



**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**

**“METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS
URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE
CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000
HABITANTES.”**

AUTOR: ORDOÑEZ CRIOLLO KIARA LISSETH

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, MENCIÓN
VIALIDAD.**

TUTOR: FRESIA LUISANA CAMPUZANO VERA, ARQ. M. Sc.

COTUTOR: CRISTIAN MARCELO MOYANO TOBAR, ING. M.Sc.

MACHALA

2022

PENSAMIENTO

Nuestra recompensa se encuentra en el Esfuerzo y no en el resultado.

Un Esfuerzo Total es una Victoria Completa.

Mahatma Gandhi

DEDICATORIA

A nuestro Dios por darnos permiso de hacer realidad cada Esfuerzo.

A mi madre Rosa Delmira Criollo Román, a mi Padre y hermanos.

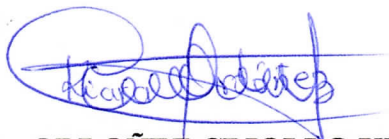
A mi Hijo Ian Antonio.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecido siempre con Dios, por regalarme el don más preciado, la vida y permitirme disfrutar de cada nuevo día.
- A la Universidad Técnica de Machala, y a la Facultad de Ingeniería Civil por haberme permitido formar parte de ella y haber abierto las puertas de su claustro científico y estudiar en este excelente programa de maestría; a sus docentes que me proporcionaron sus conocimientos y soporte para concluir esta meta.
- Al Sr. Ing. Carlos Eugenio Sánchez Mendieta, coordinador del Programa de Maestría en Ingeniería Civil, y todos los Profesores que impartieron sus conocimientos, por su paciencia y orientación permanente en la organización de las actividades académicas y logísticas.
- A los compañeros de la Maestría por sus aportes brindados en las clases y tareas, que me han permitido acrecentar mi amistad y apoyo moral en esta etapa de nuestras vidas.
- A mis Amigos que estuvieron siempre alentando, Gracias chicas.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **KIARA LISSETH ORDOÑEZ CRIOLLO** con C.I. **070645335-4**, declaro que el trabajo “**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES.**”, en opción al título de Magister en **INGENIERÍA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD**, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.



ORDOÑEZ CRIOLLO KIARA LISSETH

C.I. 0706453354

Machala, 2022/11/15

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **FRESIA LUISANA CAMPUZANO VERA** con C.I. **070418061-1**, en calidad de Tutor del trabajo de titulación "**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES**", elaborado por la Ing. Ordoñez Criollo Kiara Lisseth, considero que ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.



FRESIA LUISANA CAMPUZANO VERA, ARQ. M. Sc.

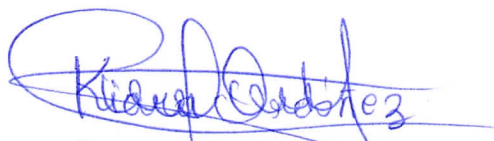
C.C. 070418061-1

Machala, 2022/11/15

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **KIARA LISSETH ORDOÑEZ CRIOLLO** con C.I. **070645335-4**, autor del trabajo de titulación “**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES**”, en opción al título de Magister en **INGENIERÍA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD**, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cedo a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autora la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.



ORDOÑEZ CRIOLLO KIARA LISSETH

C.I. 0706453354

Machala, 2022/11/15

RESUMEN

Esta investigación nace de la carencia de metodologías que evalúen las vías urbanas en aspectos como la fluidez y seguridad de circulación, en los cuales se califiquen criterios como sección transversal, uso de suelo, movilidad, gobierno, vivir, acera, tráfico. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las vías urbanas mediante una metodología de evaluación que garantice un análisis de la fluidez y seguridad de la circulación en ciudades de hasta 300 000 habitantes. Donde para el cumplimiento de los objetivos se procede con el siguiente proceso: Se fundamentó bibliográficamente mediante artículos científicos los métodos de evaluación de vías urbanas, se indagó en criterios de evaluación que califiquen características que influyen en la fluidez y seguridad de una vía y posteriormente se diseñó una metodología de evaluación. Esta metodología de evaluación se implementó en el caso de estudio el cual es la Av. 25 de Junio de la ciudad de Machala desde su intersección con la Vía Transversal Expresa del Terminal Terrestre hasta la vía colectora 10 de Agosto por lo que es una arteria vial de gran actividad económica de ingreso a la ciudad. Como resultado se obtuvo una calificación en la fluidez con el valor de 0.65, con el cual indicar que la fluidez de la Av. 25 de Junio está en un rango bueno según nuestra metodología, esto se describe como un flujo libre con leves restricciones en la circulación, además en el aspecto de seguridad se obtuvo un valor de 0.63 y la calificamos como buena ya que la mayoría de características de la sección son seguras para los usuarios. Con estos resultados se planteará mejoras en indicadores como rutas para ciclista, estacionamientos, tráfico elevado, velocidades, uso de bicicleta seguro y seguridad en infraestructuras para así garantizar una fluidez y seguridad en vías urbanas de hasta 300000 habitantes.

PALABRAS CLAVES:

Vías urbanas, seguridad, fluidez, evaluación de vías, movilidad.

ABSTRACT

This research is born from the lack of methodologies that evaluate urban roads in aspects such as fluidity and traffic safety, in which criteria such as cross section, land use, mobility, government, living, sidewalk, traffic are qualified. The objective of this work was to study urban roads through an evaluation methodology that guarantees an analysis of the fluidity and safety of circulation in cities of up to 300,000 inhabitants. Where for the fulfillment of the objectives the following process is proceeded: The evaluation methods of urban roads were based bibliographically through scientific articles, the evaluation criteria that qualify characteristics that influence the fluidity and safety of a road were investigated and later they were designed an evaluation methodology. This evaluation methodology was implemented in the case study, which is Av. 25 de Junio in the city of Machala from its intersection with the Via Transversal Expresa del Terminal Terrestre to the collector road 10 de Agosto, which is a road artery. of great economic activity entering the city. As a result, a fluidity rating was obtained with the value of 0.65, which indicates that the fluidity of Av. 25 de Junio is in a good range according to our methodology, this is described as a free flow with slight restrictions on the circulation, in addition, in the security aspect, a value of 0.63 was obtained and we qualify it as good since most of the section's features are safe for users. With these results, improvements will be proposed in indicators such as cycling routes, parking lots, high traffic, speeds, safe bicycle use and infrastructure security in order to guarantee fluidity and safety on urban roads of up to 300,000 inhabitants.

keywords:

Urban roads, safety, fluidity, road evaluation, mobility.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

PENSAMIENTO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	V
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE GENERAL	10
LISTA DE ILUSTRACIONES	11
LISTA DE TABLAS	11
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO 1: MARCO TEORICO	17
1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	17
1.2. ANTECEDENTES CONCEPTUALES Y REFERENCIALES	18
1.3. ANTECEDENTES CONTEXTUALES.	26
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	28
2.1 TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN REALIZADA	28
2.2 PARADIGMA O ENFOQUE DESDE EL CUAL SE REALIZO	28
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
2.4 MÉTODOS TEÓRICOS CON LOS MATERIALES UTILIZADOS	29
2.5 MÉTODOS EMPÍRICOS CON LOS MATERIALES UTILIZADOS	30
2.6 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS	30
2.7 OPERACIÓN DE VARIABLE	32
2.7.1 VARIABLE DEPENDIENTE	32
2.7.2 VARIABLE INDEPENDIENTE	34
CAPITULO 3: PROPUESTA METODOLOGICA	36
3.1. TITULO	36
3.2. ANTECEDENTE DE LA PROPUESTA.....	36
3.3. JUSTIFICACIÓN.....	37
3.4. OBJETIVO	37
3.5. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA	37
3.6. METODOLOGÍA	40
3.7. PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	42
CAPÍTULO 4 : RESULTADOS OBTENIDOS	46
4.1. RESULTADOS OBTENIDOS.	46
CONCLUSIONES	73

RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA:	75
ANEXOS	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Evaluación de resiliencia en red vial</i>	365
<i>Ilustración 2 Metodología de evaluación</i>	40
<i>Ilustración 3 Percepción número de carriles</i>	46
<i>Ilustración 4 Percepción ancho de carril</i>	47
<i>Ilustración 5 Percepción distancia entre paradas de buses</i>	48
<i>Ilustración 6 Percepción rutas ciclistas</i>	498
<i>Ilustración 7 Percepción estacionamientos</i>	50
<i>Ilustración 8 Percepción tráfico en Av. 25 de junio</i>	50
<i>Ilustración 9 Percepción Fluidéz en Av. 25 de junio</i>	51
<i>Ilustración 10 Percepción semáforos</i>	52
<i>Ilustración 11 Percepción tiempos de viaje</i>	53
<i>Ilustración 12 Percepción uso de bicicleta</i>	55
<i>Ilustración 13 Percepción transporte publico</i>	56
<i>Ilustración 14 Satisfacción fluidéz vehicular</i>	57
<i>Ilustración 15 Percepción de la señalización horizontal</i>	58
<i>Ilustración 16 Percepción del ancho de acera</i>	59
<i>Ilustración 17 Existencia de accesos universales</i>	60
<i>Ilustración 18 Percepción de señales de transito</i>	61
<i>Ilustración 19 Percepción de velocidades</i>	61
<i>Ilustración 20 Percepción de anchos de vías seguros</i>	62
<i>Ilustración 21 Seguridad de ciclistas</i>	63
<i>Ilustración 22 Percepción de intervención municipal</i>	65
<i>Ilustración 23 Percepción en el cumplimiento de leyes de transito</i>	66
<i>Ilustración 24 Percepción del mantenimiento vial</i>	67
<i>Ilustración 25 Percepción del mantenimiento y control de vías</i>	68
<i>Ilustración 26 Percepción de accidentabilidad</i>	69
<i>Ilustración 27 Percepción de seguridad peatonal</i>	709

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Definición de Niveles de Servicios</i>	21
<i>Tabla 2 Escala de comparación Saaty</i>	23
<i>Tabla 3 Ventajas del Modelo AHP</i>	25
<i>Tabla 4 Conexiones regionales</i>	26
<i>Tabla 5 Escala de Saaty</i>	30

<i>Tabla 6 Variable dependiente</i>	31
<i>Tabla 7 Variable independiente</i>	33
<i>Tabla 8 Tabla de jerarquía para evaluación de vías urbanas</i>	37
<i>Tabla 9 Entornos de prevención de accidentes</i>	39
<i>Tabla 10 Matriz de evaluación</i>	40
<i>Tabla 11 Evaluación de la fluidez en vías urbanas</i>	42
<i>Tabla 12 Calificación de fluidez</i>	42
<i>Tabla 13 Evaluación de seguridad en vías urbanas</i>	44
<i>Tabla 14 Calificación de seguridad</i>	43
<i>Tabla 15 Percepción de número de carriles</i>	46
<i>Tabla 16 Percepción ancho de carril</i>	47
<i>Tabla 17 Percepción distancia entre paradas de buses</i>	48
<i>Tabla 18 Percepción rutas ciclistas</i>	49
<i>Tabla 19 Percepción estacionamientos</i>	50
<i>Tabla 20 Percepción tráfico en Av. 25 de junio</i>	50
<i>Tabla 21 Percepción Fluidez en Av. 25 de junio</i>	51
<i>Tabla 22 Percepción semáforos</i>	52
<i>Tabla 23 Percepción tiempos de viaje</i>	53
<i>Tabla 24 Percepción uso de bicicleta</i>	55
<i>Tabla 25 Percepción transporte publico</i>	56
<i>Tabla 26 Satisfacción fluidez vehicular</i>	57
<i>Tabla 27 Percepción de la señalización horizontal</i>	58
<i>Tabla 28 Percepción del ancho de acera</i>	59
<i>Tabla 29 Existencia de accesos universales</i>	60
<i>Tabla 30 Percepción de señales de transito</i>	61
<i>Tabla 31 Percepción de velocidades</i>	61
<i>Tabla 32 Percepción de anchos de vías seguros</i>	62
<i>Tabla 33 Seguridad de ciclistas</i>	63
<i>Tabla 34 Percepción de intervención municipal</i>	65
<i>Tabla 35 Percepción en el cumplimiento de leyes de transito</i>	66
<i>Tabla 36 Percepción del mantenimiento vial</i>	67
<i>Tabla 37 Percepción del mantenimiento y control de vías</i>	68
<i>Tabla 38 Percepción de accidentabilidad</i>	69
<i>Tabla 39 Percepción de seguridad peatonal</i>	70
<i>Tabla 40 Evaluación de fluidez Av. 25 de Junio</i>	70
<i>Tabla 41 Evaluación de Seguridad Av. 25 de Junio</i>	72

INTRODUCCIÓN

El objetivo de las infraestructuras viales es que cumplan adecuadamente la función para la cual han sido construidas, permitiendo una movilidad con altos estándares desde el punto de vista de rapidez en la comunicación, seguridad, economía y comodidad. Permitiendo aportar a los diferentes departamentos encargados de la movilidad, el transporte y vialidad obtener indicadores que permitan evaluar los diferentes componentes de las vías urbanas antes de planificar, proyectar o construir las mismas ya que el problema del congestionamiento genera costos innecesarios para los usuarios de la red vial a causa del tiempo de demora, consumo de combustible y los diferentes accidentes.

Además, cabe indicar que la presente investigación servirá como guía documental para la evaluación de vías urbanas que prioricen la optimización de la circulación, la prevención y mitigación de accidentes de tránsito proponiendo actuar en un enfoque como el conjunto de normas técnicas que garantizaran el desarrollo de ciudades de hasta 300000 habitantes, y que permitan un crecimiento urbanístico sostenible.

La ciudad de Machala presenta constantes problemas de congestionamiento e inseguridad vial a lo largo de su trama vial y sus intersecciones dejando mucho que desear, todo esto involucra diferentes factores como el deterioro prematuro del pavimento, deficiencia de diseño vial, mantenimiento y control del tránsito, ocasionando malestar a la movilidad, por cuanto el flujo vehicular y la seguridad se vuelven deficiente, además, la escasa seguridad en el tránsito, la poca cultura del conductor y el transeúnte que circulan por la vía, entre otros problemas.

El aumento de accidentes a diario en las horas pico causado principalmente por el aumento del parque automotor es un gran problema al que las entidades públicas deberán tomarle mucha importancia, por ello se plantea el siguiente problema a resolver: ¿Qué tipo de evaluación de vías urbanas permite garantizar la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes?

Debido a que la Provincia de El Oro presenta una tasa de crecimiento de 4,1% (Agencia Nacional de Tránsito, 2016) otorgándole mayor porcentaje a la capital como lo es la ciudad de Machala, algunas de las vías de la ciudad ya no satisfacen la demanda de vehículos que transitan, donde la capacidad vial ha sido superada minimizando su nivel de servicio. En el caso de la vía de estudio como es la Av. 25 de junio desde su

intersección con la Vía Transversal Expresa del Terminal Terrestre hasta la vía colectora 10 de Agosto se reflejan largas colas que ocasionan demoras e incomodidad a los usuarios durante horas picos.

Considerando que esta investigación tiene como objetivo la evaluación de vías urbanas para garantizar la fluidez y seguridad de la circulación en la ciudad de Machala, debemos abordar el flujo vehicular y la seguridad como elementos que nos permita conocer los factores que solucionen esta problemática en ciudades de hasta 300000 habitantes.

La presente investigación tiene como interés presentar una propuesta para la evaluación de vías urbanas. Esta investigación representa un gran aporte al progreso y la sostenibilidad de la movilidad en cuanto a la circulación y seguridad vial, minimizando los diferentes accidentes de tránsito que afectan a la población; aportando para las demás ciudades en vías de desarrollo del Ecuador sirviendo como una guía para la evaluación de las vías urbanas, teniendo relevancia en el desarrollo a nivel nacional e internacional.

Objetivo general de la investigación

Estudiar las vías urbanas mediante una metodología de evaluación que garantice un análisis de la fluidez y seguridad de la circulación en ciudades de hasta 300 000 habitantes.

Objetivos específicos

- Determinar los estudios para la evaluación de vías urbanas mediante investigación científica que garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes.
- Instaurar criterios para la evaluación de vías urbanas que garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes.
- Diseñar una metodología para la evaluación de vías urbanas que garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes.

Analizaremos desde el punto vista de la fluidez y seguridad de circulación en la ciudad de Machala específicamente en la arteria vial 25 de junio y su intersección con la Vía Transversal Expresa del Terminal Terrestre hasta la vía colectora 10 de Agosto por cuanto es una arteria vial de gran actividad económica de ingreso a la ciudad.

Se categoriza la vía a estudiar, y el tránsito que circule a fin de analizar las características que presentan y determinar si cumplen con el nivel de servicio, para definir métodos de solución inmediata. Se identificará las debilidades de la infraestructura vial, de la seguridad y del comportamiento de los transeúntes y conductores.

Para el cumplimiento y desarrollo de la investigación se analizó la hipótesis respondiendo las siguientes preguntas científicas: ¿Cómo la evaluación de vías urbanas influye en la eficiencia de la movilidad?, ¿Qué sustentos teóricos y técnicos existen para la evaluación de vías urbanas permite garantizar la fluidez y seguridad?, ¿Qué tipo de evaluación de vía urbanas permitirá garantizar la fluidez y seguridad? y ¿Qué metodología de evaluación de vías urbanas garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes?

La investigación pretende evaluar una vía urbana con criterios de fluidez y seguridad para lo cual se analizó documentos relacionados con la evaluación vial desde fuentes apropiadas los cuales expresaran indicadores que más se relacionan con el caso de estudio. Se realizará un proceso de análisis jerárquico que indique una ponderación más exacta respecto a los puntos más importantes a evaluar encontrados mediante la investigación. En campo se realizarán encuestas que permitan expresar datos cualitativos y cuantitativos que permitan la descripción de los elementos que se relacionan con la movilidad urbana.

Para el desarrollo de esta investigación se plantearon cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el capítulo 1 se presenta el marco teórico en el cual se recopila la información que hace referencia al tema de investigación como antecedentes históricos, teóricos y contextuales para establecer conceptos de movilidad en vías urbanas.

En el capítulo 2 se describe los métodos y materiales utilizados. Se presenta la metodología de investigación, modalidad de la investigación, determinación de la población y muestra, el plan de recopilación de datos y procesamiento de la información.

En el capítulo 3 se describe la propuesta metodológica el cual indica cómo se deberá realizar una evaluación de vías urbanas que garanticen la fluidez y seguridad de circulación.

En el capítulo 4 se muestran los resultados del análisis obtenido los cuales argumentan con claridad los aspectos de se deben evaluar en vías urbanas como la infraestructura, tráfico, satisfacción, entre otros.

Finalizando con la presentación de las conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos en la presente investigación.

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes históricos.

El tránsito a través de los siglos ha venido evolucionando constantemente, junto a sus elementos como los caminos y los vehículos. A inicios de la edad media, surge un incremento poblacional aumentando así el comercio y a consecuencia de ello el tránsito se vuelve mayor, por esta razón, ya para el siglo XVI, se empieza a construir nuevos caminos y así contribuir en los viajes de la población. (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) Pero para el siglo XVII, conocido como la era moderna el incremento del tránsito provoca deterioros en los caminos, afectando directamente al desarrollo de las ciudades y la económica de la población. Para que este deterioro del camino no avance destruyéndolo en su totalidad, se realiza una serie de mantenimientos y reconstrucción a fin de conservar su vida útil por más tiempo. (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) Con el paso del tiempo a los caminos se los fueron clasificando en vías urbanas y vías rurales; las primeras hacen referencia a las vías que se encuentran dentro de las grandes ciudades mientras que las rurales se refiere a las que se encuentran en los campos donde se realiza actividades agropecuarias principalmente.

Estas vías forman los sistemas viales de un país, que permiten enlazar los asentamientos humanos con la finalidad de trasladar a personas y mercancías para el desarrollo socioeconómico de las ciudades. En Ecuador según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador (MTOPE), considera a las vías seguras y sostenibles, pero en la realidad siempre habrá la necesidad de mejorarlas con la ayuda de una buena planificación y ordenamiento vial. Debido a que, como ya se ha mencionado antes la infraestructura vial es un factor determinante en el desarrollo territorial. (Crespo, 2019) Para este efecto, José Crespo autor del artículo “*Revelando el sistema de carreteras en Ecuador. Anotaciones sobre La ordenación de la red vial. El cantón de Cuenca (2016). Enrique Flores*” detalla la existencia de un total de doce arterias viales primarias, mismas que se conectan con redes viales secundarias formando los kilómetros de redes viales del Ecuador. Para otorgarle una categoría a la vía dependerá de su accesibilidad y grado de movilidad, a través de una evaluación de la carretera. En las vías urbanas o en una intersección el estudio de evaluación dependerá de las características geométricas y físicas de los elementos que la componen, para identificar estos elementos se realizan inventarios viales y esos datos servirán para análisis del tránsito y transporte terrestre. (Crespo, 2019) El transporte terrestre en el Ecuador se realiza mayoritariamente por

carretera, encontrándose en franja de expansión constante debido al crecimiento de su parque automotor que para el año 1990 era de 320.000 vehículos y a partir del año 2019 el número sobrepasó los 2,4 millones, la provincia del Guayas presenta el mayor flujo de tránsito en todo el país, así como las trocales de la sierra que conectan (Quito, Ambato, Cuenca, Guayaquil). (Crespo, 2019)

1.2. Antecedentes conceptuales y referenciales

1.2.1 Fluidez

La fluidez es un término que está estrechamente relacionado con la congestión vehicular, las necesidades de transporte de la población más su crecimiento poblacional produce un aumento al parque automotor, causa principal del congestionamiento de las vías lo cual provoca la disminución de velocidades de circulación aumentando los costos de viaje, generando mayor consumo de combustible y un aumento en la emisión de gas (CO₂), una contaminación auditiva entre otros. (Paola et al., 2015) Por otro lado, en su artículo (Bernal et al., 2014) el flujo vehicular va hacer referencia al número de vehículos que circula por una vía determinada en un tiempo, Es decir, en este flujo se mide volumen horario, hora de máxima demanda (HMD), el volumen horario de máxima demanda (VHMD) y el factor de hora pico (FHP). Entre las características para estudiar la fluidez vehicular y establecer las características del tránsito están: el flujo, la velocidad y la densidad.

1.2.2 Máxima demanda

La máxima demanda se refiere a la hora de mayor circulación vehicular, este es un indicador para medir el flujo vehicular en periodos máximos. Este indicador ayuda a establecer la distribución de los flujos dentro de una hora. (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

1.2.3 Congestionamiento de tráfico

En la actualidad los problemas del congestionamiento del tráfico se han convertido en un reto para estudiosos, investigadores y el gobierno. La población va cada vez en aumento y con ello sus actividades sociales, culturales, económicas y de cualquier otra índole, generan mayores desplazamientos de las personas que necesitan generalmente hacer uso de los modos de transporte para trasladarse a sus diferentes actividades. Una causa negativa de este incremento es la dependencia que la población empieza a tener de los vehículos aumentando así el parque automotor de las ciudades, y

aunque para los gobiernos es tentativo pensar en aumentar la infraestructura vial para mejorar la fluidez, no es lo más adecuado. El problema está en un mal diseño de la infraestructura vial y mal uso de controladores de tráfico, es por eso que una alternativa para mejorar los problemas causados por la congestión vehicular es generar estrategias y estudios de tráfico vehicular dentro de los sistemas viales que generen mayor fluidez vehicular.(Pérez et al., 2014)

1.2.1. Seguridad vial

Con la expansión y desarrollo de las ciudades más el crecimiento poblacional, sobresale el aumento del uso de vehículos motorizados por las personas. Lo que conlleva a plantear políticas de seguridad vial y peatonal que guíen la conducta humana en medida de circulación. Para Eugenia y otros, la seguridad vial es un sistema social que abarca varias actividades y procesos relacionados a la utilización de medios de transporte motorizados y no motorizados. Cuya finalidad es preservar la vida de las personas y un óptimo mantenimiento de estructuras, para ello se hace necesario la participación de las personas como (ciclistas, peatones, pasajeros, conductores de vehículos motorizados), así como de todos los actores involucrados en el sistema; instituciones públicas y gubernamentales inclusive la ONG quien es la encargada de procesos de veeduría ciudadana.

1.2.2. Vías urbanas

Para las áreas urbanas son necesarias en la infraestructura las nombradas vías urbanas, donde los beneficiarios directos son las personas que usan los medios de transporte públicos, vehículos a motor, bicicletas y los peatones. Uno de los inconvenientes es el crecimiento de la ciudad y con ello la demanda de medios de transporte donde no existe la infraestructura como las vías urbanas, el cual produce problemas de congestionamiento, incremento en la contaminación, bajos niveles de seguridad vial, tiempos de viaje altos, entre otros. Una vía urbana tiene distintas normas, adaptadas a los peligros, seguridad y ordenanzas de sus municipios. La vía urbana se relaciona al termino carretera urbana, pues a decir de la carreta se refiere aquella que discurre por un medio urbano, a las calles principales de la red de la ciudad, canalizando tráfico de medio y largo recorrido, de acceso y circunvalación de la ciudad.(G. Arboleda, 2022) Mientras que las vías urbanas hacen referencia al viario municipal, es decir, las vías que conducen a la circulación interna del continuo urbano, por zonas urbanizables,

así como las vías con comunidades urbanas limítrofes de mayor circulación. Para la construcción de vías en zonas urbanas un factor determinante es la multiplicidad de los usuarios, pues son los que harán uso de ellas sea con vehículos motorizados o no motorizados, para lo cual, estas vías deberán cumplir exigencias específicas que otorguen los municipios para garantizar la seguridad y calidad de estructura vial. Pues, las vías urbanas son parte de los elementos de infraestructuras dentro de las ciudades, estas carreteras atraviesan el medio urbano o metropolitano para satisfacer necesidades del tráfico local e interurbano.

1.2.3. Accidentabilidad

Según criterios de la sociedad los accidentes son hechos producto de casualidades; una desgracia, catástrofe un hecho infortunio o cualquier situación al azar, que sucede de forma inevitable y que causa daños en la salud o bienes de las personas. Por otro lado, los accidentes de tránsito se han convertido en un problema de preocupación global, el aumento del número de automóviles sobre las vías, debido a la dependencia del vehículo privado sumado el desorden urbanístico, generan un impacto negativo e insostenible en los sistemas viales (Vera et al., 2021) elevando el número de mortalidad en las vías. Sin embargo, en los accidentes viales el factor humano es el principal protagonista, la percepción ciudadana sobre la causa de los accidentes indica que la mayoría son productos de la irresponsabilidad de los conductores debido al consumo de alcohol, e irrespeto de señales de tránsito, sumado el exceso de velocidad y el uso de celulares entre otros, son los que producen estos accidentes. De la misma manera, los peatones son también protagonistas, al momento de irrespetar las señales de tránsito. Por lo que, a esto, los gobiernos, la prensa y las empresas privadas trabajan en brindar información sobre seguridad vial. Pues, si bien un accidente es un hecho fortuito, un accidente de tránsito es una acción culposa, por parte de los conductores de vehículos, pasajeros y peatones. Es decir, de todo aquel que transita por una vía pública y que no respeta las normas de tránsito, ejemplos hay varios; desde un conductor que se pasa un semáforo en rojo, así como un peatón que no utilice el paso cebra o un puente peatonal para cruzar una calle. Dicho de otra manera, en un accidente de tránsito está involucrado, al menos, un vehículo el cual produce daños a bienes, lesiones y en el peor de los casos muerte de las personas. (Basso, 2008)

1.2.4. Tránsito

Según la Organización Panamericana de la Salud, la seguridad vial y el tránsito de vehículos y peatones se ha convertido en temas prioritarios para las organizaciones internacionales y los Gobiernos, debido al alto índice de muertes y lesiones de personas en las carreteras. considerando que, el tránsito se refiere a los desplazamientos que realizan las personas, animales o vehículos sobre una vía pública o privada, (Ulloa, 2011) plantea una psicología del tránsito, misma que estudia los comportamientos de los usuarios sobre las carreteras, por ejemplo, la conducta del infractor no se puede reducir a inclinaciones de la personalidad de peatones o conductores para cometer ilícitos. Sino más bien para un estudio del comportamiento del tráfico se debe tener en cuenta factores de orden cultural, aumento del parque automotor, horarios de entrada y salida de los lugares de trabajo, etc. La manera en que peatones, pasajeros y conductores participan dentro de las carreteras. En Ecuador la Agencia Nacional del Tránsito (ANT), es la encargada de Planificar, regular y controlar la gestión del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en el territorio nacional. Con el fin de garantizar la libre y segura movilidad terrestre; contribuyendo a la conservación del medio ambiente y al desarrollo del País.

1.2.5. Infraestructura vial

El estudio de la infraestructura vial debe obedecer a resultados de análisis serios que garanticen la selección de buenas decisiones, “Las ciudades dependen grandemente de sus sistemas de calles, ofreciendo servicios de transporte. Sus características de curvatura, pendiente, sección transversal y capacidad de carga, corresponden, más bien, a un tránsito de vehículos lentos, pequeños y ligeros”(Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

1.2.6. Accesibilidad

Batty la define como una “medida de la facilidad de comunicación entre actividades mediante el uso de un determinado modo de transporte”. La tecnología juega un papel importante en la accesibilidad del usuario, el surgimiento de una variedad de aplicaciones, permiten llevar a cabo estudios sobre: sostenibilidad; cohesión social; análisis de cobertura; demografía; acceso a espacios públicos; operatividad de modos de transporte; acceso a servicios públicos y desarrollo económico entre otros. Estos modelos de accesibilidad forman las variables principales en la atracción entre los nodos y distancia que interconectan la red. (Curl et al., 2011). Pues, estas herramientas

tecnológicas permiten comparar estándares en cuanto a la deficiencia o eficiencia, que ayudaran a emitir políticas públicas que mejoren la accesibilidad. (Farrington & Farrington, 2005)

En Colombia por ejemplo a pesar de no darle la verdadera importancia a aún análisis de accesibilidad territorial; es un país que presenta ejemplos reales del uso de estas aplicaciones a nivel regional y urbano incluso en temas con relación al turismo (Kastenholz et al., 2012) y las redes sociales. Por lo que, Sailer y otros dice que estas nuevas metodologías brindan un importante método de evaluación en planes y proyectos sobre infraestructura vial. Por tal razón, en la actualidad se puede afirmar que la deficiencia de infraestructura vial es un factor que causa accesibilidad baja en un territorio. (Burkey, 2010) Aun que, hoy en día la accesibilidad no esta tan relacionada solamente con la distancia entre los sitios si no que se refiere a los accesos a infraestructuras o modos de transporte y como acortan los tiempos de conexión.

1.2.4 Capacidad de la carretera

Se refiere a “La Capacidad de una carretera de dos carriles como el máximo número de vehículos que puede circular por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos durante cierto período de tiempo, en las condiciones imperantes de vía y de tránsito” (C. Arboleda et al., 2020) esta capacidad se la puede medir por hora o en periodos menores y sus valores definirá las condiciones dominantes del volumen máximo de circulación por la vía en un periodo dado, los volúmenes máximos que alcance la vía dependerá de la disposición su volumen máximo posible depende de factores tales como el conjunto de vehículos, las velocidades de circulación y la condición atmosféricas siendo esta que podría cambiar en cualquier momento.

1.2.5 Nivel de servicio

El aumento del parque automotor en un país provoca escenas de congestionamiento vehicular causante principal de la deficiencia en la movilidad de vehículos públicos y privados. Lo que motiva a organismos relacionados con el tránsito a la realización de análisis de tráfico en los que detalle los sistemas de transporte y funcionalidad de la vía, a fin de que las actividades humanas se realicen de manera eficiente. Por otro lado, se podría decir también que Nivel de Servicio, se refiere a la calidad de servicio que brinda la vía a los usuarios.

Para ello, el Manual de Capacidad y Nivel de Servicio para carreta de dos carriles, del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), en conjunto con el Ministerio de Transporte de Colombia y la Universidad del Cauca establecen las siguientes definiciones para cada uno de los niveles de servicio:

Tabla 1. Definición de Niveles de Servicios

<p>NIVEL DE SERVICIO A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo libre en una vía: las especificaciones geométricas son adecuadas. • Libertad para conducir: velocidad deseada y la facilidad de maniobrar dentro de la corriente vehicular es sumamente alta • Sin interferencia: al no existir prácticamente interferencia con otros vehículos y contar con condiciones de vía que no ofrecen restricción por estar de acuerdo con la topografía de la zona.
<p>NIVEL DE SERVICIO B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comienzan a aparecer restricciones al flujo libre o las especificaciones geométricas reducen algo la velocidad. • La libertad para conducir con la velocidad deseada y la facilidad de maniobrar dentro de la corriente vehicular se ven disminuidas. • Ocurre ligeras interferencias con otros vehículos o existir condiciones de vía que ofrecen pocas restricciones. Para mantener esta velocidad es preciso adelantar con alguna frecuencia otros vehículos. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es bueno.
<p>NIVEL DE SERVICIO C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representa condiciones medias cuando el flujo es estable o empiezan a presentarse restricciones de geometría y pendiente. • La libertad para conducir con la velocidad deseada dentro de la corriente vehicular se ve afectada • Presencia de interferencias tolerables con otros vehículos, deficiencias de la vía que son en general aceptables. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es adecuado
<p>NIVEL DE SERVICIO D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El flujo todavía es estable y se presentan restricciones de geometría y pendiente. • No existe libertad para conducir con la velocidad deseada dentro de la corriente vehicular. • Ocurren interferencias frecuentes con otros vehículos, o existir condiciones de vía más defectuosas. El nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es deficiente.
<p>NIVEL DE SERVICIO E</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representa la circulación a Capacidad cuando las velocidades son bajas, pero el tránsito fluye sin interrupciones. En estas condiciones es prácticamente imposible adelantar, por lo que los niveles de libertad y comodidad son muy bajos. • La circulación a Capacidad es muy inestable, ya que pequeñas perturbaciones al tránsito causan congestión. Aunque se han tomado estas condiciones para definir el nivel E, este nivel también se puede alcanzar cuando limitaciones de la vía obligan a ir a velocidades similares a la velocidad a Capacidad, en condiciones de inseguridad.
<p>NIVEL DE SERVICIO F</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representa la circulación congestionada, cuando el volumen de demanda es superior a la Capacidad de la vía y se rompe la continuidad del flujo.

	<ul style="list-style-type: none"> Las velocidades son inferiores a la velocidad a Capacidad y el flujo es muy irregular. Se suelen formar largas colas y las operaciones dentro de estas se caracterizan por constantes paradas y avances cortos. También condiciones sumamente adversas de la vía pueden hacer que se alcancen velocidades e irregularidades en el movimiento de los vehículos semejantes a las descritas anteriormente
--	---

Fuente: Manual de Capacidad y Nivel de Servicio para carreta de dos carriles

1.2.7. Escala de Saaty

La escala de Saaty, hace referencia a que el responsable del estudio expresará la selección a través de elementos verbales que serán representados descriptivamente por valores numéricos. Así pues, el responsable establecerá a los elementos verbales el valor de 3 a moderadamente a preferido, fuertemente preferido se le asignará el valor de 5, y un valor de 9 a extremadamente preferido. Mientras que los números pares referirán situaciones intermedias. *‘La escala verbal utilizada en el AHP permite al decisor incorporar subjetividad, experiencia, conocimiento en un camino intuitivo y natural’*. (Martínez, 2007) como se aprecia en la tabla:

Tabla 2 Escala de comparación Saaty

ESCALA	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	Igualmente, preferida	Los dos criterios contribuyen igual al objetivo
3	Moderadamente preferida	La experiencia y el juicio favorecen un poco a un criterio frente al otro
5	Fuertemente preferida	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a un criterio frente al otro
7	Muy fuertemente preferida	Un criterio es favorecido muy fuertemente sobre el otro. En práctica se puede demostrar su dominio
9	Extremadamente preferida	La evidencia favorece en la más alta medida a un factor frente al otro.

Fuente: Aplicación del proceso jerárquico de análisis en la selección de la localización de una PYME

Los valores pares 2,4,6,8 son utilizados cuando no hay una definición clara entre los factores. Se los llama valores intermedios de preferencia.

La aplicación de esta escala da como resultado una Matriz de comparaciones, en la que el decisor podrá pasar a la siguiente etapa; la extracción los juicios de valor para jerarquizar prioridades de cada elemento en escala de razón, que no es más que el conjunto

de números positivos que mantiene igual relación si se multiplica todos los números por un número arbitrario positivo.

1.2.6 Aplicación del modelo AHP

El Proceso de Análisis Jerárquico, desarrollado por Tomas Saaty a finales de los 60. Es un método cuantitativo “*diseñado para solucionar problemas con complejidad de multicriterio, en el que se generará evaluaciones subjetivas con escala de prioridades*” (Giovanny et al., 2017). Plantea una metodología con la que se puede estructurar, medir y sintetizar la solución de un problema, a través de la aplicación de un método matemáticos puede evaluar alternativas bajo criterios y principios de experiencia representados en la escala verbal Saaty, así como de conocimiento del decisor y demás actores, cuyos datos serán utilizados en los debidos procesos. Los primeros usos de esta metodología de Proceso de Análisis Jerárquico, se aplicó en soluciones a problemas de decisiones en ambientes multicriterio brinda ventajas como:

Tabla 3 Ventajas del Modelo AHP

VENTAJAS
SE PUEDE ANALIZAR EL EFECTO DE LOS CAMBIOS EN UN NIVEL SUPERIOR SOBRE EL NIVEL INFERIOR
DA INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA Y PERMITE UNA VISTA PANORÁMICA DE LOS ACTORES, SUS OBJETIVOS Y PROPÓSITOS
PERMITE FLEXIBILIDAD PARA ENCARAR CAMBIOS EN LOS ELEMENTOS DE MANERA QUE NO AFECTEN LA ESTRUCTURA TOTAL

Fuente: Proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio.

Con las prioridades definidas ubicadas en cada nivel, se puede obtener la prioridad principal y plantear las alternativas para las soluciones en las tomas de decisiones. Estas alternativas se ubicarán de forma descendente, dándole mayor valor a la alternativa principal. El Proceso de Análisis Jerárquico, presenta diferentes soluciones de problemas multicriterio, pero estarán diferenciados por las ponderaciones que se le otorgue a cada indicador.

En el principio de descomposición para buscar solución a la complejidad de un problema, el Proceso de Análisis Jerárquico permitirá organizar a un problema complejo en subproblemas con nivel jerárquico de acuerdo a los niveles en los que se encuentren.(Osorio & Orejuela, 2008)

1.3. Antecedentes contextuales.

Característica territorial de la ciudad de Machala

La siguiente información es referenciada del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala 2019-2030 (PDOT).

Machala, capital de la provincia de El Oro está ubicada al suroeste del País lo que la convierte en una ciudad costera, asentada sobre los 4 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), tiene como límites en sus costas al noroeste y suroeste manglares que presentan deforestaciones por camaroneras, al oeste se ubica el Océano Pacífico y la parroquia urbana de Puerto Bolívar. Gracias a su ubicación geográfica Machala, cuenta con uno de los Puertos Marítimos más importantes del país, a través del cual se da la exportación de productos como banano, camarón, flores entre otros.

Política

La ciudad de Machala constituye el centro administrativo, económico, financiero y comercial de la provincia de El Oro, la extensión aproximada es 37.275,24 ha. Su distribución política consta de 7 parroquias urbanas como: Jambelí, Jubones, Puerto Bolívar, Machala, El Cambio, La Providencia, 9 de mayo y 1 parroquia Rural: El Retiro.

Límites

Sus límites territoriales están definidos por cantones colindantes como: por el lado Norte, con el cantón El Guabo, por el lado Sur el cantón Santa Rosa, al lado este con el cantón Pasaje y Santa Rosa y por el lado oeste el Archipiélago de Jambelí en el Océano Pacífico.

Conexiones territoriales

La amplia red vial de la ciudad de Machala le permite conectarse con algunas ciudades del país y del Norte del Perú.

Tabla 4 Conexiones regionales

Conexiones regionales	
Guayaquil	182 km
Cuenca	169 km
Durán	175 km
Loja	239 km

Milagro	163 km
Pasaje	20 km
Santa Rosa	31 km

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala 2019-2030 (PDOT).

Población

El cantón Machala, según datos del último Censo de Población y Vivienda 2010, del (INEC), para ese año existía una población de 256,022 Habitantes. Con una proyección al año 2020 que alcanzaría los 289,141 personas. Y solo en su área urbana la población estaría por las 277.575 personas, y el área rural estaría representada por el 4%.

Clima

El clima es tropical-húmedo, en promedio presenta precipitaciones de 673 mm al año. La época lluviosa comprende los meses de enero a abril y su temperatura media anual es de 25°C.

Actividad económica

Actividades como el comercio, mercadeo, producción y exportación de banano, cacao y camarón, son las principales actividades económicas del Cantón. Gracias su ubicación en la cercanía con Puerto Bolívar, la frontera con Perú y principales ciudades del Ecuador como: Guayaquil, Cuenca y Loja. Su actividad económica-productiva es privilegiada para el movimiento monetario y financiero.

Desarrollo Urbano

Por los años 1950 la ciudad se extiende por las calles Boyacá al norte; al sur Arizaga entre Guayas y Junín; al este Tarqui entre Pichincha y Pasaje; y al oeste la actual Av. Palmeras entre el parque de Los Héroes y el Colegio 9 de octubre. Pero, estos límites comienzan a cambiar por el lado norte sobre todo en el eje vial hacia Puerto Bolívar, formándose así un nuevo conjunto de varios urbanos. Es decir, las nuevas conurbaciones de la ciudad.

Actualmente se considera como las vías más influyentes para el desarrollo de la ciudad: por el lado sur el eje vial de la Avda. Dr. Tinoco Pineda o comúnmente conocida como Vía Balosa, al lado este posee tres ejes; la Avda. Ferroviaria, Avda. 25 de junio y la Avda. Luis Ángel León Román (Vía Pajonal). (Alcaldía de Machala, 2019)

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de estudio o investigación realizada

En la presente investigación se realizó estudios de tipo exploratorios, mediante un análisis documental-cuantitativo del objeto de estudio a través de la búsqueda, lectura, interpretación y apropiación de la información de fuentes primarias y secundarias que nos permitió obtener la información necesaria para la redacción del presente estudio.

A continuación, se realizó los estudios descriptivos de acuerdo a las variables propuestas en la investigación que fueron relacionadas con los trabajos de tipo documental y de campo, considerando la coherencia entre los resultados obtenidos con la caracterización del entorno urbano. Posteriormente se relacionaron las variables para realizar las tomas de decisiones para la ejecución de la presente metodología.

2.2 Paradigma o enfoque desde el cual se realizo

“El paradigma positivista sustenta a la investigación que tenga como objetivos comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica.”(Ramos, 2015)

La presente investigación corresponde a un paradigma positivista de acuerdo a lo afirmado por (Ramos, 2015) El positivismo afirma que la realidad es absoluta y medible, la relación entre investigador y fenómeno de estudio debe ser controlada, puesto que no debe influir en la realización del estudio. Los métodos estadísticos inferenciales y descriptivos son la base de este paradigma.

La presente investigación tiene un enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento. (Ruiz, 2011)

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población se denominó a todas las calles urbanas de Machala con total de 397.24 Km donde se analizó la vía de mayor tráfico vehicular considerada como la Av. 25 de Junio debido a ser una calle de ingreso y salida vehicular a la ciudad y cuya evaluación de fluidez y seguridad servirá como datos de partida para futuras investigaciones, además para efecto de las encuestas se obtendrá la muestra de la población de la Ciudad, la cual cuenta con 245 972 habitantes.

2.3.2 Muestra

Para el cálculo de la muestra se asumió la fórmula estadística sustentada por (Hernández et al., 2017) asumiendo el nivel de confianza para este tipo de investigaciones puede variar del 90% al 99%. Donde:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

- n es el tamaño de la muestra
- Z es el nivel de confianza 90% = 1.64
- p es la probabilidad de éxito 50%/100 = 0.5
- q es la probabilidad de fracaso 50%/100 = 0.5
- E es el nivel de error 10%/100 = 0.10
- N es el tamaño de la población

Arrojando como resultado:

$$n = 68 \text{ encuestados}$$

2.4 Métodos teóricos con los materiales utilizados

La investigación se realizó en base a la hipótesis planteada, actuando sobre las variables independientes y sus variables dependientes, aplicando lo siguiente:

2.4.1 Teórico documental

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Arias, 2012) Mediante este método iniciamos con la búsqueda de información sobre evaluación de vías, considerando la fluidez de movilidad en vías urbanas, para esto fue necesario la revisión de artículos científicos indexados, tesis de maestría relacionado con el tema de tesis, libros, leyes y reglamentos actualizados.

La técnica de análisis documental, la cual tendrá predominio en la investigación, utilizando como instrumento artículos científicos, libros especializados, informes de investigación, páginas web, plan de movilidad, documentos de los organismos de gobierno local, todos relacionados con el tema de estudio, el cual servirá como marco referencial.

El análisis aplicando cada uno de los criterios de evaluación de flujo vehicular identificados y descritos, dará lugar a propuestas y modelos ligados a las políticas de vías sostenibles, en relación con los objetivos planteados en el proyecto. Se analizarán además criterios como diseño geométrico, capacidad vial, niveles de servicio, intersecciones y seguridad vial. Emplazamos nuestro análisis en la escala local, esta limita la componente individual dentro del análisis de flujo vehicular y seguridad vial.

2.4.2 Método científico

“El método científico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis.” (Arias, 2012)

2.5 Métodos empíricos con los materiales utilizados

2.5.1 Empírico de campo

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental (Arias, 2012).

La técnica de la observación de campo, la cual utilizará como instrumento de recolección, fichas o guías de observación digital, planos, videos y fotografías de campo, la cual servirá como parte del marco de la realidad. Se presenta el análisis de datos en forma de gráficos y cuadros siguiendo detalles de la teoría presentada.

2.6 Técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos

Los datos recolectados por la técnica de análisis documental, será tratado como resúmenes puntuales para el marco teórico, en el caso de la técnica de observación de campo, los datos serán tratados en software adecuados, mostrando cuadros y gráficos. Después de tratar la información, se harán apreciaciones objetivas de los resultados que permitan analizar cada sub-hipótesis, comparando nuestro marco referencial con la realidad, obteniendo una conclusión parcial del mismo y finalmente una conclusión general de la hipótesis global, que permita generar las recomendaciones de esta investigación.

2.6.1 Proceso de análisis jerárquico

Como primer paso es indispensable reunir toda la información necesaria. En esta recopilación de datos, en nuestro estudio se deberá proponer los indicadores que se evaluarán en el proceso. En esta etapa inicial se identifica la infraestructura vial, para determinar las características operativas, además de características como uso de suelo, tráfico, movilidad, entre otros.

Luego de la elección de indicadores se utilizará la escala de Saaty, el cual nos indica por medio de cálculos, en los cuales se deberá dar un grado de preferencia como se indica en la **Tabla 5** y así ponderar en grados de importancia cada indicador, para su próxima evaluación, el cual se observa en el **Anexo 1**

Tabla 5 Escala de Saaty

Escala de preferencias	
Igual	1
Moderada	3
Fuerte	5
Muy fuerte	7
Extrema	9

Fuente: Aplicación del proceso jerárquico de análisis en la selección de la localización de PYME

2.7 Operación de Variable

2.7.1 Variable Dependiente

Tabla 6 Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: EVALUACIÓN DE VÍA							
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	ÍTEMS	TÉCNICA	INSTRUMENTOS	INFORMANTES
ES UN PROCESO QUE TIENE POR OBJETO DETERMINAR EL CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS POR LO QUE FUE CONSTRUIDA UNA VÍA EN FUNCIÓN DE NORMAS Y CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA MEJORA CONTINUA DE SU CALIDAD.	Procesos	Manual Automatizado	SI NO	¿qué procesos se realizan para la evaluación de vías?	Entrevista	Formulario de entrevista	Funcionarios del Gad de Machala
	Objetivo	Peatonal Ciclista Vehicular	SI NO	¿cuál es el objetivo de la vía?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Criterios técnicos	Fluidez Vehicular Seguridad vial	SI NO	¿qué criterios utilizan para la evaluación de vías?	Entrevista	Formulario de entrevista	Funcionarios del Gad de Machala
	Diseño vial	Características de las vías Geometría vial	Un – Dos - Tres carriles	¿qué características tienen la vía a evaluar? ¿qué geometría tienen las vías a evaluar?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Operación vial	Estado de la vía Estado de la señalética horizontal y vertical Estado de la	Muy bueno Bueno Malo	¿cuál es el estado de la vía? ¿cuál es el estado de la señalética horizontal y vertical de la vía? ¿cuál es el estado de la	Observación	Guía de observación	Investigador

		semaforización		semaforización de la vía?			
	Mantenimiento vial	Tipo de mantenimiento	Rutinario Periódico Emergente	¿qué tipo de mantenimiento se proporciona a la vía?	Entrevista	Formulario de entrevista	Funcionarios del Gad de Machala
	Seguridad vial	Señalética horizontal Señalética vertical Semaforización Accidentalidad	SI NO Alta Media Baja	¿tiene señalización horizontal? ¿tiene señalización vertical? ¿tiene semaforización? ¿cuál es la tasa de accidentalidad de la vía?	Observación	Guía de observación	Investigador

Fuente: Elaboración propia

2.7.2 Variable Independiente

Tabla 7 Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: VÍAS URBANAS							
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	ITEMS	TÉCNICA	INSTRUMENTOS	INFORMANTES
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL QUE SE CONECTAN A TRAVÉS DE ACCESOS Y QUE TIENEN COMO FUNCIÓN LA CIRCULACIÓN VEHICULAR O PEATONAL Y QUE REQUIERE DE CIERTO NIVEL DE SEGURIDAD, RAPIDEZ Y COMODIDAD. PUEDE SER DE UNA O VARIAS CALZADAS, CADA CALZADA PUEDE ESTAR CONFORMADA POR UNO O VARIOS CARRILES Y TENER UNO O AMBOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN, DE ACUERDO A LOS VOLÚMENES EN LA DEMANDA DEL TRÁNSITO, LA COMPOSICIÓN VEHICULAR, SU CLASIFICACIÓN	Clasificación	Arteriales Colectoras Locales	Si No	¿qué tipo de vía es?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Diseño geométrico	Alineamiento horizontal Alineamiento vertical Sección transversal	Si No	¿en el diseño de la vía se ha considerado el alineamiento horizontal?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Capacidad vial	Niveles de servicio	A, b, c, d, e, y f	¿cuál es el nivel de servicio de la vía?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Circulación	Velocidad vehicular Detención del tráfico	0 – 20 KM/H 20 – 40 km/h 40 – 60 km/h + 60 km/h Accidentes de tránsito Embotellamientos	¿a qué velocidad promedio circulan los vehículos en las vías? ¿cuáles son las causas por las que se detiene el tráfico en las vías?	Observación	Guía de observación	Investigador
	Accesibilidad	Origen destino	Laboral Educación	¿por qué motivo acceden a las vías?	Encuesta Observación	Formulario de encuesta	Usuario

FUNCIONAL Y DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL		Tiempo de viaje	Comercio Recreación	¿cuánto tardan en llegar a su destino?		Guía de observación	Investigador
		Nivel de servicio	0 – 15 min. 15 – 30 min. 30 – 60 min. + 60 min.	¿cuál es el nivel de servicio que usted considera que las vías prestan?			
		Distribución direccional	A, b, c, d, e, y f Una vía Doble vía	¿qué distribución direccional tienen las vías urbanas de la ciudad de Machala?			

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3: PROPUESTA METODOLOGICA

3.1. Titulo

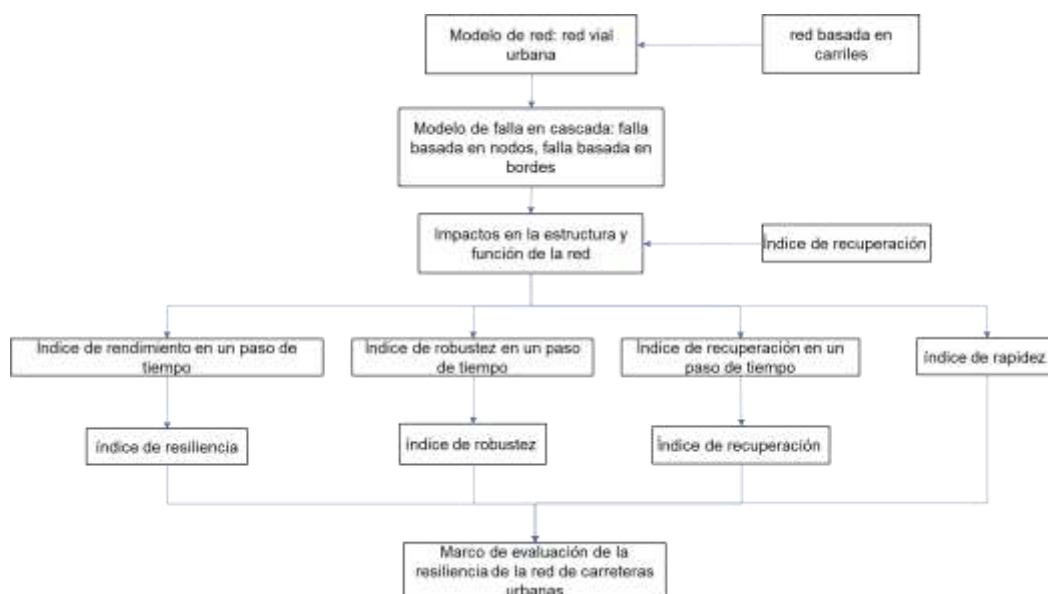
Metodología para la evaluación de vías urbanas que garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300000 habitantes.

3.2. Antecedente de la propuesta

Explorando el marco de evaluación de la resiliencia de la red vial urbana para ciudades sostenibles

El autor considera algunas características de las redes viales urbanas es la base para la evaluación de la resiliencia, el cual establece un modelo de red vial urbana basada en carriles, el cual se compone de un conjunto de nodos y aristas.(Liu et al., 2022)

Ilustración 1 Evaluación de resiliencia en red vial



Fuente: Explorando el marco de evaluación de la resiliencia de la red vial urbana para ciudades sostenibles (Liu et al., 2022)

Evaluación del congestionamiento vehicular en intersecciones viales

Como se mencionó anteriormente, existen diversos factores y causas (planeación, administración y velocidad) por las cuales una vialidad puede presentar congestionamiento. Se debe elaborar un análisis para identificar estos factores y de este modo diseñar propuestas de las opciones viables para solucionar o disminuir el problema. (Rodríguez Rucobo et al., 2015) A continuación se darán a conocer algunas propuestas de solución al problema del congestionamiento de intersecciones mencionando algunos estudios de caso donde fue implementada esa medida de mitigación, así como los resultados que se obtuvieron.

- La implementación de Glorietas puede ser más seguras y eficientes que las intersecciones convencionales, donde pueden reducirse hasta un 20% los accidentes.
- Modelo de Vuelta en U, los cuales se han realizado varios estudios en EE. UU. Los cuales obtuvieron resultados de disminución de accidentes vehiculares.
- Contraflujo es una estrategia para cambiar el sentido de las vías que usualmente se encuentran más saturados.
- Implementación de Corredores no convencionales en intersecciones (USC) con los cuales se evidenciaron reducciones en los retrasos de hasta 19%, y en horas pico de entre 7 a 22%.

3.3. Justificación

La evaluación de vías urbanas se presenta en la red vial principal de la ciudad enfocada en el flujo vehicular y la seguridad de circulación, siendo esta la unidad de análisis para la obtención de una metodología de evaluación, por ello se ha considerado la arteria vial 25 de junio y sus intersecciones desde la Vía Transversal Expresa del Terminal Terrestre hasta la vía colectora 10 de Agosto de la ciudad de Machala, para la contratación de indicadores utilizados en otros lugares del mundo y que permitan adecuar a nuestro medio, criterios técnicos, diseños viales, normas, y estándares para justificar en evaluación de vías urbanas garantizando la fluidez y seguridad de circulación en ciudades de hasta 300 000 habitantes.

3.4. Objetivo

Proponer una metodología que permita evaluar vías urbanas mediante la calificación de indicadores que garanticen la fluidez y seguridad de circulación en ciudades hasta 300 000 hab.

3.5. Fundamentación científico-técnica

Tabla de jerarquía de indicadores y medidas para la evaluación del estado actual de vías urbanas en ciudades inteligentes

Lee & Yoon indican que no existe una herramienta diseñada para evaluar el estado de desarrollo de las vías urbanas en una ciudad inteligente, por lo que desarrollaron una tabla de jerarquía de indicadores y medidas específicas para evaluar el estado actual de la innovación vial urbana para ciudades inteligentes. Se toman tres procesos: preparación de datos, análisis de datos y desarrollo de tablas. Los cuales dan como resultado, la tabla

de jerarquía incluye 53 medidas dispersas en 5 componentes principales como por ejemplo, medio ambiente, movilidad, gobernanza, economía y vida. La tabla de jerarquía se puede utilizar para funcionarios de la ciudad para evaluar el estado actual de las vías urbanas en la transición de una ciudad inteligente, lo que conduce a una explícita decisión de inversión en innovación vial urbana.(Lee & Yoon, 2022)

Tabla 8 Tabla de jerarquía para evaluación de vías urbanas

Componente	Indicador
Medio ambiente	Gestión sostenible de los recursos naturales Nivel de penetración de fuentes de energía limpias y renovables Infraestructura y actividades de monitoreo ambiental basadas en TIC, Emisiones de GEI ((CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) huella, concentración, etc.)
Movilidad	El sistema de transporte público y su calidad, diversidad y multimodalidad Desempeño, seguridad y eficiencia del transporte público Información en tiempo real sobre los servicios de tránsito y estacionamiento Eficiencia del tráfico vial, tiempo de viaje, niveles de congestión, congestión administración
Gobernación	Participación pública y compromiso de las partes interesadas en la toma de decisiones Sistema de retroalimentación y compromiso cívico en línea y gobierno electrónico Transparencia gubernamental
Vivir	Acceso asequible y sostenible a servicios y utilidades Calidad de la vivienda (área per cápita), vivienda informal y tugurios reducción Servicios e infraestructura de salud per cápita Satisfacción (percepción de) con la calidad de vida y servicios urbanos

Fuente: Hierarchy table of indicators and measures for the current status assessment of urban roads in smart cities (Lee & Yoon, 2022)

Efectos del entorno vial urbano sobre la velocidad vehicular. Evidencia de Brescia (Italia)

En el estudio realizan muestra de tramos a lo largo de una red vial, estos tramos permiten la distribución del tráfico dentro del área metropolitana y son caracterizada por los mayores flujos de tráfico. Cada vía se ha dividido en tramos homogéneos, definidos como la porción de vía comprendida entre dos intersecciones o rotondas señalizadas consecutivas. Los segmentos relevados están ubicados dentro del área urbana en un plano terreno y atraviesa zonas residenciales, comerciales, hospitalarias e industriales. En cuanto a las características de la carretera, en primer lugar basándose en la literatura anterior, eje de la carretera, sección transversal, borde de la carretera, señalización, Las

carreteras, los datos de tráfico y el terreno atravesado se identificaron como posibles factores que afectan las velocidades de operación.(Martinelli et al., 2022)

Evaluación de políticas regulatorias: prevención de las lesiones por accidentes de tráfico

El autor hace referencia a políticas regulatorias más importantes dentro de una ciudad, las cuales al momento de su cumplimiento reducen lesiones por accidentes de tráfico, esto genera que la circulación se más segura, es decir, la accidentabilidad no solo se trata de la infraestructura, sino también del fiel cumplimiento de políticas públicas. (Villalbí & Pérez, 2006) En lo que respecta a materia del entorno físico en el que se puede intervenir para mejorar la seguridad de las vías se consideran los siguientes:

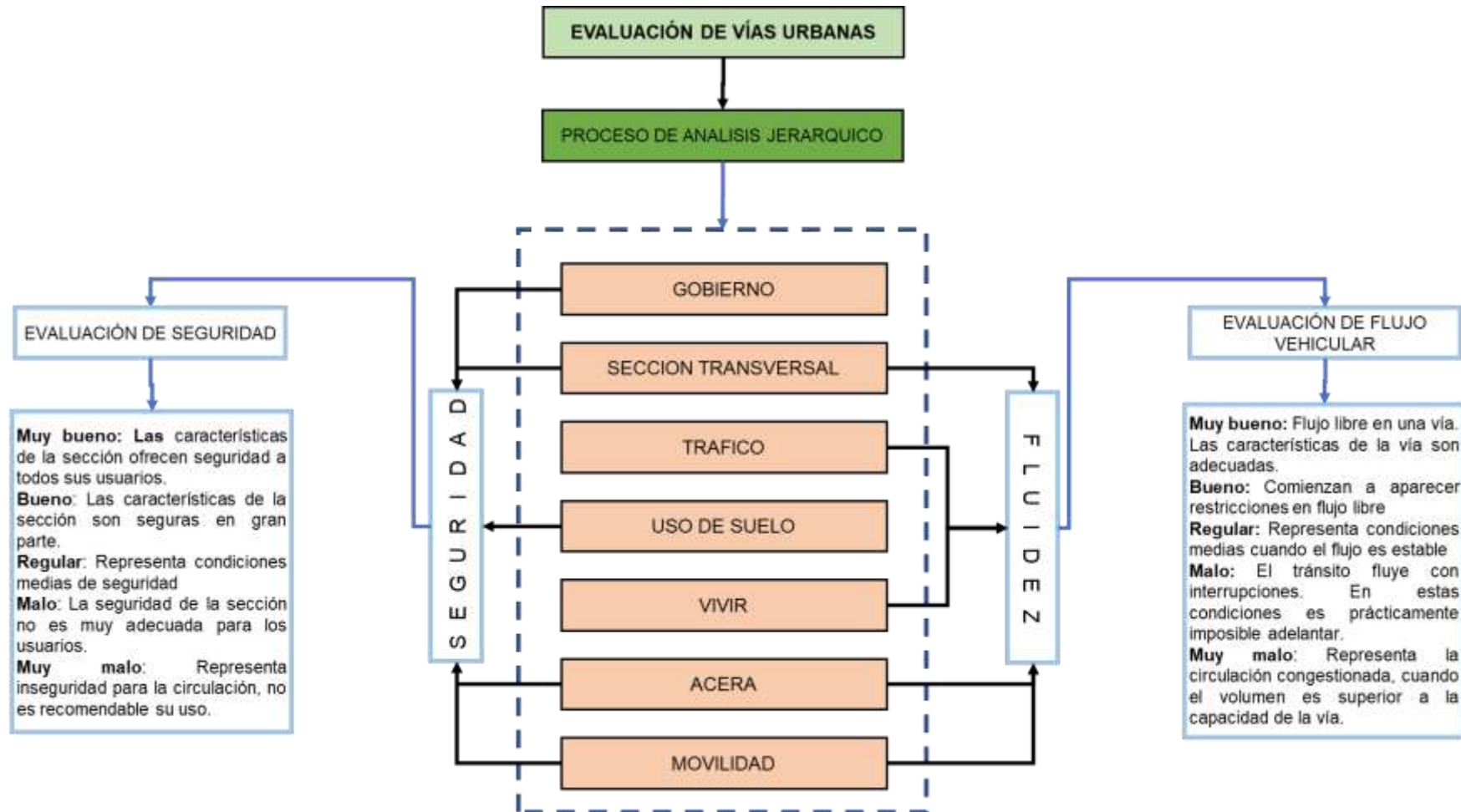
Tabla 9 Entornos de prevención de accidentes

ENTORNO FÍSICO
Señalización apropiada
Mantenimiento de las vías
Iluminación
Reducción de travesías
Ampliación autovías/autopistas
Incremento de glorietas y eliminación de cruces
Eliminación pasos a nivel

Fuente: *Evaluación de políticas regulatorias: prevención de las lesiones por accidentes de tráfico (Villalbí & Pérez, 2006)*

3.6. Metodología

Ilustración 2 Metodología de evaluación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Matriz de evaluación

PROCESO		DEFINICION	CRITERIOS	REFERENCIA
SEGURIDAD	Sección transversal	Son las medidas tomadas en la sección de la vía urbana a las cuales se considerarán seguras o no seguras.	<ul style="list-style-type: none"> • División de carriles visibles • Ancho de acera • Accesos universales 	(Martinelli et al., 2022)
	Uso de suelo	Hace referencia a la seguridad presentada en los equipamientos como zonas comerciales y zonas escolares.	<ul style="list-style-type: none"> • Señales de tránsito en las zonas de comercio • Zona de seguridad en zonas escolares 	(Martinelli et al., 2022)
	Movilidad	En ella se verifica el desempeño, seguridad y eficiencia en la movilización de la vía	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidades elevadas • Capacidad de vía optima • Uso de bicicleta seguro 	(Lee & Yoon, 2022)
	Gobierno	Este indicador hace referencia a la jurisdicción que tiene las empresas públicas dentro de la movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en las infraestructuras • Cumplimiento de leyes • Inspecciones de rutina al pavimento • Mantenimiento y control de vías 	(Lee & Yoon, 2022)
	Vivir	Indica la calidad de servicios e infraestructura que se ofrece al usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentabilidad frecuente • Seguridad al caminar por la acera 	(Lee & Yoon, 2022)
FLUIDEZ	Sección transversal	Son las medidas tomadas en la sección de la vía urbana a las cuales interactúan con la fluidez vehicular	<ul style="list-style-type: none"> • Número de carriles • Ancho de carril • Paradas de buses 	(Martinelli et al., 2022)
	Acera	Considera aspectos	<ul style="list-style-type: none"> • Rutas para 	(Martinelli et

		que se presentan en aceras y que generan desagrado a los peatones.	<ul style="list-style-type: none"> ciclistas • Espacios de estacionamientos en las calles 	al., 2022)
	Trafico	Indica que tantos vehículos circulan por la vía y si existe congestión debido al tráfico observado.	<ul style="list-style-type: none"> • Trafico muy elevado • Buen flujo en el trafico 	(Martinelli et al., 2022)
	Movilidad	En ella se verifica el desempeño, seguridad y eficiencia en la movilización de la vía	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de espera en los semáforos • Tiempos de viaje en vehículos particulares • Uso de bicicleta • Transporte publico 	(Lee & Yoon, 2022)
	Vivir	Satisfacción (percepción del ciudadano	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción de la fluidez vehicular 	(Lee & Yoon, 2022)

Fuente: Elaboración propia

3.7. Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta

Para evaluar la fluidez y seguridad de vías urbanas se logró identificar a partir de la búsqueda de artículos referentes a vías urbanas, en el cual se utilizó una combinación de varias palabras o indicadores claves para la correcta evaluación en nuestro entorno

3.7.1. Fluidez

Mediante la siguiente tabla se procederá con la valoración de la fluidez donde se cuenta con los indicadores de cada criterio propuesto. La ponderación se realizó mediante el proceso analítico jerárquico, los cuales mediante el cálculo de su importancia se logró obtener valores indicados para su evaluación. Podemos observar que la sección trasversal cuenta con el 15% del total, la acera el 10%, el tráfico el 20%, la movilidad el 40% y el vivir el 15% lo que sumado da una ponderación del 100%.

Tabla 11 Evaluación de la fluidez en vías urbanas

CRITERIO		INDICADOR	PONDERACION	
FLUIDEZ	Sección transversal	Número de carriles	0,05	0,15
		Ancho de carril	0,04	
		Paradas de buses	0,06	
	Acera	Rutas para ciclistas	0,08	0,1
		Estacionamientos	0,02	
	Tráfico	Tráfico	0,05	0,2
		Buen flujo en el tráfico	0,15	
	Movilidad	Tiempos de espera en los semáforos	0,1	0,4
		Tiempos de viaje en vehículos particulares	0,1	
		Uso de bicicleta	0,1	
		Transporte público	0,1	
	Vivir	Satisfacción de la fluidez vehicular	0,15	0,15
TOTAL			1	

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida la ponderación se procederá a evaluar la fluidez aplicando la siguiente calificación.

Tabla 12 Calificación de fluidez

RANGO	ESTADO	DESCRIPCION
0.8 A 1	Muy bueno	<ul style="list-style-type: none"> Flujo libre en una vía. Las características de la vía son adecuadas.
0.6 A 0.8	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> Comienzan a aparecer restricciones en flujo libre
0.4 A 0.6	Regular	<ul style="list-style-type: none"> Representa condiciones medias cuando el flujo es estable
0.2 A 0.4	Malo	<ul style="list-style-type: none"> El tránsito fluye con interrupciones. En estas condiciones es prácticamente imposible adelantar.
0 A 0.2	Muy malo	<ul style="list-style-type: none"> Representa la circulación congestionada, cuando el volumen es superior a la capacidad de la vía

Fuente: Elaboración propia

3.7.2. Seguridad

De la misma manera que a evaluación de la fluidez, se realizó la ponderación para los indicadores de evaluación de seguridad, los cuales manejan criterios similares, en ellos tenemos a la sección transversal con una ponderación de 10%, el uso de suelo con 15%, la movilidad 20%, gobernanza 20%, economía 15% y el vivir un 20%, los cuales sumados dan el 100% de la calificación.

Tabla 13 Evaluación de seguridad en vías urbanas

CRITERIO		INDICADOR	PONDERACION	
SEGURIDAD	Sección transversal	División de carriles visibles	0,025	0,1
		Ancho de acera	0,05	
		Accesos universales	0,025	
	Uso de suelo	Señales de tránsito de acuerdo a equipamientos urbanos	0.15	0,15
	Movilidad	Velocidades elevadas	0,04	0,2
		Capacidad de vía optima	0,06	
		Uso de bicicleta seguro	0,10	
	Gobierno	Seguridad en las infraestructuras	0,15	0,35
		Cumplimiento de leyes	0,05	
		Inspecciones de rutina al pavimento	0,075	
		Mantenimiento y control de vías	0,075	
	Vivir	Accidentabilidad frecuente	0,05	0,2
		Seguridad al caminar por la acera	0,15	
TOTAL			1	

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida la ponderación se procederá a evaluar la seguridad aplicando la siguiente calificación.

Tabla 14 Calificación de seguridad

RANGO	ESTADO	DESCRIPCION
0.8 A 1	Muy bueno	<ul style="list-style-type: none"> • Las características de la sección ofrecen seguridad a todos sus usuarios.
0.6 A 0.8	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> • Las características de la sección son seguras en gran parte
0.4 A 0.6	Regular	<ul style="list-style-type: none"> • Representa condiciones medias de seguridad
0.2 A 0.4	Malo	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad de la sección no es muy adecuada para los usuarios.
0 A 0.2	Muy malo	<ul style="list-style-type: none"> • Representa inseguridad para la circulación, no es recomendable su uso.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4 : RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Resultados obtenidos.

4.1.1. Encuestas

Fluidez

¿Considera que el número de carriles es el adecuado?

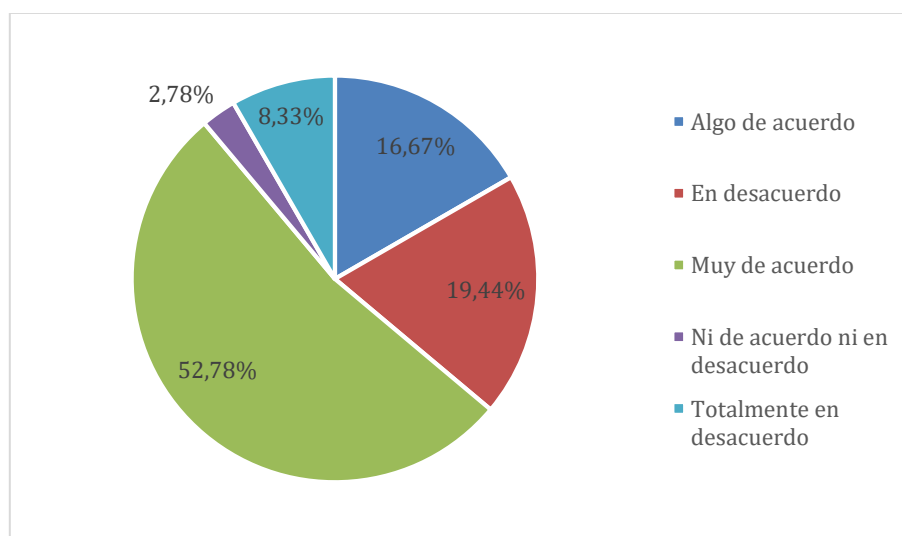
Tabla 15 Percepción de número de carriles

Percepción	¿Considera que el número de carriles es el adecuado?
Algo de acuerdo	16,67%
En desacuerdo	19,44%
Muy de acuerdo	52,78%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2,78%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Mediante la encuesta se obtuvo que un gran porcentaje de encuestados está de acuerdo en que el número de carriles en la av. 25 de junio es adecuado para la circulación vehicular observada a diario.

Ilustración 3 Percepción número de carriles



Fuente: Elaboración propia

¿Considera que el ancho de carril es el óptimo?

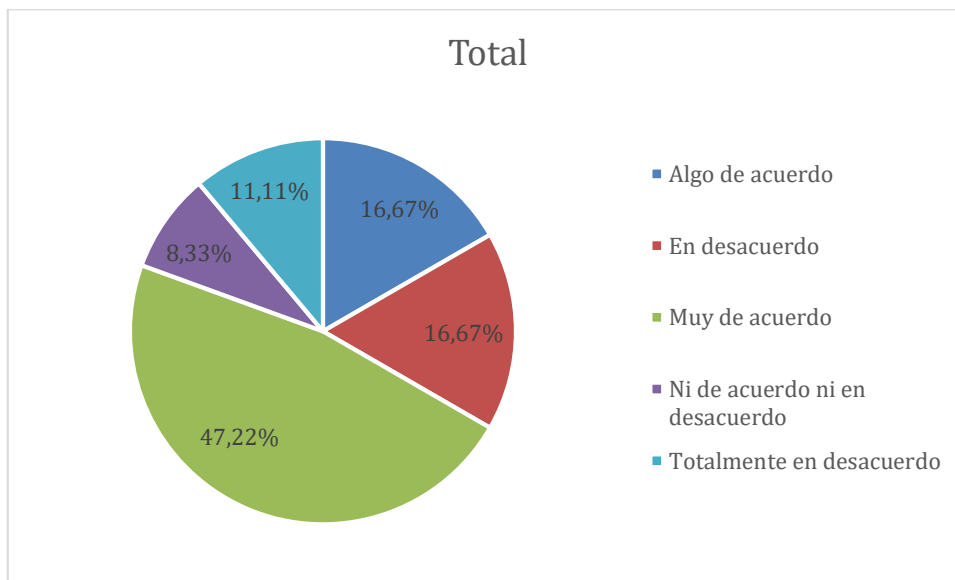
Tabla 16 Percepción ancho de carril

Percepción	¿Considera que el ancho de carril es el óptimo?
Algo de acuerdo	16,67%
En desacuerdo	16,67%
Muy de acuerdo	47,22%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8,33%
Totalmente en desacuerdo	11,11%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Además, el ancho de carril se considera óptimo, ya que no existen discrepancias en las respuestas dadas por los encuestados.

Ilustración 4 Percepción ancho de carril



Fuente: Elaboración propia

¿Considera que las paradas de buses se encuentran a distancias cercanas?

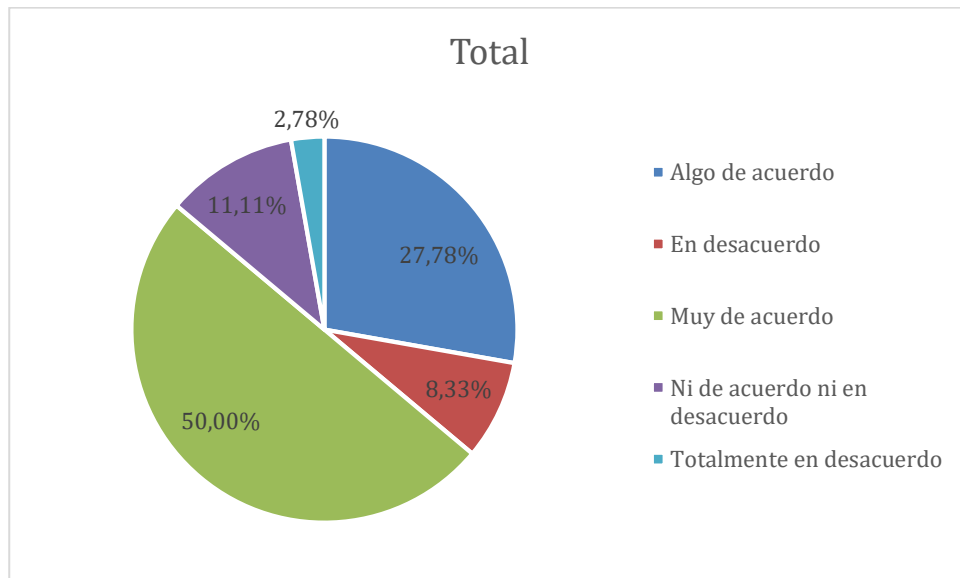
Tabla 17 Percepción distancia entre paradas de buses

Percepción	¿Considera que las paradas de buses se encuentran a distancias considerables?
Algo de acuerdo	27,78%
En desacuerdo	8,33%
Muy de acuerdo	50,00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11,11%
Totalmente en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Los usuarios de buses y peatones en general indican que están de acuerdo con las distancias en que se encuentran las paradas de buses,

Ilustración 5 Percepción distancia entre paradas de buses



Fuente: Elaboración propia

¿Existen rutas para ciclistas?

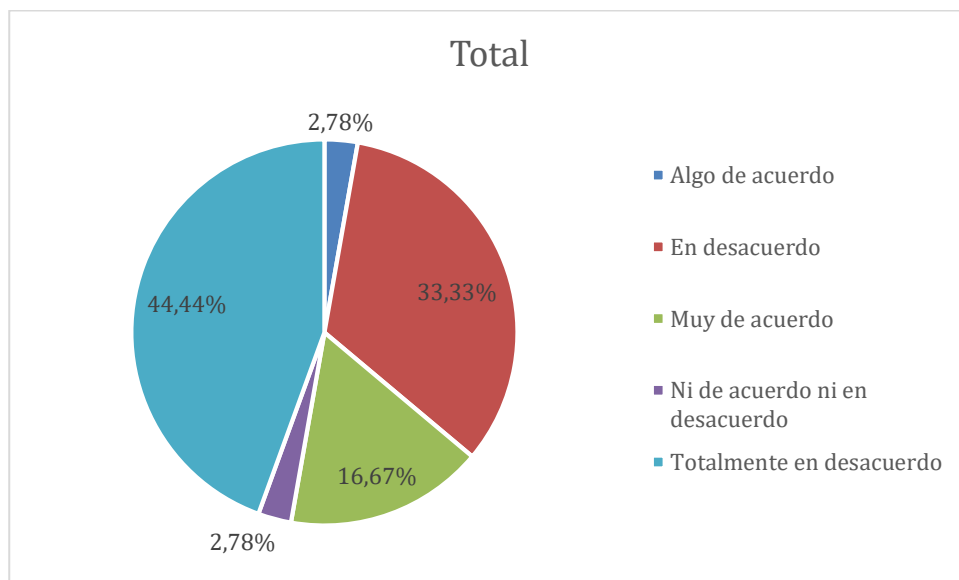
Tabla 18 Percepción rutas ciclistas

Percepción	¿Existen rutas para ciclistas?
Algo de acuerdo	2,78%
En desacuerdo	33,33%
Muy de acuerdo	16,67%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2,78%
Totalmente en desacuerdo	44,44%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Mediante las encuestas se obtuvo que existe una limitada percepción en cuanto a las rutas ciclistas, lo que conlleva a que la mayoría de personas indiquen que no existen rutas para los ciclistas.

Ilustración 6 Percepción rutas ciclistas



Fuente: Elaboración propia

¿Cree Ud. que los espacios para estacionamientos provocan congestiones?

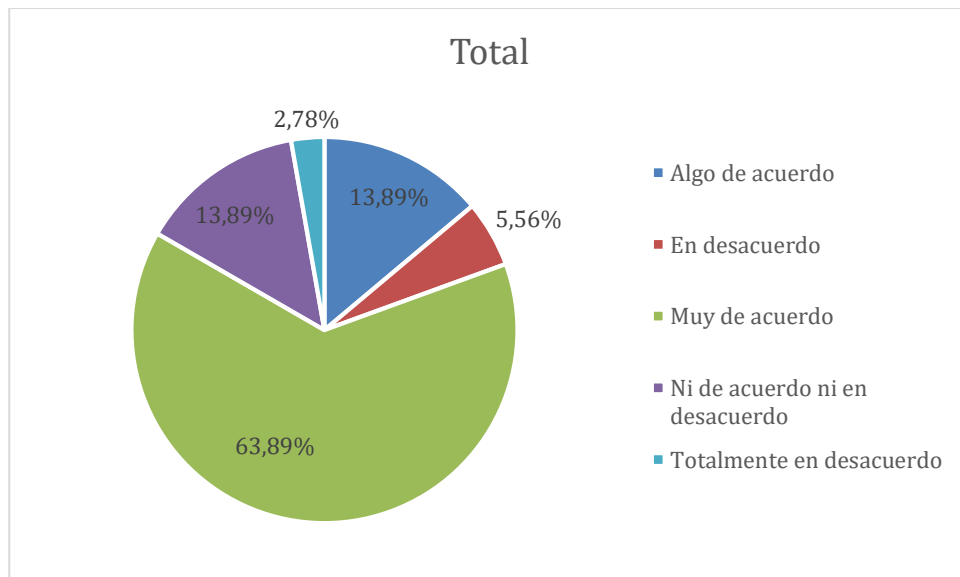
Tabla 19 Percepción estacionamientos

Percepción	¿Cree Ud. que los espacios para estacionamientos provocan congestiones?
Algo de acuerdo	13,89%
En desacuerdo	5,56%
Muy de acuerdo	63,89%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13,89%
Totalmente en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Otro de los casos que generan conflictos en la fluidez son la gran cantidad de estacionamientos, esto se convalida con las respuestas de los encuestados al indicar que están muy de acuerdo en cuanto a que los espacios para estacionamientos generen congestiones.

Ilustración 7 Percepción estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que el tráfico en la avenida 25 de Junio es alto?

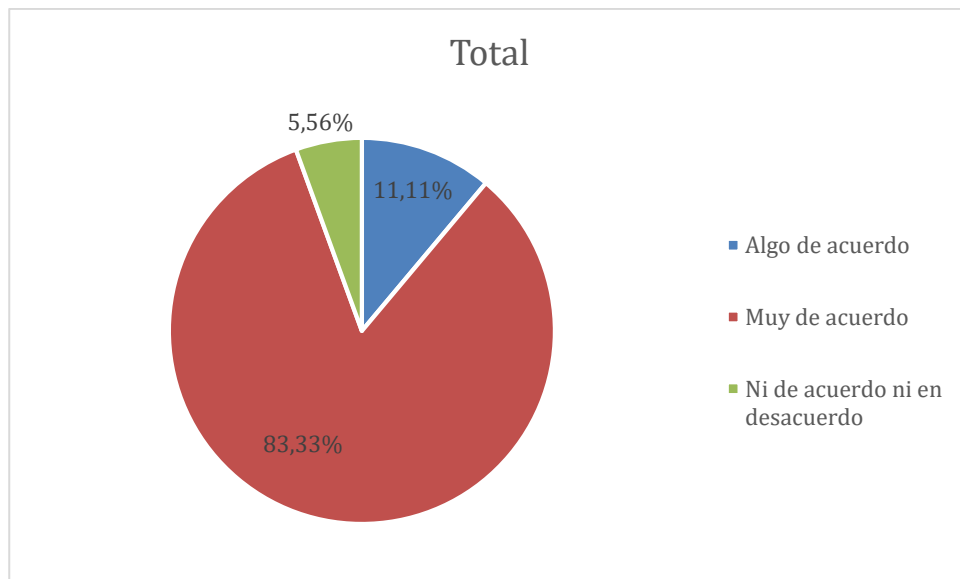
Tabla 20 Percepción tráfico en Av. 25 de junio

Percepción	¿Considera Ud. que el tráfico en la avenida 25 de Junio es alto?
Algo de acuerdo	11,11%
Muy de acuerdo	83,33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5,56%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Las encuestas determinaron que el tráfico dentro de la Av. 25 de Junio es alto, justificando el análisis de este corredor para su evaluación.

Ilustración 8 Percepción tráfico en Av. 25 de junio



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio existe fluidez vehicular?

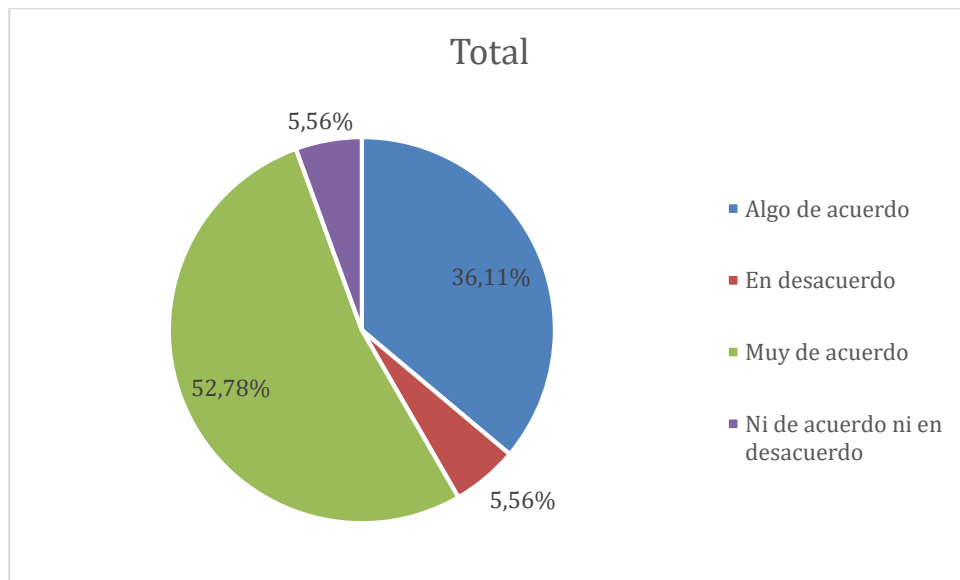
Tabla 21 Percepción Fluidez en Av. 25 de junio

Percepción	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio existe fluidez vehicular?
Algo de acuerdo	36,11%
En desacuerdo	5,56%
Muy de acuerdo	52,78%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5,56%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Además de tener un flujo vehicular elevado, los encuestados consideran que la mayoría de personas están muy de acuerdo en que existe fluidez en el tránsito del corredor.

Ilustración 9 Percepción Fluidez en Av. 25 de junio



Fuente: Elaboración propia

¿Los tiempos de espera en los semáforos son adecuados?

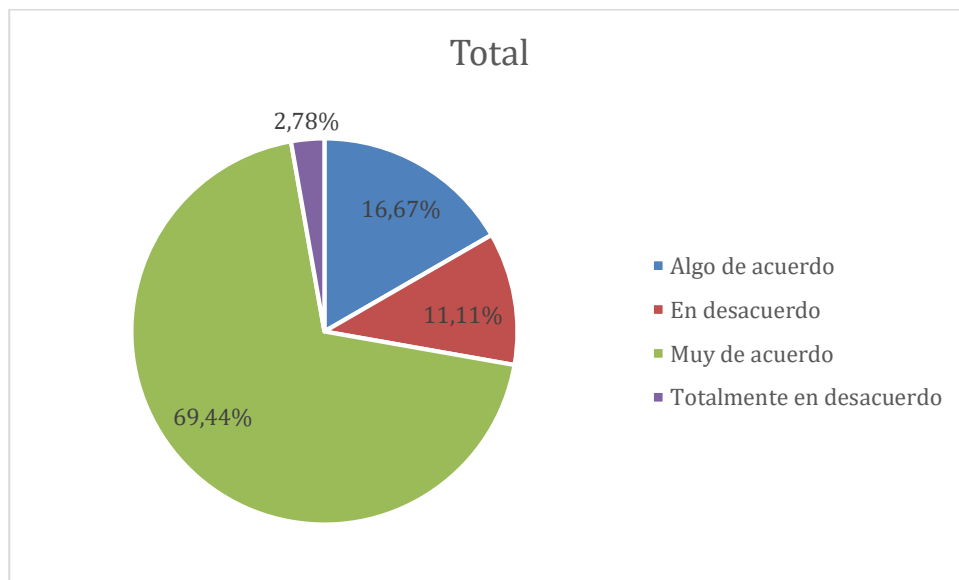
Tabla 22 Percepción semáforos

Percepción	¿Los tiempos de espera en los semáforos son adecuados?
Algo de acuerdo	16,67%
En desacuerdo	11,11%
Muy de acuerdo	69,44%
Totalmente en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Un punto también importante son los tiempos de los semáforos los cuales generan colas vehiculares en horas pico, en este aspecto los encuestados están muy de acuerdo en que estos tiempos son los adecuados para la fluidez de la movilidad.

Ilustración 10 Percepción semáforos



Fuente: Elaboración propia

¿Los tiempos de viaje en vehículos particulares son satisfactorios?

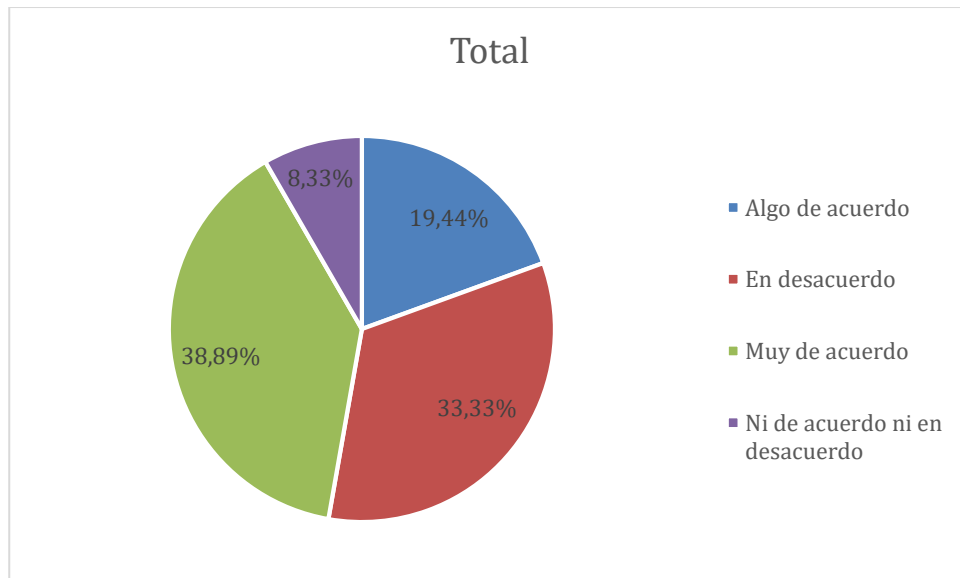
Tabla 23 Percepción tiempos de viaje

Percepción	¿Los tiempos de viaje en vehículos particulares son satisfactorios?
Algo de acuerdo	19,44%
En desacuerdo	33,33%
Muy de acuerdo	38,89%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En los tiempos de viaje en vehículos particulares el cual consta como un indicador de la fluidez vehicular, se puede observar que existen opiniones divididas los cuales se observa que la mayoría de encuestados están de acuerdo y en desacuerdo con que los tiempos de viaje sean satisfactorios.

Ilustración 11 Percepción tiempos de viaje



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. Que el uso de la bicicleta en la Av. 25 de junio es frecuente?

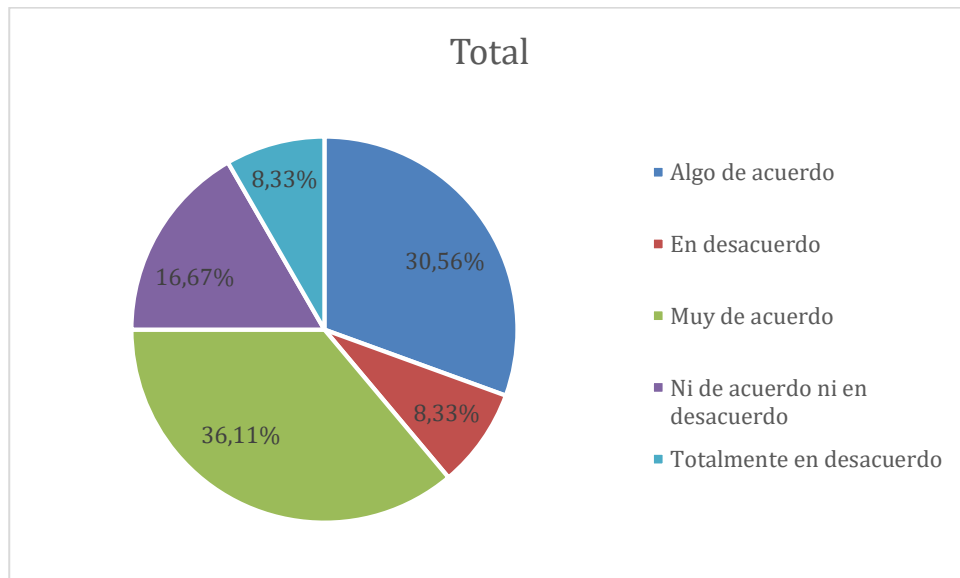
Tabla 24 Percepción uso de bicicleta

Percepción	¿ Considera Ud. Que el uso de la bicicleta en la Av. 25 de junio es frecuente?
Algo de acuerdo	30,56%
En desacuerdo	8,33%
Muy de acuerdo	36,11%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16,67%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al uso de la bicicleta para el análisis de la movilidad, se identificó que existe un uso frecuente de este medio de transporte dentro del corredor.

Ilustración 12 Percepción uso de bicicleta



Fuente: Elaboración propia

¿El transporte público ofrece tiempos óptimos de viaje?

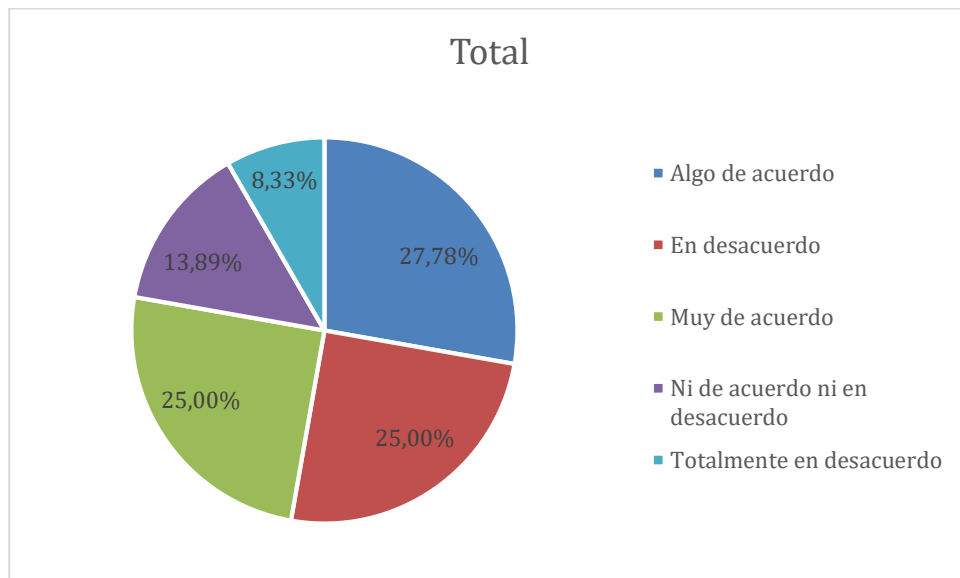
Tabla 25 Percepción transporte publico

Percepción	¿El transporte público ofrece tiempos óptimos de viaje?
Algo de acuerdo	27,78%
En desacuerdo	25,00%
Muy de acuerdo	25,00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13,89%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al transporte publico existen opiniones divididas con respecto a los tiempos de viaje, debido a que no existe una inclinación aceptable a algún tipo de percepción de los usuarios.

Ilustración 13 Percepción transporte publico



Fuente: Elaboración propia

¿Se siente satisfecho con la fluidez vehicular que se presenta en la vía?

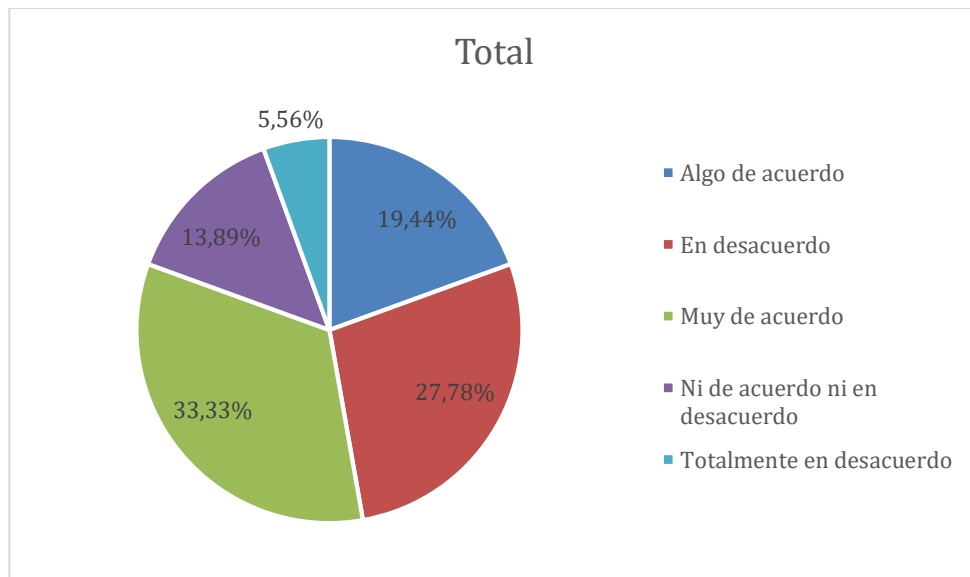
Tabla 26 Satisfacción fluidez vehicular

Percepción	¿Se siente satisfecho con la fluidez vehicular que se presenta en la vía?
Algo de acuerdo	19,44%
En desacuerdo	27,78%
Muy de acuerdo	33,33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13,89%
Totalmente en desacuerdo	5,56%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Finalizando con la satisfacción de los encuestados con respecto a la fluidez vehicular que se observa en la Av. 25 de Junio, se identificó que la mayoría de personas se sienten satisfechos con la fluidez que se presenta, y un porcentaje cercano indican que no se sienten satisfechos con esta fluidez vehicular.

Ilustración 14 Satisfacción fluidez vehicular



Fuente: Elaboración propia

Seguridad

¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?

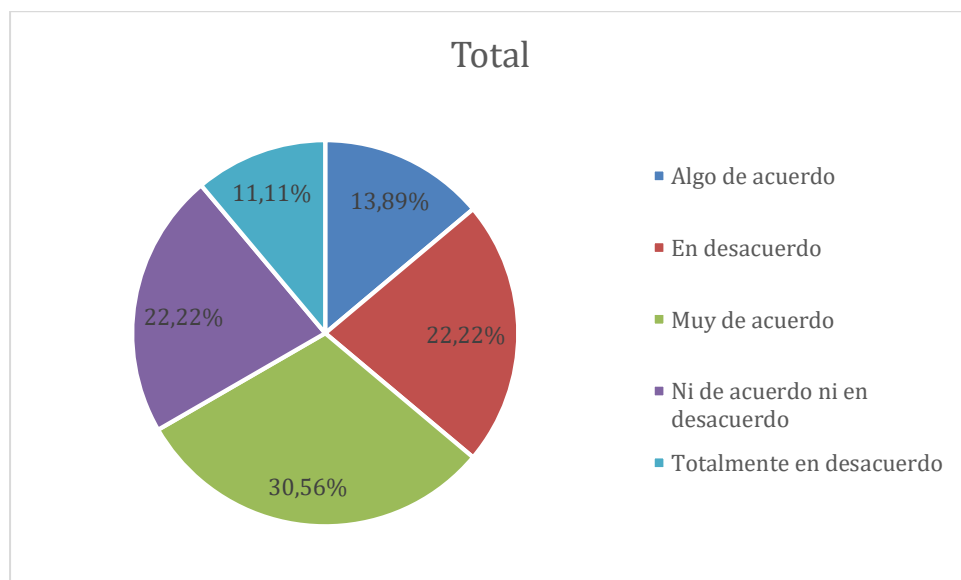
Tabla 27 Percepción de la señalización horizontal

Percepción	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?
Algo de acuerdo	13,89%
En desacuerdo	22,22%
Muy de acuerdo	30,56%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22,22%
Totalmente en desacuerdo	11,11%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la seguridad vial, el 31% de los encuestados están muy de acuerdo en que la señalita horizontal es visible.

Ilustración 15 Percepción de la señalización horizontal



Fuente: Elaboración propia

¿Considera el ancho de la acera es seguro?

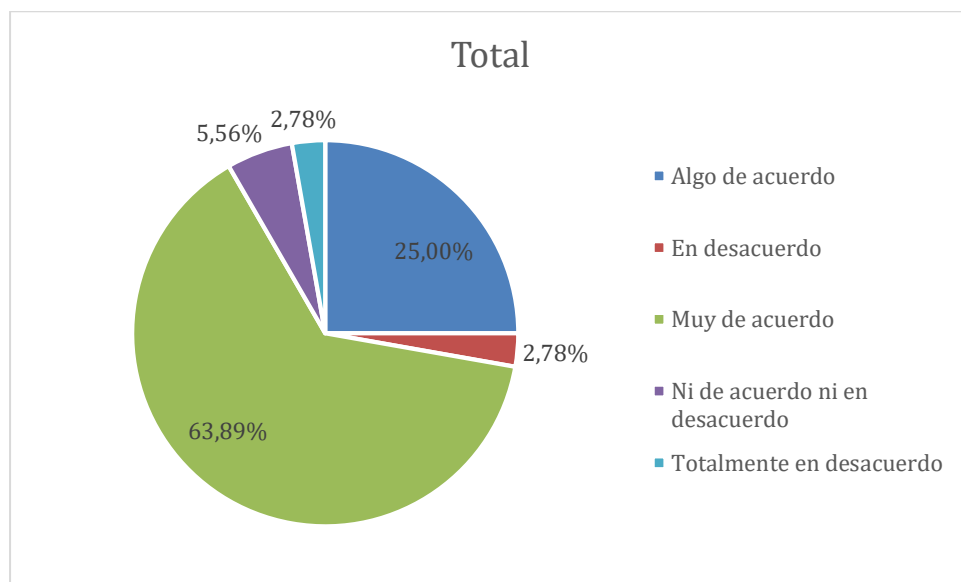
Tabla 28 Percepción del ancho de acera

Percepción	¿Considera el ancho de la acera es seguro?
Algo de acuerdo	25,00%
En desacuerdo	2,78%
Muy de acuerdo	63,89%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5,56%
Totalmente en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Además, un total de 63% de encuestados están muy de acuerdo en que las aceras tienen un ancho seguro.

Ilustración 16 Percepción del ancho de acera



Fuente: Elaboración propia

¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?

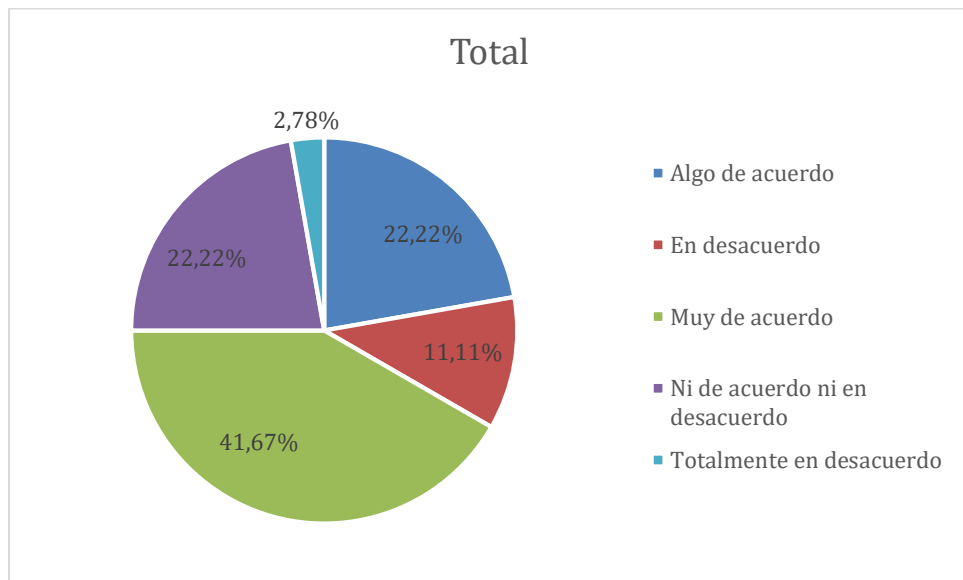
Tabla 29 Existencia de accesos universales

Percepción	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?
Algo de acuerdo	22,22%
En desacuerdo	11,11%
Muy de acuerdo	41,67%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22,22%
Totalmente en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Los accesos universales para los peatones son un punto importante en la seguridad del mismo, por ello se encuestó sobre la existencia de ellos, donde se obtuvo que más del 41% considera existen este tipo de accesos peatonales.

Ilustración 17 Existencia de accesos universales



Fuente: Elaboración propia

¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?

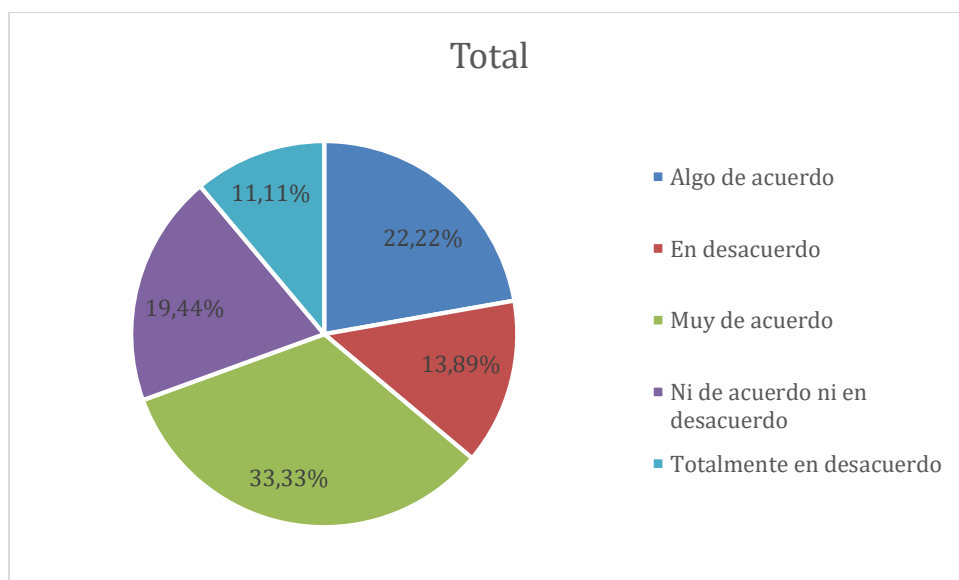
Tabla 30 Percepción de señales de tránsito

Percepción	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?
Algo de acuerdo	22,22%
En desacuerdo	13,89%
Muy de acuerdo	33,33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19,44%
Totalmente en desacuerdo	11,11%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la señalización de tránsito cuya función es brindar información que mejora la seguridad tanto a peatones como conductores, se identificó que un 33% está muy de acuerdo en que existen este tipo de señales en centros de atracción.

Ilustración 18 Percepción de señales de tránsito



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?

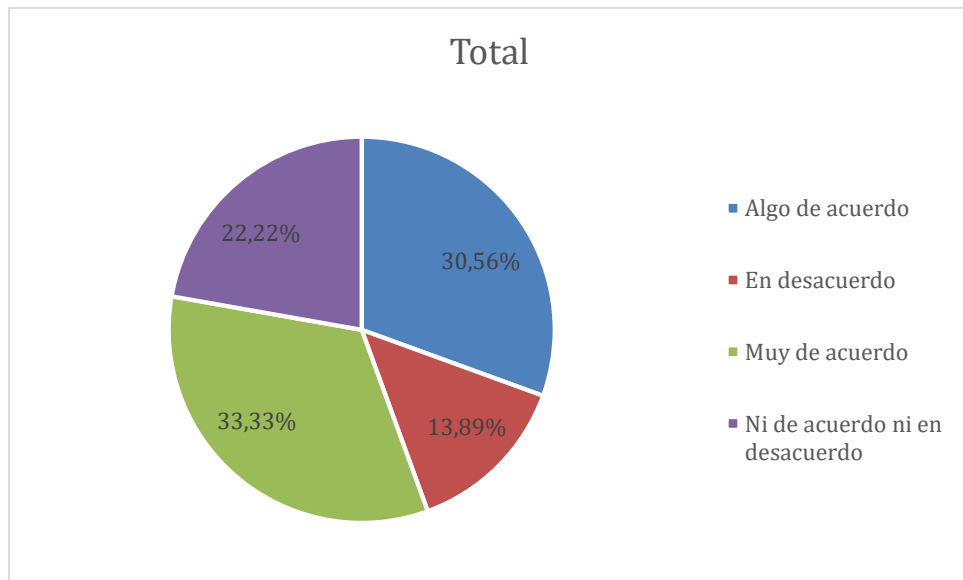
Tabla 31 Percepción de velocidades

Percepción	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?
Algo de acuerdo	30,56%
En desacuerdo	13,89%
Muy de acuerdo	33,33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22,22%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Las velocidades que se perciben en la Av. 25 de junio se consideran que son muy elevadas, esto afectará en la seguridad percibida por los usuarios de la vía al momento de realizar cruces.

Ilustración 19 Percepción de velocidades



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?

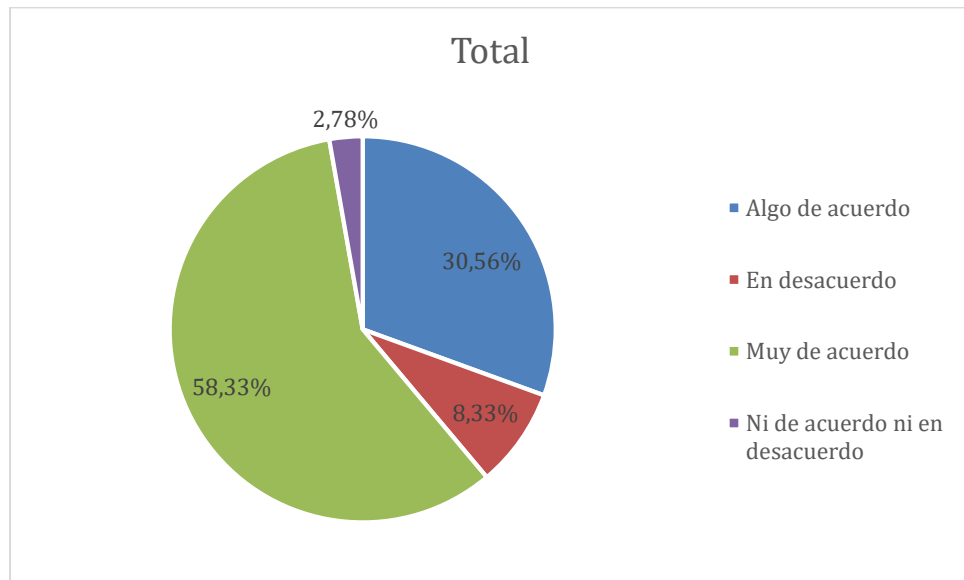
Tabla 32 Percepción de anchos de vías seguros

Percepción	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?
Algo de acuerdo	30,56%
En desacuerdo	8,33%
Muy de acuerdo	58,33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2,78%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Otro criterio que brinda una sensación de seguridad para los usuarios de la vía son los anchos de vías, los cuales al ser muy pequeños dan la sensación de inseguridad entre vehículos, el caso de la Av. 25 de junio es que más del 58% de encuestados consideran que los anchos de vía son seguros para el tráfico.

Ilustración 20 Percepción de anchos de vías seguros



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?

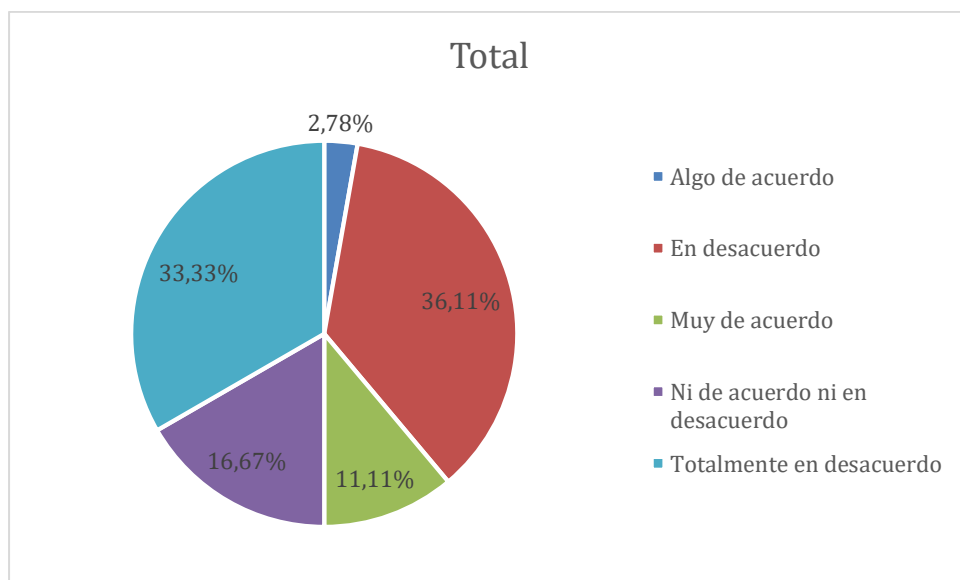
Tabla 33 Seguridad de ciclistas

Percepción	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?
Algo de acuerdo	2,78%
En desacuerdo	36,11%
Muy de acuerdo	11,11%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16,67%
Totalmente en desacuerdo	33,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Se ve reflejada que la seguridad brindada hacia los ciclistas es muy poca, debido a que la mayoría de encuestados están totalmente en desacuerdo que exista una circulación segura para los usuarios de bicicleta.

Ilustración 21 Seguridad de ciclistas



Fuente: Elaboración propia

¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?

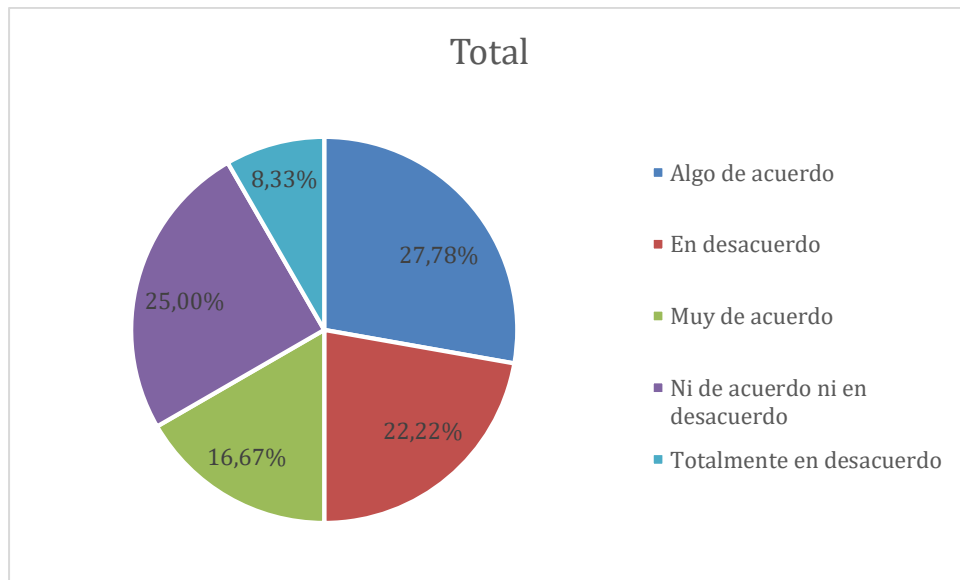
Tabla 34 Percepción de intervención municipal

Percepción	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?
Algo de acuerdo	27,78%
En desacuerdo	22,22%
Muy de acuerdo	16,67%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25,00%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a una infraestructura vial segura los encuestados indican que existe poca intervención del municipio en brindar seguridad para los usuarios.

Ilustración 22 Percepción de intervención municipal



Fuente: Elaboración propia

¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?

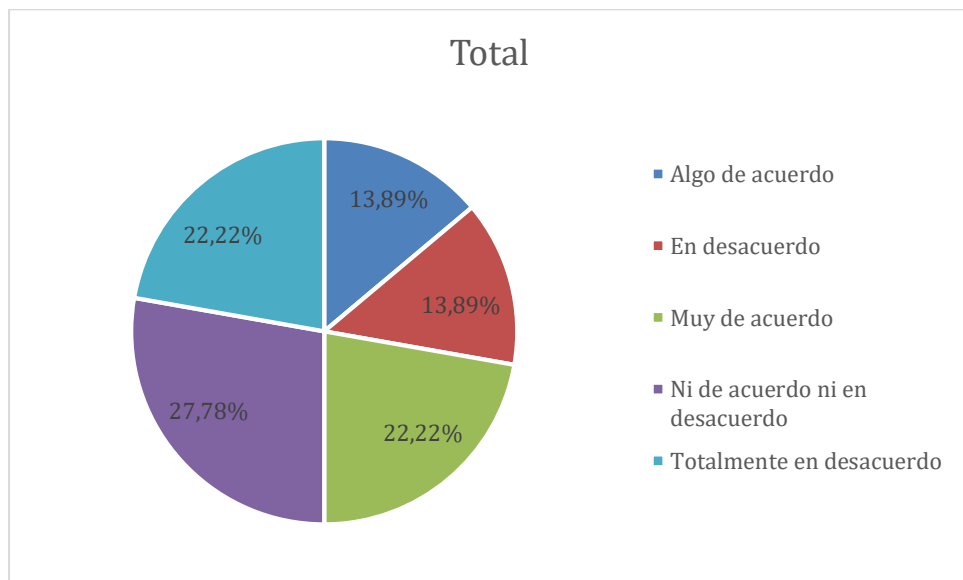
Tabla 35 Percepción en el cumplimiento de leyes de tránsito

Percepción	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?
Algo de acuerdo	13,89%
En desacuerdo	13,89%
Muy de acuerdo	22,22%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	27,78%
Totalmente en desacuerdo	22,22%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las leyes de tránsito y deberes como peatones existen diferencias en las opiniones con el cumplimiento de las mismas, donde una parte de la población indican que no se cumplen los reglamentos de circulación, mientras que otro grupo indica que si se cumplen.

Ilustración 23 Percepción en el cumplimiento de leyes de tránsito



Fuente: Elaboración propia

¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?

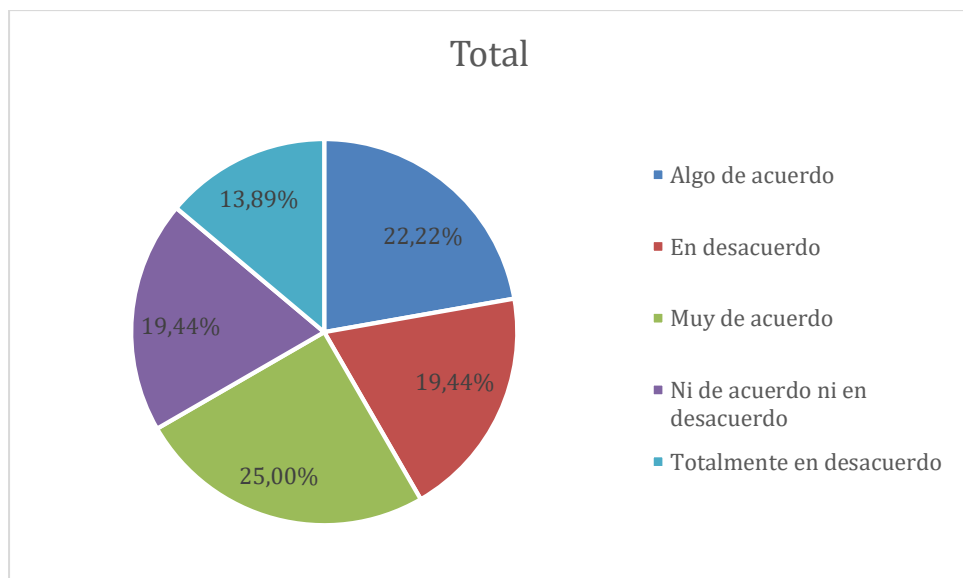
Tabla 36 Percepción del mantenimiento vial

Percepción	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?
Algo de acuerdo	22,22%
En desacuerdo	19,44%
Muy de acuerdo	25,00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19,44%
Totalmente en desacuerdo	13,89%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

El mantenimiento vial es considerado como criterio que evalúa la seguridad, por ello se encuestó si la municipalidad realiza inspecciones en las vías, en donde se obtuvo que la población está de acuerdo en que el municipio realiza inspecciones a las vías.

Ilustración 24 Percepción del mantenimiento vial



Fuente: Elaboración propia

¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?

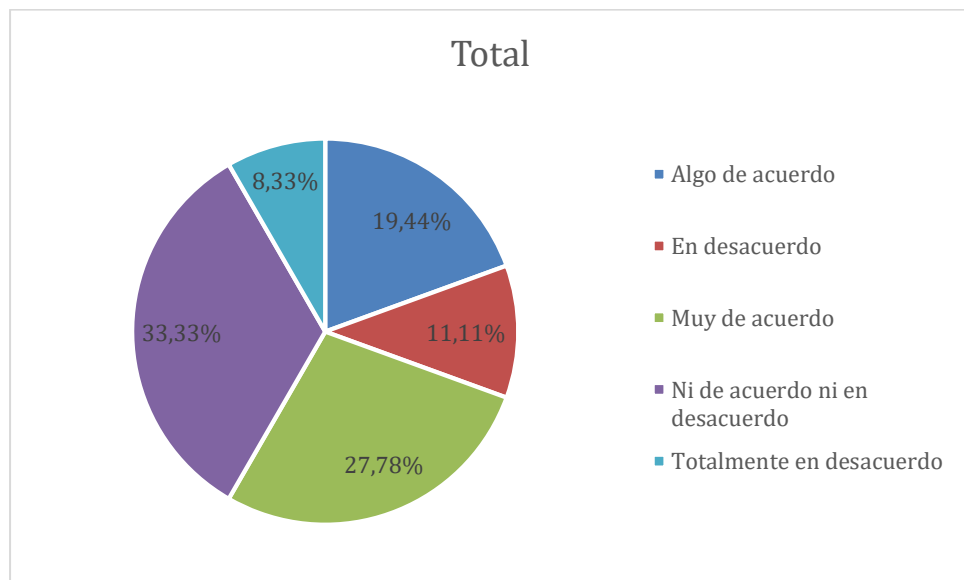
Tabla 37 Percepción del mantenimiento y control de vías

Percepción	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?
Algo de acuerdo	19,44%
En desacuerdo	11,11%
Muy de acuerdo	27,78%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33,33%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo que la mayoría de los encuestados no se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo con que el municipio realice mantenimiento y controles en la Av. 25 de Junio.

Ilustración 25 Percepción del mantenimiento y control de vías



Fuente: Elaboración propia

¿Cree Ud. que la Av. 25 de Junio es de alta accidentabilidad?

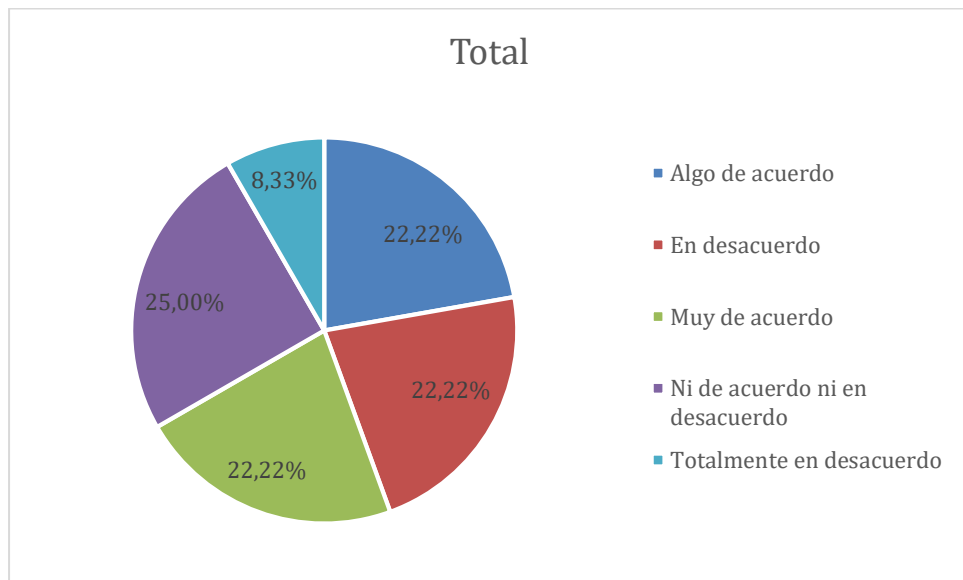
Tabla 38 Percepción de accidentabilidad

Percepción	¿Cree Ud. que la Av. 25 de Junio es de alta accidentabilidad?
Algo de acuerdo	22,22%
En desacuerdo	22,22%
Muy de acuerdo	22,22%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25,00%
Totalmente en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Se indago la percepción de accidentabilidad de los peatones en la vía, donde se observan valores similares entre estar de acuerdo y en desacuerdo, esto nos mantiene al criterio en un punto medio respecto a la evaluación.

Ilustración 26 Percepción de accidentabilidad



Fuente: Elaboración propia

¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?

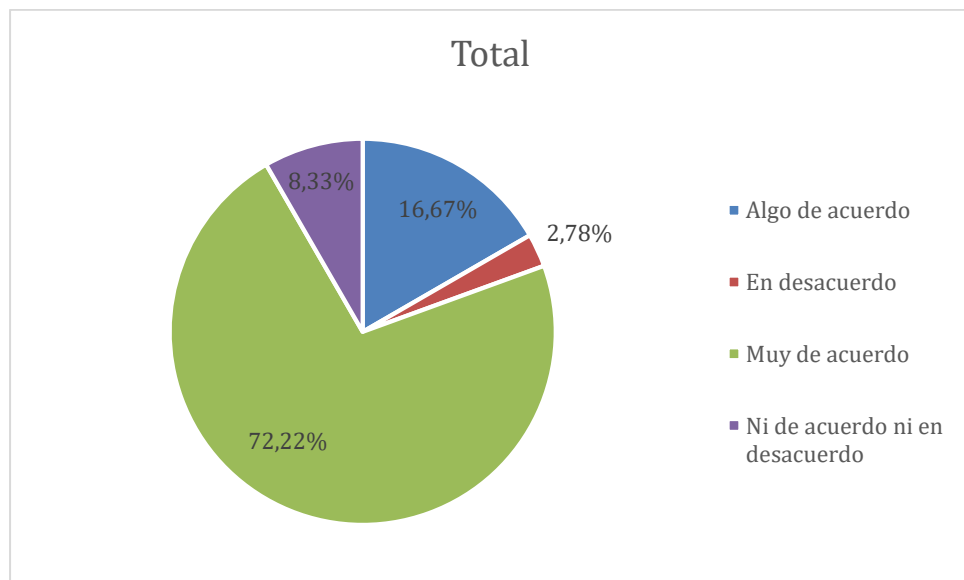
Tabla 39 Percepción de seguridad peatonal

Percepción	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?
Algo de acuerdo	16,67%
En desacuerdo	2,78%
Muy de acuerdo	72,22%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8,33%
Total general	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Finalizamos con la percepción que tienen los usuarios al transitar por las aceras, donde más del 70% indicó que están de acuerdo al nombrar a las aceras como muy seguras para el tránsito peatonal.

Ilustración 27 Percepción de seguridad peatonal



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Evaluación de fluidez

Una vez obtenida la información de las encuestas donde se observó la percepción de los usuarios frente a la fluidez de la Av. 25 de junio, tanto de peatones, usuarios de transporte público, ciclistas, entre otros, se procedió a la calificación por criterios, donde se le otorga la calificación completa si la mayor parte de encuestados está de acuerdo con lo enunciado, y la reducción del puntaje en función del grado de desacuerdo en que se encuentren.

Tabla 40 Evaluación de fluidez Av. 25 de Junio

CRITERIO		INDICADOR	PONDERACION	
FLUIDEZ	Sección transversal	Número de carriles	0,05	0,15
		Ancho de carril	0,04	
		Paradas de buses	0,06	
	Acera	Rutas para ciclistas	0	0
		Estacionamientos	0	
	Tráfico	Tráfico	0	0,15
		Buen flujo en el tráfico	0,15	
	Movilidad	Tiempos de espera en los semáforos	0,05	0,275
		Tiempos de viaje en vehículos particulares	0,075	
		Uso de bicicleta	0,0375	
		Transporte público	0,1125	
	Vivir	Satisfacción de la fluidez vehicular	0,075	0,075
	TOTAL			

Fuente: Elaboración propia

Con el valor de 0.65, mediante la **Tabla 12** podemos indicar que la fluidez de la Av. 25 de junio es buena, ya que se encuentra en un rango de 0.6 a 0.8 según nuestra metodología, esto se describe como un flujo libre con leves restricciones en la circulación.

4.1.3. Evaluación de seguridad

De la misma manera que en la evaluación de la fluidez, se procede a calificar los criterios obtenidos en las encuestas sobre seguridad.

Tabla 41 Evaluación de Seguridad Av. 25 de Junio

CRITERIO		INDICADOR	PONDERACION	
SEGURIDAD	Sección transversal	División de carriles visibles	0,0125	0,08125
		Ancho de acera	0,05	
		Accesos universales	0,01875	
	Uso de suelo	Señales de tránsito de acuerdo a equipamientos urbanos	0,075	0,075
	Movilidad	Velocidades elevadas	0,02	0,105
		Capacidad de vía optima	0,06	
		Uso de bicicleta seguro	0,025	
	Gobierno	Seguridad en las infraestructuras	0,075	0,19375
		Cumplimiento de leyes	0,025	
		Inspecciones de rutina al pavimento	0,0375	
		Mantenimiento y control de vías	0,05625	
	Vivir	Accidentabilidad frecuente	0,025	0,175
		Seguridad al caminar por la acera	0,15	
TOTAL				0,63

Fuente: Elaboración propia

Con el valor de 0.63, mediante la **Tabla 14** podemos indicar que la seguridad de la Av. 25 de junio es buena, ya que se encuentra en un rango de 0.6 a 0.8 según nuestra metodología, esto describe que la mayoría de características de la sección son seguras para los usuarios.

CONCLUSIONES

- Mediante la investigación bibliográfica se encontró información respecto a la evaluación de vías urbanas como *“Tabla de jerarquía de indicadores y medidas para la evaluación del estado actual de vías urbanas en ciudades inteligentes”* y *“Efectos del entorno vial urbano sobre la velocidad vehicular”*, artículos que sirvieron para determinar los estudios necesarios para nuestra metodología.
- Se establecieron criterios de evaluación como sección transversal, uso de suelo, movilidad, gobierno, vivir, acera, trafico, los cuales se evaluaron en aspectos como fluidez y seguridad, estos criterios se dividen en indicadores que evalúan características perceptibles para los peatones, ciclistas, usuarios de transporte publico y privado que mediante su calificación numérica llevan a la evaluación de la vía urbana.
- Se diseño la metodología de evaluación observados en la **Tabla 10** donde se calificaron indicadores relacionados a la fluidez y seguridad de vías urbanas, que al evaluarlos permitirán conocer el estado del servicio y así generar propuestas que mejoren la percepción de circulación de los usuarios de vías urbanas en ciudades de hasta 300000 habitantes. Con ello se obtuvo en la evaluación de fluidez un valor de 0.65, indicando que la fluidez vehicular de la Av. 25 de junio se describe como un flujo libre con leves restricciones en la circulación. Además en la evaluación de la seguridad se obtuvo un valor de 0.63, indicando que la mayoría de características de la sección son seguras para los usuarios.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar una movilidad ciclística, tanto en infraestructura como en el fomento al uso de la misma, debido a que la Av. 25 de junio según las encuestas no mantiene una red de ciclovías, y existe inseguridad para los mismos.

En cuanto a los estacionamientos según las encuestas presentan problemas en la fluidez vehicular por lo que se recomienda exista un control en los espacios de estacionamientos, como el aumento de espacios en partes estratégicas y la reducción en vías de alto tráfico para mejorar la fluidez.

BIBLIOGRAFÍA:

- Agencia Nacional de Tránsito. (2016). *Anuario de Transporte 2016*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_%20Principales%20Resultados.pdf
- Alcaldía de Machala. (2019). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial el canton Machala*.
https://www.machala.gob.ec/SIL/ter/plate/PDOT_CANT%C3%93N%MACHALA%202019.pdf
- Arboleda, C., Universidad del Cauca, Solano, E. de J., & Palomino, A. (2020). *Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carretera de dos carriles*.
<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/11026-manual-de-capacidad-y-niveles-de-servicio-para-carreteras-de-dos-carriles-2020/file>
- Arboleda, G. (2022). *Vías urbanas: una ciudad para todos*.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=o816EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=vias+urbanas&ots=vEj02mlQLR&sig=U_yDrFXW2qqb370aI5bkeAf65QU#v=onepage&q&f=false
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 6ta ed. (6th ed.).
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W5n0BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=El+Proyecto+de+Investigaci%C3%B3n.+Introducci%C3%B3n+a+la+Metodolog%C3%ADa+Cient%C3%ADfica.+6ta.+Edici%C3%B3n&ots=kYnLaryni9&sig=6ma-E2RGGvAlrOzffwIWym2eMxk#v=onepage&q=El%20Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Metodolog%C3%ADa%20Cient%C3%ADfica.%206ta.%20Edici%C3%B3n&f=false>
- Basso, D. (2008). Problemática sanitaria y social de la accidentalidad del transporte terrestre. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 25(1), 133–137.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Batty, M. (2009). Accessibility: In Search of a Unified Theory: <https://doi.org/10.1068/B3602ed>, 36(2), 191–194. <https://doi.org/10.1068/B3602ED>

- Bernal, S. A., San Nicolas, R., Myers, R. J., Mejía De Gutiérrez, R., Puertas, F., van Deventer, J. S. J., & Provis, J. L. (2014). MgO content of slag controls phase evolution and structural changes induced by accelerated carbonation in alkali-activated binders. *Cement and Concrete Research*, 57, 33–43. <https://doi.org/10.1016/J.CEMCONRES.2013.12.003>
- Burkey, M. L. (2010). Decomposing geographic accessibility into component parts: methods and an application to hospitals. *The Annals of Regional Science* 2010 48:3, 48(3), 783–800. <https://doi.org/10.1007/S00168-010-0415-3>
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (2018). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones* (Novena edición). https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9H14EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Ingenier%C3%ADa+de+Tr%C3%A1nsito,+Fundamentos+Y+Aplicaciones+Rafael,+C.+A.+L.,+R.+Mayor,+and+C%C3%A1rdenas+G.+James.+2000.&ots=tJQKDO6erl&sig=BQGmAJWnVrPanCG_yAHeUx4b0LY#v=onepage&q&f=false
- Crespo, J. (2019). Revelando el sistema de carreteras en Ecuador. Anotaciones sobre La ordenación de la red vial. El cantón de Cuenca (2016). Enrique Flores. *Revista de La Facultad de Arquitectura de La Universidad Autónoma de Nuevo León*,. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Curl, A., Nelson, J. D., & Anable, J. (2011). Does Accessibility Planning address what matters? A review of current practice and practitioner perspectives. *Research in Transportation Business & Management*, 2, 3–11. <https://doi.org/10.1016/J.RTBM.2011.07.001>
- Eugenia, M., Merchán, P., Elena González Pérez, R., Patricia, O., & Aristizábal, N. (2011). *SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA*. 16(2), 190–204.
- Farrington, J., & Farrington, C. (2005). Rural accessibility, social inclusion and social justice: towards conceptualisation. *Journal of Transport Geography*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEO.2004.10.002>
- Giovanny, P., Pinto, D., Angélica, M., & Salazar, G. (2017). Identificación de criterios relevantes para la toma de decisión multicriterio con aplicación del modelo AHP y escala de Saaty. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 1(2), 91–98. <https://doi.org/10.29166/REVFIG.V1I2.74>

- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2017). Selección de la muestra. *Metodología de La Investigación* (6^a Ed., Pp. 170-191). <http://metabase.uaem.mx/handle/123456789/2776>
- Kastenholz, E., Eusébio, C., Figueiredo, E., & Lima, J. (2012). Accessibility as competitive advantage of a tourism destination: The case of Lousã. *Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research*, 6, 369–385. [https://doi.org/10.1108/S1871-3173\(2012\)0000006023/FULL/XML](https://doi.org/10.1108/S1871-3173(2012)0000006023/FULL/XML)
- Lee, J., & Yoon, Y. (2022). Hierarchy table of indicators and measures for the current status assessment of urban roads in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103532. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103532>
- Liu, Z., Chen, H., Liu, E., & Hu, W. (2022). Exploring the resilience assessment framework of urban road network for sustainable cities. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 586, 126465. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2021.126465>
- Martinelli, V., Ventura, R., Bonera, M., Barabino, B., & Maternini, G. (2022). Effects of urban road environment on vehicular speed. Evidence from Brescia (Italy). *Transportation Research Procedia*, 60, 592–599. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2021.12.076>
- Martínez, E. (2007). Aplicación del proceso jerárquico de análisis en la selección de la localización de una PYME. *Dialnet*, 40, 523–542. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2267954&info=resumen&idioma=EN>
- Osorio, J., & Orejuela, J. (2008). Analitic hierarchic process and multicriteria decisión making. Application example. *Scientia Et Technica*, 247–252.
- Paola, N., Rucobo, R., Osiris Vidaña, J., Alberto, M., & Esparza, R. (2015). Vialidad: Evaluación del congestionamiento vehicular en intersecciones viales. *Cultura Científica y Tecnológica*, 56. <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/690>
- Pérez, F., Bautista, A., Salazar, M., & Macias, A. (2014). Analysis of vehicular traffic flow using a macroscopic model Análisis del flujo de tráfico vehicular a través de un modelo macroscópico. *DYNA*, 81(184), 36–40. <http://dyna.medellin.unal.edu.co/>
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, 23(1), 9–17. <https://doi.org/10.33539/AVPSICOL.2015.V23N1.167>

- Rodríguez Rucobo, N. P., Vidaña Bencomo, J. O., & Rodríguez Esparza, A. (2015). *Vialidad: Evaluación del congestionamiento vehicular en intersecciones viales | Cultura Científica y Tecnológica*. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/690>
- Ruiz, M. (2011). *Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto*. https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_mixto.html
- Sailer, K., Marmot, A., & Penn, A. (2012). *Spatial configuration, organisational change and academic networks. ASNA 2012–Conference for ‘Applied Social Network Analysis’, Zürich, Switzerland, 2012.[online][date of reference December 18th of 2012]*.
- Ulloa, G. (2011). El tránsito vehículo-peatonal desde un punto de vista psicocultural. *REVISTA COSTARRICENSE DE PSICOLOGÍA*, 30(45–46). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476748709002>
- Vera, J. |, Loor, J., Hernández, E. O., & Delgado, D. (2021). Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo, Ecuador. *Revista de Investigaciones En Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721*, 6(2), 29–42. <https://doi.org/10.33936/RIEMAT.V6I2.4287>
- Villalbí, J. R., & Pérez, C. (2006). Evaluación de políticas regulatorias: prevención de las lesiones por accidentes de tráfico (Evaluation of regulatory policies: the prevention of traffic accidents in Spain). *Gac Sanit*, 20, 79–87. <https://doi.org/10.1157/13086030>

ANEXOS

Anexo 1: Proceso de Análisis Jerárquico

Seguridad		Sección transversal	Acera		Uso de suelo		Trafico	Movilidad			Gobernanza		Economía		Vivir	
		Carriles visibles	Ancho de acera	Accesos universales	Señales de tránsito en las zonas de comercio	Zona de seguridad en zonas escolares	Trafico elevado	Velocidades elevadas	Capacidad de vía optimizada	Uso de bicicleta seguro	Seguridad en las infraestructuras	Cumplimiento de leyes	Inspecciones de rutina al pavimento	Mantenimiento y control de vías	Accidentalidad frecuente	Seguridad al caminar por la acera
Sección transversal	División de carriles visibles	1	1	3	0,3	0,3	0,2	3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Acera	Ancho de acera	1	1	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	1
	Accesos universales	0,3	1	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	1	0,3	0,3	0,3	0,2
Uso de suelo	Señales de tránsito en las zonas de comercio	3	3	3	1	1	3	3	1	0,3	0,3	3	1	1	3	0,3

	Zona de seguridad en zonas escolares	3	3	3	1	1	3	3	1	0,3	1	3	1	1	3	0,3
Trafico	Trafico elevado	5	3	3	0,3	0,3	1	1	0,3	0,2	0,142	3	0,3	0,3	3	0,2
Movilidad	Velocidades elevadas	0,3	3	3	0,3	0,3	1	1	0,2	0,2	0,2	1	0,3	0,3	1	0,2
	Capacidad de vía optima	3	3	3	1	1	3	5	1	0,3	0,2	1	1	1	1	0,2
	Uso de bicicleta seguro	3	1	3	3	3	5	5	3	1	1	3	1	1	3	1
Gobernanza	Seguridad en las infraestructuras	5	5	5	3	1	7	5	5	1	1	3	1	1	3	1
	Cumplimiento de leyes	5	3	1	0,3	0,3	0,3	1	1	0,3	0,3	1	0,3	0,3	1	0,3
Economía	Inspecciones de rutina al pavimento	3	5	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	0,3

	Mantenimiento y control de vías	5	5	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	3	0,2
Vivir	Accidentalidad frecuente	5	3	3	0,3	0,3	0,3	1	1	0,3	0,3	1	1	0,3	1	0,20
	Seguridad al caminar por la acera	5	1	5	3	3	5	5	5	1	1	3	3	5	5	1

Fluidez		Sección transversal			Acera		Uso de suelo		Tráfico		Movilidad				Gobernanza	Economía	Vivir
		Número de carriles	Ancho de carril	Paradas de buses	Rutas para ciclistas	Espacios de estacionamientos en las calles	Comercio en la zona	Zonas escolares	Traffic muy elevado	Buen flujo en el tráfico	Tiempos de espera en los semáforos	Tiempos de viaje en vehículos particulares	Uso de bicicleta	Transporte público	Estacionamiento inteligente (Aplicaciones)	Tarifas de estacionamiento	Satisfacción de la fluidez vehicular
Sección transversal	Número de carriles	1	5	0,3	0,3	3	3	3	1	1	3	0,5	0,3	0,2	5	3	0,142857143
	Ancho de carril	0,2	1	0,3	0,2	3	3	3	0,2	0,2	1	0,5	0,3	0,2	5	3	0,2
	Paradas de buses	3	3	1	1	5	3	3	0,2	0,2	3	0,2	1	1	3	5	0,3
Acera	Rutas para ciclistas	3	5	1	1	5	3	3	0,3	0,2	3	3	1	1	3	3	1
	Espacios de estacionamientos en las calles	0,3	0,3	0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,142	0,2	0,3	0,2	0,2	1	1	0,2
Uso de suelo	Comercio en la zona	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	1	1	0,3
	Zonas escolares	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	1	1	0,2

Tráfico	Tráfico muy elevado	1	5	5	3	5	3	5	1	1	1	0,2	3	0,2	5	3	0,2
	Buen flujo en el tráfico	1	5	5	5	7	3	5	1	1	3	1	3	1	5	5	1
Movilidad	Tiempos de espera en los semáforos	0,3	1	0,3	0,3	5	3	3	1	0,3	1	0,3	0,3	0,3	3	3	0,2
	Tiempos de viaje en vehículos particulares	2	2	5	0,3	3	3	5	5	1	3	1	1	1	3	3	0,3
	Uso de bicicleta	3	3	1	1	5	5	5	0,3	0,3	3	1	1	0,2	3	3	0,2
	Transporte público	5	5	1	1	5	3	3	5	1	3	1	5	1	5	5	1
Gobernanza	Estacionamiento inteligente (Aplicaciones)	0,2	0,2	0,3	0,3	1	1	1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	1	1	0,2
Economía	Tarifas de estacionamiento	0,3	0,3	0,2	0,3	1	1	1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	1	1	0,2
Vivir	Satisfacción de la fluidez vehicular	7	5	3	1	5	3	5	5	1	5	3	5	1	5	5	1

Anexo 2: Modelo de encuesta

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL**

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: _____

N	Fluidez vehicular	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que el número de carriles es el adecuado?					
2	¿Considera que el ancho de carril es el óptimo?					
3	¿Considera que las paradas de buses se encuentran a distancias considerables?					
4	¿Existen rutas para ciclistas?					
5	¿Cree Ud. que los espacios para estacionamientos provocan congestiones?					
6	¿Considera Ud. que el tráfico en la avenida 25 de Junio es alto?					
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio existe fluidez vehicular?					
8	¿Los tiempos de espera en los semáforos son adecuados?					

9	¿Los tiempos de viaje en vehículos particulares son satisfactorios?					
10	¿ Considera Ud. Que el uso de la bicicleta en la Av. 25 de junio es frecuente?					
11	¿El transporte público ofrece tiempos óptimos de viaje?					
12	¿Se siente satisfecho con la fluidez vehicular que se presenta en la vía?					

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: _____

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?					
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?					
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?					
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?					
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?					
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?					
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?					
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?					

9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?					
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?					
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?					
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?					
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?					

Anexo 3: Resultados de encuestas

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL**

**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN
LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000
HABITANTES**

Nombre de encuestado: Edwin Ramirez

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?	✓				
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?				✓	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?	✓				
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?				✓	
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?		✓			
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?		✓			
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?	✓				
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?		✓			
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?			✓		
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?					
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Cristian Quillo

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?	✓				
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?				✓	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?	✓				
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?	✓				
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?				✓	
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?				✓	
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?				✓	
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?				✓	
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?				✓	
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?				✓	
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Stalin Suringa

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?	✓				
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?			✓		
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?	✓				
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?		✓			
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?		✓			
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?			✓		
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?		✓			
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?		✓			
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?			✓		
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?			✓		
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?		✓			
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL**

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Luisa Boucides

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?				✓	
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?		✓			
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?				✓	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?	✓				
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?				✓	
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?				✓	
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?			✓		
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?			✓		
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?	✓				
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?			✓		
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?					✓
13	¿Las aceras de la Av. 25 de junio son seguras para el tránsito peatonal?			✓		

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Sleyter Josue Matamoros Moreno

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?			✓		
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?			✓		
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?		✓			
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?		✓			
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?			✓		
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?			✓		
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?				✓	
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?		✓			
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?		✓			
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?			✓		
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?		✓			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL-INGENIERÍA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Lilia Piedad Fresco Escobar

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?				X	
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?				X	
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?	X			.	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?					X
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?	X				
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	X				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?	X				
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?					X
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?			X		
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?	X				
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?	X				
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?	X				
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	X				

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: María Jaen

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?		X			
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?		X			
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?	X				
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?			X		
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?			X		
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	X				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?			X		
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?					
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?				X	
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?			X		
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?			X		
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?			X		
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?		X			

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL**

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Angélica Esther Hamay Huíña

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?			✓		
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?		✓			
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?			✓		
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?					✓
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?	✓				
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?	✓				
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?	✗				✓
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?	✓				
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?					✓
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?					✓
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?	✓				
13	¿Las aceras de la Av. 25 de junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Savier Pesantes

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?	✓				
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?	✓				
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?	✓				
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?		✓			
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?				✓	
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?	✓				
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?				✓	
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?				✓	
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?			✓		
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?				✓	
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Henry Santander

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?					/
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?					/
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?				/	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?					/
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?		/			
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	/				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?					/
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?					/
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?	/				
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?		/			
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?	/				
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?	/				
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?		/			

UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL-INGENIERIA AMBIENTAL

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE VÍAS URBANAS QUE GARANTICEN LA FLUIDEZ Y SEGURIDAD DE CIRCULACIÓN EN CIUDADES DE HASTA 300000 HABITANTES

Nombre de encuestado: Alberto Unda

N	Seguridad vial	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	¿Considera que la señalética horizontal que divide los carriles es visible?			✓		
2	¿Considera el ancho de la acera es seguro?	✓				
3	¿Existe acceso universal para el cruce de todo tipo de peatón?				✓	
4	¿Existen señales de tránsito que brinden seguridad al peatón en centros de salud, educativos, comercios, recreación, etc.?				✓	
5	¿Considera Ud. que las velocidades en la Av. 25 de junio son muy elevadas?		✓			
6	¿Considera Ud. que el ancho de la vía es seguro para el tráfico vehicular?	✓				
7	¿Considera Ud. que en la Av. 25 de junio la circulación ciclista es segura?				✓	
8	¿Considera Ud. que el municipio se ocupa de brindar seguridad en la infraestructura vial?		✓			
9	¿El conductor y/o peatón cumple con los reglamentos de circulación vial en la Av. 25 de junio?	✓				
10	¿Ha observado que el Municipio realiza inspecciones previas para el mantenimiento del pavimento?	✓				
11	¿La municipalidad realiza mantenimiento y control en la avenida?					✓
12	¿Cree Ud. Que la Av. 25 de junio es de alta accidentabilidad?	✓				
13	¿Las aceras de la Av. 25 de Junio son seguras para el tránsito peatonal?	✓				