus de 1 hora, cuya fórmula es la siguiente:

$$VS = \frac{VHMD}{FHMD}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

FHMD: Factor de hora de máxima demanda

Para nuestro estudio, los datos usados, fueron sacados de la tabla del cálculo de factor de hora de máxima demanda, en el cual se obtienen los datos del volumen horario de máxima demanda (VHMD) y el factor de hora de máxima demanda (FHMD), estos valores son independientes, se los sacan por día para así obtener el volumen de servicio, ejemplo:

Lunes:

Tabla 31.

Volumen de Servicio Lunes

Día	Lunes
VHMD	7238
FHMD	0,91
Total	7972

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{7238}{0.91}$$

$$Vs = 7972 \text{ veh}$$

Martes:

Tabla 32.

Volumen de Servicio Martes

Día	Martes
VHMD	6453
FHMD	0,93
Total	6976

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{76453238}{0.93}$$

$$Vs = 6976 \text{ veh}$$

Miércoles:

Tabla 33.

Volumen de Servicio Miércoles

Día	Miércoles
VHMD	7292
FHMD	0,88
Total	8256

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{7292}{0.88}$$

$$Vs = 8256 \text{ veh}$$

Jueves:

Tabla 34.

Volumen de Servicio Jueves

Día	Jueves
VHMD	7063
FHMD	0,87
Total	8120

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{7063}{0.87}$$

$$Vs = 8120 \text{ veh}$$

Viernes:

Tabla 35.

Volumen de Servicio Viernes

Día	Viernes
VHMD	7486
FHMD	0,97
Total	7740

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{7486}{0.97}$$

$$Vs = 7740 \text{ veh}$$

Sábado

Tabla 36.

Volumen de Servicio Sábado

Día	Sábado
VHMD	7614
FHMD	0,92
Total	8320

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{7614}{0.92}$$

$$Vs = 8320 \text{ veh}$$

Domingo

Tabla 37.

Volumen de Servicio Domingo

Día	Domingo
VHMD	2815
FHMD	0,99
Total	2852

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$VS = \frac{2815}{0.99}$$

$$Vs = 2852 \text{ veh}$$

4.8 Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

4.8.1. Tráfico Promedio Diario Semanal

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Donde:

TS: Tráfico semanal

TS: Referido a los vehículos que pasa durante una semana

$$TPDS = \frac{36665}{7}$$

$$TPDS = 52376$$

Sentido Sur-Norte

Tabla 38.

Tráfico Promedio Diario Semanal

Tráfico Promedio Diario Semanal									
AV. Quito									
Sentido	Sur-Norte								
Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Tráfico Semanal	Tráfico Promedio semanal
	57720	51761	58914	59229	56710	56203	26098	366635	52376

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

4.8.2. Tráfico Promedio Diario Mensual

Para el tráfico Promedio diario Mensual, se saca primero el Tráfico Mensual (TM):

Tabla 39.

Tráfico Promedio Mensual

Tráfico Mensual TM			
Día	N. de días de Febrero	Vehiculos Diarios	TM
Lunes	4	57720	230880
Martes	4	51761	207044
Miércoles	4	58914	235656
Jueves	5	59229	296145
Viernes	5	56203	281015
Sábado	4	56203	224812
Domingo	4	26098	104392
Tráfico Mensual Total			1579944

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Para sacar el valor se revisó el número de días que tiene cada día de la semana en el mes de junio, dando como resultado que lunes, martes, miércoles, sábado y domingo son los días que en el mes de junio cuentan con 4 días cada uno, por otro lado, jueves y viernes cuentan con 5 días únicamente.

Se realiza la multiplicación:

$$N. \text{ de días de Junio} * \text{Vehiculos Diarios}$$

Ejemplo:

$$4 * 5720 = 230880 \text{ veh}$$

El mismo proceso para los demás días de la semana y como último paso sumar todos los valores y obtendremos el Tm.

Tabla 40.

Valores TM Durante la semana

TM
230880
207044
235656
296145
281015
224812
104392
1579944

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

$$TM = 1582479$$

Con los datos Obtenidos sacamos el TPDM

$$TPDM = \frac{TM}{30}$$

$$TPDM = \frac{1582479}{30}$$

$$TPDM = 52749$$

Tabla 41.

Tráfico Promedio Mensual TPDM

Tráfico Promedio Mensual TPDM	
Vehiculos	1579944
Total	52665

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

4.8.3. Tráfico Promedio Diario Anual

Para este proceso, se verificó el número de días que hay en el año 2023, dando como resultado que de lunes a sábado cada día se repite 52 veces, a excepción del día domingo que se repite 53 veces en un año.

Se realiza una tabla en la cual se pueden apreciar los días de la semana y los vehículos diarios. En dicha tabla, se multiplica:

$$N. \text{Días al año} * \text{Vehiculos diarios} = TA$$

Ejemplo:

$$52 * 577720 = 3001440$$

Tabla 42.

Tráfico Anual

Tráfico Anual			
Día	N. Días/año	Vehiculos Diario	TA
Lunes	52	57720	3001440
Martes	52	51761	2691572
Miércoles	52	58914	3063528
Jueves	52	59229	3079908
Viernes	52	56710	2948920
Sábado	52	56203	2922556
Domingo	53	26098	1383194
Tráfico Anual Total			19091118

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Se logra apreciar el TA total es de **19091118**.

Tráfico Promedio Diario Anual

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

$$TPDA = \frac{19091118}{365}$$

$$TPDA = 52304$$

4.9 Cálculo de la Capacidad Vial

Se determina la capacidad vial que puede soportar la calzada de la Avenida Quito en la estación de la aerovía. Para realizar estos cálculos se emplean las siguientes ecuaciones:

- Cálculo de factor de ajuste por vehículos pesados

$$FVH = \frac{100}{100 + \%Hv(ET - 1)}$$

$$FHV = \frac{100}{100 + 5(1.5 - 1)}$$

$$FHV = 0.98$$

- Cálculo de factor de ajuste por estacionamiento

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$$

$$f_p = \frac{1 - 0.1 - \frac{18(135)}{3600}}{1}$$

$$f_p = 0.23$$

Avenida Quito y 9 de octubre

- Capacidad de carriles paso directo

$$C_{th1} = 1800(N_{th} - 1 + p_{o,j}^*)(FHV)(Fa)$$

$$C_{th1} = 1800(5 - 1 + 1)(0.98)(0.9)$$

$$C_{th1} = 7902 \text{ veh/hora}$$

- Capacidad del carril con giro a la izquierda

$$C_{th2} = 1800(N_{th} - 1 + p_{o,j}^*)(FHV)(FLT)(Fa)$$

$$C_{th2} = 1800(1 - 1 + 1)(0.98)(0.95)(0.9)$$

$$C_{th2} = 1501 \text{ veh/hora}$$

- Capacidad del carril con estacionamiento permitido

$$C_{th3} = 1800(N_{th} - 1 + p^*_{o,j})(FHV)(Fp)(Fa)$$

$$C_{th3} = 1800(1 - 1 + 1)(0.98)(0.23)(0.9)$$

$$C_{th3} = 356 \text{ veh/hora}$$

- Capacidad total de la Avenida Quito, entre 9 de octubre y José Vélez

$$C_{th} = C_{th1} + C_{th2} + C_{th3}$$

$$C_{th} = 7902 + 1501 + 256$$

$$C_{th} = 9760 \text{ veh/hora}$$

4.10 Cálculo de la Velocidad Base de Flujo Libre (BFFS)

Según las normativas de la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM), se establece que la velocidad máxima permitida para circular en la Avenida Quito es de 50 km/h, equivalente a 31.06 mi/h. Este valor representa la Velocidad Base de Flujo Libre (BFFS) utilizada en nuestro estudio.

$$BFFS = 50\text{km/hora} \text{ (31.06mi/h)}$$

4.11 Cálculo de las Velocidad de viaje

Para obtener las velocidades de viaje, se realizaron encuestas de velocidad, éstas encuestas se las tomo en diferentes horarios, los horarios tomados en consideración son:

-7:00-10:00 Am

-12:00-3:00 Pm

-3:00-6:00 PM

Para la toma de datos, se usó un numero de muestras de 15 vehículos, los cuales circularon por un punto de inicio y uno final, el cual mi compañero seleccionaba el vehículo en el punto de inicio y en una distancia de 300 metros, se tomaba con un cronometro el tiempo que dicho vehículo terminaba la ruta de los 300 metros, con este dato del tiempo se procedió a usar la formula siguiente:

$$v = \frac{d}{t}$$

La distancia usada en este cálculo será 300 metros, y los tiempos que se usaron variaron, por el hecho de que el flujo vehicular es cambiante y no constante, las velocidades en las cuales se sacaron los datos fueron en millas, para así con los datos sacados poder sacar el nivel de servicio, lo que la HCM ilustra que sus valores sean en millas.

Tabla 43.

Millas Recorridas Encuesta

ENCUESTA				
Días	n de muestra	Horarios		
		mi	mi	mi
		7:00-10:00	12:00-3:00	3:00-6:00
Lunes	1	4,40	9,48	4,89
	2	4,78	10,17	4,85
Martes	3	9,40	8,95	4,72
	4	3,73	7,71	5,11
Miércoles	5	4,57	7,66	9,61
	6	7,56	9,40	9,95
Jueves	7	5,04	9,09	9,77
	8	4,80	7,88	5,50
Viernes	9	4,78	9,56	5,50
	10	5,59	10,17	4,93
Sábado	11	9,48	11,18	3,91
	12	7,66	10,65	3,63
Domingo	13	5,30	9,24	2,64
	14	5,15	9,09	2,77
	15	4,88	9,90	2,70

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

4.12 Velocidad de flujo libre-Tasa de flujo

Para el cálculo de la velocidad de flujo libre, tendremos que usar la siguiente formula:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A$$

Donde:

$BFFS$ =velocidad de flujo libre base

f_{LW} =Factor de ajuste por ancho de carril

f_{LC} =Factor de ajuste por distancia libre lateral

f_M =Factor de ajuste por tipo de distancia libre lateral

f_A =Factor de ajuste por ancho de carril

El valor de BFFS es un valor que la Atm lo rige que es de 50 km/h

Para determinar f_{LW} este valor dependerá del ancho de carril de la vía, con la tabla Ajuste de velocidad en función del ancho de carril de determina que el valor a usar es 2.1 km/h

Tabla 44.

Ancho de Carril por Velocidad

ANCHO DE CARRIL	REDUCCION Km/h
3.6	0
3.5	1
3.4	2.1
3.3	3.1
3.2	5.6
3.1	8.1
3	10.6

Fuente: HCM (2010)

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Donde $f_{LW} = 2.1$ km/h

Para determinar el f_{LC} se debe tener la distancia de cada uno del hombro al obstáculo lateral en nuestro caso la distancia es 12 cm por lo tanto con la siguiente tabla determinamos que valor usaremos, en nuestro caso es de 6 carriles la vía.

Tabla 45.

Ajuste de Velocidad debido a la distancia lateral

4 CARRILES		6 CARRILES	
DISTANCIA LATERAL (m)	REDUCCION Km/h	DISTANCIA LATERAL (m)	REDUCCION Km/h
3.6	0	3.6	0
3	0.6	3	0.6
2.4	1.5	2.4	1.5
1.8	2.1	1.8	2.1
1.2	3	1.2	2.7
0.6	5.8	0.6	4.5
0	8.7	0	6.3

Fuente: HCM (2010)

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Donde $f_{LC} = 6.3$ km/h

Para determinar f_M dependerá de los elementos que separen los sentidos de circulación de la vía.

Tabla 46.

Ajuste por tipo de faja separadora

TIPO DE SEPARACION	REDUCCION EN Km/h
CARRETERAS SIN SEPARACION	2.6
CARRETERAS DIVIDIDAS	0

Fuente: HCM (2010)

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

En nuestro caso la vía está separada en 6 carriles, por lo tanto, el valor a usar es 0.

Para tener el valor de F_a se toma el número de accesos que tiene la vía cada kilómetro, en la Avenida Quito por Km hay alrededor de 12 accesos, lo cual con la tabla siguiente determinamos el valor:

Tabla 47.

Punto de Acceso por Km

PUNTOS DE ACCESO POR Km	REDUCCION EN Km/h
0	0
6	4
12	8
18	12
24	16

Fuente: HCM (2010)

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

El valor a usar es de 8 km con una tasa de 12 accesos por kilómetro

Tabla 48.

Valores de BFFS

BFFS	50
f_{LW}	2,1
f_{LC}	6,3
f_M	0
f_A	8

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Donde:

$$FFS = 50 + 2,1 + 6,3 + 0 + 8$$

$$FFS = 33,6Km/h$$

Tasa de flujo

Para determinar el valor de la tasa de flujo usamos la siguiente formula:

$$Vp = \frac{V}{PHF * N * f_{hv} * f_p}$$

Donde:

V = Volumen horario (veh/h)

PHF = Factor de hora pico

N = Número de carriles

f_{hv} = Factor de ajuste por vehículos pesados

f_p = Factor de ajuste por tipo de conductor

Por lo tanto, los datos usados son los siguientes:

Tabla 49.

Valores de V , f_p , PHF

V	4761
PHF	0,92
N	6
FHV	0,95
f_p	1

Elaborado por: Carabajo, P. y Jarrin, J. (2023)

Donde:

$$Vp = \frac{4761}{0,92 * 6 * 0,95 * 1}$$

$$V_p = 908 \text{ vphpc}$$

Son 908 vehículos por hora por carril

4.13 Comparación del nivel de servicio en la Av. Quito del año 2013 y 2023

El estudio realizado determinó que la Av. Quito presenta un nivel de servicio F en la mayoría de las horas, especialmente en los horarios de la mañana y en la tarde-noche. Tomando en cuenta estos datos, se concluye que el nivel de servicio en horarios de medio día es nivel D.

Para poder hacer la comparación se usó de base una tesis sobre “DISEÑO DEL MODELO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL” en la cual se evaluó la velocidad promedio de las rutas de la Metrovía, y en la ruta número 24 se especifica que la velocidad media es de 19 km/hora.

Figura 52.

Circuito 24 Tiempos de viaje

CIRCUITO 24
<i>Salida de puente Portete, frente a PJ - Rodríguez Bonín - Av del Bombero - Av CJ Arosemena - 9 de Octubre - Av Quito - Luis Cordero Crespo - Av de Las Américas - Juan Tanca M - G Pareja Rolando - Agustín Freire - Isidro Ayora - Av de Las Américas - Los Ríos - Venezuela - Av Quito - 1º de Mayo - Rumichaca - Manuel Galecio - Ximena - Padre Aguirre - Escobedo - Juan Montalvo - Gasolinera Loja y Córdoba</i>

Velocidad media de 19 Km/h.

Conflictos en varias intersecciones.

Fuente: Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil (GUAYAQUIL, 2013)

Para lo cual utilizamos la velocidad media. El trayecto parte desde la Av. Quito hasta la calle Luis Cordero Crespo, la cual tiene una distancia de 1.26 km. Haciendo uso de la fórmula $V = D/T$, se determinó que la distancia a recorrer fue de 1.25 km, a una velocidad media de 19 km/hora dio como resultado 3.58 minutos.

Tabla 50.*Límites de Velocidades de Viaje*

LOS	Límites de velocidades de viaje por cada velocidad base de flujo libre (mi/h)							volumen-capacidad
	55	50	45	40	35	30	25	
A	>44	>40	>36	>32	>28	>24	>20	≤1.0
B	>37	>34	>30	>27	>23	>20	>17	
C	>28	>25	>23	>20	>18	>15	>13	
D	>22	>20	>18	>16	>14	>12	>10	
E	>17	>15	>14	>12	>11	>9	>8	
F	≤17	≤15	≤14	≤12	≤11	≤9	≤8	
F	Any							>1
NOTA: volumen entre la capacidad de desplazamiento de los vehículos en la dirección del flujo en un tramo limitado por interacciones, esta relación es la más importante de las consideraciones.								

Fuente: HCM (2016)

La velocidad de base de flujo libre seguía siendo de 50km/hora o 31.04 millas/hora, con una velocidad media de 19 km/hora o 11.8 millas/hora. Se determinó que la Av. Quito en 2013 presentaba un nivel de servicio E.

CONCLUSIONES

En base en la investigación realizada en la Av. Quito en la intersección de la calle 9 de octubre, se presentan los siguientes puntos:

- Durante la observación en la Avenida Quito, se identificaron varias problemáticas. En primer lugar, la implementación de la aerovía implicó la reducción de un carril en la calle, lo que tuvo un notable impacto en el flujo habitual de vehículos, generando una disminución en la capacidad vial de la avenida y alargando el tiempo que demora cada vehículo en circular. Además, la vía se encuentra en un pésimo estado, con baches en el pavimento que obligan a los automóviles a realizar maniobras evasivas y reducir la velocidad, lo cual afecta el tránsito. Asimismo, el deterioro de la calle dificulta la identificación de la señalización horizontal, la cual se encuentra despintada y apenas visible. En este sector también se pudo constatar una carencia notable de señalización vertical efectiva. Aunque hay señales que claramente prohíben el estacionamiento, los conductores optan por no acatarlas, situación que se evidenció en el transcurso del estudio cuando varios vehículos fueron dejados estacionados durante extensos períodos. La conjunción de estos problemas conlleva a la creación de una experiencia de conducción sumamente desafiante, impactando negativamente la fluidez del tráfico en la Avenida Quito.

Las áreas de mejora relacionadas con los problemas identificados en la Avenida Quito podrían abordarse mediante una gestión más efectiva de la reparación y el mantenimiento vial. Al mismo tiempo, es esencial una mejora significativa en la señalización, tanto en términos verticales como horizontales, en esta área. Además, resulta de vital importancia la implementación de estrategias de gestión del tráfico para maximizar la fluidez y el desplazamiento eficiente de los vehículos.

- Según los análisis realizados en este estudio (TPDA), se registró un total de 52,304 vehículos circulando por la Avenida Quito en la intersección de la calle 9 de octubre. Este valor demuestra que la reducción de un carril tiene un fuerte impacto en la libre circulación vehicular. Otro aspecto relevante es el Volumen Horario de Máxima Demanda (WHMD), que muestra un aumento en el tráfico durante las horas de la mañana en comparación con las horas de la tarde. Esto se debe a que, en las mañanas, el flujo vehicular no presenta demoras significativas, ya que la mayoría de los usuarios utilizan la Avenida Machala para dirigirse a sus trabajos. Por otro lado, en las tardes se produce una congestión vehicular debido a la salida de los trabajos y la movilización masiva de usuarios por esa avenida. Es importante destacar que los

horarios de hora pico más comunes son de 7:00 AM a 8:00 AM, de 12:00 PM a 1:00 PM y de 5:00 PM a 6:00 PM.

- Finalmente, al analizar los resultados en relación al Nivel de Servicio, se observa que durante los intervalos de medición de 7:00 AM a 10:00 AM, el nivel de servicio es clasificado como F, mientras que en horarios de 12:30 PM a 3:00 PM, alcanza un nivel E. Por otra parte, en el período de 3:00 PM a 6:00 PM, el nivel de servicio vuelve a ser F. Estos resultados evidencian la presencia de congestión vehicular y retrasos para los usuarios en horarios pico. Esta problemática se debe, en parte, al estacionamiento indebido de muchos vehículos, las paradas en medio de la calle para comprar a vendedores ambulantes, y las conductas de algunos usuarios de motocicletas que no respetan los carriles, lo que provoca que los conductores vayan más despacio, generando demoras y, en ocasiones, accidentes. Además, la reducción de un carril provoca que los conductores que solían utilizar dicho carril busquen incorporarse a uno aledaño. Estos aspectos resaltan el estado deficiente de la infraestructura vial, aunque por el momento no ha llegado al colapso, con el crecimiento continuo del parque automotor, podría convertirse en una vía obsoleta en el futuro cercano. Por tanto, es imperativo que las autoridades tomen acciones para abordar estos problemas y garantizar un mejor funcionamiento de la vía.

- El estudio realizado reveló que la Avenida Quito presenta un nivel de servicio F durante la mayoría de las horas, especialmente en los horarios de la mañana y la tarde-noche. No obstante, se pudo observar una mejora en el nivel de servicio durante los horarios de medio día, alcanzando un nivel D. Para llevar a cabo esta evaluación, se compararon los datos obtenidos con una tesis previa titulada "DISEÑO DEL MODELO PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL", que determinó que la velocidad media de las rutas de las Metrovía era de 19 km/h. Utilizando esta información, se calculó que el tiempo de viaje desde la Avenida Quito hasta la calle Luis Cordero Crespo, una distancia de 1.26 km, sería aproximadamente de 3.58 minutos a una velocidad media de 19 km/h.

Asimismo, se menciona que en el año 2013 la Avenida Quito tenía un nivel de servicio E, con una velocidad de base de flujo libre de 50 km/h o 31.04 millas/hora y una velocidad media de 19 km/h o 11.8 millas/hora. En resumen, se llega a la conclusión de que la situación de tráfico en la Avenida Quito es deficiente, ya que la mayoría de las horas operan en un nivel de servicio F, aunque se experimenta cierta mejora durante los horarios de medio día, alcanzando un nivel de servicio D. Estas

conclusiones se obtuvieron mediante la comparación de los datos actuales con los registrados en 2013, cuando la Avenida Quito se clasificó con un nivel de servicio E. Es importante destacar que la apertura de la aerovía parece haber tenido un impacto negativo en el nivel de servicio de la infraestructura vial.

- En resumen, la investigación revela que la infraestructura de la Av. Quito presenta deficiencias en el tráfico vehicular con un valor de 52304 vehículos circulando, especialmente en horarios de mayor demanda. Se sugiere que las autoridades tomen medidas para mejorar la señalización tanto horizontal como vertical por deterioro notorio de dichas señalizaciones, esto toma parte en controlar el estacionamiento indebido y considerar posibles soluciones para reducir el impacto del tráfico y mejorar el nivel de servicio que actualmente se encuentra en rango F.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las autoridades mejoren las señalizaciones en la Av. Quito, ya que se pudo observar la nula presencia de estos tipos de señales. Es inexistente una señal que le diga al conductor cual es la velocidad máxima permitida en esta vía. Por otro lado, la señalización horizontal se encuentra en tal mal estado que es muy difícil para los conductores poder observarlas con claridad.
- Llevar un mayor control de los vendedores ambulantes en esta vía. Debido a que su presencia tiene un impacto importante en el congestionamiento, ya que muchas veces los conductores no avanzan por comprar los productos que estos venden. Generando de esta manera que los vehículos no circulen con normalidad.
- Mejorar de señaléticas en calles aledañas a la Av. Quito, ya que en el tiempo de nuestro estudio pudimos observar cómo vehículos de la Av. Machala no observaban la señalización de “una vía” e ingresaban en contravía hacia la Av. Quito, generando un atascamiento momentáneo de los vehículos.
- Se recomienda que haya una mayor presencia de autoridades de tránsito en la vía. En vista del poco respeto que existe de los conductores a la señalización de “prohibido estacionar” se pudo presenciar como varios vehículos eran estacionados en zonas prohibidas durante varios minutos. Limitando de esta manera el flujo normal de vehículos por la vía.
- Reubicar la estación del cuerpo de bomberos de la Av. Quito, ya que no solo afecta al tránsito, sino que también al trabajo de los bomberos. Por motivos de la salida e ingreso de vehículos a esta instalación. Cuando ocurre una emergencia y los bomberos deben hacer uso de los vehículos contra incendio, tienen que esperar una oportunidad entre el tráfico para poder sacar sus vehículos. Lo cual hace que los vehículos no puedan circular con normalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academias, T. R. (2016). *HCM Manual De Capacidad de Carreteras* (Vol. 3). Tirant Lo Blanch. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/484541401/HCM-2016-Vol-3-pdf#>
- ALBITRES SALINAS, J. A. (2019). *Academia.edu* . Obtenido de https://www.academia.edu/43066964/Tesis_estudio_de_trafico?email_work_card=view-paper
- Allcca, C. J., & Jorge, C. S. (2019). *Repositorio Universidad Andina del Cusco*. Obtenido de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3548/Crhystiams_Juvenal_Tesis_bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Almea Zambrano, J. A., & Valle Cevallos, N. J. (2022). *RRAAE*. Obtenido de RRAAE: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/REPULVR_a192b2e97a931ffd12a80c7d0ac72974
- Ayala, J. (2019). *Universidad Andina Del Cusco*. Obtenido de Universidad Andina Del Cusco: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2904>
- Barros, C. (13 de 12 de 2020). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2020/12/11/nota/8080276/aerovia-es-realidad-guayaquil-marca-inicio-nueva-era/>
- CRISTHIAN PONGUILLO, J. P. (2023). *FORMULACION DE PROYECTOS*. ULVR, GUAYAQUIL. Recuperado el 09 de MAYO de 2023
- Cuentas, M. (2019). *Universidad Andina Del Cusco*. Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2904>
- ESPINOSA, J. (15 de JUNIO de 2022). *ULVR*. (PONGUILLO, Editor) Recuperado el 09 de MAYO de 2023, de UNIDAD DE TITULACION: <https://www.ulvr.edu.ec/academico/unidad-de-titulacion/proyecto-de-investigacion>
- G., R. C. (2018). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. Colombia: Alfaomega.
- Garcia, T. (20 de Noviembre de 2014). *Slide Share*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/thayragarcia/capacidad-y-niveles-de-servicio>
- GONZALES CHIRINOS JEANPIER WALTER-MACHACA ARAPA, J. L. (2021). *Repositorio Universdiad Ricardo Palma*. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4966/T030_721

91270_T%20MACHACA%20ARAPA%20JOS%c3%89%20LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GONZALES, M. (2019). *UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO*. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/2315>

Granja, E. A.-D. (2021). *Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: file:///C:/Users/Philip/Desktop/9no%20semestre%20u/TESIS_ESTEBAN-AGUIRRE_DERECK-GRANJA.pdf

GUAYAQUIL, M. I. (Agosto de 2013). *www.guayaquil.gob.ec*. Obtenido de www.guayaquil.gob.ec: <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/Autoridad%20de%20Transito%20Municipal/Proceso%20de%20Seleccion%20de%20Aliado%20Estrategico/Documentos%20de%20Aliado%20Estrate%CC%81gico/Proceso%20de%20Seleccio%CC%81n%20de%20Aliado%20Estrate%CC%81>

Guillermo Torres, J. G. (2018). *Instituto Mexicano de transporte*. Obtenido de Instituto Mexicano de transporte: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt525.pdf>

Hermenejildo Cruz, M. V. (Septiembre de 2019). *Repositorio Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50984>

Hernández, R., Hernández, R., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de Investigación*. Mexico: McGraw Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Honori Chura, J. V., & Salas Serrano, E. J. (14 de Enero de 2021). *Repositorio Universidad privada de Tacna*. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1723>

Hugo, S., Carlos, R., & Katia, M. (2018). *Manual de términos en investigación*. Lima: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

Hurtado Zamora, V. (19 de Febrero de 2019). *Repositorio de tesis UPAO*. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4558>

Juan, H., & Elean, S. (14 de Enero de 2021). *Repositorio universidad privada de tacna*. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1723>

- Leon Atencio, P. S. (2020). *Repositorio Universidad de Huanco*. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/2636>
- Mella, C. (21 de 12 de 2020). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/aerovia-dudas-impacto-movilidad-guayaquil/>
- Montealegre Perdomo, Leonardo Andrés, Hoyos Rivera, Carlos Julio, & Sánchez Cruz, Oswaldo. (2020). *Colecciones Digitales*. Obtenido de <http://23.88.57.176/handle/10656/12016>
- Nitola, N. L. (4 de Octubre de 2021). *Repositorio Digital Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito*. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1831/Acero%20Nitola%2c%20Nelson%20Leonardo%20-%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peñafiel, J., Sánchez, C., & Patricia, Y. (1 de Enero de 2023). *Revista Ciencia Y Construcción*. Obtenido de <https://rcc.cujae.edu.cu/index.php/rcc/article/view/133>
- Perez, B. J. (2022). *Repositorio de la Universidad César Vallejo*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/104514>
- PIHUABE, L. M. (2020). *Universidad Estatal Del Sur De Manabi*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2405/1/5.%20LISBETH%20MICHELLE%20BAQUE%20PIHUABE.pdf>
- publicas, M. d. (2013). *obraspublicas.gob.ec*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf
- publicas, M. d. (2013). *Obraspublicas.gob.ec*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_1.pdf#:~:text=En%20esta%20normativa%20se%20establece n%20las%20pol%C3%ADticas%2C%20criterios%2C,fases%20de%20contrataci%C3%B3n%2C%20construcci%C3%B3n%20
- Rimarachín, L., & Milton, J. (2018). *Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca*. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1832>

- Rivera Álvarez, A. I., Molina Martínez, C. J., & Ortega Cabascango, A. P. (2022). *Repositorio Digital Universidad Central Del Ecuador* . Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27758>
- Romero Rojas, G. (Marzo de 2019). *Repositorio Institucional Pirhua*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4088/ICI_276.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tairo Peralta, S. M., & Farfán Huamán, M. A. (21 de Junio de 2019). *Universidad Andina del Cusco* . Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2861>
- TELLO. (23 de Octubre de 2018). *PUCP* . Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12923>
- Torres, I. C.-V. (Octubre de 2020). *Repositorio Universidad Guayaquil*. Obtenido de Universidad Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51210/1/BMAT-V%20128-2020-Ing.%20CIVIL-%20PIGUAVE%20PILLIGUA%20IRENE%20CAROLINA%20-%20TORRES%20LOZANO%20VICTOR%20RONALDO.pdf>
- transporte, M. d. (s.f.). *Obras publicas*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf
- ULVR. (s.f.). www.ulvr.edu.ec. Obtenido de <https://www.ulvr.edu.ec/academico/unidad-de-titulacion/proyecto-de-investigacion#tomo1>
- Universo, E. (18 de 8 de 2020). *El Universo*. Obtenido de El Universo: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2020/08/17/nota/7945594/avenida-quito-comercio-guayaquil-edificios/>
- Vega Cuevas, Z. Y. (2018). *Universidad De Cajamarca*. Obtenido de UNC: <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/1834>
- Walter, M. M., & Franco, Z. R. (20 de 11 de 2019). *Universidad Nacional De Huancavelica*. Obtenido de Repositorio Unh: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/835b9c5c-194f-40b6-abdc-31e46680a296>
- Ziad, T. (Julio de 2020). *redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570363740001>

ANEXOS

ANEXO 1.

Fichas de aforo vehicular

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	LUNES 12 DE JUNIO DE 2023					Sentido de flujo	
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN					Sur-Norte	
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1390	528	53	22	1993	7238
7:15 AM	7:30 AM	1400	473	69	21	1963	
7:30 AM	7:45 AM	1210	435	64	18	1727	
7:45 AM	8:00 AM	1122	362	51	20	1555	
8:00 AM	8:15 AM	1138	346	45	12	1541	5933
8:15 AM	8:30 AM	1207	286	43	15	1551	
8:30 AM	8:45 AM	1121	299	36	19	1475	
8:45 AM	9:00 AM	1064	247	43	12	1366	
9:00 AM	9:15 AM	1041	230	37	11	1319	5058
9:15 AM	9:30 AM	1009	208	30	14	1261	
9:30 AM	9:45 AM	925	212	37	7	1181	
9:45 AM	10:00 AM	1030	222	29	16	1297	
10:00 AM	10:15 AM	1060	219	44	12	1335	4889
10:15 AM	10:30 AM	932	196	31	13	1172	
10:30 AM	10:45 AM	973	164	39	19	1195	
10:45 AM	11:00 AM	910	226	31	20	1187	
11:00 AM	11:15 AM	973	178	26	13	1190	4769
11:15 AM	11:30 AM	931	214	34	15	1194	
11:30 AM	11:45 AM	911	211	38	19	1179	
11:45 AM	12:00 PM	935	214	43	14	1206	
12:00 PM	12:15 PM	946	266	39	16	1267	5066
12:15 PM	12:30 PM	970	291	42	18	1321	
12:30 PM	12:45 PM	933	231	58	11	1233	
12:45 PM	1:00 PM	969	217	46	13	1245	
1:00 PM	1:15 PM	953	228	44	10	1235	5039
1:15 PM	1:30 PM	913	244	52	15	1224	
1:30 PM	1:45 PM	969	235	34	13	1251	
1:45 PM	2:00 PM	1026	255	37	11	1329	
2:00 PM	2:15 PM	989	249	42	16	1296	4944
2:15 PM	2:30 PM	912	247	37	17	1213	
2:30 PM	2:45 PM	862	211	31	8	1112	
2:45 PM	3:00 PM	989	294	35	5	1323	
3:00 PM	3:15 PM	827	243	49	7	1126	4808
3:15 PM	3:30 PM	891	299	32	17	1239	
3:30 PM	3:45 PM	842	256	44	12	1154	
3:45 PM	4:00 PM	968	262	50	9	1289	
4:00 PM	4:15 PM	832	229	35	17	1113	4948
4:15 PM	4:30 PM	1119	286	54	18	1477	
4:30 PM	4:45 PM	922	217	39	8	1186	
4:45 PM	5:00 PM	867	252	43	10	1172	
5:00 PM	5:15 PM	886	286	56	8	1236	5028
5:15 PM	5:30 PM	872	282	37	6	1197	
5:30 PM	5:45 PM	939	352	53	7	1351	
5:45 PM	6:00 PM	835	340	59	10	1244	
TOTAL		43513	11742	1871	594	57720	57720

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	MARTES 13 DE JUNIO DE 2023					Sentido de flujo	
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN					Sur-Norte	
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1290	421	12	21	1744	6453
7:15 AM	7:30 AM	1080	414	18	19	1531	
7:30 AM	7:45 AM	1202	403	17	21	1643	
7:45 AM	8:00 AM	1120	381	22	12	1535	
8:00 AM	8:15 AM	1280	359	35	12	1686	
8:15 AM	8:30 AM	1122	297	43	6	1468	5833
8:30 AM	8:45 AM	1008	308	45	26	1387	
8:45 AM	9:00 AM	925	319	32	16	1292	
9:00 AM	9:15 AM	697	225	16	21	959	
9:15 AM	9:30 AM	808	256	46	30	1140	
9:30 AM	9:45 AM	744	251	26	12	1033	4176
9:45 AM	10:00 AM	794	215	24	11	1044	
10:00 AM	10:15 AM	770	219	30	12	1031	
10:15 AM	10:30 AM	719	210	30	8	967	
10:30 AM	10:45 AM	821	224	28	9	1082	
10:45 AM	11:00 AM	785	246	22	16	1069	4149
11:00 AM	11:15 AM	772	203	33	6	1014	4246
11:15 AM	11:30 AM	691	237	32	15	975	
11:30 AM	11:45 AM	848	228	24	13	1113	
11:45 AM	12:00 PM	875	227	27	15	1144	
12:00 PM	12:15 PM	719	208	25	22	974	
12:15 PM	12:30 PM	850	217	21	26	1114	4252
12:30 PM	12:45 PM	820	204	25	23	1072	
12:45 PM	1:00 PM	895	156	34	7	1092	
1:00 PM	1:15 PM	1218	256	38	11	1523	
1:15 PM	1:30 PM	1035	207	28	14	1284	
1:30 PM	1:45 PM	871	240	45	18	1174	5043
1:45 PM	2:00 PM	801	211	34	16	1062	
2:00 PM	2:15 PM	794	194	47	14	1049	
2:15 PM	2:30 PM	869	181	29	10	1089	
2:30 PM	2:45 PM	761	199	34	16	1010	
2:45 PM	3:00 PM	936	219	36	10	1201	4349
3:00 PM	3:15 PM	705	207	29	6	947	4140
3:15 PM	3:30 PM	710	160	38	19	927	
3:30 PM	3:45 PM	864	201	41	22	1128	
3:45 PM	4:00 PM	845	234	33	26	1138	
4:00 PM	4:15 PM	959	192	40	21	1212	
4:15 PM	4:30 PM	867	202	44	12	1125	4707
4:30 PM	4:45 PM	879	252	36	6	1173	
4:45 PM	5:00 PM	912	229	45	11	1197	
5:00 PM	5:15 PM	820	233	53	6	1112	
5:15 PM	5:30 PM	879	251	42	13	1185	
5:30 PM	5:45 PM	750	264	37	15	1066	4413
5:45 PM	6:00 PM	720	272	45	13	1050	
TOTAL		38830	10832	1441	658	51761	51761

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	MIERCOLES 14 DE JUNIO DE 2023					Sentido de flujo	
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN					Sur-Norte	
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1342	488	42	17	1889	7292
7:15 AM	7:30 AM	1431	531	76	26	2064	
7:30 AM	7:45 AM	1187	426	51	23	1687	
7:45 AM	8:00 AM	1210	358	63	21	1652	
8:00 AM	8:15 AM	1102	384	57	28	1571	
8:15 AM	8:30 AM	1171	305	41	18	1535	6000
8:30 AM	8:45 AM	1043	321	35	16	1415	
8:45 AM	9:00 AM	1108	302	42	27	1479	
9:00 AM	9:15 AM	1176	245	46	21	1488	
9:15 AM	9:30 AM	1014	215	28	12	1269	
9:30 AM	9:45 AM	1071	220	31	14	1336	5325
9:45 AM	10:00 AM	978	198	35	21	1232	
10:00 AM	10:15 AM	1120	241	40	18	1419	
10:15 AM	10:30 AM	953	187	38	22	1200	
10:30 AM	10:45 AM	992	154	38	10	1194	
10:45 AM	11:00 AM	891	184	29	13	1117	4930
11:00 AM	11:15 AM	943	210	24	16	1193	
11:15 AM	11:30 AM	982	203	31	14	1230	
11:30 AM	11:45 AM	926	231	36	10	1203	
11:45 AM	12:00 PM	904	198	41	13	1156	
12:00 PM	12:15 PM	998	285	40	13	1336	5202
12:15 PM	12:30 PM	964	305	38	19	1326	
12:30 PM	12:45 PM	978	264	61	17	1320	
12:45 PM	1:00 PM	912	254	42	12	1220	
1:00 PM	1:15 PM	976	213	39	15	1243	
1:15 PM	1:30 PM	928	264	56	11	1259	5233
1:30 PM	1:45 PM	971	247	41	17	1276	
1:45 PM	2:00 PM	1174	231	39	11	1455	
2:00 PM	2:15 PM	1008	264	37	10	1319	
2:15 PM	2:30 PM	941	268	36	21	1266	
2:30 PM	2:45 PM	907	201	29	10	1147	4975
2:45 PM	3:00 PM	914	277	41	11	1243	
3:00 PM	3:15 PM	934	261	52	9	1256	
3:15 PM	3:30 PM	897	321	36	10	1264	
3:30 PM	3:45 PM	824	247	41	28	1140	
3:45 PM	4:00 PM	1012	255	48	16	1331	4991
4:00 PM	4:15 PM	716	210	32	17	975	
4:15 PM	4:30 PM	931	297	52	18	1298	
4:30 PM	4:45 PM	1278	264	41	11	1594	
4:45 PM	5:00 PM	906	241	38	14	1199	
5:00 PM	5:15 PM	827	287	47	9	1170	5066
5:15 PM	5:30 PM	904	294	40	4	1242	
5:30 PM	5:45 PM	988	368	65	9	1430	
5:45 PM	6:00 PM	897	317	48	14	1276	
TOTAL		44329	12036	1863	686	58914	

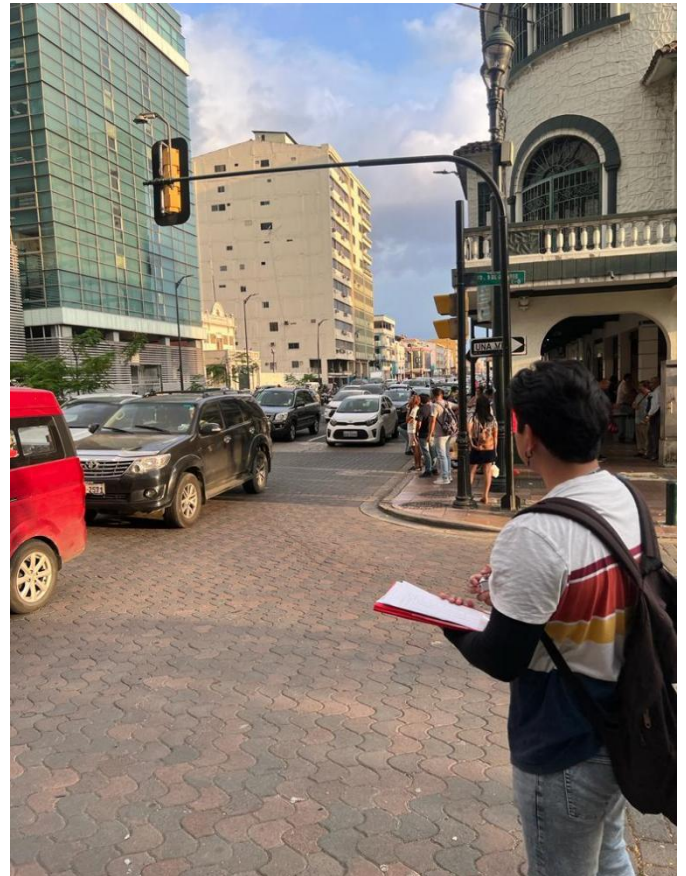
Ficha de aforo vehicular							
Fecha	JUEVES 15 DE JUNIO DE 2023				Sentido de flujo		
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN				Sur-Norte		
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1247	414	37	17	1715	7063
7:15 AM	7:30 AM	1421	523	64	22	2030	
7:30 AM	7:45 AM	1214	401	48	19	1682	
7:45 AM	8:00 AM	1231	322	55	28	1636	
8:00 AM	8:15 AM	1112	342	47	17	1518	6010
8:15 AM	8:30 AM	1237	300	29	23	1589	
8:30 AM	8:45 AM	1101	317	34	19	1471	
8:45 AM	9:00 AM	1073	291	41	27	1432	
9:00 AM	9:15 AM	1206	224	32	29	1491	5413
9:15 AM	9:30 AM	998	284	36	11	1329	
9:30 AM	9:45 AM	976	207	27	16	1226	
9:45 AM	10:00 AM	1134	181	32	20	1367	
10:00 AM	10:15 AM	1214	276	42	17	1549	5057
10:15 AM	10:30 AM	986	171	29	16	1202	
10:30 AM	10:45 AM	1031	122	36	17	1206	
10:45 AM	11:00 AM	903	147	28	22	1100	
11:00 AM	11:15 AM	914	227	26	16	1183	4880
11:15 AM	11:30 AM	971	219	34	27	1251	
11:30 AM	11:45 AM	954	207	26	16	1203	
11:45 AM	12:00 PM	961	224	41	17	1243	
12:00 PM	12:15 PM	1007	319	52	21	1399	5135
12:15 PM	12:30 PM	891	301	36	23	1251	
12:30 PM	12:45 PM	946	242	38	29	1255	
12:45 PM	1:00 PM	921	224	64	21	1230	
1:00 PM	1:15 PM	987	264	28	10	1289	5351
1:15 PM	1:30 PM	948	281	46	9	1284	
1:30 PM	1:45 PM	977	226	38	17	1258	
1:45 PM	2:00 PM	1223	234	42	21	1520	
2:00 PM	2:15 PM	1041	284	43	19	1387	4988
2:15 PM	2:30 PM	920	226	29	17	1192	
2:30 PM	2:45 PM	901	197	35	7	1140	
2:45 PM	3:00 PM	926	284	46	13	1269	
3:00 PM	3:15 PM	915	246	49	8	1218	5009
3:15 PM	3:30 PM	897	364	31	13	1305	
3:30 PM	3:45 PM	871	227	38	27	1163	
3:45 PM	4:00 PM	997	264	41	21	1323	
4:00 PM	4:15 PM	721	227	28	14	990	5120
4:15 PM	4:30 PM	904	342	47	12	1305	
4:30 PM	4:45 PM	1211	291	46	18	1566	
4:45 PM	5:00 PM	922	302	27	8	1259	
5:00 PM	5:15 PM	821	227	41	12	1101	5203
5:15 PM	5:30 PM	971	276	38	7	1292	
5:30 PM	5:45 PM	1064	398	57	5	1524	
5:45 PM	6:00 PM	912	307	56	11	1286	
TOTAL		44778	11952	1740	759	59229	59229

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	Viernes 16 de Junio de 2023				Sentido de flujo		
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN				Sur-Norte		
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1420	453	51	11	1935	7486
7:15 AM	7:30 AM	1310	442	53	15	1820	
7:30 AM	7:45 AM	1271	480	56	18	1825	
7:45 AM	8:00 AM	1450	392	51	13	1906	
8:00 AM	8:15 AM	1350	362	31	22	1765	6317
8:15 AM	8:30 AM	1169	322	35	14	1540	
8:30 AM	8:45 AM	1241	316	32	22	1611	
8:45 AM	9:00 AM	1038	306	36	21	1401	
9:00 AM	9:15 AM	1069	265	29	16	1379	5176
9:15 AM	9:30 AM	1001	247	24	27	1299	
9:30 AM	9:45 AM	957	241	26	25	1249	
9:45 AM	10:00 AM	942	256	28	23	1249	
10:00 AM	10:15 AM	931	271	25	28	1255	4834
10:15 AM	10:30 AM	885	244	23	15	1167	
10:30 AM	10:45 AM	929	259	24	27	1239	
10:45 AM	11:00 AM	850	262	27	34	1173	
11:00 AM	11:15 AM	948	217	20	27	1212	4814
11:15 AM	11:30 AM	850	221	17	18	1106	
11:30 AM	11:45 AM	910	266	42	15	1233	
11:45 AM	12:00 PM	1075	157	19	12	1263	
12:00 PM	12:15 PM	898	152	21	9	1080	5117
12:15 PM	12:30 PM	1014	326	50	25	1415	
12:30 PM	12:45 PM	1032	251	36	13	1332	
12:45 PM	1:00 PM	951	269	45	25	1290	
1:00 PM	1:15 PM	1004	234	44	21	1303	4995
1:15 PM	1:30 PM	922	231	29	12	1194	
1:30 PM	1:45 PM	955	286	27	15	1283	
1:45 PM	2:00 PM	921	256	19	19	1215	
2:00 PM	2:15 PM	864	261	41	17	1183	4473
2:15 PM	2:30 PM	903	252	37	8	1200	
2:30 PM	2:45 PM	738	215	29	7	989	
2:45 PM	3:00 PM	795	264	31	11	1101	
3:00 PM	3:15 PM	813	228	49	11	1101	4329
3:15 PM	3:30 PM	805	241	45	10	1101	
3:30 PM	3:45 PM	820	197	31	6	1054	
3:45 PM	4:00 PM	815	200	44	14	1073	
4:00 PM	4:15 PM	919	242	46	8	1215	4756
4:15 PM	4:30 PM	824	267	52	13	1156	
4:30 PM	4:45 PM	818	320	43	21	1202	
4:45 PM	5:00 PM	830	290	55	8	1183	
5:00 PM	5:15 PM	706	292	47	6	1051	4413
5:15 PM	5:30 PM	809	320	35	8	1172	
5:30 PM	5:45 PM	720	294	31	10	1055	
5:45 PM	6:00 PM	713	361	56	5	1135	
TOTAL		42185	12228	1592	705	56710	56710

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	SABADO 17 DE JUNIO DE 2023				Sentido de flujo		
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN				Sur-Norte		
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	1540	462	57	21	2080	7614
7:15 AM	7:30 AM	1397	451	49	19	1916	
7:30 AM	7:45 AM	1386	413	28	21	1848	
7:45 AM	8:00 AM	1305	396	57	12	1770	
8:00 AM	8:15 AM	1252	371	42	12	1677	5459
8:15 AM	8:30 AM	1027	304	39	6	1376	
8:30 AM	8:45 AM	984	311	40	26	1361	
8:45 AM	9:00 AM	750	247	32	16	1045	
9:00 AM	9:15 AM	880	204	43	21	1148	4714
9:15 AM	9:30 AM	950	207	31	30	1218	
9:30 AM	9:45 AM	972	202	39	12	1225	
9:45 AM	10:00 AM	889	199	24	11	1123	
10:00 AM	10:15 AM	1153	223	43	12	1431	5030
10:15 AM	10:30 AM	922	174	37	8	1141	
10:30 AM	10:45 AM	975	227	28	9	1239	
10:45 AM	11:00 AM	962	223	18	16	1219	
11:00 AM	11:15 AM	1018	208	22	6	1254	4954
11:15 AM	11:30 AM	1105	193	21	15	1334	
11:30 AM	11:45 AM	893	224	26	13	1156	
11:45 AM	12:00 PM	979	190	26	15	1210	
12:00 PM	12:15 PM	750	152	24	22	948	4331
12:15 PM	12:30 PM	982	206	31	26	1245	
12:30 PM	12:45 PM	768	237	34	23	1062	
12:45 PM	1:00 PM	798	240	31	7	1076	
1:00 PM	1:15 PM	916	253	27	11	1207	4805
1:15 PM	1:30 PM	902	261	25	14	1202	
1:30 PM	1:45 PM	873	247	45	18	1183	
1:45 PM	2:00 PM	925	239	33	16	1213	
2:00 PM	2:15 PM	867	245	38	14	1164	4507
2:15 PM	2:30 PM	992	241	42	10	1285	
2:30 PM	2:45 PM	845	210	31	16	1102	
2:45 PM	3:00 PM	770	133	43	10	956	
3:00 PM	3:15 PM	1029	237	22	6	1294	5207
3:15 PM	3:30 PM	970	243	40	19	1272	
3:30 PM	3:45 PM	1129	235	43	22	1429	
3:45 PM	4:00 PM	925	222	39	26	1212	
4:00 PM	4:15 PM	1012	231	35	21	1299	4826
4:15 PM	4:30 PM	878	239	42	12	1171	
4:30 PM	4:45 PM	963	283	25	6	1277	
4:45 PM	5:00 PM	800	248	20	11	1079	
5:00 PM	5:15PM	770	202	28	6	1006	4756
5:15 PM	5:30 PM	906	209	36	13	1164	
5:30 PM	5:45 PM	917	290	39	15	1261	
5:45 PM	6:00 PM	1012	243	57	13	1325	
TOTAL		43038	10975	1532	658	56203	56203

Ficha de aforo vehicular							
Fecha	DOMINGO 18 DE JUNIO DE 2023				Sentido de flujo		
Aforador	CARABAJO PHILIP, JARRIN JUAN				Sur-Norte		
vehiculo Tipo		Livianos	Motos	Furgonetas	Camiones	Total	Suma
Hora						Veh/15 min	Veh/hora
7:00 AM	7:15 AM	350	25	53	1	429	1623
7:15 AM	7:30 AM	307	24	69	3	403	
7:30 AM	7:45 AM	298	23	64	5	390	
7:45 AM	8:00 AM	332	12	51	6	401	
8:00 AM	8:15 AM	325	16	45	3	389	1848
8:15 AM	8:30 AM	420	17	43	3	483	
8:30 AM	8:45 AM	370	18	42	5	435	
8:45 AM	9:00 AM	472	20	43	6	541	
9:00 AM	9:15 AM	612	24	37	3	676	2572
9:15 AM	9:30 AM	592	12	54	4	662	
9:30 AM	9:45 AM	563	11	37	5	616	
9:45 AM	10:00 AM	570	13	29	6	618	
10:00 AM	10:15 AM	595	15	44	7	661	2646
10:15 AM	10:30 AM	612	16	32	6	666	
10:30 AM	10:45 AM	611	17	39	5	672	
10:45 AM	11:00 AM	589	19	31	8	647	
11:00 AM	11:15 AM	578	17	26	5	626	2461
11:15 AM	11:30 AM	508	20	34	3	565	
11:30 AM	11:45 AM	554	25	38	3	620	
11:45 AM	12:00 PM	583	22	43	2	650	
12:00 PM	12:15 PM	625	20	39	5	689	2815
12:15 PM	12:30 PM	640	27	42	4	713	
12:30 PM	12:45 PM	623	15	58	6	702	
12:45 PM	1:00 PM	642	12	54	3	711	
1:00 PM	1:15 PM	599	16	44	3	662	2434
1:15 PM	1:30 PM	601	9	52	5	667	
1:30 PM	1:45 PM	500	14	32	7	553	
1:45 PM	2:00 PM	506	5	37	4	552	
2:00 PM	2:15 PM	530	14	42	2	588	2206
2:15 PM	2:30 PM	505	15	21	5	546	
2:30 PM	2:45 PM	498	12	31	8	549	
2:45 PM	3:00 PM	470	11	35	7	523	
3:00 PM	3:15 PM	497	15	49	5	566	2407
3:15 PM	3:30 PM	537	16	32	3	588	
3:30 PM	3:45 PM	590	16	44	8	658	
3:45 PM	4:00 PM	525	17	50	3	595	
4:00 PM	4:15 PM	578	29	23	1	631	2419
4:15 PM	4:30 PM	570	27	54	1	652	
4:30 PM	4:45 PM	536	29	39	3	607	
4:45 PM	5:00 PM	465	30	32	2	529	
5:00 PM	5:15 PM	487	35	56	3	581	2667
5:15 PM	5:30 PM	608	31	37	3	679	
5:30 PM	5:45 PM	620	29	53	4	706	
5:45 PM	6:00 PM	612	25	59	5	701	
TOTAL		23205	835	1869	189	26098	26098

ANEXO 2.
Conteo vehicular





ANEXO 3.
Encuesta a usuarios

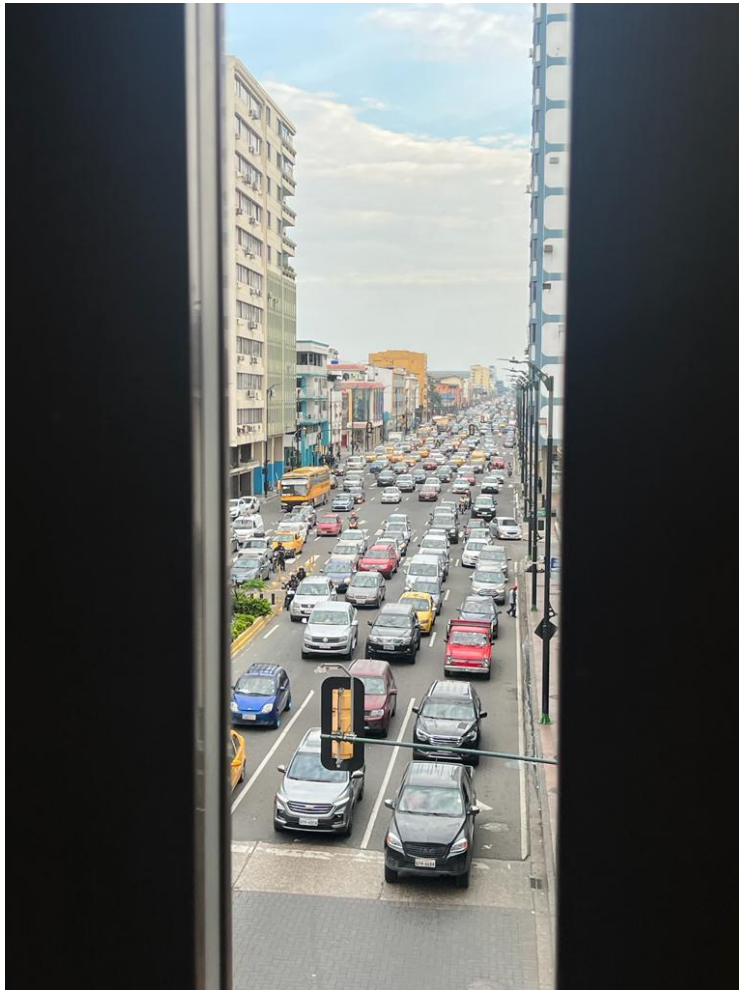


ANEXO 4.
Encuesta de velocidad



ANEXO 5.

Congestionamiento vehicular



ANEXO 6.

Encuesta a transportistas



ANEXO 7.
Congestionamiento



ANEXO 8.

Encuestas

Encuesta 1

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en la avenida Quito?	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura vial en la avenida Quito?	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito?	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Sí, muy a menudo	x
b) Sí, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera que necesitan una mejora prioritaria?	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 2

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	x
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 3

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	x
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuestas 4

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	x
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 5

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	x
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 6

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	x
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	x
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta N 7

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	x
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta N 8

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	x
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta N 9

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	x
c) A veces	
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta N 10

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 11

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 12

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 13

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 14

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 15

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 16

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 17

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 18

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 19

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	x
d) Nunca la he usado	

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 20

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	x
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 20

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 21

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 22

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 23

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 24

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta 25

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	x
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	x
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	

Encuesta N 26

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en la avenida Quito?	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura vial en la avenida Quito?	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad de la zona, a pesar del aumento del tráfico en la avenida Quito?	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera que necesitan una mejora prioritaria?	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 27

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 28

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	x
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 29

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 30

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 31

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 32

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	x
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 33

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 34

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N35

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	x
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	x
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N36

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 37

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 38

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 39

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta N 40

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	x
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	x
c) Seguridad vial	

Encuesta 41

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta 42

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	x
c) Algunas veces al mes	
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N43

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N44

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N45

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	x
c) No ha habido cambios significativos	
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	x
c) Mejorar el transporte público como alternativa	
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N46

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	x
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N47

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	x
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N48

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	x
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N49

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	x
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x

Encuesta N50

1. ¿Con qué frecuencia utilizas la avenida Quito?	
a) Diariamente	
b) Varias veces a la semana	
c) Algunas veces al mes	x
d) Rara vez o nunca	

2. ¿Has notado algún cambio en el nivel de tráfico en la avenida Quito desde la apertura de la aerovía?	
a) Sí, ha aumentado significativamente	
b) Sí, ha aumentado ligeramente	
c) No, no ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

3. ¿Cómo crees que el aumento del tráfico ha afectado la velocidad de desplazamiento en	
a) Ha disminuido considerablemente	
b) Ha disminuido ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	
d) No estoy seguro/no lo he notado	x

4. ¿Cuál es tu opinión sobre el nivel de congestión del tráfico en la avenida Quito?	
a) Ha empeorado significativamente	
b) Ha empeorado ligeramente	
c) No ha habido cambios significativos	x
d) Ha mejorado	

5. ¿Qué medidas consideras que podrían mejorar el nivel de servicio de la infraestructura	
a) Ampliar la capacidad de la vía	
b) Implementar sistemas de control de tráfico más eficientes	
c) Mejorar el transporte público como alternativa	x
d) Otras sugerencias (por favor, especifica)	

6. ¿Consideras que la apertura de la aerovía ha tenido un impacto positivo en la movilidad	
a) Sí, definitivamente	
b) Sí, en cierta medida	
c) No, no ha tenido ningún impacto positivo	x
d) No estoy seguro/no lo he notado	

7. ¿Alguna vez ha utilizado la aerovía como medio de transporte alternativo?	
a) Si, muy a menudo	
b) Si, de vez en cuando	
c) A veces	
d) Nunca la he usado	x

8. En relación a la infraestructura vial ¿Qué aspectos considera	
a) Estado de las calles	
b) Flujo de tráfico y congestión en horas pico	
c) Seguridad vial	x