



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TÍTULO:

GUÍA PRÁCTICA PARA EL CAMBIO DE DIRECCIONALIDAD DE
LAS VÍAS LOCALES URBANAS EN CIUDADES MEDIAS, CASO
CANTÓN RIOBAMBA.

AUTOR:

DENNIS ANDRES GARÓFALO YUNDA

RIOBAMBA - ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente Proyecto de Investigación, ha sido desarrollado por el Sr. DENNIS ANDRES GARÓFALO YUNDA, quien ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Patricia Alexandra Guerrero Godoy
DIRECTORA TRIBUNAL

Dr. Edgar Segundo Montoya Zúñiga
MIEMBRO TRIBUNAL

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Dennis Andres Garófalo Yunda, declaro que el siguiente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal ya académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 07 de marzo del 2019

Dennis Andres Garófalo Yunda

CI: 060437842-2

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a Dios quien fue quien me guió dentro del tiempo de mi formación académica dándome fortaleza y sabiduría permitiéndome concluir este trabajo de titulación.

A mis Padres: Martha y Duval por ser el pilar fundamental en mi vida y formación profesional que con su esfuerzo y paciencia a pesar de los problemas que se presentaron, hermanos Douglas y Kelly quienes me han brindado su apoyo, abuelos Eduardo y Ofelia que con sus consejos y regaños hicieron de mí una persona de bien y a mi hija Paula Alejandra quien vino a ser mi mayor motivación e inspiración.

Dennis Andres Garófalo Yunda

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud y sabiduría necesaria en este proyecto y haber puesto en el transcurso de mi vida a personas que me han brindado fortaleza y esperanza para alcanzar las metas propuestas.

A mis Padres, hermanos, abuelos, tíos por el apoyo incondicional, y brindarme sus consejos para alcanzar este proyecto.

A mis Amigos que en el transcurso de mi carrera universitaria me brindaron sus consejos y siempre estuvieron pendientes de mí.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte por hacerme formar parte de la institución y a los docentes por compartir sus conocimientos, experiencias en el transcurso de mi formación profesional.

Y en manera especial agradezco a la Ingeniera Patricia Guerrero y Dr. Edgar Montoya, por su apoyo, confianza y sus conocimientos para guiarme en el desarrollo del proyecto de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada	i
Certificación del tribunal	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas	x
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de anexos.....	xiv
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1 Formulación del problema.....	3
1.1.2 Sistematización del Problema.....	4
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.3.1 Justificación Teórica.....	5
1.3.2 Justificación Metodológica.....	5
1.3.3 Justificación Práctica	5
CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2 MARCO TEÓRICO	7
2.2.1 Ingeniería de transporte e ingeniería de tráfico	7
2.2.2 Sentido de Circulación.....	7
2.2.3 Seguridad vial	8
2.2.4 Ciudades	8
2.2.5 Sistema vial en el ámbito urbano.....	8

2.2.6	Clasificación Funcional de Sistemas Viales Urbanos	9
2.2.7	Características y especificaciones mínimas de las vías	10
2.2.8	Intersecciones	11
2.2.9	Puntos conflictivos	15
2.2.10	Velocidad de campo visual	19
2.2.11	Falta de percepción del entorno	20
2.2.12	Accidentes de tránsito	20
2.3	MARCO CONCEPTUAL	22
2.4	IDEA A DEFENDER	25
2.5	VARIABLES	25
2.5.1	Variable independiente	25
2.5.2	Variable dependiente	25
CAPÍTULO III: MARCO METODÓLOGICO		26
3.1	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	26
3.2.1	Explorativa	26
3.2.2	Descriptivo	26
3.2.3	Explicativa causal	26
3.2.4	Bibliográfica	26
3.3	POBLACIÓN	27
3.4	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	28
3.4.1	Métodos	28
3.4.2	Técnicas	29
3.4.3	Instrumentos	29
3.5	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30
3.6	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DIRIGIDO A LOS PEATONES	33
3.7	ANÁLISIS DE LA DIRECCIONALIDAD EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA	42
3.7.1	Caso de estudio de la ciudad de Riobamba	43
3.7.2	Cambios en la direccionalidad de las vías	45
3.7.3	Comprobación de la idea a defender	50
3.8	ESQUEMATIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS, PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO	50
CAPÍTULO IV MARCO PROPOSITIVO		52

4.1	PROPUESTA	52
4.1.1	Título:	52
4.1.2	Objetivos.....	52
4.1.3	Estructura de la guía práctica.....	53
4.2	ETAPA 1. ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	53
4.2.1	Caracterización de la vía.....	53
4.2.2	Geometría vial	58
4.2.3	Señalización vial estudio en el sector	61
4.2.4	Volumen de circulación vehicular y peatonal	62
4.2.5	Velocidad de Circulación	65
4.2.6	Velocidad de campo visual.....	67
4.2.7	Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón	68
4.2.8	Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto.....	70
4.3	ETAPA 2. TOMA DE DECISIONES	72
4.3.1	Cotejación de parámetros	72
4.3.2	Evaluación de parámetros.....	72
4.3.3	Lineamientos de los criterios de decisión.....	73
4.4	ETAPA 3. ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA	75
4.4.1	Peatones en la vía	75
4.4.2	Implementación de señalética.....	75
4.4.3	Diseño.....	76
4.4.4	Visibilidad	76
4.4.5	Instalación.....	77
4.4.6	Conservación y mantenimiento	77
4.4.7	Justificación	77
4.4.8	Dimensiones	77
4.4.9	Especificaciones técnicas de la señalización vial	78
4.4.10	Señales verticales.....	78
4.4.11	Señales horizontales	81
4.4.12	Cronograma de actividades.....	83
4.5	ETAPA 4. ESTUDIO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	84
4.5.1	Información para peatón.....	84
4.5.2	Información para conductor.....	84
4.5.3	Componente operativo.....	84

4.5.4	Estrategia de divulgación.....	85
4.5.5	Cronograma de actividades para el estudio de información y divulgación	85
4.6	ETAPA 5. ANÁLISIS DE COSTOS	87
4.7	CASO PRÁCTICO.....	88
	CONCLUSIONES	110
	RECOMENDACIONES.....	111
	BIBLIOGRAFÍA	112
	ANEXOS	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Categorías de asentamientos urbanos	8
Tabla 2:	Características mínimas de las vías.....	10
Tabla 3:	Especificaciones mínimas de las vías	11
Tabla 4:	Velocidad del campo visual	19
Tabla 5:	División del universo o población.	27
Tabla 6:	Recolección de datos entrevista funcionarios, directivos, conductores	30
Tabla 7:	El cambio de direccionalidad de vías está determinado	34
Tabla 8:	Factores que causan accidentes.....	35
Tabla 9:	Preferencia a los peatones	36
Tabla 10:	Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones.....	37
Tabla 11:	Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta.....	38
Tabla 12:	Cambiada de dirección una vía se debería hacer	39
Tabla 13:	Considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.....	40
Tabla 14:	El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto.....	41
Tabla 15:	Categorías de asentamientos urbanos	42
Tabla 16:	Población por ciudades de Ecuador	42
Tabla 17:	Extensión de vías en el sector urbano de acuerdo al tipo de rodadura	44
Tabla 18:	Cambio de direccionalidad de las vías	45
Tabla 19:	Cuadro de Resumen levantamiento de información	49
Tabla 20:	Requerimientos para el cambio de direccionalidad vial.	51
Tabla 21:	Ficha de Observación Etapa 1 caracterización vial.	53
Tabla 22:	Criterio de valorización para el parámetro vía perteneciente a la Tabla 12.	54
Tabla 23:	Criterio de valorización para el parámetro uso de suelo perteneciente a la Tabla 12.	55
Tabla 24:	Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.	55
Tabla 25:	Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.	56

Tabla 26: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.	56
Tabla 27: Ficha de observación Etapa 1 geometría vial.	59
Tabla 28: Criterio de valorización para el parámetro geometría vial perteneciente a la Tabla 18.	60
Tabla 29: Ficha de observación Etapa 1 señalética.....	61
Tabla 30: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 20.	62
Tabla 31: Ficha de observación Etapa 1 conteo vehicular.....	64
Tabla 32: Criterio de valorización para el parámetro conteo vehicular perteneciente a la Tabla 22.....	64
Tabla 33: Ficha de observación Etapa 1 conteo peatonal	65
Tabla 34: Criterio de valorización para el parámetro conteo peatonal perteneciente a la Tabla 24	65
Tabla 35: Ficha de observación Etapa 1 determinación de velocidades.....	66
Tabla 36: Criterio de valorización para el parámetro determinación de velocidades perteneciente a la Tabla 26.	67
Tabla 37: Cuadro comparativo Etapa 1 velocidad vs campo visual	67
Tabla 38: Criterio de valorización para el parámetro determinación del campo visual perteneciente a la Tabla 28.	68
Tabla 39: Ficha de observación Etapa 1 falta de percepción del entorno.....	68
Tabla 40: Criterio de valorización para el parámetro falta de percepción del entorno perteneciente a la Tabla 30.	69
Tabla 41: Criterio de valorización para el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto vías principales.....	70
Tabla 42: Criterio de valorización para el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto vías secundarias.....	71
Tabla 43: Evaluación de parámetros.....	72
Tabla 44: Criterios de decisión.	73
Tabla 45: Principales señales utilizadas	79
Tabla 46: Distancia mínima entre señales.....	80
Tabla 47: Ubicación transversal de señales distancia y altura.	80
Tabla 48: Cronograma de Actividades Implementación de Señalética.	83

Tabla 49:	Cronograma de actividades para el desarrollo de la Información y Divulgación en el sector.....	86
Tabla 50:	Costos Unitarios señalética.....	87
Tabla 51:	Intersecciones calle Puruhá.....	88
Tabla 52:	Parámetros para el cambio de direccionalidad.....	89
Tabla 53:	Caracterización vial	90
Tabla 54:	Criterio de valorización característica de la vía.....	92
Tabla 55:	Geometría vial.....	92
Tabla 56:	Criterio de valorización geometría vial.....	93
Tabla 57:	Criterio de valorización para el parámetro señalización.....	93
Tabla 58:	Conteo vehicular Puruhá y Guayaquil	94
Tabla 59:	Conteo vehicular Puruhá y 10 de Agosto	95
Tabla 60:	Conteo vehicular Puruhá y Primera constituyente.....	96
Tabla 61:	Conteo vehicular Puruhá y José Veloz	97
Tabla 62:	Conteo vehicular Puruhá y Orozco	98
Tabla 63:	Conteo vehicular Puruhá y Argentinos	99
Tabla 64:	Conteo vehicular Puruhá y Edelberto Bonilla	100
Tabla 65:	Valorización conteo vehicular	101
Tabla 66:	Conteo Peatonal calle Puruhá	101
Tabla 67:	Valorización conteo peatonal.....	102
Tabla 68:	Valorización velocidad	102
Tabla 69:	Determinación campo visual.....	102
Tabla 70:	Valorización percepción del entorno	103
Tabla 71:	Análisis accidentes de tránsito 2015	103
Tabla 72:	Análisis accidentes de tránsito 2016.....	104
Tabla 73:	Análisis accidentes de tránsito 2017	104
Tabla 74:	Accidentes de tránsito Calle Puruhá	105
Tabla 75:	Valorización accidentes de tránsito	106
Tabla 76:	Cotejación de parámetros.....	106
Tabla 77:	Toma de decisiones.....	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico1:	Jerarquía de movimientos en Red Vial Urbana.....	9
Gráfico2:	Intersecciones de prioridad	14
Gráfico3:	Convergencia y divergencia de los vehículos	14
Gráfico 4:	Cruce de trayectoria de vehículos y de vehículos y peatones	15
Gráfico 5:	Puntos de divergencia, convergencia y cruce.....	15
Gráfico 6:	Puntos de conflicto vehículo, vehículo - peatón	16
Gráfico 7:	Conflictos primarios.....	16
Gráfico 8:	Conflictos secundarios	17
Gráfico 9:	Conflicto terciario	18
Gráfico 10:	Conflicto terciario	18
Gráfico 11:	Planta con ejes de trayectorias y puntos de conflictos	19
Gráfico12:	El cambio de direccionalidad de vías está determinado por	34
Gráfico13:	Cuáles cree que son los principales factores que causan accidentes.....	35
Gráfico14:	Las autoridades dan preferencia a los peatones	36
Gráfico15:	Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones.....	37
Gráfico16:	Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta.....	38
Gráfico17:	Una vez cambiada de dirección una vía se debería hacer	39
Gráfico18:	Ud. considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.	40
Gráfico19:	El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto.	41
Gráfico 20:	Mapa político de Chimborazo.....	43
Gráfico21:	Los Sauces desde la avenida Manuel Elisio flor – Junín.	46
Gráfico22:	Brasil Av. Gonzalo Dávalos y calle 14 de Agosto.....	46
Gráfico23:	Ricardo Descalzi - Av. Saint Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond.....	47
Gráfico24:	Alfredo Pareja Av. Saint Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond.....	47
Gráfico25:	Isabel de Godin Esmeraldas – Av.9 de Octubre	48
Gráfico26:	Duchicela Av. Manuel Elisio Flor – Av. 9 de Octubre.....	48

Gráfico27:	Esmeraldas Leonardo Dávalos – Duchicela.....	49
Gráfico28:	Paso cebra.....	81
Gráfico29:	Ceda el paso	82
Gráfico 30:	Líneas del paso cebra	82
Gráfico 31:	Ubicación calle Puruhá	88
Gráfico 32:	Conteo vehicular Puruhá y Guayaquil	94
Gráfico 33:	Conteo vehicular Puruhá y 10 de Agosto.....	95
Gráfico 34:	Conteo vehicular Puruhá y Primera constituyente	96
Gráfico35:	Conteo vehicular Puruhá y José Veloz.....	97
Gráfico 36:	Conteo vehicular Puruhá y Orozco	98
Gráfico 37:	Conteo vehicular Puruhá y Argentinos	99
Gráfico 38:	Conteo vehicular Puruhá y Edelberto Bonilla.....	100
Gráfico 39:	Accidentes de tránsito en el tramo calle Puruhá	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Entrevista para funcionarios, directivos, conductores.	115
Anexo 2:	Cuestionario dirigido para los peatones.....	116
Anexo 3:	Ficha de observación.....	117
Anexo 4:	Proforma costos señalética (pintura).....	117
Anexo 5:	Fotografías	118

RESUMEN

El presente trabajo de titulación estuvo orientado a garantizar la seguridad vial que evite la siniestralidad, y mejore la calidad de vida de los actores tanto peatón como conductor, la relación que existe entre el cambio de direccionalidad con los accidentes de tránsito en vías locales urbanas pertenecientes a ciudades medias, caso cantón Riobamba. Los métodos utilizados fueron método científico, inductivo, deductivo, analítico y sintético está es una investigación explorativa, descriptiva, la información que se obtuvo de entrevistas y cuestionarios permiten elaborar el diseño y desarrollo de los parámetros para guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas en ciudades medias, caso cantón Riobamba, tiene como finalidad reducir los accidentes de tránsito y puntos de conflicto en intersecciones o tramos de vías. Mediante la utilización de los requerimientos y procedimientos elaborados para este estudio se podrá identificar los factores viales como son la característica de la vía, geometría vial, señalización vial además se podrá constatar los flujos vehiculares y peatonales, índices de velocidad el comportamiento de peatones y conductores, todos estos cuenta con una valorización de acuerdo a su importancia y al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento. A través de esta valorización se podrá tomar la mejor decisión a ser implementada en la vía estudiada. Además se recomienda que el uso de esta guía práctica sea el modelo para las demás ciudades medias del Ecuador, garantizando la seguridad vial y brindando una mejor calidad de vida.

Palabras claves: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <GUÍA PRÁCTICA> <VÍAS LOCALESURBANAS> <CIUDADES MEDIAS> <FLUJO VEHICULAR > < FLUJO PEATONAL>

Ing. Patricia Alexandra Guerrero Godoy
DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ABSTRACT

This titling work is directed to guarantee road safety to avoid accidents and improve the actors' quality of life, both pedestrians and drivers; the relation between changes of directionality with traffic accidents in urban local roads belonging to medium-sized cities, such as the canton Riobamba. The methods used were: scientific, inductive, deductive, synthetic analytical method in an exploratory, descriptive investigation. The information was obtained from interviews and questionnaires to develop the design and development of the parameters for a practical guide for the change of directionality of the urban local roads in medium-sized cities such as the Riobamba canton, which purpose is to reduce traffic accidents and points of conflict at intersections or sections of roads. By using the requirements and procedures developed for this study it will be possible to identify factors such as: the characteristics of the road, road geometry, road signs, as well as verifying vehicular and pedestrian flows; speed indexes, the behavior of pedestrians and drivers who have a rating according to their importance and the level of conflict that presents or contributes to the increase. Through this assessment, the best decision to be implemented in the way studied will be taken into account. It is recommended that the use of this practical guide be the model for the other medium cities of the country, guaranteeing road safety and providing a better quality of life.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES <PRACTICAL GUIDE> <URBAN LOCAL ROADS> <MIDDLE CITIES> <VEHICULAR FLOW> <PEDESTRIAN FLOW>

INTRODUCCIÓN

En nuestro país hablar de direccionalidad o sentido es un campo poco o nada analizado siendo el punto de partida para el desarrollo de nuestro tema guía práctica para el cambio de direccionalidad de vías locales urbanas en ciudades medias, caso cantón Riobamba, con el cual se busca brindar un aporte a los GAD's. en materia de planificación, regulación y control del tránsito dentro de sus jurisdicciones.

El cambio de direccionalidad en países desarrollados y latinoamericanos es una técnica que se aplica para descongestionar avenidas o calles principales, mejor la fluidez y disminuir los accidentes de tránsito.

En el tránsito intervienen tres factores de importancia; el conductor, el vehículo y el medio, los accidentes de tránsito provienen en un común denominador de los tres factores mencionados o de la interrelación entre ellos. Los Peritos estudian las causas relacionadas con el factor vehículo y conductor.

Los accidentes de tránsito, los puntos de conflictos son las principales causas para el cambio de direccionalidad de las vías, congestiónamiento vial, la falta de fluidez de los vehículos todos estos parámetros tienen relación.

Este trabajo se ha dividido en 4 capítulos, que se detallan a continuación:

CAPÍTULO I: Analiza el problema actual del sector, es decir consta el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación y objetivos a desarrollar.

CAPÍTULO II: Manifiesta la parte teórica de la investigación el cual existe aspectos importantes para el desarrollo adecuado del proyecto.

CAPÍTULO III: Se refiere a la metodología utilizada para el proceso de investigación, técnicas e instrumentos utilizados y el análisis de la información recopilada.

CAPÍTULO IV: Consta de la propuesta para una mejor solución hacia el problema, además contiene las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio de direccionalidad en países desarrollados es una técnica que se aplica para descongestionar avenidas o calles principales, mejorar la fluidez y disminuir los accidentes de tránsito.

En los países desarrollados se hace relación de 4 diferentes parámetros (la norma, conductor, la vía por la que se circula y el vehículo) presenta un fenómeno en materia de tráfico, por lo que se puede evidenciar que es el ser humano quien maneja a la unidad vehicular mientras los mismos se movilizan de un origen a un destino.

Por lo general las causas por las que se producen los accidentes son los cuatro factores antes mencionados, pero no podemos solo implicar a los factores sino que, se brindara una ponderación a las causas principales para los accidentes, siendo los siguientes: fallos humanos con el 65%, los fallos mecánicos del vehículo con el rango de 7% a 8% y finalmente la vía tiene un 25%.

En Bogotá Colombia una ciudad donde el espacio público es diseñado para beneficio del usuario por lo tanto es prioridad reducir los índices de accidentabilidad protegiendo la integridad de los usuarios, al mismo tiempo mejorar la condición de la movilidad para los automotores esto se logra reduciendo el número de conflictos entre usuarios, proporcionar espacios de uso exclusivo, una de las alternativas que se utiliza es eliminar el doble sentido de algunas vías con esta medida disminuir los accidentes de tránsito.

Ecuador un país latinoamericano el cambio de sentido de algunas vías se lo realiza para mejorar la fluidez del tránsito, mejorar la movilidad y disminuir los accidentes de tránsito.

El consumo del alcohol en la conducción, el exceso de velocidad y la distracción por sistemas de telefonía móvil son las causas principales para que se produzcan accidentes de tránsito en América Latina.

El cambio de direccionalidad si bien lo demuestran estudios ya realizados ayuda descongestionar las vías y disminuir los accidentes de tránsito, esta alternativa también tiene sus contras si no se lo aplica de buena manera.

Las causas más comunes por la que se producen los siniestros luego de ejecutar el cambio de dirección de una vía son: por conducir en el sentido contrario a la direccionalidad establecida en la vía de circulación, por las malas condiciones de la vía, desorientación de los conductores.

El principal problema de las ciudades en el Ecuador es la congestión, también causante de conflictos y la misma que no permite que fluya el tránsito de mejor manera.

Existen factores que se relacionan con la congestión que se da en la ciudad de Riobamba y estos son: todos los tipos de unidades vehiculares se movilizan o transitan por la misma vialidad, en vialidades no adecuadas existe superposición de tránsito motorizado, además todo se ve reflejado ya que no existe una planificación en cuanto al tránsito se refiere por motivo de que no existen proyectos realizados técnicamente, también no se le observa como necesidad pública al automóvil y finalmente la falta de comprensión por parte de los dos puntos clave: el gobierno y el usuario.

La problemática a resolver, está orientada a garantizar la seguridad vial que evite la pérdida de vidas y adecue de forma eficiente de la disposición de la infraestructura vial, así como de las decisiones por parte de los entes competentes para una conveniente implementación de diversos sistemas que permitan mejorar la fluidez del tránsito y así evitar el congestionamiento vehicular en muchas arterias viales de las ciudades dentro del territorio nacional.

1.1.1 Formulación del problema

¿Cuál es la relación de la direccionalidad o sentido de las vías con los accidentes de tránsito en las vías locales urbanas de ciudades medias caso cantón Riobamba?

1.1.2 Sistematización del Problema

La investigación se realizó en ciertas intersecciones de la ciudad de Riobamba en donde sus vías fueron cambiadas de sentido y plantear los parámetros para cambiar la direccionalidad de una vía.

- Objeto de investigación: Direccionalidad de las vías locales urbanas
- Campo de acción: Gestión de transporte terrestre
- Localización: Ciudad de Riobamba

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Determinar la relación que existe entre la direccionalidad con los accidentes de tránsito en las vías locales urbanas de ciudades medias, caso cantón Riobamba

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la direccionalidad de las vías locales urbanas del cantón Riobamba.
- Determinar los requerimientos adecuados para el cambio de direccionalidad de las vías.
- Proponer una guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Justificación Teórica

Mediante la Guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas se podrá tomar la decisión correcta para las vías con problemas de congestionamiento y accidentabilidad de acuerdo a los parámetros que serán analizados paso a paso.

1.3.2 Justificación Metodológica

La guía práctica se realizó mediante una investigación explorativa la cual nos brindara información en el sitio determinando los principales conflictos que se producen entre los 3 factores de la seguridad vial, factor humano, vehículo e infraestructura.

1.3.3 Justificación Práctica

A pesar que la dirección de gestión de movilidad tránsito y transporte GAD Riobamba ha venido trabajando en la gestión de movilidad con cambios de dirección de algunas vías generando propuestas que contribuyan al desarrollo de la ciudad sin embargo no existe una guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas, con lo que se logra contar con una herramienta metodológica para el cumplimiento de objetivos, estrategias y soluciones sobre problemas del transporte terrestre, tales como: accidentes de tránsito y congestión vehicular.

Es así que esta guía práctica de cambio de direccionalidad de vías locales urbanas mediante la implementación de parámetros permite dar soluciones de tránsito mediante una técnica eficiente entre acción y gestión, una adecuada implementación y seguimiento de la guía práctica genera seguridad vial tanto a los usuarios de los diferentes medios de transporte, así como a los peatones, reduciendo factores de congestión y accidentes de tránsito.

CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En países como Europa el WSP empresa consultora de transporte, estadounidense ha diseñado autopistas, carreteras y calles en todo el mundo, dando soluciones sostenibles y duraderas para la construcción de carreteras y calles nuevas en áreas urbanas y rurales, así como para la ampliación y mejora de carreteras y autopistas existentes.

Revisando el repositorio Universidad Nacional Autónoma de México se encuentra la propuesta de construcción de la vialidad de un desarrollo residencial de autoría de Moreno. J. 2015 esta investigación sirvió para determinar los factores que tiene el estudio y diseño de los elementos que integran un proyecto de construcción de vialidad.

Revisando el repositorio de Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería se encuentra la propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá de autoría de Parrado. A. - Méndez A. 2016 esta investigación es una solución efectiva teniendo en cuenta los problemas de movilidad presentados en el sitio.

Revisando el repositorio de Universidad Ricardo Palma Facultad de Ingeniería se encuentra la propuesta mejoramiento y rehabilitación de la carretera Ayacucho de Sigueñas R. 2017 esta investigación mejorará la fluidez y tránsito tanto de personas como conductores.

Revisando el repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de empresas, Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte se encuentra la propuesta guía práctica para el control de intersecciones a través de un sistema semafórico en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, de autoría de Pillajo. M. 2017 esta investigación será un modelo para las demás ciudades del Ecuador que tengan las mismas características geométricas que menciona el proyecto de investigación.

Revisando el repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Maestría en Transportes se encuentra la propuesta, guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador, de autoría de Villa. R. 2017 esta investigación será una herramienta práctica que permitan la funcionalidad y operabilidad de estas infraestructuras.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Ingeniería de transporte e ingeniería de tráfico

La ingeniería de transporte deriva de la ingeniería civil y es una profesión interdisciplinaria requerida en cualquier tipo de organización, pública o privada, donde es necesario implementar y administrar sistemas de transporte a nivel nacional e internacional proporcionando soluciones a la problemática que se presenta en los diferentes modos: aéreo, terrestre, ferroviario y marítimo. (Universia, 2013)

Ingeniería de tránsito se define como la rama de la ingeniería que trata del planeamiento de las calles, carreteras, zonas anexas a ellas, del proyecto de sus características geométricas y de la circulación del tránsito en las mismas en vistas a su empleo para transportar personas en forma segura económica y cómoda. (Peña, H., 2016)

2.2.2 Sentido de Circulación

Según este concepto geométrico, las calles y carreteras se distinguen en: de circulación simple (en un solo sentido) y doble. En este segundo caso, las calzadas de circulación en cada sentido pueden estar separadas (por una mediana, etc.), como ocurre en las autopistas y otras vías rápidas. La circulación en sentido único se difunde cada vez más en las zonas con mayor tráfico, especialmente en las grandes ciudades, para mejorar la fluidez y disminuir las dificultades de cruce. En general, la circulación debe efectuarse arrojándose al margen del lado correspondiente al sentido de circulación (la derecha, en la mayoría de países), reservando los carriles restantes para adelantamientos, giros y maniobras diversas, o para el sentido contrario de circulación, según proceda. (motorgiga, 2016)

2.2.3 Seguridad vial

Es el conjunto de mecanismos y acciones que ayuda a garantizar el correcto funcionamiento de la circulación del tránsito, a través de la utilización de conocimientos (reglamento, leyes y disposiciones) y normas de conducta, ya sean estas actuadas como pasajero, peatón o conductor, con el único fin de utilizar de buena forma la vía pública logrando así prevenir siniestros de tránsito. (e-mediadrive, 2017)

2.2.4 Ciudades

Ha sido frecuente aproximarse a la dinámica de las ciudades por medio del examen de la evolución de la estructura urbana según el tamaño de las localidades. En esta oportunidad, el tratamiento de la trayectoria sociodemográfica de los sistemas de ciudades reconocerá tres categorías de asentamientos urbanos:

Tabla 1: Categorías de asentamientos urbanos

Metrópolis	más de 4 millones de habitantes
Ciudades grandes	entre 1 a 4 millones
Ciudades intermedias – medias	50 mil a 1 millón

Fuente: (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo, 1998)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Esta manera de operar permite un seguimiento de categorías de ciudades; así, los cambios de categorías de tamaño que experimentan las localidades a medida que pasa el tiempo y aumentan de magnitud, no se convierte en un factor que distorsiona el análisis. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo, 1998)

2.2.5 Sistema vial en el ámbito urbano

Un sistema vial completamente funcional provee para una serie de movimientos de distintas características dentro de un viaje. Hay seis etapas dentro de la mayoría de los viajes: movimiento principal, transición, distribución, colección acceso y final.

La jerarquía de movimientos en áreas urbanas, la clasificación de vialidades es un poco complicada en áreas urbanas ya que debido a la alta densidad y usos de suelo, los centros específicos de generación de viajes son muy difíciles de identificar; por lo tanto se deben tomar en cuenta consideraciones adicionales, tales como continuidad de las vialidades, distancia entre intersecciones, accesibilidad, de manera de poder definir una red lógica y eficiente. (Montoya, 2005)

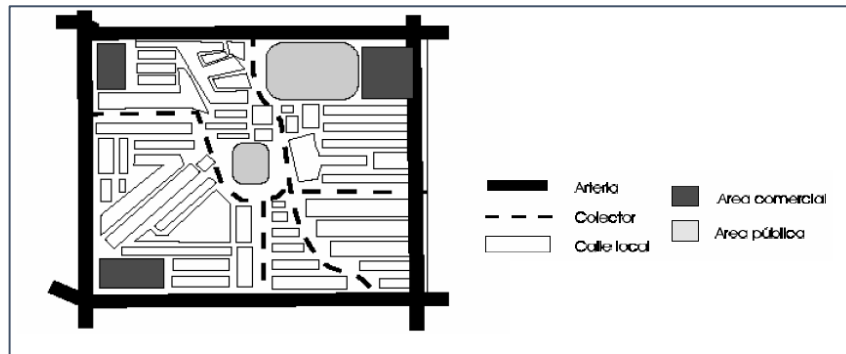


Gráfico1: Jerarquía de movimientos en Red Vial Urbana

Fuente: (Montoya, 2005)

2.2.6 Clasificación Funcional de Sistemas Viales Urbanos

Los cuatro sistemas funcionales de vialidades para áreas urbanas son las arterias principales y las arterias menores (vialidad primaria), los colectores (vialidad secundaria) y las calles locales.

2.2.6.1 Sistema de Arterias Urbanas Principales

Este tipo de sistema sirve a los mayores centros de actividad en áreas urbanas, los corredores con los más altos volúmenes vehiculares, los deseos de viaje más largos y lleva una proporción alta de la totalidad de los viajes urbanos a pesar de que constituyen un pequeño porcentaje de la red vial total de la ciudad. Este tipo de sistemas incluyen autopistas y arterias principales con control de acceso parcial o sin control de acceso.

2.2.6.2 Sistema de Arterias Urbanas Menores

Este sistema se interconecta y complementa al sistema anterior. Incluye a todas las arterias no clasificadas como principales. Este sistema pone más énfasis en acceso y

ofrece menos movilidad de tránsito que el sistema inmediatamente superior. Este sistema puede servir a rutas de autobuses locales y proveer continuidad entre comunidades, pero idealmente, no debería penetrar vecindarios.

2.2.6.3 Sistema de Colectores Urbanos

Este sistema provee acceso y circulación de tránsito dentro de vecindarios residenciales, áreas comerciales e industriales. Este sistema colecta tránsito de calles locales y los canaliza hacia el sistema de vialidades primarias.

2.2.6.4 Sistema de Calles Locales

Este sistema permite acceso directo a generadores de viajes, conectándolos con los sistemas de vialidades superiores. Ofrece el nivel más bajo de movilidad y por lo general, no debiera llevar rutas de autobuses (por deficiencias en los sistemas viales de nuestras ciudades, esto muchas veces no se cumple). (Montoya, 2005)

2.2.7 Características y especificaciones mínimas de las vías

En las tablas 2 y 3 se muestra las características y especificaciones mínimas de vías que conforman la estructura vial las cuales garantizan comodidad y seguridad tanto al conductor como al peatón.

Tabla 2: Características mínimas de las vías

Tipo de vías	Volumen tráfico	Velocidad circulación (km/h)	Derecho de vía (m)	Pendiente máxima (%)	Distancia entre vías (m)	Longitud máxima (m)
Expresas	1200 – 1500	60 – 80	35	6	8000 – 3000	Variable
Arteriales principales	500 – 1200	50 – 70	25	6	3000 – 1500	Variable
Arteriales secundarias	500 – 1000	40 – 60	15	8	1500 – 500	Variable
Colectoras	400 – 500	30 – 50	15	8	500 – 1000	1000
Locales	400 o menos	Máx. 30	0	12	100 – 400	400
Peatonales			0			
Ciclo vías		10 - 30				

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, 2012)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 3: Especificaciones mínimas de las vías

Tipo de vías	No carriles por sentido	Ancho carril (m)	Carril estación (m)	Parterre (m)	Espaldón (m)	Ancho aceras (m)
Expresas	3	3,65	No	6	2,5	No
Arteriales principales	3	3,65	No	6	1,8 sin aceras	Opcional 4
Arteriales secundarias	2	3,65	Opcional 2,20 – 2,40	Opcional 4		4
Colectoras	2	3,50 – 3,65	2 – 2,40	3		2,00 – 2,50
Locales	1	2,80 – 3,50	2 – 2,40	No		2,00 – 3,00

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, 2012)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

2.2.8 Intersecciones

Una intersección es el área en donde se encuentran dos o más vías, en las que se producen movimientos de tráfico. La intersección es la parte más importante de la red vial urbana; ya que nos permite controlar la seguridad, el costo de operación, la eficiencia y la velocidad de circulación.

Para el diseño de una intersección se debe considerar como objetivos:

- Mejorar la circulación de tráfico motorizado.
- Disminuir a través de sistemas de regulación o autorregulación los puntos de conflicto.
- Brindar la seguridad y confort a los diferentes modos de circulación motorizada y no motorizada. (Pinos, 2016)

2.2.8.1 Tipos de intersecciones

Las intersecciones son básicamente el cruce de dos o más caminos, por lo que son puntos de conflicto entre los vehículos que las cruzan. La capacidad de las intersecciones, controla la capacidad de las calles que se intersecan en estas, por esto es importante maximizar su seguridad y capacidad.

Las intersecciones según su forma se pueden dividir básicamente en:

- Intersecciones en T
- Intersecciones en Y
- Intersecciones en Cruz
- Escalonadas
- Multivías

Además, se las puede clasificar de la siguiente manera:

- Sin control
- Con control de prioridad (Pare, Seda el paso)
- Redondeles
- Controladas por semáforos
- A desnivel

Para el diseño de intersecciones a nivel se necesita datos del tráfico, diseños opcionales con sus respectivas ventajas, y un diseño final que cumpla con los estándares requeridos. Cualquiera que sea la clase de intersección, los siguientes principios deben ser tomados en cuenta en su diseño:

- Minimizar el área donde puedan ocurrir conflictos; sucede especialmente en intersecciones en T o Y, mediante el uso de islas se puede canalizar el tráfico y disminuir el área de posibles conflictos.
- Reducir los puntos de conflicto; se puede lograr mediante la prohibición de ciertos movimientos en una intersección, como son los giros a la izquierda. Otras medidas son; usar carriles alternos para separar diferentes maniobras en la misma intersección, también se pueden utilizar dos intersecciones en T en lugar de una en cruz, de esta manera se reducen los potenciales puntos de conflicto entre los vehículos que circulan a través de las intersecciones.
- Corrientes de tráfico deben unirse en ángulos pequeños y cruzarse en ángulo recto; de esta manera se reduce la severidad en casos de posibles choques, además se provee mayor facilidad a los conductores para apreciar la distancia y velocidad de los vehículos que circulan por la otra vía.

- Reducir la velocidad en las aproximaciones a intersecciones en ángulo recto; con esto se logra mayor facilidad para parar, también se puede colocar islas de modo de canalizar el tráfico y evitar rebasamientos cerca de las intersecciones.
- Los vehículos de baja velocidad de circulación o los que se encuentran parados deben ser removidos del flujo principal de vehículos; con esto se logra disminuir las consecuencias y la probabilidad de choques en la parte posterior de los vehículos lentos o que se encuentran parados.
- Favorecer los movimientos del tráfico de mayor prioridad; con esto se logra mejorar tanto la capacidad de la intersección como su capacidad.
- Desalentar movimientos peligrosos; con el uso de islas se puede canalizar los vehículos para que los conductores no puedan realizar movimientos peligrosos que pueden resultar en accidentes.
- Proveer refugios para usuarios vulnerables; especialmente en intersecciones de caminos anchos, deben proveerse refugios para peatones, que sean emplazados propiamente y brinden seguridad.
- Proveer señalización y marcas para los usuarios; señales como pare y ceda el paso deben ser provistas para que los conductores sepan cómo maniobrar de forma segura.
- Controlar accesos en el área de influencia de una intersección; se debe prohibir o canalizar los vehículos que se crucen con el flujo que ingresa a una intersección para evitar conflictos.
- Proveer de lugares seguros para la colocación de artefactos de control de tránsito.
- Proveer señalización previa a las intersecciones; los conductores no deberían encontrarse repentinamente con intersecciones, se los debe alertar previamente de modo que reduzcan la velocidad.
- Iluminar intersecciones; se debe alumbrar las intersecciones tanto por seguridad de los peatones como de los usuarios de vehículos motorizados. (Cueva, 2012)

Intersecciones de prioridad Tal vez la mayoría de intersecciones son intersecciones de prioridad, estas son controladas por señales de pare en la calle secundaria, ofrecen la ventaja de no retrasar al tráfico que viaja por la calle principal, sin embargo solo son aplicables a calles con pequeños flujos tráfico, si el flujo en la calle principal crece de

modo que crea congestión y demoras excesivas en la calle secundaria, será necesario considerar la colocación de semáforos. (Cueva, 2012)

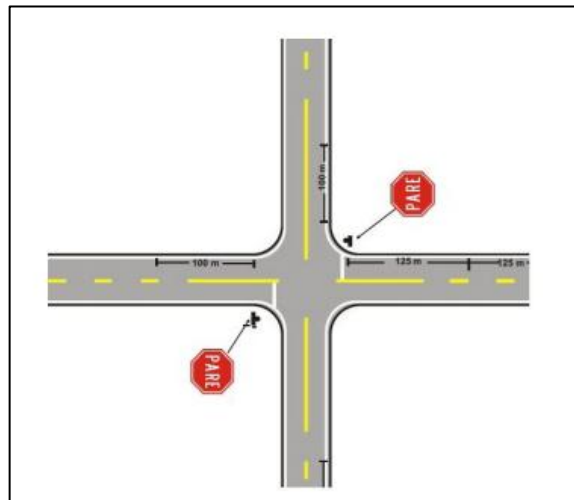


Gráfico2: Intersecciones de prioridad

Fuente: (Cueva, 2012)

2.2.8.2 Trayectorias en una intersección

Veamos las interacciones posibles entre las trayectorias de vehículos y/o peatones en una intersección y su representación simbólica.

- Divergencia

Una trayectoria común se separa en dos o tres para tomar distintas direcciones.

- Convergencia

Dos o más trayectorias se unen para formar una común.

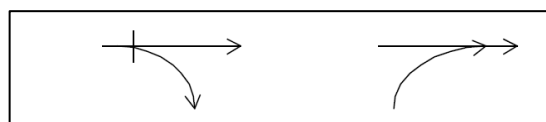


Gráfico3: Convergencia y divergencia de los vehículos

Fuente: (Pinos, 2016)

- Cruce

Dos trayectorias ocupan temporalmente el mismo lugar



Gráfico 4: Cruce de trayectoria de vehículos y de vehículos y peatones
Fuente: (Pinos, 2016)

2.2.9 Puntos conflictivos

Un punto de conflicto es el lugar donde coinciden dos o más trayectorias de vehículos y peatones. Las trayectorias que describen los vehículos están determinadas por la geometría de la intersección. Por lo tanto, para determinar los puntos de conflicto de una

Intersección, debemos en primer lugar conocer las características geométricas de los vehículos que circulan por la intersección; en segundo lugar, y sobre un plano de planta de la intersección, representar las áreas ocupadas por los vehículos en los diferentes movimientos posibles; y, en último lugar, hallar los puntos de conflicto, aunque en realidad se trata de áreas de conflicto. (Pinos, 2016)

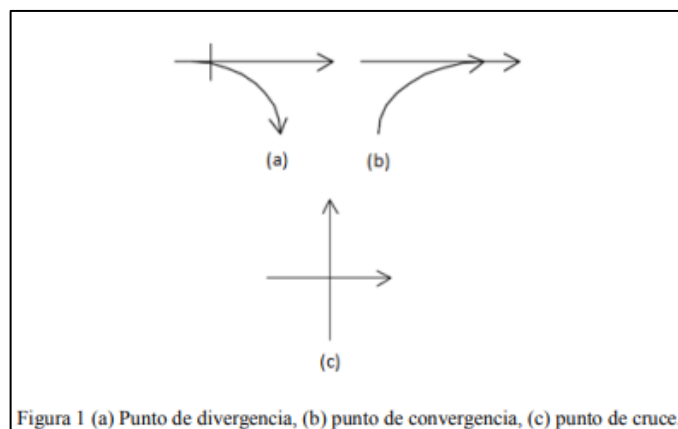


Figura 1 (a) Punto de divergencia, (b) punto de convergencia, (c) punto de cruce.

Gráfico 5: Puntos de divergencia, convergencia y cruce
Fuente: (Descalzi, 2017)

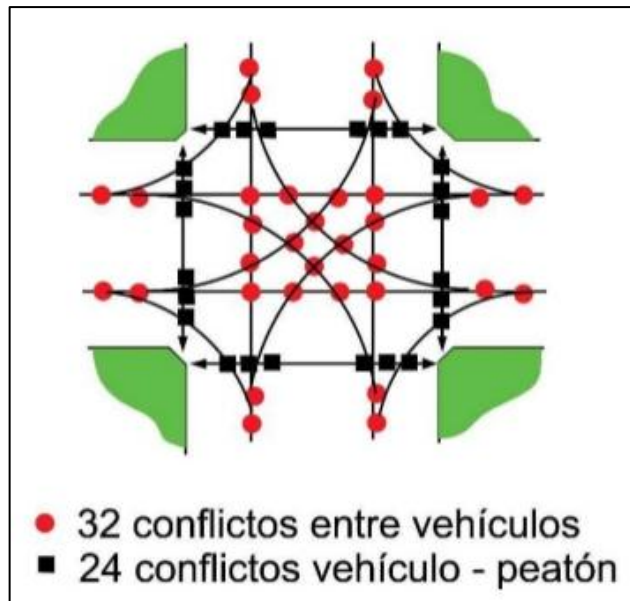


Gráfico 6: Puntos de conflicto vehículo, vehículo - peatón
Fuente: (Descalzi, 2017)

2.2.9.1 Clasificación de los puntos de conflicto

Cada tipo de interacción entre trayectorias no produce siempre un mismo tipo de conflicto, sino que depende de cada caso particular, influyendo de manera especial la velocidad y la geometría de la intersección.

La clasificación de los puntos de conflicto en primarios secundarios o terciarios tiene sentido cuando se ha decidido, en función de los datos de que disponemos, que debido a las intensidades que soporta una intersección o a las características geométricas de la misma es conveniente su regulación mediante semáforos. (Pinos, 2016)

- Primarios

Son los que deben eliminarse siempre mediante la descomposición en fases. Tienen su origen en la coincidencia de dos trayectorias secantes (que se cortan)

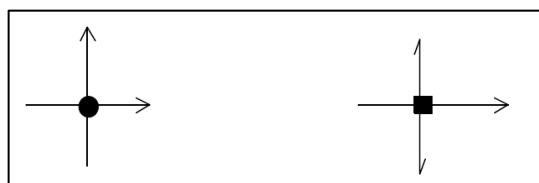


Gráfico 7: Conflictos primarios
Fuente: (Pinos, 2016)

Representación: los conflictos primarios se representan con un círculo negro o con un cuadrado negro según se trate de cruce de trayectorias de vehículos entre sí o de vehículos con peatones. El símbolo se sitúa en la intersección de las trayectorias. (Pinos, 2016)

- Secundarios

Tienen su origen en la intersección de dos trayectorias o en su convergencia o divergencia. Pueden permitirse bajo ciertas condiciones que garanticen la seguridad. En cualquier caso estos puntos de conflicto pueden clasificarse como primarios o secundarios según se privilegien las razones de seguridad o de fluidez del tráfico. (Pinos, 2016)

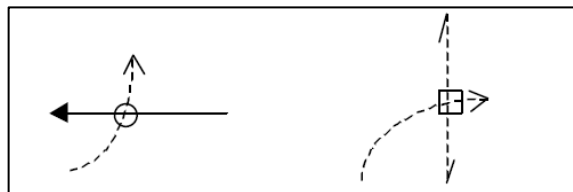


Gráfico 8: Conflictos secundarios
Fuente: (Pinos, 2016)

Como se evidencia en la figura anterior existen 2 tipos de conflictos secundarios: giro a la izquierda aprovechando huecos en la corriente de tráfico antagonista y giro a la derecha con el paso protegido por ámbar intermitente.

- Terciarios

Las trayectorias no se cortan, pero las superficies ocupadas se superponen y puede ser conveniente separar los movimientos en fases distintas. Para saber si hay que eliminarlos o no hay que dibujar no solo las trayectorias sino también las zonas de barrido y de solape sobre un plano a escala, y además estudiar a fondo cada caso concreto. Es el tipo de conflictos que requiere un estudio más exhaustivo, y en el que influye en mayor medida la geometría de la intersección. (Pinos, 2016)

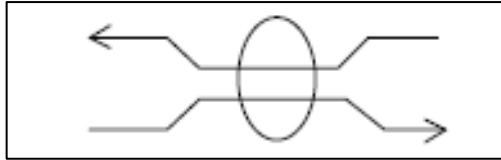


Gráfico 9: Conflicto terciario

Fuente: (Pinos, 2016)

El estrechamiento de la calzada hace imposible o muy peligrosa la circulación simultánea de dos vehículos, sobre todo si hay un alto porcentaje de pesados.

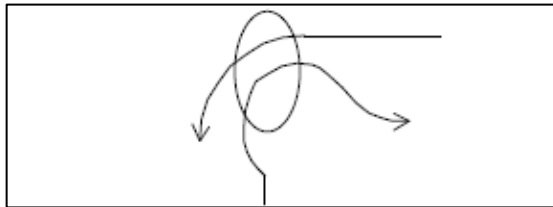


Gráfico 10: Conflicto terciario

Fuente: (Pinos, 2016)

Es el escaso radio de giro disponible, desaconseja que los giros representados se realicen simultáneamente en la misma fase. Los conflictos terciarios se representan con una elipse sobre la zona en la que se produce el conflicto.

2.2.9.2 Determinación de los puntos de conflicto en una intersección

Tal y como hemos dicho anteriormente los puntos de conflicto se originan en el lugar donde coinciden dos o más trayectorias de vehículos y peatones.

Cuando la geometría de la intersección es tal que las maniobras de los vehículos se pueden realizar con holgura, para determinar los puntos de conflicto puede ser suficiente con el método simplificado que se describe a continuación: Sobre un plano de planta se dibujan los ejes de las trayectorias de los vehículos y peatones (eligiendo el vehículo tipo más desfavorable que va a circular por la intersección) y se numeran: dentro de un círculo las de vehículos, y dentro de un cuadrado las de peatones. En los encuentros entre trayectorias quedan definidos los puntos de conflicto. (Pinos, 2016)

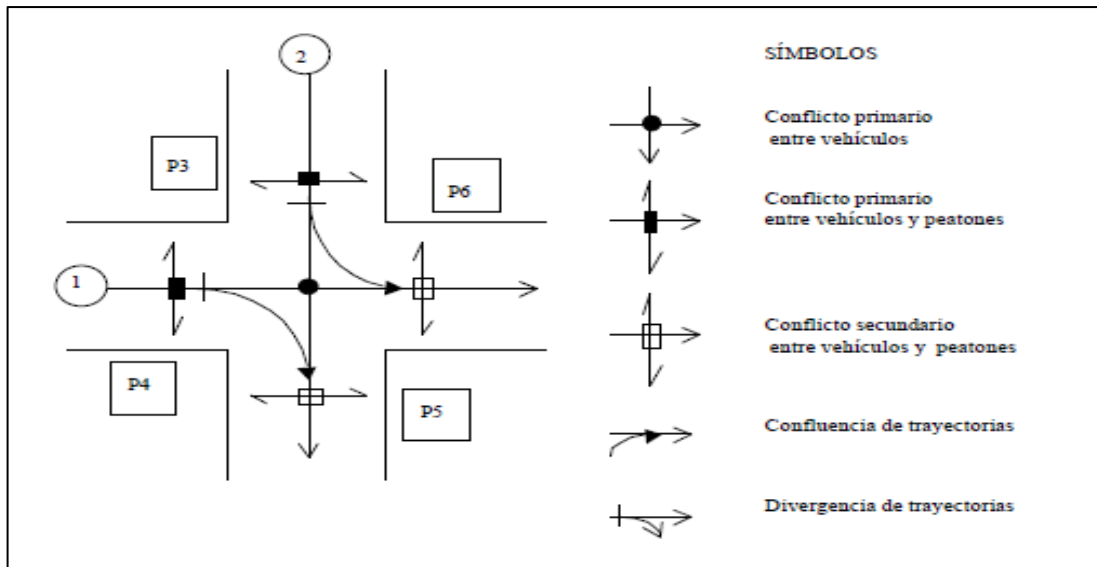


Gráfico 11: Planta con ejes de trayectorias y puntos de conflictos

Fuente: (Pinos, 2016)

2.2.10 Velocidad de campo visual

Uno de los factores que contribuyen a la cantidad de accidentes de tránsito es la velocidad de circulación, ya que el campo visual disminuye a medida que ésta aumenta, al igual que disminuye la percepción. En aquellos casos en que el conductor además posee alguna deficiencia visual que no está debidamente compensada, el riesgo de sufrir un siniestro aumenta. (óptica y ortopedia popular, 2016)

Tabla 4: Velocidad del campo visual

Velocidad	Angulo aproximado	Visibilidad
35 km/h	104°	Facilita la capacidad de detección de objetos incluso fuera de la ruta
65 km/h	70°	Visión periférica ya disminuye
100 km/h	42°	Lo que cierra el campo visual a la percepción sólo de elementos cercanos
130 km/h	30°	‘Efecto túnel’ Aquí se dejan de percibir los objetos periféricos a ambos lados de la ruta, solo puede ver adelante
150 km/h		“Cataclismo perceptivo”, donde ya hay una pérdida de la visión periférica e imposibilidad para evaluar correctamente distancias y velocidades.

Fuente: (óptica y ortopedia popular, 2016)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

2.2.11 Falta de percepción del entorno

La percepción cambia considerablemente, ya que, durante la conducción, las imágenes de los objetos se proyectan en la retina de forma difusa debido a la velocidad. Esto se incrementa si la velocidad aumenta, lo cual genera que las imágenes se tornen todavía más confusas y por lo tanto, se reduce la visibilidad y el campo de visión llega a quedar tan reducido que da la sensación de estar en un túnel. (óptica y ortopedia popular, 2016)

2.2.12 Accidentes de tránsito

Accidente de tránsito, accidente automovilístico o siniestro de tráfico es el perjuicio ocasionado a una persona o bien material, en un determinado trayecto de movilización o transporte, debido (mayoritariamente) a la acción riesgosa, negligente o irresponsable, de un conductor, pasajero o peatón; como también a fallos mecánicos repentinos, errores de transporte de carga, condiciones ambientales desfavorables y cruce de animales durante el tráfico.

Sólo puede hablarse de "accidente involuntario" cuando nos referimos a la parte pasiva de la acción. Es decir, a quien se involucra en un accidente de tránsito sin poder soslayarlo. Porque, salvo la intervención de la naturaleza, gran parte de los accidentes son predecibles y evitables.

Se denomina accidente de tránsito, a un hecho eventual, imprevisto, que genera una desgracia o un daño.

En materia de tránsito accidente es el suceso imprevisto producido por la participación de un vehículo o más en las vías o carreteras y que ocasiona daños materiales o lesiones a personas y hasta la muerte de las mismas.

Los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en nuestro país, agravado en los últimos años por un crecimiento desproporcionado del parque automotor, con una infraestructura vial muchas veces obsoleta, con conductores no concientizados con las responsabilidades y los peligros que ocasiona; un error, una distracción o cualquier imprevisto, por lo que es de suma importancia la realización de estudios que permitan

conocer las causas que intervienen en la ocurrencia del mismo, y así lograr soluciones que minimicen este problema.

En el tránsito intervienen tres factores de importancia; el conductor, el vehículo y el medio. Los accidentes de tránsito provienen en un común denominador de los tres factores mencionados o de la interrelación entre ellos. Los Peritos estudian las causas relacionadas con el factor vehículo y conductor. En el mismo se analiza como base mediante análisis físico-matemático, con intervención también de otras ciencias y disciplinas.

2.2.12.1 Causas que provocan los accidentes de tránsito

Factores causantes de accidentes de tránsito

- Por el hombre
- Como piloto
- Desconocimiento o incumplimiento de las reglas de tránsito.

El incumplimiento de las normas de tránsito y los daños que ocasiona es considerado factor preponderante para que se produzca un accidente de consideraciones. Lamentablemente el número de choferes que incumplen el reglamento de tránsito se incrementa en proporción como va en aumento el parque automotor.

Por otro lado la falta de sanciones drásticas hace que los malos conductores actúen impunemente, constituyendo una amenaza no solo para los otros pilotos, sino se convierten en arma mortal para los peatones que transitan con seguridad por la vía pública. Aunque ahora se están dando casos con frecuencia, en que los peatones son literalmente atacados inclusive en los paraderos, causándoles la muerte.

El uso prohibido de celulares mientras se conduce un vehículo, ha incrementado notablemente el número de accidentes.

El Agente de Tránsito es la persona con la responsabilidad oficial de rendir el informe de cada accidente de tránsito. En su informe está la base de la estadística vital del tránsito.

De acuerdo con el criterio de esta persona, los informes perfilan la “causa” del accidente. Sólo podrá ser “causa aparente” hasta en tanto el análisis correspondiente dictamine la “causa real”.

Se puede empezar a precisar los actos del conductor que contribuyen principalmente al hecho, por lo general considerado fortuito, llamado accidente. Como consecuencia del desarrollo de la velocidad en los vehículos modernos y del no disponer, en muchos casos, de una infraestructura vial acorde con estos avances, la causa más frecuente de los accidentes de tránsito en el mundo entero es el exceso de velocidad.

En orden de importancia sigue la causa catalogada como “invasión de circulación contraria”. Como su nombre lo indica, es el acto de invadir la sección de la calle o carretera donde los vehículos viajan en sentido opuesto.

Casi invariablemente sigue la causa clasificada genéricamente como “imprudencia para manejar”. Esta causa engloba muchos actos del conductor, en general en contraposición con las “reglas del camino”. (Cal y Mayor & Cárdenas, Ingeniería de Tránsito , 2017)

2.3 MARCO CONCEPTUAL

a) Ancho de calzada

Es la longitud de medida que se comprende desde una acera a otra.

b) Ancho de acera

Es la distancia comprendida entre la línea de borde de la acera hasta el límite de una infraestructura.

c) Calzada

Es la parte del centro de la vía que se comprende entre dos aceras y con un firme empedrado o asfalto

d) Caminos públicos

Son todas las vías de tránsito terrestre construido para el servicio público y declarado de uso público.

e) Guía práctica

Conjunto de recomendaciones basadas en una revisión sistemática de la evidencia y en la evaluación de los riesgos y beneficios de las diferentes alternativas.

f) Intersecciones

El cruce de dos o más caminos, donde circulan vehículos y peatones por lo que son puntos de conflicto.

g) Peatón

La persona que, sin ser conductor, transita a pie por las vías públicas. También son considerados los que empujan otro vehículo sin motor, personas con movilidad reducida.

h) Punto de conflicto

Un punto de conflicto es el lugar donde coinciden dos o más trayectorias de vehículos y peatones.

i) Señalización vial

Es todo aquello que provee una adecuada seguridad vial, informa y previene al conductor, peatón u otro usuario de la vía, de sus características geométricas, estado de pavimento y dificultad o problemas existentes.

j) Velocidad adecuada

Es adaptar la velocidad del vehículo a las circunstancias del entorno.

k) Velocidad excesiva

Es conducir a velocidades más altas que las que permitas por la ley y las circunstancias del entorno.

l) Velocidad en exceso

Es conducir a velocidades más altas que las reglamentarias permitidas.

m) Vía preferencial

Es toda vía de circulación pública, tiene privilegio de paso, siendo por lo tanto obligatorio, para todos los conductores detener sus vehículos antes de entrar a ella.

n) Vía secundaria

Es la vía destinada a interceptar, coleccionar y distribuir el tránsito, que tiene necesidad de entrar o salir a las vías preferenciales.

o) Vía local

Destinada al acceso de zonas de poca circulación. Las carreteras convencionales son aquellas que no reúnen las características propias de las autopistas o vías rápidas.

p) Vía Urbana

Las calles que componen la red interior de comunicaciones de una población. Se considera parte de tramo urbano las zonas de la vía en la que existen edificaciones.

q) Visibilidad

Buena visión de señales, en cuanto a la forma y color tanto en el día como en la noche.

r) Volumen de circulación

Es la cantidad de unidades vehiculares que pasan en un punto en el mismo tiempo, por lo general este volumen de circulación nos denota si existe sobrecargo en la vía.

2.4 IDEA A DEFENDER

El desarrollo de una guía práctica aportará posteriormente a la toma de decisiones en el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas en los diferentes tipos de intersecciones para las ciudades medias, caso cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

2.5 VARIABLES

2.5.1 Variable independiente

Direccionalidad de las vías

2.5.2 Variable dependiente

Accidentes de tránsito.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación que se toma para este proyecto es cualitativo por que no se da prioridad a la cantidad de población de acuerdo a los objetivos del trabajo. Entrevistas, encuesta e instrumentos.

3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Explorativa

Son aquellos que se investigan por primera vez o son poco investigados. En donde nuestro estudio debe ser analizado con mucha veracidad ya que el tema a tratar no ha sido suficientemente estudiado.

3.2.2 Descriptivo

Con ayuda de este tipo de estudio se puede observar y describir las diferentes características de las vías urbanas.

3.2.3 Explicativa causal

Se pretende buscar las causas del problema de la investigación la relación de los accidentes de tránsito con el cambio de direccionalidad vial

3.2.4 Bibliográfica

Para realizar la investigación es emplear temas referenciales que nos permite guiarnos y ampliar nuestra investigación e información requerida.

3.3 POBLACIÓN

La población objeto de esta investigación asciende a 51 unidades de observación, distribuido de la siguiente manera: Dirección de Movilidad de Tránsito y Transporte del GADM Riobamba (7 técnicos), Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial (7 técnicos), directivos del barrio (6 representantes de cada vía cambia de direccionalidad), conductores (6 representantes de cooperativas cercanas a las vías cambiadas de direccionalidad), peatones (25 peatones que transiten concurridamente en el sector).

Este universo lo podemos divisar en el siguiente cuadro estadístico

Tabla 5: División del universo o población.

Estractos	Frecuencia (f)	Porcentaje %
Dirección de Movilidad de Tránsito y Transporte del GADM Riobamba	7	13.73
Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial (SIAT)	7	13.73
Directivos del barrio	6	11.76
Conductores	6	11.76
Peatones	25	49.02
Total General	51	100

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

3.4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Los métodos que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación fueron:

3.4.1 Métodos

3.4.1.1 Método científico

Caracterizado por tener un conjunto de procedimientos que se utilizó para la orientación de la investigación de una manera lógica y rigurosa, destinado a obtener un resultado de calidad. Además se emplea los siguientes métodos particulares:

3.4.1.2 Método inductivo

A partir de la técnica de la observación se pudo obtener un conocimiento general de la situación actual.

3.4.1.3 Método deductivo

Proceso de deducción lógica partiendo siempre de los postulados iniciales, por tanto el utilizar el razonamiento deductivo para decir un criterio en el cambio de direccionalidad de las vías tiene una fundamentación lógica.

3.4.1.4 Método analítico

La investigación se realizó de manera minuciosa, es decir estudiara la intersección y sus características de tal manera que los resultados fueron analizados y sintetizados para un mejor entendimiento.

3.4.1.5 Método sintético

Proceso de razonamiento que tiende a reducir a términos breves y precisos lo esencial de un tema.

3.4.2 Técnicas

El enfoque de investigación que se toma para este proyecto es cualitativo de acuerdo a los objetivos del trabajo, para ello se desarrolla técnicas de investigación para obtener información de procesos y concluir de una manera adecuada con el estudio, estas son:

3.4.2.1 Técnicas primarias

Para la presente investigación se utilizó las siguientes técnicas:

- Entrevista

Una entrevista es un diálogo entablado entre dos o más personas: el entrevistador interroga y el que contesta es el entrevistado.

- Encuesta

La encuesta es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y son contestados por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos.

3.4.3 Instrumentos

3.4.3.1 Guía de la Entrevista

Es una técnica para la recolección de datos, la entrevista se llevó adelante en función de una guía de pautas diseñada oportunamente. El entrevistador es el responsable de recopilar la información en forma veraz, fidedigna y oportuna, el mismo plantea las preguntas, escucha y registra las respuestas de las personas entrevistadas.

Se la aplicó a los técnicos del SIAT, dirección de movilidad, conductores, representantes de las vías que fueron cambiadas de direccionalidad, un total de 26 entrevistas está compuesta por 4 ítems son preguntas abiertas que hacen referencia a las variables del estudio.

3.4.3.2 Cuestionario

El cuestionario es una técnica de recolección de datos, se debe redactar una vez que se ha determinado el objetivo de la encuesta se han desarrollado los objetivos específicos, de tal modo que las preguntas que se hagan respondan a la información que se desea obtener. No debe precipitarse el investigador en la confección del cuestionario porque es la pieza esencial en la obtención de los fines propuestos.

Se la aplicara a los peatones de las vías que fueron cambiadas de direccionalidad, un total de 25 cuestionarios está compuesta por 8 ítems son preguntas cerradas que hacen referencia a las variables del estudio.

3.5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La obtención de la información una vez realizado el levantamiento de encuestas y entrevistas se analizó cada pregunta emitida, destinada para los conductores, técnicos, directivos un total de 26 personas entrevistadas de las zonas que fueron cambiadas la direccionalidad las vías.

Tabla 6: Recolección de datos entrevista funcionarios, directivos, conductores

Preguntas	Función	N° de entrevistados	Respuestas
1.- ¿Considera usted que para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas se utilizan parámetros o requerimientos adecuados?	Coop. la Merced Coop. el Estadio Coop. Wilson Morocho	6	<ul style="list-style-type: none"> • No se sigue un estudio • Ese tema no me corresponde • No se hace sin antes analizar la situación • Se hace por pedido político • No se toma en cuenta a los conductores • Son temas que corresponden al municipio
	Directivos del Barrio	6	<ul style="list-style-type: none"> • No se socializa con el barrio • No se presencia personal que haga el estudio • No se analiza el sector • Se realiza conteos • No se socializa con todo el sector • Se evidencia solo que hacen conteos

	Técnico de movilidad	7	<ul style="list-style-type: none"> • La dirección de movilidad para tomar decisiones se lo hace bajo estudios previos conteo peatonal, vehicular estudio de velocidades características de la vía, se realiza divulgación y esta decisión es tomada por el alto índice de accidentes.
	Agente SIAT	7	<ul style="list-style-type: none"> • Manifiestan que la decisión para cambiar de dirección la vía corresponde a la dirección de movilidad
2.- ¿El cambio de direccionalidad de las vías es la mejor decisión para disminuir los conflictos o accidentes de tránsito?	Coop. la Merced Coop. el Estadio Coop. Wilson Morocho	6	<ul style="list-style-type: none"> • Confusión entre conductores • Aumenta el tráfico • Causa más accidentes • Si es la mejor decisión disminuye los conflictos • el cambio de direccionalidad disminuye conflictos pero causa confusión • se debería analizar correctamente para que no exista conflictos
	Directivos del Barrio	6	<ul style="list-style-type: none"> • Si disminuye los conflictos pero falta socializar • Causa confusión entre conductores • Aumentan los accidentes • No se debería analizar correctamente • No aumentan los accidentes • Desconocemos del tema
	Técnico de movilidad	7	<ul style="list-style-type: none"> • Se debería comparar con los tres años analizados de accidentalidad para poder dar un criterio.
	Agente SIAT	7	<ul style="list-style-type: none"> • Los agentes del SIAT por otro manifiestan que los accidentes en las vías que fueron cambiadas continúan que la causa es la desorientación de los conductores, el exceso de velocidad.
3.- ¿Cuáles cree Ud. que son las principales causas de los accidentes de tránsito?	Coop. la Merced Coop. el Estadio Coop. Wilson Morocho	6	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización en mal estado • Pintura en la vía no se ve • Señalización faltante • Mal estado de las vías • Obstáculos en la señalética o en la vía • Mal estado de semáforos

	Directivos del Barrio	6	<ul style="list-style-type: none"> • Exceso de velocidad • No respetan las señales de tránsito • Mal estado de semáforos • Falta mantenimiento de señalética
	Técnico de movilidad	7	<ul style="list-style-type: none"> • Impericia e imprudencia de los conductores • Exceso de velocidad • Manejan bajo efecto del alcohol
	Agente SIAT	7	<ul style="list-style-type: none"> • Desorientación de los conductores, el exceso de velocidad.
4.- ¿Por qué cree Ud. que se debería aplicar la guía práctica?	Coop. la Merced Coop. el Estadio Coop. Wilson Morocho	6	<ul style="list-style-type: none"> • Para poder seguir los pasos • Para analizar lo que pasa en el sector • Para tomar la mejor decisión • Para resolver problemas • Para justificar los pasos • Para tener una metodología
	Directivos del Barrio	6	<ul style="list-style-type: none"> • Para que realicen bien los trabajos • Que exista buenos resultados • Para que se socialice y no exista confusiones • Seguir un esquema • Para justificar el cambio • Para que no exista accidentes
	Técnico de movilidad	7	<ul style="list-style-type: none"> • No se maneja una guía pero se siguen estudios paso a paso • Sería buena su implementación
	Agente SIAT	7	<ul style="list-style-type: none"> • Se debería seguir una guía para que el cambio de direccionalidad se pueda justificar.

Fuente: Entrevista aplica a técnico, directivos, choferes.

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Al momento de realizar las entrevistas se evidencia que tanto conductores como peatones se sienten inconformes con las decisiones tomadas por las autoridades siendo las respuestas más comunes las siguientes que no se sigue un estudio, que se toma decisiones sin antes analizar lo que sucede en el sector, el cambio de direccionalidad disminuye conflictos pero causa confusión, los factores que causan accidentes son la falta de socialización, el mal estado de señalética, el exceso de velocidad, la falta de mantenimiento de la señalética, la guía práctica es necesaria para seguir un esquema o pasos, justificar el estudio.

Por otro lado las autoridades o técnicos de la dirección de movilidad indican que se realizan estudios previos, levantamiento de información de la señalética conteo vehicular, peatonal, velocidades características de la vía, se realiza divulgación y esta decisión es tomada por el alto índice de accidentes, además manifiestan que no cuentan con una guía, pero si realizan estudios.

Los agentes del SIAT por otro manifiestan que los accidentes en las vías que fueron cambiadas continúan que la causa es la desorientación de los conductores, el exceso de velocidad. Manifiestan que la decisión para cambiar de dirección la vía corresponde a la dirección de movilidad, se debería seguir una guía para que el cambio de direccionalidad se pueda justificar.

3.6 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DIRIGIDO A LOS PEATONES

La obtención de la información una vez realizado el levantamiento de encuestas se analizó cada pregunta emitida, destinada para los peatones con un total de 25 personas

1.- El cambio de direccionalidad de vías está determinado por

Tabla 7: El cambio de direccionalidad de vías está determinado

Manifestación	F	%
Criterios personales	14	28
Estudios reales	21	40
Favorecer a personas que viven en el sector	14	28
Política y preferencias	2	4
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

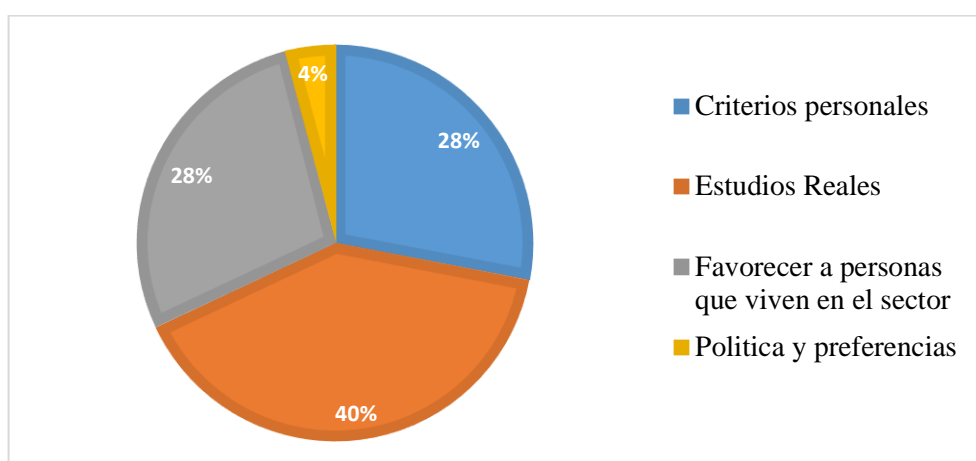


Gráfico12: El cambio de direccionalidad de vías está determinado por

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones manifiestan que el cambio de direccionalidad de las vías se lo realiza con 40% indican que se hace bajo estudios reales, 28% indican que se hace bajo criterios personales, el 28% indican que se lo hace por favorecer a personas que viven en el sector y el 4% restante manifiesta que se lo realiza bajo políticas y preferencias.

2.- Cuáles cree que son los principales factores que causan accidentes

Tabla 8: factores que causan accidentes

Manifestación	F	%
Comportamiento del conductor y peatón inadecuado	20	40
Falta de señalización	7	12
Mal estado de la señalética horizontal y vertical	2	4
Todas las anteriores	23	44
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

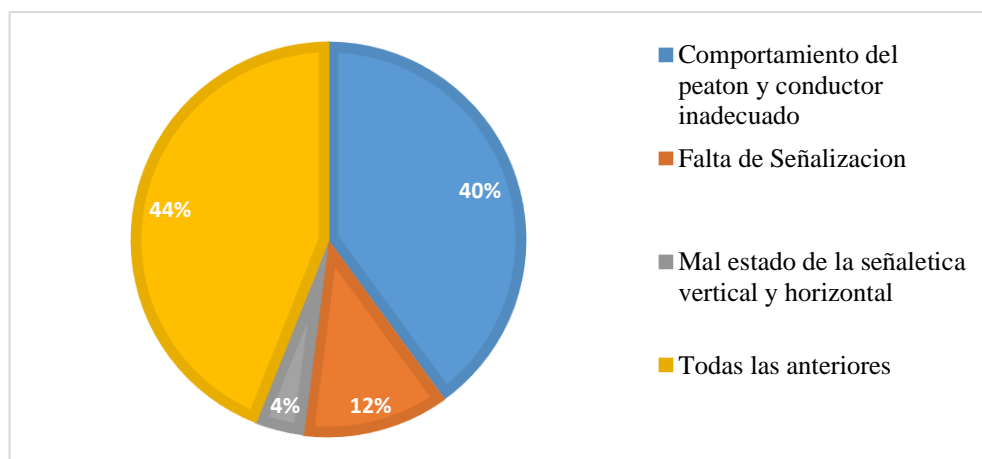


Gráfico13: Cuáles cree que son los principales factores que causan accidentes

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones manifiestan que los principales factores que causan accidentes son con el 44% todos los factores (comportamiento del peatón y conductor es inadecuado, falta de señalización, mal estado de la señalética vertical y horizontal.) son los principales causantes de accidentes, el 40% señala al comportamiento del conductor y peatón como el principal causante de accidentes, el 12% manifiesta que la falta de señalización es la principal causante de accidentes, y por último el mal estado de la señalética es señalado por el 4% restante.

3.- Las autoridades dan preferencia a los peatones

Tabla 9: preferencia a los peatones

Manifestación	F	%
Si	39	76
No	12	24
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

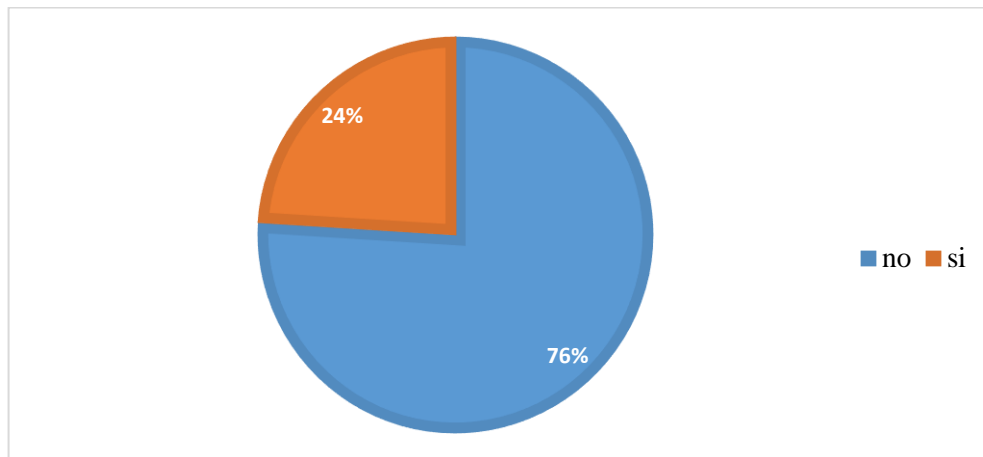


Gráfico 14: Las autoridades dan preferencia a los peatones

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones manifiestan con un 76% que las autoridades no dan preferencia a los peatones y un 24% indican que las autoridades si dan preferencia a los peatones.

4.- Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones.

Tabla 10: Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones.

Manifestación	F	%
Si	43	84
No	8	16
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

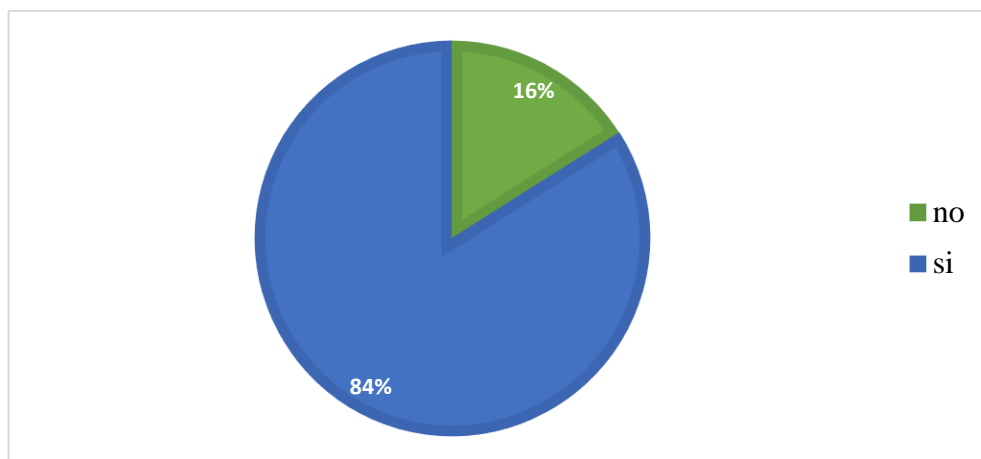


Gráfico 15: Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones.

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones el 84% manifiestan que los estacionamientos y paradas disminuyen la visibilidad tanto de conductores como conductores, el 16% restante indican que no disminuyen la visibilidad las paradas y estacionamientos.

5.- Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta.

Tabla 11: Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta

Manifestación	F	%
Conductor	2	4
Peatón	2	4
Infraestructura vial	11	20
Todas las anteriores	38	72
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

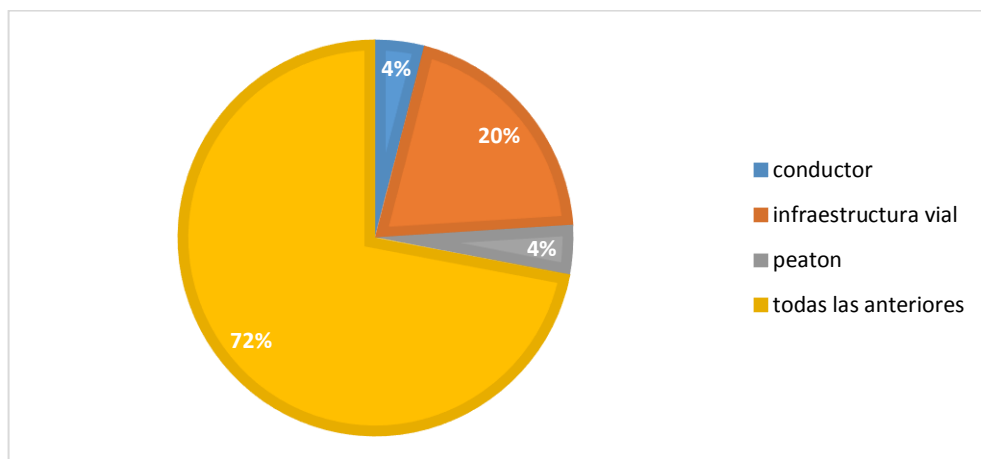


Gráfico16: Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta.

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones manifiestan que para el cambio de direccionalidad de las vías se debería tomar en cuenta con un 72% todas las anteriores (conductor, infraestructura vial, peatón.), el 20% considera que se debería tomar en cuenta la infraestructura vial, el 8% indica que se debería tomar en cuenta el factor humano peatón, conductor.

6.- Una vez cambiada de dirección una vía se debería hacer

Tabla 12: Cambiada de dirección una vía se debería hacer

Manifestación	F	%
Campanñas de divulgación	20	40
Pasar por medios de comunicación	11	20
Señalizar	20	40
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

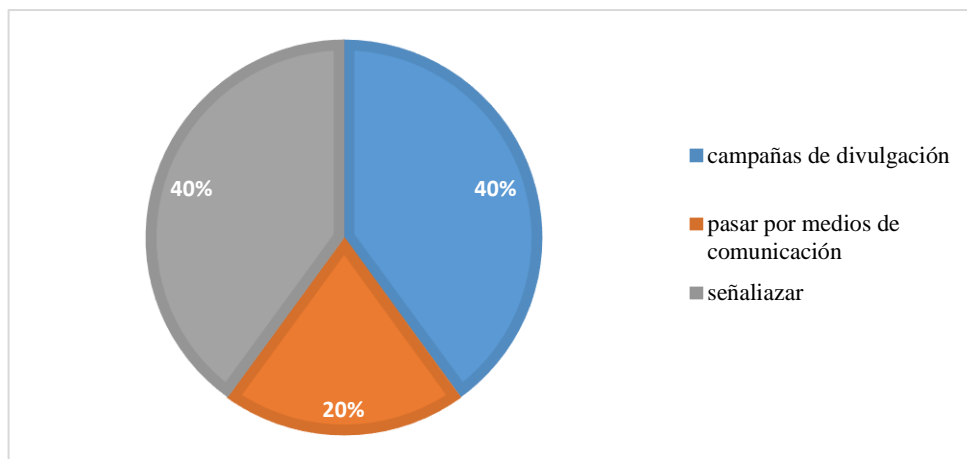


Gráfico17: Una vez cambiada de dirección una vía se debería hacer

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones manifiestan que una vez alterada la dirección de las vías se debería hacer el 40% campañas de divulgación, también el 40% menciona que se debería señalar y el 20% restante indica que se debería pasar por medios de comunicación.

7.- Ud. considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.

Tabla 13: considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.

Manifestación	F	%
Si	51	100
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

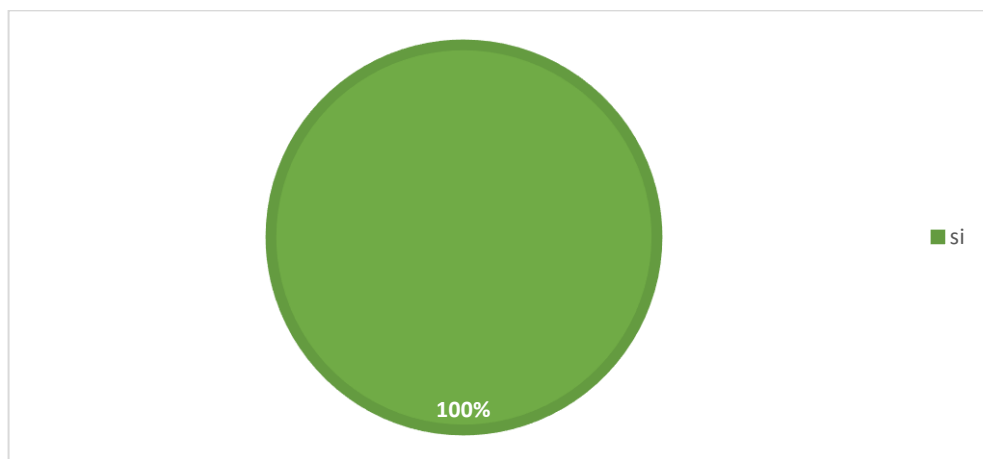


Gráfico18: Ud. considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones el 100% manifiestan que se debería seguir una guía práctica para el cambio de direccionalidad.

8.- El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto.

Tabla 14: El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto.

Manifestación	F	%
Si	33	64
No	18	36
Total	51	100

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

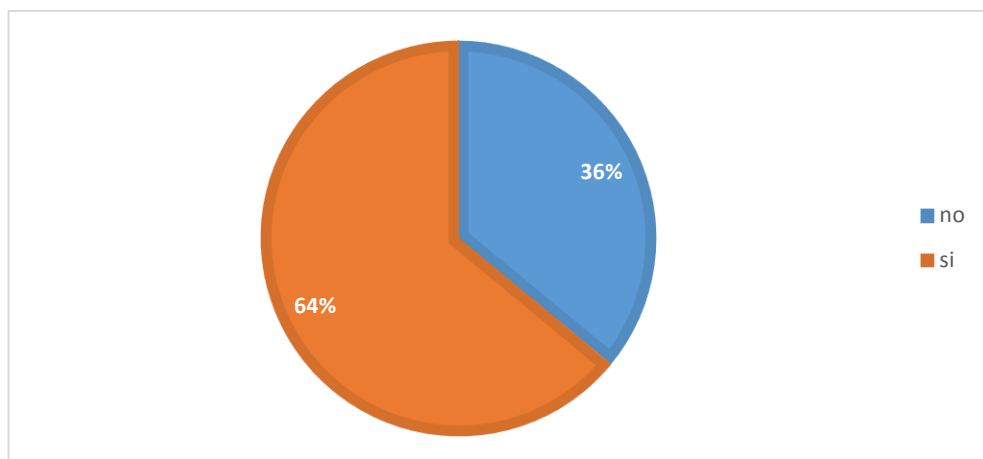


Gráfico 19: El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto.

Fuente: Encuesta a peatones

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según los usuarios de las vías, en este caso los peatones el 64% manifiestan que el cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflictos, el 36% indican que no es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflictos.

3.7 ANÁLISIS DE LA DIRECCIONALIDAD EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Para la división de ciudades existen varios métodos se puede categorizar a una ciudad según su estructura urbana, por su dimensión o tamaño, en este caso se analizó por asentamientos urbanos, número de habitantes

Tabla 15: Categorías de asentamientos urbanos

Metrópolis	más de 4 millones de habitantes
Ciudades grandes	entre 1 a 4 millones
Ciudades intermedias – medias	50 mil a 1 millón

Fuente: (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo, 1998)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Según la categorización realizada por el CEPAL se establece el tipo de ciudades por número de habitantes en el Ecuador, se determina que Riobamba está en el rango de una ciudad media

Tabla 16: Población por ciudades de Ecuador

CIUDADES GRANDES				
#	Ciudad	Provincia	Habitantes 2017	Habitantes 2018
1	Guayaquil	Guayas	2.644891	2.671.801
2	Quito	Pichincha	2.644.145	2.690.150
CIUDADES INTERMEDIAS MEDIAS				
3	Cuenca	Azuay	603.269	614.539
4	Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas	434.849	442.788
5	Ambato	Tungurahua	374.068	378.523
6	Portoviejo	Manabí	313.576	316.444
7	Durán	Guayas	293.005	300.488
8	Machala	El Oro	279.887	283.037
9	Loja	Loja	258.767	263.900
10	Manta	Manabí	256.293	259.052
11	Riobamba	Chimborazo	255.766	258.597
12	Ibarra	Imbabura	211.235	214.975
13	Esmeraldas	Esmeraldas	212.952	214.552
14	Quevedo	Los Ríos	203.650	207.064
15	Latacunga	Cotopaxi	197.277	200.094

Fuente: Proyección poblacional a nivel de cantones 2010-2020 publicada por el INEC

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

3.7.1 Caso de estudio de la ciudad de Riobamba

El cantón Riobamba capital de la Provincia de Chimborazo, en la región Sierra Central está situado a 2.750 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito.

Conocida también como sultana de los andes con una superficie de 2.900 hectáreas de área urbana está conformado por 5 parroquias urbanas

3.7.1.1 Límites

- Norte: Cantones de Guano y Penipe
- Sur: Cantones de Colta y Guamote
- Este: Cantón Chambo
- Oeste: Provincia de Bolívar

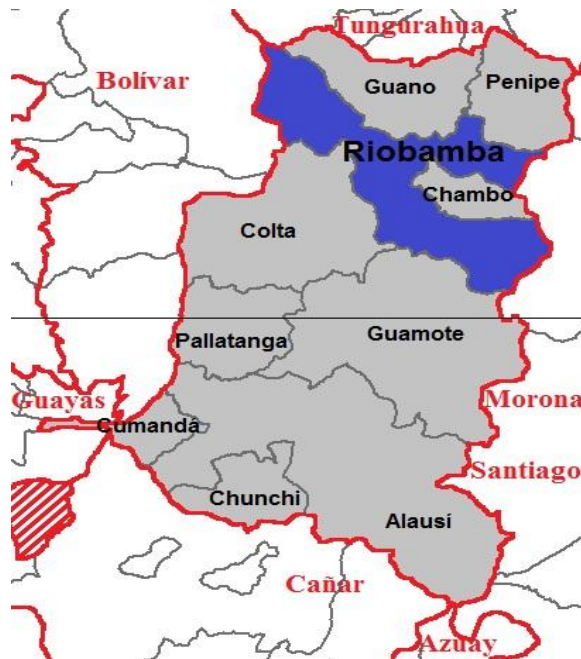


Gráfico 20: Mapa político de Chimborazo

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial

3.7.1.2 Sistema vial urbano

Riobamba cuenta con un sistema vial urbano en buen estado, en el que se destaca la longitud, el tipo de rodadura y los respectivos porcentajes de cada uno de los aspectos concernientes al tema urbano.

En la mayoría de sus vías la capa de rodadura es de asfalto esto permite una conexión directa y eficaz dentro de la ciudad brindando seguridad y comodidad a sus usuarios.

Tabla 17: Extensión de vías en el sector urbano de acuerdo al tipo de rodadura

	Longitud total en (m)	Asfalto (m)	%	Adoquín Piedra (m)	%	Adoquín cemento (m)	%	Tierra (m)	%
Vías internas	91666	37583	41	11000	12	15583	17	27500	30

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

3.7.1.3 Vialidad

- Conformación de la vialidad

El sistema vial de la ciudad está conformado por un conjunto de subsistemas vinculantes entre sí que componen un todo integral, por ello las actividades y espacios que forman la ciudad están relacionadas por las vías y el transporte que permite la comunicación entre ellos.

- La estructura del sistema vial urbano

La ciudad de Riobamba, se encuentran jerarquizadas por las vías principales (dirección longitudinal norte a sur) y las secundarias (dirección transversal de este a oeste) y las avenidas que son consideradas todas como principales.

Los elementos que la componen presentan una estructura vial primaria, lo que facilitó el desarrollo de una estructura vial secundaria y terciaria que facilitaron el acceso a urbanizaciones. La estructura primaria se compone básicamente de tres elementos:

- a) Una trama vial reticular que define el centro histórico, el cual se desarrolló desde la fundación de la ciudad. Este centro se encuentra limitado por las calles José Joaquín de Olmedo y José de Orozco.
- b) Dos ejes arteriales que atraviesan la ciudad, comunicando los sectores norte y sur con el centro, además de las respectivas entradas y salidas de la ciudad.
- c) Vías colectoras que cruzan la ciudad de este a oeste, en tramos cortos.

3.7.2 Cambios en la direccionalidad de las vías

En la actualidad de la ciudad de Riobamba se ha cambiado la direccionalidad de 7 vías por parte de la Dirección de Movilidad de Tránsito y Transporte del GADM Riobamba.

Tabla 18: Cambio de direccionalidad de las vías

CALLES	TRAMO	SECTOR	FECHA	CAMBIO
Los Sauces	Desde la avenida Manuel Elisio flor – Junín.	Los Alamos	Noviembre 2016	UNIDIRECCIONAL
Brasil	Av. Gonzalo Dávalos y calle 14 de Agosto.	Centro de la ciudad	Febrero 2017	UNIDIRECCIONAL
Ricardo Descalzi	Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond.	ECU11	Julio- Agosto 2017	UNIDIRECCIONAL
Alfredo Pareja	Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond.	ECU11	Julio- Agosto 2017	UNIDIRECCIONAL
Isabel de Godin	Esmeraldas. Av. 9 de Octubre.	La Providencia	Julio 2018	UNIDIRECCIONAL
Duchicela	Av. Manuel Elisio Flor – Av. 9 de Octubre.	El Estadio	Julio 2018	SECUNDARIA
Esmeraldas	Leonardo Dávalos – Duchicela.	Solca	Julio 2018	UNIDIRECCIONAL

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

A continuación, se presenta en forma de Gráfico:es cada vía:

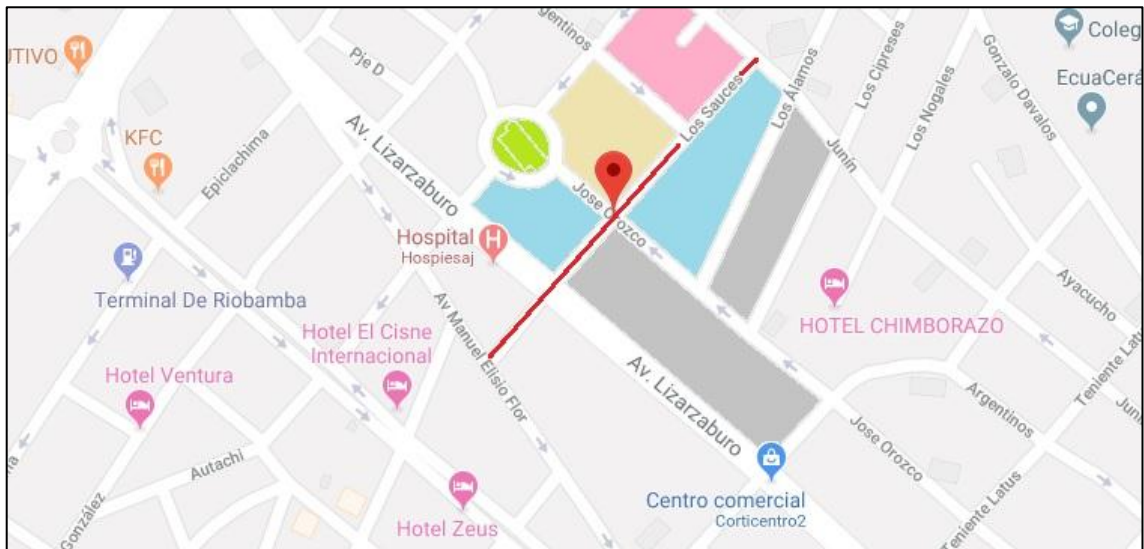


Gráfico21: Los Sauces desde la avenida Manuel Elisio flor – Junín.

Fuente: (Google Maps, s.f.)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo



Gráfico22: Brasil Av. Gonzalo Dávalos y calle 14 de Agosto.

Fuente: (Google Maps, s.f.)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

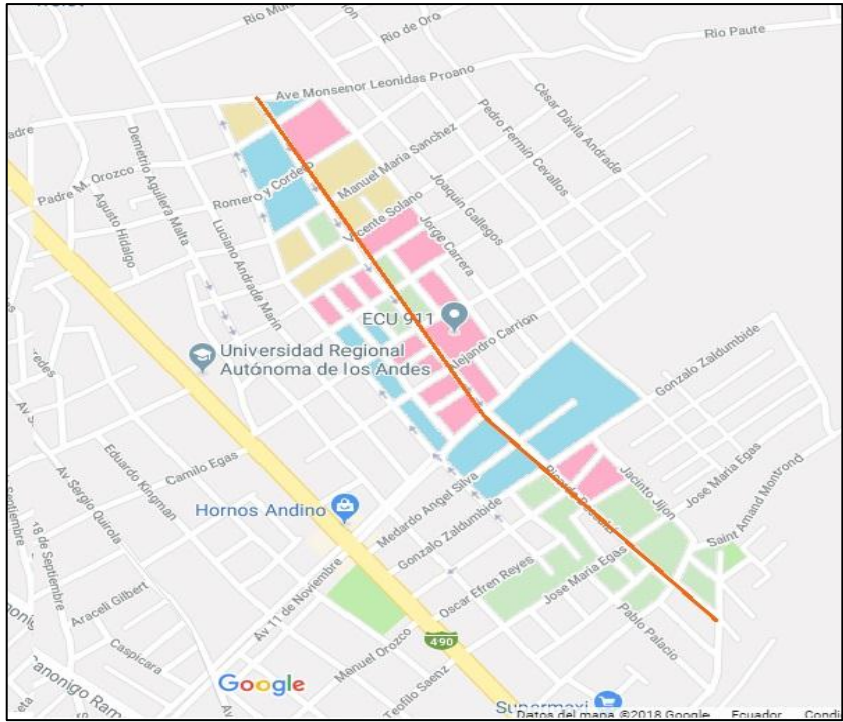


Gráfico23: Ricardo Descalzi - Av. Saint Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond

Fuente: (Google Maps, s.f.)
 Elaborado por: Dennis A. Garófalo

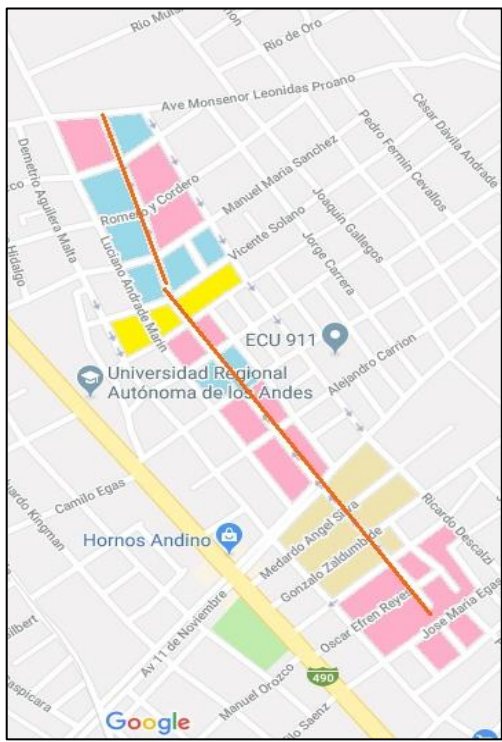


Gráfico24: Alfredo Pareja Av. Saint Av. Mons. Leónidas Proaño - Av. Saint Amand Montrond

Fuente: (Google Maps, s.f.)
 Elaborado por: Dennis A. Garófalo

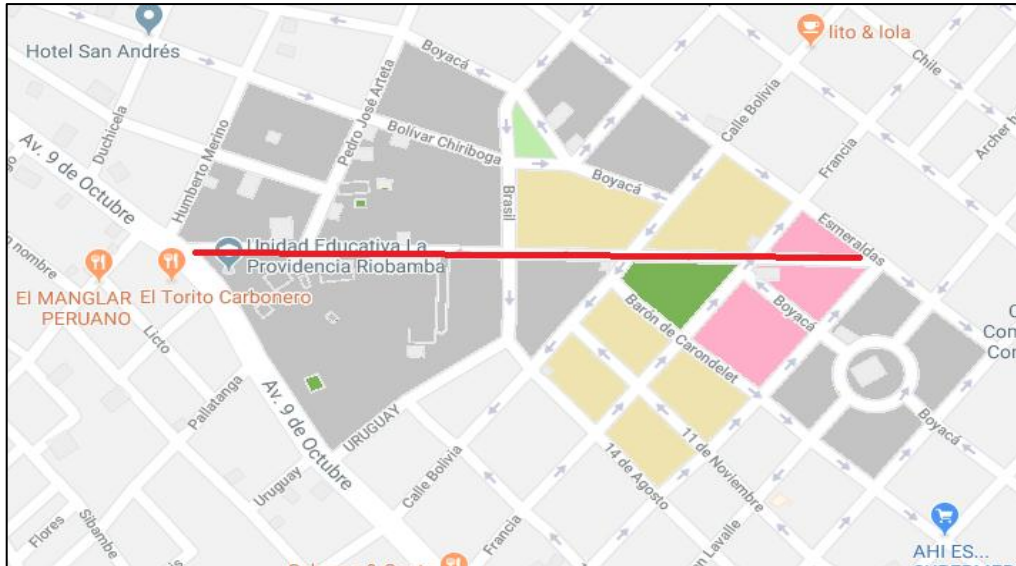


Gráfico25: Isabel de Godin Esmeraldas – Av.9 de Octubre

Fuente: (Google Maps, s.f.)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

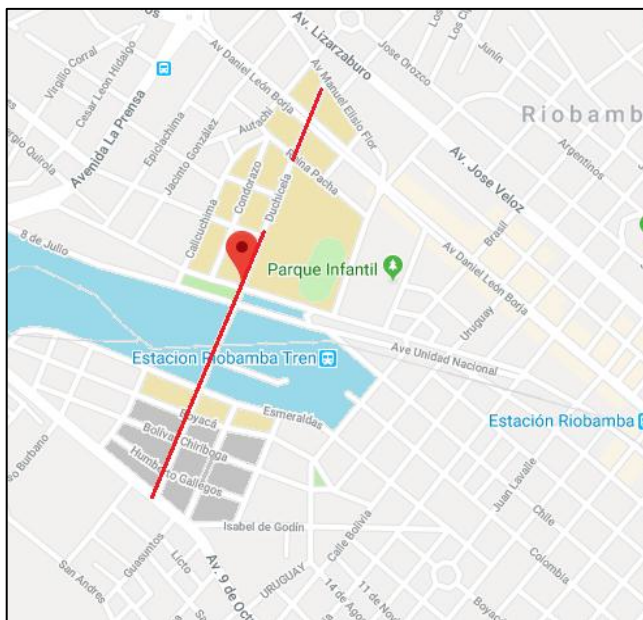


Gráfico26: Duchicela Av. Manuel Elisio Flor – Av. 9 de Octubre.

Fuente: (Google Maps, s.f.)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Caso calle 9 de Octubre y Duchicela ubicada en el sector Norte de la ciudad, donde las condiciones geométricas y su jerarquía vial catalogada como principal, han convertido sus intersecciones en puntos generadores de accidentes de tránsito por motivos del incremento vehicular que se verifica y que en el presente informe se determinará una alternativa de regulación empleando una redistribución de los flujos vehiculares a través del re-ordenamiento vial.

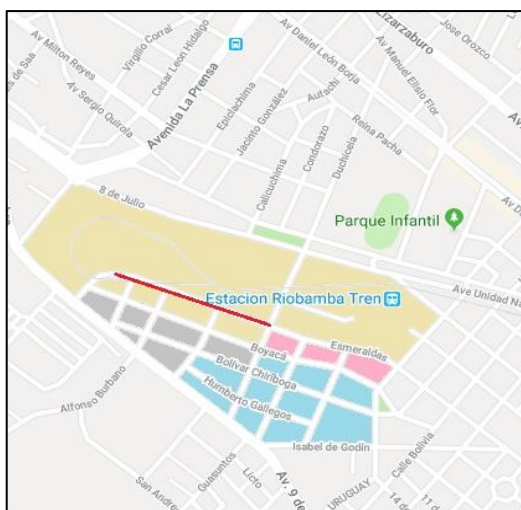


Gráfico27: Esmeraldas Leonardo Dávalos – Duchicela.

Fuente: (Google Maps, s.f.)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 19 cuadro de Resumen levantamiento de información

Resumen de la entrevista planteada	Resumen de la encuesta planteada
<ul style="list-style-type: none"> • Al realizar la entrevista tanto a técnicos de la dirección de movilidad, técnicos de SIAT, conductores y representantes de los barrios manifiestan que para realizar el cambio de direccionalidad hace falta analizar minuciosamente el sector, los accidentes de tránsito, geometría vial, • Para realizar los cambios de algunas vías se evidencio la presencia del personal pero no se socializa al sector • El cambio de dirección no es la mejor decisión causa desorientación y aumenta los conflictos • Las principales causas de los accidentes de tránsito son el mal estado de la señalética, exceso de velocidad, conductores bajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Los peatones manifiestan que el cambio de direccionalidad se lo realiza por estudios reales, criterios personales, favorecer a personas del sector • Los principales causantes de accidentes son el comportamiento inadecuado, la falta de señalización y su mal estado • Consideran que las autoridades no dan preferencia al peatón • Los estacionamientos dificultan la visibilidad de los conductores y peatones • Para el cambio de direccionalidad se debería tomar en cuenta los tres factores de la seguridad vial conductor, peatón e infraestructura • Una vez cambiada la dirección se debería socializar y señalizar. • Consideran necesario la

<p>efectos del alcohol</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ciudadanía considera que se siga una guía o modelo para poder justificar el trabajo realizado 	<p>aplicación de una guía práctica</p> <p>Se debería analizar bien la situación actual de las vías ya que el cambio de direccionalidad no es la mejor decisión.</p>
---	---

Fuente: Encuesta a peatones, entrevista

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

3.7.3 Comprobación de la idea a defender

Mediante el análisis de los parámetros determinados en la recolección de datos, marco teórico, marco conceptual y los antecedentes investigativos se ha determinado que la elaboración de una guía práctica aportará a la toma decisiones en el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas en los diferentes tipos de intersecciones para la ciudades medias es de suma importancia para mejorar las condiciones de seguridad vial y la calidad de vida de la población.

3.8 ESQUEMATIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS, PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

Para el desarrollo de la guía práctica para la toma decisiones en el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas en los diferentes tipos de intersecciones para la ciudades medias se presenta el siguiente esquema expuesto en la Tabla 11, la cual será desarrollada etapa por etapa en nuestro marco propositivo.

Tabla 20: Requerimientos para el cambio de direccionalidad vial.

REQUERIMIENTOS PARA EL CAMBIO DE DIRECCIONALIDAD VIAL			
ETAPAS	PARAMETROS A ANALIZAR	COD.	PROCESOS
Etapa 1	1.-Estudio de funcionalidad de la vía	1.1	Caracterización de la vía
		1.2	Geometría vial
		1.3	Señalización vial en el sector
		1.4	Determinación del flujo vehicular y peatonal
		1.5	Velocidad del campo visual
		1.6	Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón
		1.7	Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto
Etapa 2	2.-Toma de decisiones	2.1	Evaluación de parámetros
		2.2	Cotejación de parámetros
		2.3	Criterios de decisión
Etapa 3	3.-Estudio de implementación de señalética	3.1	Señales verticales reglamentarias, preventivas y de direccionalidad acorde a las Especificaciones Técnicas según la RTE INEN 004-1:2011 numeral 7.11.3, RTE INEN 004-2:2011 numeral 5.7.4.7., RTE INEN 004-1:2011 numeral 6.8.4.
Etapa 4	4.-Estudio de información y divulgación	4.1	Información para el peatón
		4.2	Información para el conductor
		4.3	Componente operativo
		4.4	Estrategias de divulgación
Etapa 5	5.- Análisis de costos	5.1	Análisis de costos

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

CAPÍTULO IV MARCO PROPOSITIVO

4.1 PROPUESTA

Alternativa de solución al problema para la elaboración de la guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas se utilizara la Tabla 11, el mismo que será valorizado de acuerdo a su importancia.

4.1.1 Título:

Desarrollo de la guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas.

4.1.2 Objetivos

4.1.2.1 Objetivo General

Elaborar una guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas en ciudades medias, caso cantón Riobamba en donde mejorara la seguridad vial de peatones y conductores.

4.1.2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar las etapas planteadas para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas
- Valorizar cada parámetro de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento
- Plantear un estudio de implementación de señalética, divulgación de la información
- Analizar los costos de la implementación de la guía con los parámetros señalética y divulgación de la información
- Entregar de manera formal la guía práctica para el cambio de direccionalidad al GAD Riobamba.

4.1.3 Estructura de la guía práctica

A continuación se desarrollarán las 5 etapas planteadas en la Tabla 11 requerimientos para el cambio de direccionalidad vial.

4.2 ETAPA 1. ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE LA VÍA

Estudio de funcionalidad tiene como objeto determinar datos cualitativos y cuantitativos que se observan, características y condiciones la situación actual del tramo de vía dentro de este estudio se levantara información como localización, tipo de vía, sentido de vía, señalética horizontal vertical mediante una ficha de observación, registro visual de lo que ocurre consignando y clasificando los datos de acuerdo al esquema previsto.

4.2.1 Caracterización de la vía

Para el levantamiento de la información se utilizara una ficha de observación la cual esta valorizada en el 10%, está compuesta por 5 parámetros lo mismos pueden ser cuantificados numéricamente determina la Tabla 34.

Tabla 21: Ficha de Observación Etapa 1 caracterización vial.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN VIAL							
Fecha :			Ubicación:		Tipo	Cruce Tramo	
Plano:				Fotografía del Sitio:			
Infraestructura del sitio:				Señalización - Demarcación - Iluminación			
Vía	Tipo de vía:	Vía principal		Señalización	Existe		
		Vía secundaria			No existe		
	Sentido de circulación	Doble Vía			Tipo	Horizontal	
		Una Vía				Vertical	
	N° de carriles de circulación	1 por sentido			Ubicación	Correcta	
		2 por sentido				Incorrecta	
	Orientación de la vía	este-oeste (viceversa)			Uso	Adecuado	
		norte-sur (viceversa)				Inadecuado	
	Estacionamientos	Si			Visibilidad	Buena	
		No				Mala	
Paradas de transporte	Si		Dirigida a	Regular			
	No			Peatones			
	N° de paradas		Vehículos				

	Semaforización	Si		Demarcación	Existe		
		No			No existe		
		Estado			Estado de la pintura	Buena	
		Mala					
Uso del Suelo	Residencial				Uso	regular	
	Comercial					Adecuado	
	Servicios				Inadecuado		
	Industrias				Visibilidad	Buena	
observación:			Mala				
			regular				
Comportamiento de los vehículos	Comportamiento de los peatones			Dirigida a	peatones		
					conductores		
				Iluminación	Buena		
					Mala		
					regular		
				Capacidad	Suficiente		
					insuficiente		

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 22: Criterio de valorización para el parámetro vía perteneciente a la Tabla 12.

Infraestructura del Sitio:			Dato cuantificable		Valor	
			Si	No		
Vía	Tipo de Vía:	Vía principal	X		0.29	
		Vía secundaria	X		0.25	
	Sentido de Circulación	Doble vía	X		0.29	
		Una vía	X		0.25	
	N° de Carriles de Circulación	1 por sentido	X		0.25	
		2 por sentido			0.29	
	Orientación de la Vía	este-oeste (viceversa)		X	-	
		norte-sur (viceversa)			-	
	Estacionamientos	Si	x		0.29	
		No			0.14	
	Paradas de Transporte	Si	x		0.29	
		No			0.14	
		N° de paradas			X	-
	Semaforización	Si	X		0.14	
		No			0.29	
		Estado				-
		Buena	X		0.14	
		Mala	X		0.29	
		Regular	X		0.24	
					Valor máximo	2

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro vía de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Nota: el estado del semáforo se lo considera bueno si está funcionando en perfectas condiciones, malo si en el semáforo más de 2 luces no funcionan, está apagado no es visible y regular si una luz no funciona o tiene algún imperfecto.

Tabla 23: Criterio de valorización para el parámetro uso de suelo perteneciente a la Tabla 12.

		Dato cuantificable		Valor
		Si	No	
Uso del Suelo	Residencial	X		1.75
	Comercial	X		2
	Servicios	X		1.5
	Industrias	X		1
			Valor máximo	2

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro uso de suelo de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Tabla 24: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.

			Dato cuantificable		Valor
			Si	No	
Señalización	Existe		X		0.2
	No existe		X		0.5
	Tipo	Horizontal		X	-
		Vertical		X	-
	Ubicación	Correcta	X		0.2
		Incorrecta	X		0.5
	Uso	Adecuado	X		0.2
		Inadecuado	X		0.5
	Visibilidad	Buena	X		0.2
		Mala	X		0.5
		Regular	X		0.4
	Dirigida a	Peatones		X	-
		Vehículos		X	-
			Valor máximo	2	

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro señalización de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Tabla 25: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.

		Dato cuantificable		Valor	
		Si	No		
Demarcación	Existe		X		0.2
	No existe		X		0.5
	Estado de la Pintura	Buena	X		0.2
		Mala	X		0.5
		Regular	X		0.4
	Uso	Adecuado	X		0.2
		Inadecuado	X		0.5
	Visibilidad	Buena	X		0.2
		Mala	X		0.5
		Regular	X		0.4
	Dirigida a	Peatones		x	-
Conductores			x	-	
			Valor máximo	2	

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro demarcación de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Tabla 26: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 12.

		Dato cuantificable		Valor	
		Si	No		
Iluminación	Estado	Buena	X		0.5
		Mala	X		1
		Regular	X		0.75
	Capacidad	Suficiente	X		0.5
		Insuficiente	X		1
			Valor máximo	2	

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro iluminación de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Nota: el estado de la pintura se lo considera bueno si es visible, malo si ya la pintura no se logra ver y regular si en parte de la pintura no es visible, iluminación se lo considera bueno si toda la vía es alumbrada malo si no tiene alumbrado y regular si parte de la vía es alumbrada.

Principales características para el cambio de direccionalidad:

- Localización y descripción de la situación actual

Este parámetro es destinado a conocer la localización exacta del tramo de vía, situación. Actual se podrá analizar con el levantamiento de los demás parámetros.

- Levantamiento de información infraestructura vial (señalética horizontal, vertical)

El levantamiento de información de la señalética se realizara en la vía, en el sector, se determinara el estado de la señalética, si la ubicación es adecuada, el uso de la misma, demarcación el estado de la pintura, visibilidad.

- Tipo de vía

Parámetro para determinar si es una vía principal o una vía secundaria.

- Sentido de la vía

Sentido se refiere a la dirección de la vía si es la vía tiene un solo sentido de circulación o tiene doble sentido de circulación.

- Número de carriles

Número de carriles que tiene la vía por sentido de circulación 1 carril por sentido de circulación 2 carriles por sentido de circulación.

- Orientación de la vía

Orientación de la vía es de acuerdo a la ubicación Norte-Sur (viceversa) Este-Oeste (viceversa) esto de acuerdo al sentido de circulación de los vehículos.

- Estacionamientos

Determinar si existen estacionamientos en la vía.

- Paradas

Número de paradas del transporte público existe en la vía.

- Iluminación

La iluminación se determinara el estado y la capacidad si es suficiente o es insuficiente.

4.2.2 Geometría vial

Las características geométricas de la vía están relacionadas con la capacidad de la vía, el tipo de vehículos circulantes, la velocidad de circulación, el ancho de los carriles, el tipo de calzada.

- Tipo de calzada.
- Ancho de la vía
- Ancho de la acera
- Ancho del parterre.

Tabla 27: Ficha de observación Etapa 1 geometría vial.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN VÍAL				
Fecha :		Ubicación:		Tipo
				Cruce
				Tramo
Plano:			Fotografía del Sitio:	
Geometría vial	Tipo De Calzada	Pavimento		Observaciones:
		Piedra		
		Adoquín		
		Otro		
	Estado	Bueno		
		Malo		
		Regular		
	Ancho de calzada			
	Ancho de acera			
	Ancho de parterre			
Visibilidad del parterre				

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 28: Criterio de valorización para el parámetro geometría vial perteneciente a la Tabla 18.

		Dato cuantificable		Valor	
		Si	No		
Geometría vial	Tipo De Calzada	Pavimento		X	-
		Piedra		X	-
		Adoquín		X	-
		Otro		X	-
	Estado	Bueno	x		0.5
		Malo	X		2
		Regular	X		1.50
	Ancho de calzada				
	Vías principales (2.80-3,50)		X		1
	Vías secundarias (2.80-3,50)		X		1
	Vías principales no cumple especificación técnica		X		2
	Vías secundarias no cumple especificación técnica		X		2
	Ancho de acera				
	Vías principales (2.00-3.00)		X		1
	Vías secundarias (2.00-3.00)		X		1
	Vías principales no cumple especificación técnica		X		2
	Vías secundarias no cumple especificación técnica		X		2
	Ancho de parterre				
	Con parterre		X		2
	Sin parterre		X		1
Visibilidad del parterre					
parterre visible		X		0.5	
Parterre no visible		X		2	
				Valor máximo	10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro geometría vial de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Nota: el estado de la calzada se lo valora si es bueno debe estar sin ningún bache y en perfectas condiciones, si el estado es malo más del 50 % de la vía debe estar en malas condiciones con baches o rajaduras, si es regular entre el 25% de la vía debe estar en

mal estado. Lo que se refiere a la visibilidad del parterre el mismo debe estar sin obstáculos árboles, plantas que disminuyan la visibilidad del conductor.

4.2.3 Señalización vial estudio en el sector

Determinar mediante una ficha de observación los dispositivos signos y demarcaciones ubicadas en la vía que tienen el objeto de regular, advertir conducir el tránsito y se utiliza para el movimiento seguro y ordenado de vehículos y peatones.

Tabla 29: Ficha de observación Etapa 1 señalética.

Ficha de Observación levantamiento de información señalización horizontal/vertical									
Fecha				Tipo		Cruce			
Ubicación						Tramo			
Calle principal					Numero de intersección				
Calle secundaria									
Plano de la Vía a Estudiar									
Señalización Vertical					Señalización Horizontal				
CANT.					CANT.				
Señalización vertical faltante					Señalización horizontal faltante				
Observaciones:									

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Nota: Señalización vertical y horizontal faltante se considera señalización faltante cuando en la zona de estudio existe señalética incompleta es decir solo el tubo, cuando en una intersección hace falta un pare o ceda el paso, pasos cebras delimitación de carril, etc.

Tabla 30: Criterio de valorización para el parámetro señalización perteneciente a la Tabla 20.

Señalización Horizontal/ Vertical	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Señalización horizontal faltante	X		5
Señalización horizontal completa	X		1
Señalización vertical faltante	X		5
Señalización vertical completa	X		1
		Valor máximo	10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro falta de señalización de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.4 Volumen de circulación vehicular y peatonal

Es el número total de vehículos que pasan o atraviesan por un tramo de vía, carretera o sección de carril por un intervalo de tiempo, se lo determina mediante aforos vehiculares, igualmente en los estudios de volúmenes de tránsito es útil conocer la variación y composición de los diferentes tipos de vehículos sabiendo que la variación se mide en porcentajes por ejemplo porcentaje de automóviles, porcentaje de autobuses, porcentaje de camiones.

Este estudio es realizado con el propósito de obtener datos reales relacionados con el movimiento de vehículos y peatones la direccionalidad de los mismos sobre puntos o intersecciones definidas dichos datos se expresan con relación con el tiempo, la determinación de las características físicas de las vías.

4.2.4.1 Aforos de Tránsito

Para calcular el volumen de tránsito se deben tener en cuenta lo siguiente:

Tránsito promedio diario: (TPDA) volumen de tránsito promedio de un día.

Volumen de la hora pico: tránsito que circula por una vía en su mayor hora de flujo o cuando el tránsito es intenso.

Volumen horario de diseño: (VHD) volumen horario que se utiliza para diseñar sirve para comparar con la capacidad de la carretera en estudio.

Son aquellos que registran a vehículos haciendo trazos en un papel o contadores manuales estos datos no pueden ser obtenidos por otros procedimientos, como el análisis de la operación de tránsito para la estimación de las velocidades se realiza mediante aforos discriminados por tipo de maniobra y tipo de vehículos en los puntos conflictivos, usando el método de dos observadores y consiguiendo con una precisión de 15 minutos.

Se usa por lo general para contabilizar volúmenes de giro y volúmenes clasificados.

- La duración del aforo varia con el propósito del mismo algunos aforos duran 24 horas.
- El equipo usado es múltiple hojas de papel (fichas de observación) marcando cada vehículo hasta contadores electrónicos.
- Durante periodos de tránsito alto se necesita más de una persona para efectuar el mismo, la exactitud y confiabilidad depende del tipo y cantidad del personal, instrucciones, supervisión.

Tabla 31: Ficha de observación Etapa 1 conteo vehicular

Conteo Vehicular																
Tipo	Tramo								Nombre de la calle							
	Cruce								Referencia							
Numero de tramo o cruce #												Entre				
Fotografía / Croquis																
HORA	↑				←				↶				↷			
	L	B	P	SUMA	L	B	P	SUMA	L	B	P	SUMA	L	P	B	SUMA
PROMEDIO																
SUMA TOTAL																

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 32: Criterio de valorización para el parámetro conteo vehicular perteneciente a la

Tabla 22

Conteo Vehicular	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Alto flujo vehicular	X		5
Bajo flujo vehicular	X		2
		Valor máximo	5

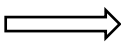
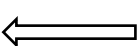


Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro conteo vehicular de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.4.2 Aforos peatonales

El volumen de tránsito peatonal también denominado aforo, conteo comúnmente realizado para cuantificar la demanda en la infraestructura vial, su variación por sentidos o cruces en accesos de intersecciones, con las condiciones tecnológicas actuales los aforos se los realiza con sensores, es recomendado utilizar el conteo manual para identificar características del peatón.

Tabla 33: Ficha de observación Etapa 1 conteo peatonal

Conteo Peatonal				
Tipo	Tramo		Nombre de la calle	
	Cruce		Referencia	
Numero de tramo o cruce #			Entre	
Fotografía / Croquis				
HORA				
PROMEDIO				
SUMA TOTAL				

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 34: Criterio de valorización para el parámetro conteo peatonal perteneciente a la

Tabla 24

Conteo Vehicular	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Alto flujo peatonal	X		5
Bajo flujo peatonal	X		2
		Valor máximo	5

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro conteo peatonal de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.5 Velocidad de Circulación

La velocidad es la relación entre el espacio recorrido por el vehículo y el tiempo que se tarda en hacerlo, se expresa como $V=e/t$ siendo V = velocidad, e = espacio, t = tiempo.

4.2.5.1 Métodos para determinar la velocidad instantánea

Medir del tiempo recorrido en una distancia fija: midiendo una distancia sobre el tramo de vía a estudiar se calcula con un cronometro el tiempo del vehículo que demora en recorrer el tramo de vía.

Cuando el tránsito es muy grande no es posible medir la velocidad de cada vehículo se debe realizar una selección al azar y observar un vehículo cada 2 minutos o 3 minutos o cada 15 a 20 segundos.

También existen dispositivos mecánicos medidores de velocidad, el radar otros métodos para determinar la velocidad son muy costosos como los procedimientos fotográficos y células fotoeléctricas con instrumentos de registradores gráficos.

Tabla 35: Ficha de observación Etapa 1 determinación de velocidades

Ficha de observación determinación de velocidades						
Responsable	Tramo			Nombre de la calle		
				Referencia		
Numero de tramo #				Entre		
Identificación del vehículo (placa)	Distancia	Tiempo 1	Tiempo 2	T1-T2 = Tiempo total del Recorrido		Velocidad= D/Tr
Observaciones:						

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 36: Criterio de valorización para el parámetro determinación de velocidades perteneciente a la Tabla 26.

Velocidad encontrada	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
0-20 km/h	X		1
20-35 km/h	X		2
35-60km/h	X		5
60- 90 km/h	X		10
		Valor máximo	10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro velocidad de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.6 Velocidad de campo visual

Uno de los factores que contribuyen a la cantidad de accidentes de tránsito es la velocidad de circulación, ya que el campo visual disminuye a medida que ésta aumenta, al igual que disminuye la percepción. En aquellos casos en que el conductor además posee alguna deficiencia visual que no está debidamente compensada, el riesgo de sufrir un siniestro aumenta.

Tabla 37: Cuadro comparativo Etapa 1 velocidad vs campo visual

Velocidad encontrada	Angulo aproximado	Visibilidad
0-35 km/h	104°	Facilita la capacidad de detección de objetos incluso fuera de la ruta
35-65 km/h	70°	Visión periférica ya disminuye
65-100 km/h	42°	Lo que cierra el campo visual a la percepción sólo de elementos cercanos
100-130 km/h	30°	‘Efecto túnel’ aquí se dejan de percibir los objetos periféricos a ambos lados de la ruta, solo puede ver adelante
130-150 km/h		“Cataclismo perceptivo”, donde ya hay una pérdida de la visión periférica e imposibilidad para evaluar correctamente distancias y velocidades.

Fuente: (óptica y ortopedia popular, 2016)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 38: Criterio de valorización para el parámetro determinación del campo visual perteneciente a la Tabla 28.

Velocidad encontrada	Angulo aproximado	Dato cuantificable		Valor
		Si	No	
0-35 km/h	104°	X		2
35-65 km/h	70°	X		5
65-100 km/h	42°	X		10
100-130 km/h	30°	X		10
130-150 km/h		X		10
			Valor máximo	10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro campo visual de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.7 Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón

La percepción es cambiante ya que durante la conducción, las imágenes de los objetos se proyectan en la retina del ojo de forma difusa debido a la velocidad. La visibilidad se pierde si la velocidad aumenta, el campo de visión llega a quedar tan reducido que da la sensación de estar en un túnel.

Tabla 39: Ficha de observación Etapa 1 falta de percepción del entorno.

Ficha de observación comportamiento para peatones y conductores												
COMO PEATÓN	Respetan las señales de tránsito			Utilizan sitios permitidos para cruzar			Son precavidos al cruzar la calle			Hacen uso de la vereda		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Niños												
Jóvenes												
Adultos												
COMO CONDUCTOR	Respetan las señales			Respetan a los peatones			Excede el límite de velocidad			Conduce al sentido contrario		

	de tránsito											
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Transporte Publico												
Transporte Comercial												
Transporte Privado												
Parámetros de medición						Rango						
Alto						>100						
Medio						50						
Bajo						0 - 50						

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Nota: se considera el parámetro alto cuando más de (100) peatones y conductores respetan o se comportan de manera adecuada, el parámetro medio cuando (50 de 100) peatones y conductores respetan o se comportan de manera adecuada, el parámetro bajo cuando de (0 a 50) peatones y conductores respetan o se comportan de manera adecuada.

Tabla 40: Criterio de valorización para el parámetro falta de percepción del entorno perteneciente a la Tabla 30.

Peatón	Dato cuantificable		Valor si respetan	Valor no respetan
	Si respetan	No respetan		
Respetan las señales de tránsito	X	X	0.65	1.25
Utilizan sitios permitidos para cruzar	X	X	0.65	1.25
Son precavidos al cruzar la calle	X	X	0.65	1.25
Hacen uso de la vereda	X	X	0.65	1.25
Conductor				
Respetan las señales de tránsito	X	X	0.65	1.25
Respetan a los peatones	X	X	0.65	1.25
Excede el límite de velocidad	X	X	0.65	1.25
Conduce al sentido contrario	X	X	0.65	1.25
			Valor máximo	10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro falta de percepción del entorno de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.2.8 Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto

Se propone seguirlos siguientes aspectos en la caracterización de la accidentalidad con fines de análisis de seguridad vial.

- **Periodo de análisis** se recomienda que el periodo de análisis sea de 3 a 5 años.
- **Recopilación de la información y procesamiento** como fuente de información primaria se aplicara los reportes de accidentes prestando atención a sus limitaciones para luego analizar en una hoja de cálculo.
- **Determinar los puntos críticos** a través del análisis y estudio de datos históricos de accidentes de tránsito.

4.2.8.1 Puntos de conflicto en relación a la accidentalidad.

Una intersección es definida como el cruce de diferentes movimientos vehiculares y peatonales sobre el mismo nivel. Este cruce de movimientos se ve afectado por la gran cantidad de puntos de conflicto, los cuales son considerados como posibles accidentes esto relacionado con la intensidad del flujo vehicular y la velocidad con la que circulan los vehículos.

Tabla 41: Criterio de valorización para el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto vías principales.

Tramos		Dato cuantificable		Valor
		Si	No	
Vías principales	1 carril por sentido	X		20
	2 carriles por sentido + áreas estacionamiento	X		40
			Valor máximo	50

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto en vías principales de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

Tabla 42: Criterio de valorización para el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto vías secundarias.

Tramos		Dato cuantificable		Valor
		Si	No	
Vías Secundarias	1 carril por sentido	X		20
	2 carriles por sentido + áreas estacionamiento	X		40
			Valor máximo	50

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valorizó el parámetro análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto en vías secundarias de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento.

4.3 ETAPA 2. TOMA DE DECISIONES

4.3.1 Cotejación de parámetros

Para realizar la cotejación o comparación de parámetros se llevara a cabo una vez levantada la información la cual nos brindara los valores que nosotros obtendremos en nuestros en la evaluación, determinando de este modo los rangos y el valor acumulativo del estudio.

4.3.2 Evaluación de parámetros

Con los parámetros ya obtenidos del estudio como la funcionalidad de la vía, geometría vial, señalética horizontal y vertical en el sector, funcionalidad del tránsito volúmenes, velocidades, velocidad del campo visual y falta de percepción del entorno, accidentalidad puntos de conflicto se analizara todos los datos recolectados para tomar la mejor decisión.

En la siguiente tabla se presentan los valores a considerar para la evaluación de los parámetros los cuales serán de vital importancia para determinar el camino que tomara el estudio.

Tabla 43: Evaluación de parámetros.

PARAMETROS A ANALIZAR	COD.	PROCESOS	VALORIZACIÓN %
1.-ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	1.1	Caracterización de la vía	10
	1.2	Geometría vial	10
	1.3	Señalización vial en el sector	10
	1.4	Determinación del flujo vehicular y peatonal	10
	1.5	Velocidad del campo visual	10
	1.6	Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón	10
	1.7	Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto	50
		Total	100%

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 44: Criterios de decisión.

Evaluación	Rangos	Decisión / Pasos a seguir
Para determinar la evaluación se midieron 7 parámetros los cuales arrojaron los siguientes datos	100 - 80	Con los valores determinados se recomienda el cambio de direccionalidad de la vía sujeta a estudio
	80 -60	Con los valores determinados se recomienda los posibles cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Control de intersecciones. • Zonas peatonales. • Restringir estacionamientos en la vía. • Implementación señalética horizontal, vertical. • Comportamiento del peatón, conductor.
	60 -40	Con los valores determinados se recomienda los posibles cambios: <ul style="list-style-type: none"> • Control de intersecciones. • Zonas peatonales. • Restringir estacionamientos en la vía. • Implementación señalética horizontal, vertical. • Comportamiento del peatón, conductor.

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

4.3.3 Lineamientos de los criterios de decisión

Los estudios de la gestión de tránsito relacionados con la seguridad vial son la velocidad y sus límites, control físico, regulación y control de intersecciones, cruce de peatones, sistemas o vías unidireccionales y control de estacionamientos.

4.3.3.1 Control de intersecciones

El control de las intersecciones se puede realizar a través de señales reglamentarias como “ceda el paso” o “pare”, o construir “redondeles” o instalación de “semáforos”. Se debe considerar lo siguiente:

- La instalación de la señal reglamentaria “ceda el paso” es oportuno en intersecciones de vías donde existe una buena visibilidad.
- La instalación de la señal reglamentaria “pare” se aconseja ser utilizada donde la distancia de visibilidad es limitada.
- Los redondeles son de gran aporte en la reducción de accidentes en intersecciones.

4.3.3.2 Zonas para peatones

En vías con altos flujos de peatones se debe considerar implementar zonas o áreas peatonales de otro modo el riesgo para los peatones es muy alto.

- Los pasos cebras o semáforos peatonales cuando son implementados en un tramo recto la tasa de accidente es menor.
- En intersecciones con semáforos un intervalo o fase exclusiva para los peatones, dentro de la programación, aumenta o garantiza la seguridad del peatón.
- Cuando la instalación de un cruce peatonal no es justificada, se puede estudiar el emplazamiento de islas en la calzada para proteger a los peatones y permitirles cruzar en dos etapas.
- En vías con altos flujos tanto de peatones como de vehículos se considera la creación de pasos superiores (pasarelas) o inferiores (subterráneos) para los peatones.

4.3.3.3 Vías con sentido unidireccional

Las vías con sentido unidireccional pueden reducir accidentes, puntos de conflicto, pero requieren ser implementadas con gran cuidado mediante una guía práctica para prevenir aumentos en las velocidades, incluso más allá de los límites permitidos.

4.3.3.4 Estacionamientos en la vía

Los vehículos que se estacionan en la vía perturban la seguridad de dos maneras:

- Conflictos de choque entre vehículos que circulan por la vía y los que maniobran por estacionarse.
- Dificulta la distancia de visibilidad entre peatones y conductores.

4.4 ETAPA 3. ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA

4.4.1 Peatones en la vía

En todo tramo vial existe un nivel de conflicto entre peatones y conductores de vehículos, situación que dependerá de los flujos vehiculares y peatonales, como de las características propias de la vía.

Así como los conductores de vehículos motorizados los peatones tienen derechos y obligaciones que garantizan su propia seguridad. Los conductores están obligados a respetar a los conductores y considerar su vulnerabilidad.

Para una adecuada seguridad peatonal es recomendable la instalación de elementos y dispositivos que los guíen evitando situaciones riesgosas:

- Aceras peatonales: corresponden a sectores destinados al tránsito de peatones a diferente nivel de la calzada.
- Pasos peatonales a nivel: su función es dar derecho de paso al peatón por sobre una sección de la vía.

4.4.2 Implementación de señalética

Se implementara señales verticales reglamentarias, preventivas y de direccionalidad acorde a las Especificaciones Técnicas según la RTE INEN 004-1:2011 numeral 7.11.3, RTE INEN 004-2:2011 numeral 5.7.4.7., RTE INEN 004-1:2011 numeral 6.8.4.

Toda señalización de tránsito deberá ser colocada dentro del cono visual del usuario de la vía de tal manera que sea legible, atraiga su atención y su reacción sea inmediata, en el caso de los conductores se tomara en cuenta la velocidad del vehículo. se deberá tomar en cuenta que los postes y otros elementos estructurales de la señalética, pueden representar peligro para los usuarios en caso de ser impactadas. Deberá ser instalada alejada de la calzada y construirse de tal forma que oponga la resistencia mínima en caso de un accidente se tomara en cuenta lo siguiente:

- Distancia entre la señal y la situación que generó su situación (ubicación longitudinal).
- Distancia entre la señal y el borde de la calzada (ubicación transversal).
- Altura de ubicación de la placa de la señal.
- Orientación de la placa de la señal.
- Distancia mínima entre señales.

4.4.3 Diseño

El diseño de la señalización debe asegurar que:

- a) Su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retro reflexión e iluminación se combinen de tal manera que atraigan la atención de todos los actores.
- b) Su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje se combinen para que éste sea claro, sencillo e inequívoco.
- c) Su legibilidad y tamaño correspondan a la distancia de ubicación, de manera que permita un tiempo adecuado de reacción.
- d) Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, lo cual contribuye a su credibilidad y acatamiento.
- e) Sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada.

4.4.4 Visibilidad

Para garantizar la visibilidad de las señales y lograr la misma forma y color tanto en el día como en la noche, los dispositivos para la regulación del tránsito deben ser elaborados preferiblemente con materiales reflectivos o estar convenientemente iluminados. La reflectividad se consigue fabricando los dispositivos con materiales adecuados que reflejen las luces de los vehículos, sin deslumbrar al conductor.

4.4.5 Instalación

Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de actores de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia. Un conductor que viaja a la velocidad máxima que permite la vía debe tener siempre el tiempo suficiente para realizar todas estas acciones.

4.4.6 Conservación y mantenimiento

Toda señalización tiene una vida útil en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medioambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican. Por ello es imprescindible que las autoridades responsables de la instalación y, mantenimiento de las señales levanten un inventario de ellas y cuenten con un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, reemplazo o retiro.

La señalización limpia, legible, visible, en buen estado y pertinente inspira respeto en los conductores y peatones. A su vez, cualquier señal que permanece en la vía sin que se justifique, o se encuentra deteriorada, dañada o rayada, solo contribuye a su descrédito y al de la entidad responsable de su mantenimiento, y constituye además un estímulo para actos vandálicos.

4.4.7 Justificación

Se recomienda usar un número razonable y conservador de señales, ya que su uso excesivo reduce su eficacia.

4.4.8 Dimensiones

Se establecen diferentes dimensiones de señales para condiciones variables de velocidad. La dimensión más pequeña para cada señal debe usarse solamente cuando el 85 percentil de la velocidad promedio no excede 50 km/h. Cuando prevalece una

condición de mayor velocidad, debe usarse una dimensión más grande para asegurar una reacción más temprana del conductor.

4.4.9 Especificaciones técnicas de la señalización vial

Para garantizar las características técnicas de desempeño y calidad de los materiales usados en la señalización vertical y horizontal y de otros dispositivos se tendrán en cuenta el Reglamento Técnico Ecuatoriano de Normalización (INEN).

4.4.10 Señales verticales








Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

De acuerdo a la función que cumplen las señales se clasifican en:

- Señales preventivas llamadas también de prevención tienen por objeto advertir al usuario de una condición peligrosa y la naturaleza de esta se identifican con el código SP.
- Señales reglamentarias o de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de las vías, las limitaciones, prohibiciones y restricciones sobre su uso estas señales se identifican con el código SR.
- Señales informativas tienen como objetivo guiar al conductor suministrándole información necesaria, destinos, direcciones, distancias

4.4.10.1 Principales señales reglamentarias utilizadas

Tabla 45: Principales señales utilizadas

Señal	Importancia	Logo	Dimensiones (mm)
Pare	Se instala en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y obliga a parar al vehículo frente a ésta señal antes de entrar a la intersección.		600 x 600 750 x 750 900 x 900
Ceda el paso	Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime, o al carril al que pretende incorporarse, deteniéndose o no según las circunstancias.		600 x 600 750 x 750 900 x 900
Serie de movimiento y dirección	Las señales de movimiento y de dirección son aquellas que obliga al conductor a dirigirse en un sentido o en ambos sentidos, según como indique las flechas de las señales de tránsito.		900 x 300 1350 x 450
			
			
No Entre	Es una señal que prohíbe el ingreso de los vehículos en una cierta dirección.		600 x 600 750 x 750 900 x 900
Límite máximo	Son los límites de velocidad permitidos en una vía, para salvaguardar la seguridad tanto de los peatones como de los conductos		600 x 600 750 x 750 900 x 900
Prohibido estacionar	Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde se encuentre instalada, en el sentido indicado por las flechas, hasta la próxima intersección		600 x 600 750 x 750 900 x 900

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011, señalización vertical

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 46: Distancia mínima entre señales.

Distancia según precedencia (m)	Velocidad (km/h)							
	120 – 100		100 – 90		80 – 60		50 - 30	
	Mínima absoluta	Mínima recomendada	Mínima absoluta	Mínima recomendada	Mínima absoluta	Mínima recomendada	Mínima absoluta	Mínima recomendada
Regulatoria o preventiva → Regulatoria o preventiva	50	80	50	65	30	50	20	30
Regulatoria o preventiva → Informativa	90	120	80	105	60	80	40	50
Informativa → Regulatoria o preventiva	60	90	50	75	40	60	30	40
Informativa → Informativa	110	140	90	115	70	90	50	60

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2012)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 47: Ubicación transversal de señales distancia y altura.

ZONA URBANA				
Tipo de camino		A(m)	H(m)	
		Mínimo	Mínimo	Máximo
Vías Urbanas	Sin Bordillo	2,0	2,0	2,2
	Con Bordillo	0,3		

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2012)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Dónde:

A: Distancia medida desde el borde exterior de la calzada, hasta el canto interior de la señal vertical.

H: Distancia entre la rasante a nivel del borde de la calzada y el canto o tangente al punto inferior de la señal.

4.4.11 Señales horizontales

Denominados marcas viales a los elementos de señalización situados en la superficie de la plataforma de una vía y. Suponen un complemento a la señalización vertical y tiene como principal misión encauzar el tráfico; las marcas viales suelen ser blancas, aunque pueden adoptar otros colores en zonas de obras (Naranja), de regulación de parada de vehículos (amarillos) o de estacionamiento (azul).

Clasificación señales horizontales

- Líneas longitudinales
- Líneas transversales
- Símbolos y leyendas

4.4.11.1 Principales señales horizontales utilizadas

Línea de pare en Paso cebra

Es la señalización vial que se encuentra en las intersecciones, destinada a para al conductor para el libre tránsito de los peatones para cruzar de una calzada a otra.

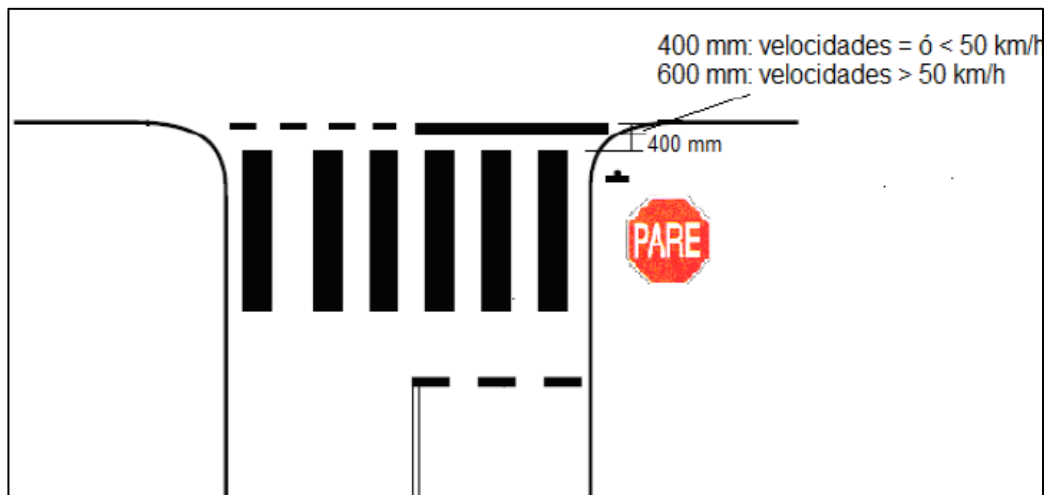


Gráfico28: Paso cebra

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, señalización Horizontal

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Ceda el paso

Esta línea indica la posición segura para que el vehículo se detenga, si es necesario. Es una línea segmentada de 600 mm pintado con espaciamiento de 600 mm, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm.

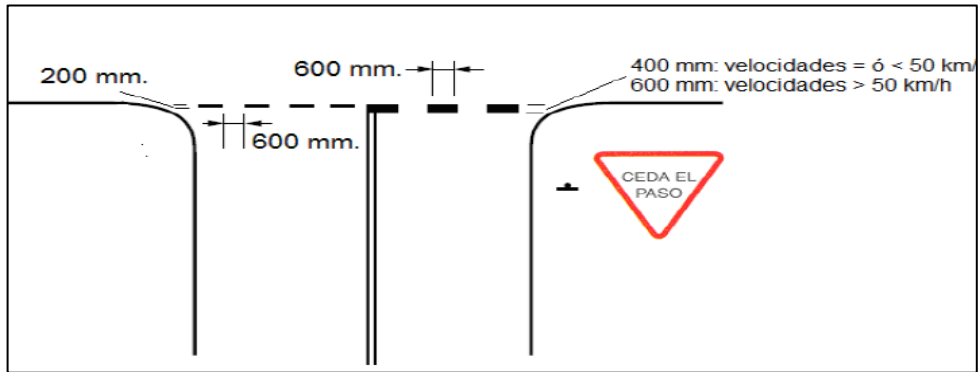


Gráfico29: Ceda el paso

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, señalización Horizontal

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Líneas de Cruce cebra

Esta señalización delimita una zona de la calzada donde el peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta. Está constituida por bandas paralelas al eje de calzada de color blanco, con una longitud de 3,00 m a 8,00 m, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm

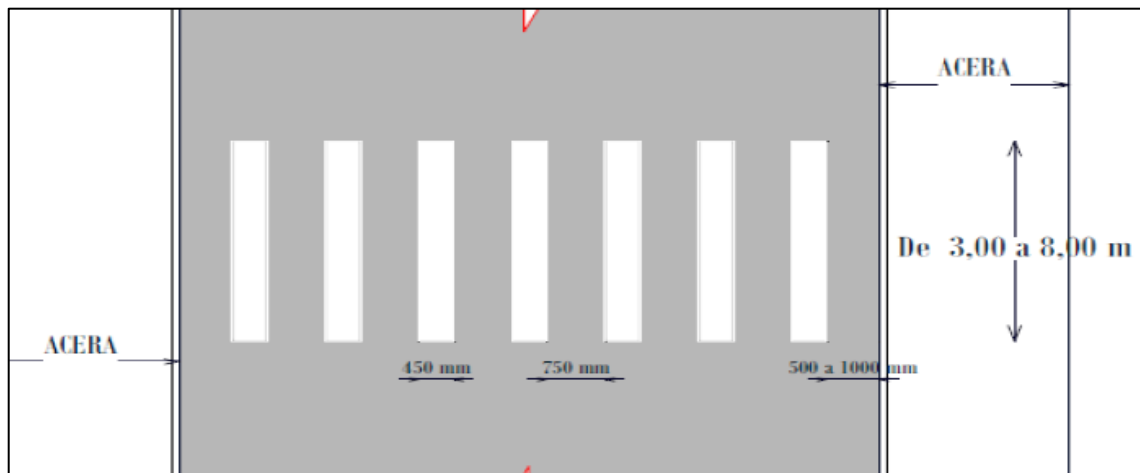


Gráfico 30: Líneas del paso cebra

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, señalización Horizontal

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

4.4.12 Cronograma de actividades

Para realizar los trabajos de instalación de señalética será bajo un cronograma de actividades.

Tabla 48: Cronograma de Actividades Implementación de Señalética.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS						
PROYECTO:						
UBICACIÓN:						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
1	Nombre de la vía a ser implementada	Colocación de señalética de direccionalidad	Colocación de señalética de direccionalidad	Colocación de señalética de direccionalidad	Colocación de señalética de direccionalidad	Colocación de señalética de direccionalidad
Total del tiempo de Ejecución:						
Nota: cronograma sujeto a modificaciones por variación del tiempo						

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

4.5 ETAPA 4. ESTUDIO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

Para dar conocimiento a la población de los cambios que se efectuaran en la dirección de la vía en cuanto al sentido de circulación se deben considerar los siguientes aspectos:

4.5.1 Información para peatón

- Recuerde que el sentido de circulación de la vía.....(nombre de la vía) cambio a partir de.....(fecha) el tramo comprendido entre la calle 1..... y la calle 2..... queda en (único sentido de circulación norte – sur)
- Haga uso de pasos cebras y semáforos peatonales para su paso seguro
- Respete los tiempos semafóricos
- Transite por andenes peatonales
- No se distraiga mientras camine evite el uso de dispositivos móviles

4.5.2 Información para conductor

- Recuerde que el sentido de circulación de la vía.....(nombre de la vía) cambio a partir de.....(fecha) el tramo comprendido entre la calle 1..... y la calle 2..... queda en (único sentido de circulación norte – sur)
- Respete los límites de velocidad
- Tenga en cuenta que peatones, ciclistas, pasajeros tienen prioridad
- Respete las normas de tránsito y la demarcación de la vía
- Evite el uso de dispositivos electrónicos mientras conduzca

4.5.3 Componente operativo

- Las actividades de intervención en la vía para la divulgación de la medida se la realizara en trabajo conjunto un equipo pedagógico y los agentes de tránsito del GADM.
- Sensibilizar a la ciudadanía en vía realizar jornadas para divulgar la medida

4.5.4 Estrategia de divulgación

- Se informara de los cambios visitando puerta a puerta locales comerciales, viviendas del sector.
- Se informara en todas las plataformas virtuales del GADM cantonal, redes sociales.
- Se entregara volantes sobre las medidas en conjunto residenciales empresas públicas o privadas, hospitales , centros educativos y parqueaderos del sector
- Habrá presencia en la vía de agentes de tránsito, policías, o personal de la dirección de movilidad para informar a los usuarios en paraderos, intersecciones y parqueaderos del sector
- Personal uniformado de la policía de tránsito y personal de la dirección de movilidad hará presencia en la vía para ayudar a controlar el tráfico e informar de los cambios.

4.5.5 Cronograma de actividades para el estudio de información y divulgación

Para divulgar la información tanto a peatones y conductores se debe realizar un cronograma de actividades que tome en cuenta todo el sector, además se debería informar al transporte público, comercial, y los usuarios de la vía, todo esto planificado en el cronograma.

Tabla 49: Cronograma de actividades para el desarrollo de la Información y Divulgación en el sector.

CRONOGRAMA DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN						
PROYECTO:						
UBICACIÓN:						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
1	Nombre de la vía	Entrega de Volantes Vidita a locales comerciales	Entrega de Volantes Vidita a locales comerciales	Entrega de Volantes Vidita a locales comerciales	Entrega de Volantes Vidita a locales comerciales	Entrega de Volantes Vidita a locales comerciales
		Presencia en la vía	Presencia en la vía	Presencia en la vía	Presencia en la vía	Presencia en la vía
Total del tiempo de Ejecución:						
Nota: cronograma sujeto a modificaciones por variación del tiempo						

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

4.6 ETAPA 5. ANÁLISIS DE COSTOS

En la siguiente tabla se describen los posibles costos acorde a la implementación que se vaya a realizar.

Tabla 50: Costos Unitarios señalética.

DESCRIPCIÓN	Unidad	V.UNITARIO
Señales reflectivas PARE de medidas 600 X 600mm en material lamina aluminio de 2mm, Fondo Vinil reflectivo grado alta intensidad, pictograma en vinil mate, poste cuadrado galvanizado 50x50x20x2mm.x3500	Ud.	125.66
Señales reflectivas NO ESTACIONAR de medidas 600 X 600mm en material Lamina Aluminio de 2mm, Fondo Vinil reflectivo grado alta intensidad, Pictograma en vinil mate, poste cuadrado galvanizado 50x50x20x2mm.x3500	Ud.	126.66
Señal de aluminio liso de 2 mm de 0,30 x 0,90 ms. UNA VIA IZQUIERDA con vinilos Alta intensidad grado o nivel IV, según el ASTM D4956, Símbolo, texto y orla negro, círculo rojo, fondo blanco Electro corte	Ud.	51.45
Señal de aluminio liso de 2 mm de 0,30 x 0,90 ms. UNA VIA DERECHA con vinilos Alta intensidad grado o nivel IV, según el ASTM D4956, símbolo, texto y orla negro, círculo rojo, fondo blanco Electro corte.	Ud.	51.45
Señal de aluminio liso de 2 mm de 0,30 x 0,90 ms. 9DOBLE VIA con vinilos Alta intensidad grado o nivel IV, según el ASTM D4956, Símbolo, texto y orla negro, círculo rojo, fondo blanco Electro corte	Ud.	51.45
Pintura de Trafico Blanco 11 M ² Galón	m ²	8.80
Pintura De Trafico Amarilla 11 M ² Galón	m ²	8.80
Perlas de Vidrio 1 kg	Kg	2.25
Cuña de 51 a 60 segundos en horario definido	Ud.	17.00
Paquete cuñas televisivas diferentes horarios	Ud.	900.00
1000 volantes 10 cm x 21 cm flyers	Ud.	53.00
	total	1396,79

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

4.7 CASO PRÁCTICO

Caso de estudio calle Puruhá

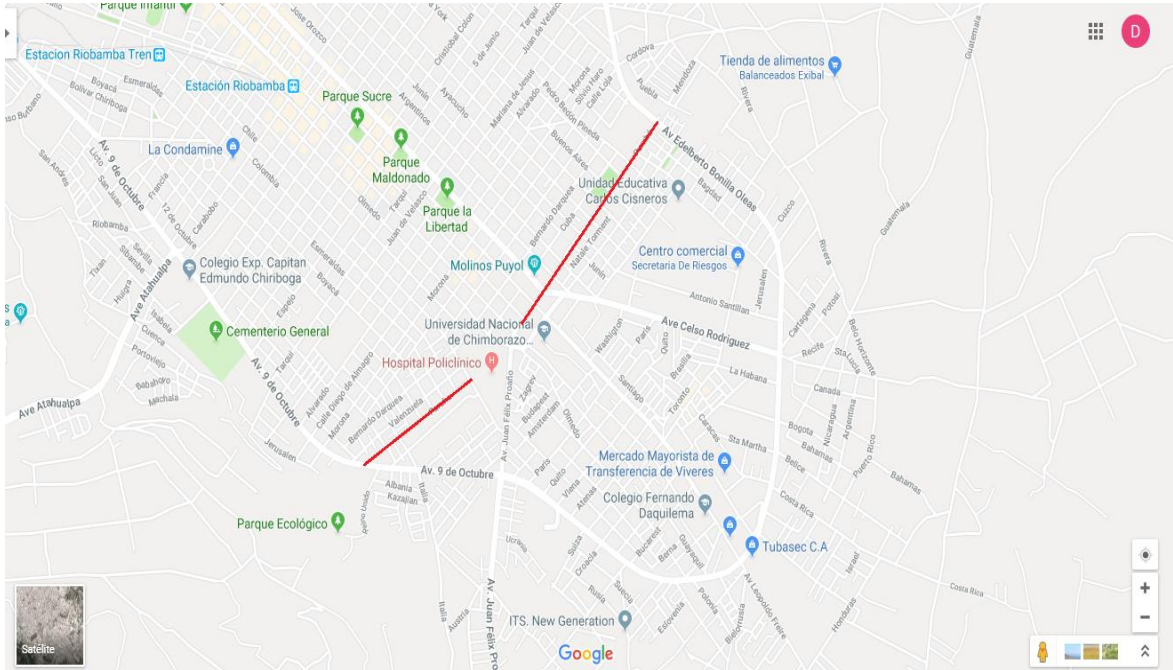


Gráfico 31: Ubicación calle Puruhá

Fuente: (Google Maps mapa cantón Riobamba, 2018)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Intersecciones que forman parte del tramo de la calle Puruhá

Tabla 51: Intersecciones calle Puruhá

Nº	Calle principal	Calle secundaria
1	Av. Edelberto Bonilla Oleas	Puruhá
2	Bagdad	Puruhá
3	Av. Simón Bolívar	Puruhá
4	Pedro Bidón Pineda	Puruhá
5	México	Puruhá
6	Buenos Aires	Puruhá
7	Av. Juan Bernardo de León	Puruhá
8	Venezuela	Puruhá
9	Ayacucho	Puruhá
10	Junín	Puruhá

11	Argentinos	Puruhá
12	José de Orozco	Puruhá
13	Av. José Veloz	Puruhá
14	Primera Constituyente	Puruhá
15	10 de agosto	Puruhá
16	Guayaquil	Puruhá
17	Chile	Puruhá
18	Colombia	Puruhá
19	Esmeraldas	Puruhá
20	Boyacá	Puruhá
21	Barón de carondelet	Puruhá
22	11 de Noviembre	Puruhá

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

La totalidad de intersecciones que forman el tramo de la calle Puruhá son de 22

Para realizar el estudio para el cambio de direccionalidad se aplicara los siguientes requerimientos

Tabla 52: Parámetros para el cambio de direccionalidad

PARAMETROS A ANALIZAR	COD.	PROCESOS	VALORIZACIÓN %
1.-ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	1.1	Caracterización de la vía	10
	1.2	Geometría vial	10
	1.3	Señalización vial en el sector	10
	1.4	Determinación del flujo vehicular y peatonal	10
	1.5	Velocidad del campo visual	10
	1.6	Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón	10
	1.7	Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto	40
		Total	100%

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Ficha de Observación Etapa 1 caracterización vial.

Tabla 53: Caracterización vial

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN VIAL							
Fecha :		Ubicación:		Tipo	Cruce Tram o		
Plano:			Fotografía del Sitio:				
Infraestructura del sitio:			Señalización - Demarcación - Iluminación				
Vía	Tipo de vía:	Vía principal		Señalización	Existe		0.20
		Vía secundaria	0.25		No existe		
	Sentido de circulación	Doble Vía	0.29		Tipo	Horizontal	
		Una Vía				Vertical	
	N° de carriles de circulación	1 por sentido	0.25		Ubicación	Correcta	0.20
		2 por sentido				Incorrecta	
	Orientación de la vía	este-oeste (viceversa)			Uso	Adecuado	
		norte-sur (viceversa)				Inadecuado	0.50
	Estacionamientos	Si	0.29		Visibilidad	Buena	
		No				Mala	
Paradas de transporte	Si	0.29	Regular	0.40			
	No		Dirigida a	Peatones			
Semaforización	N° de paradas			Vehículos			
	Si		Existe		0.20		
	No		No existe				
Uso del Suelo	Residencial		1.75	Demarcación	Estado de la pintura	Buena	
	Comercial					Mala	
	Servicios				regular	0.40	
	Industrias				Uso	Adecuado	
observación:			Inadecuado	0.50			
Comportamiento de los vehículos	Comportamiento de los peatones			Visibilidad	Buena		
					Mala		
					regular	0.40	
				Dirigida a	peatones		
					Conductores		
				Iluminación	Estado	Buena	0.50
		Mala					
		Capacidad	regular				
			Suficiente	0.50			
			insuficiente				

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Vía

La calle Puruhá es una vía secundaria con un sentido de circulación doble vía tiene un carril por sentido orientación este – oeste este en el tramo de vía se observa que los vehículos se estacionan a los dos lados de la vía, también en el sector la dolorosa existe un terminal intercantonal en el tramo Primera constituyente y Puruhá ; 10 de agosto y Puruhá, el mismo que causa conflictos, además circulan buses de servicio público urbano en las calles Primera constituyente, 10 de Agosto, Guayaquil.

En ciertas intersecciones cuenta con semáforos como son la calle Guayaquil y Puruhá; 10 de Agosto y Puruhá; Primera constituyente y Puruhá; Argentinos y Puruhá. Con un total de 4 intersecciones semaforizadas.

Uso del suelo

En cuanto se refiere al uso del suelo es una zona residencial, además en este tramo de vía se encuentran una escuela, universidad, un parque, centros deportivos.

Señalización

En el sector existe señalización de tipo horizontal, vertical dirigidas tanto para peatones como conductores, la ubicación de la misma se encuentra de forma correcta el uso de las señales es inadecuado existe señales horizontales reglamentarias como son prohibido estacionarse, pare, las mismas que no son respetadas, la visibilidad en algunas señales es irregular.

Demarcación

Si existe demarcación dirigido tanto para peatones como conductores se evidencia señales como paso cebra, líneas de pare, el estado de la pintura es irregular, el uso de estas señales es inadecuada, la visibilidad es irregular.

Iluminación

La capacidad de la iluminación en el sector es suficiente el estado es bueno.

Criterio de valorización para la ficha de Observación Caracterización vial.

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 54: Criterio de valorización característica de la vía

COD.	PROCESOS	VALORIZACIÓN %
1.1	Caracterización de la vía	7.16/10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Ficha de observación Etapa 1 geometría vial.

Tabla 55: Geometría vial

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN VÍAL				
Fecha :		Ubicación:		Cruce
				Tramo
Plano:			Fotografía del Sitio:	
Geometría vial	Tipo De Calzada	Pavimento	X	Observaciones:
		Piedra		
		Adoquín		
		Otro		
	Estado	Bueno		
		Malo		
		Regular	1.50	
	Ancho de calzada cumple(2.80-3.50)			
Ancho de acera (2.00-3.00)			1	
Ancho de parterre sin parterre			1	
Visibilidad del parterre			-	

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tipo de calzada del tramo de vía es de pavimento el mismo se encuentra en un estado regular presenta desniveles y piel de cocodrilo ancho de la calzada en vías secundarias según el plan de ordenamiento territorial es de (2.80- 3.50), el ancho de la acera en vías secundarias es de (2,00- 3,00), cumple lo que dice la ordenanza, esta vía no presenta parterre

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 56: Criterio de valorización geometría vial

COD.	PROCESOS	VALORIZACIÓN %
1.2	Geometría vial	4.50/10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Ficha de observación Etapa 1 señalética.

Tabla 57: Criterio de valorización para el parámetro señalización.

Señalización Horizontal/ Vertical	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Señalización horizontal faltante	X		3
Señalización vertical faltante	X		5
		Valor	8/10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se determina que en el sector el estado de señalética no permite la visibilidad

Ficha de observación Etapa 1 conteo vehicular

- RESUMEN DE VOLÚMENES DE TRÁFICO HDM**

a. Intersección: Puruhá y Guayaquil

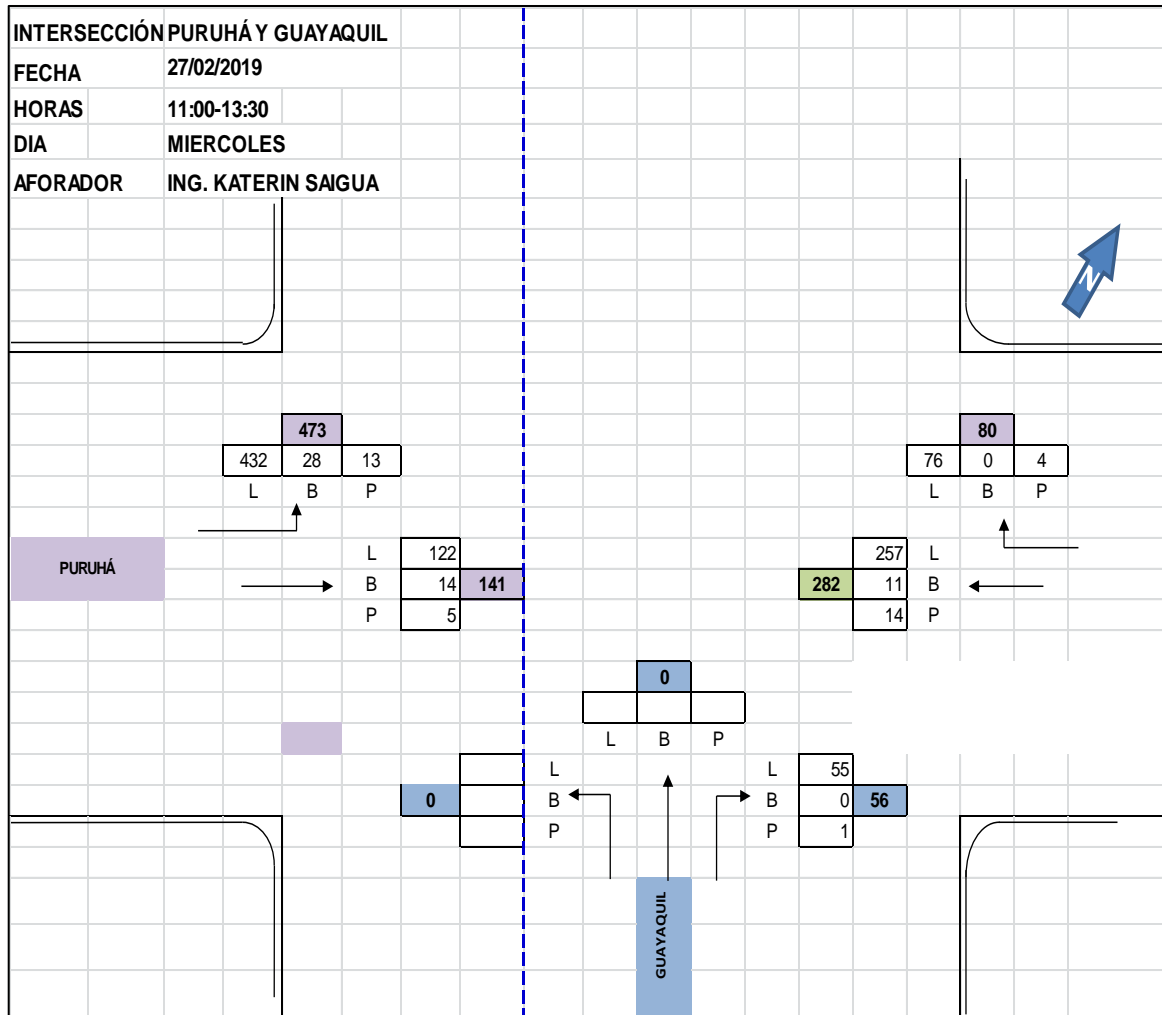


Gráfico 32: Conteo vehicular Puruhá y Guayaquil

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 58: Conteo vehicular Puruhá y Guayaquil

Calle principal Guayaquil	Calle secundaria Puruhá
68 vehículos E – O	614 vehículos O- E
	362 vehículos E- O
Total	1044

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

b. Intersección: Puruhá y 10 de Agosto

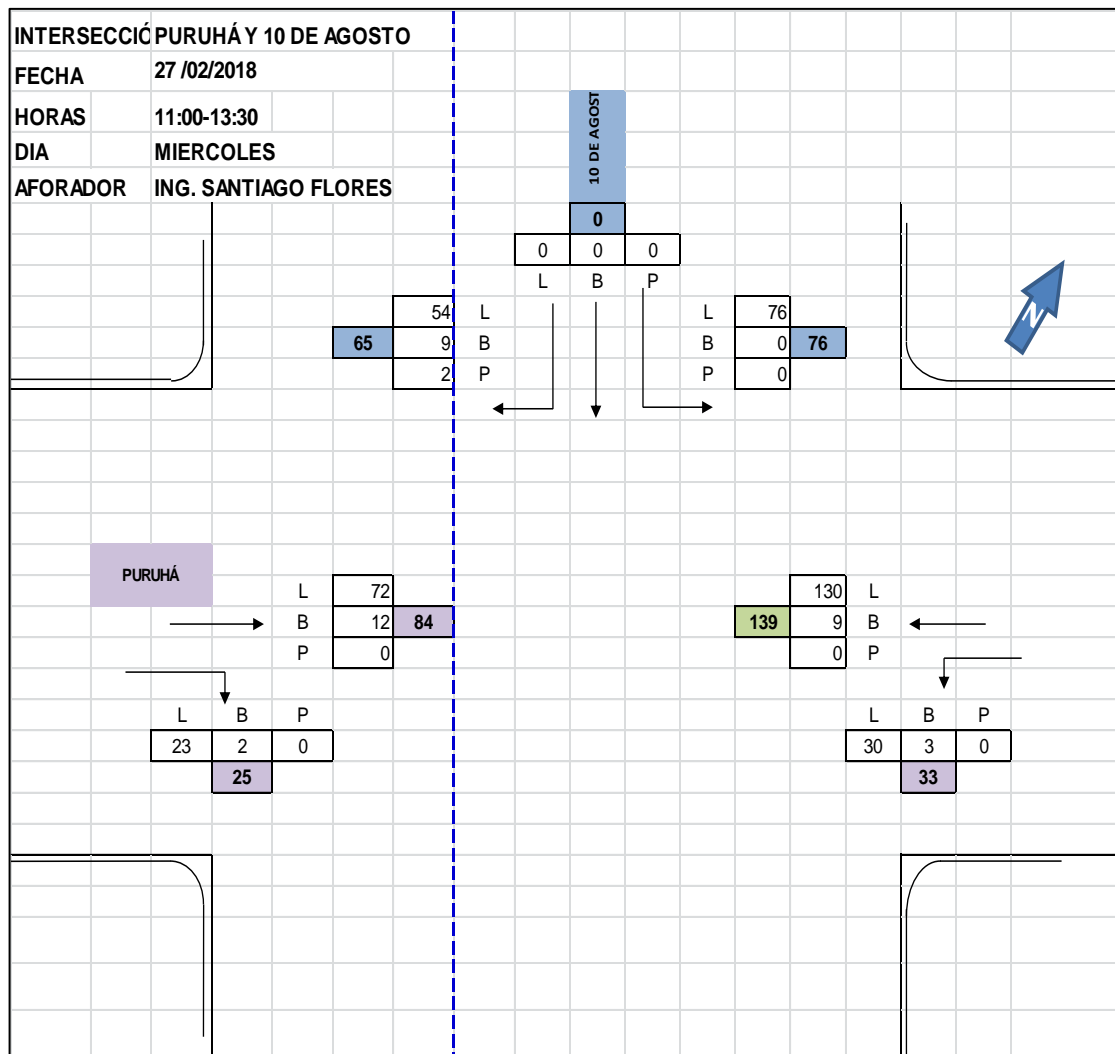


Gráfico 33: Conteo vehicular Puruhá y 10 de Agosto

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 59: Conteo vehicular Puruhá y 10 de Agosto

Calle principal 10 de agosto	Calle secundaria Puruhá
78 vehículos E	172 vehículos E-O
65 vehículos O	120 vehículos O-E
Total	435

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

c. Intersección: Puruhá y 1RA constituyente

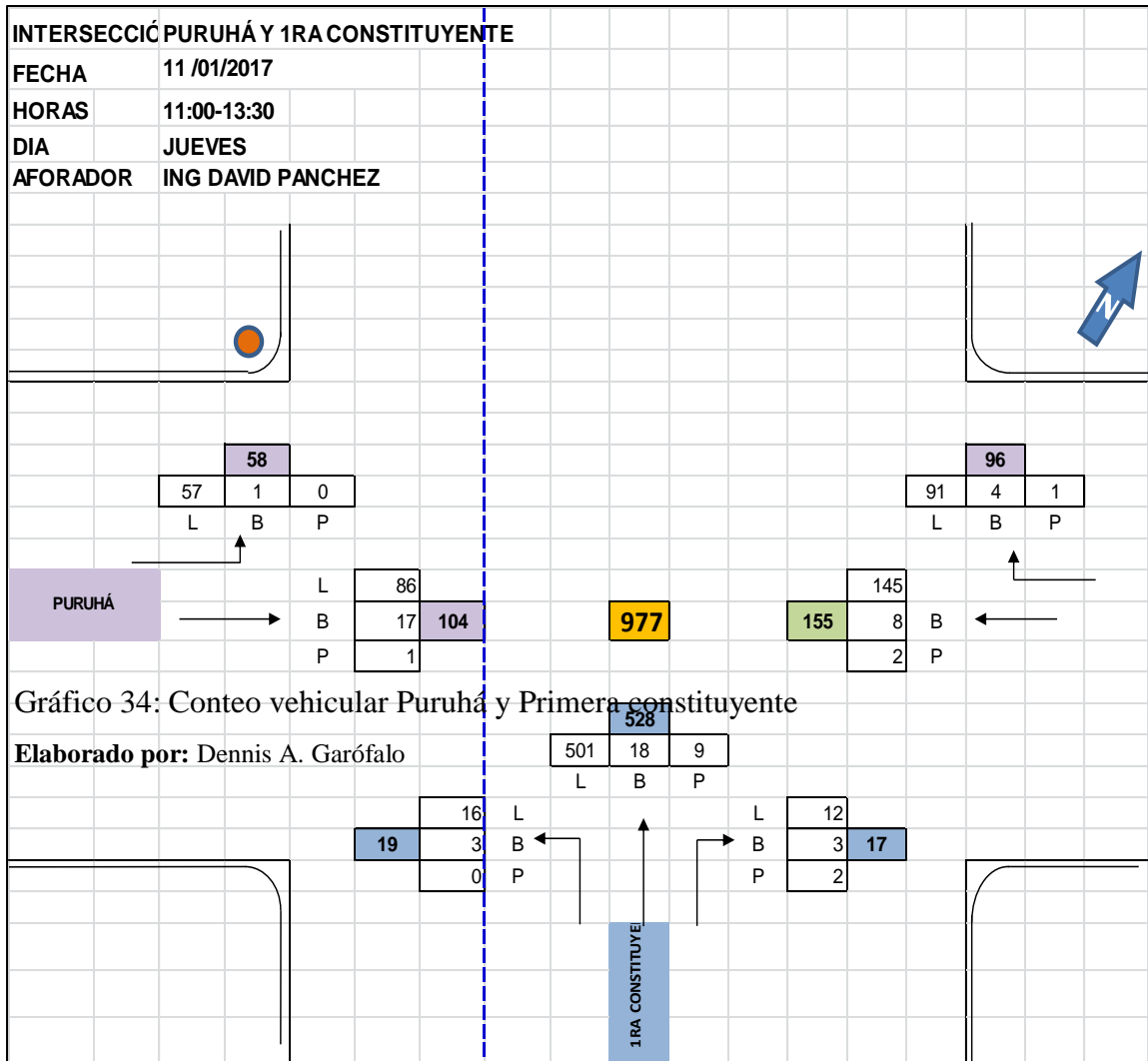


Tabla 60: Conteo vehicular Puruhá y Primera constituyente

Calle principal 1RA constituyente	Calle secundaria Puruhá
19 vehículos E	251 vehículos E –O
17 vehículos O	162 vehículos O-E
528 vehículos S – N	
Total	977

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

d. Intersección: Puruhá y Veloz

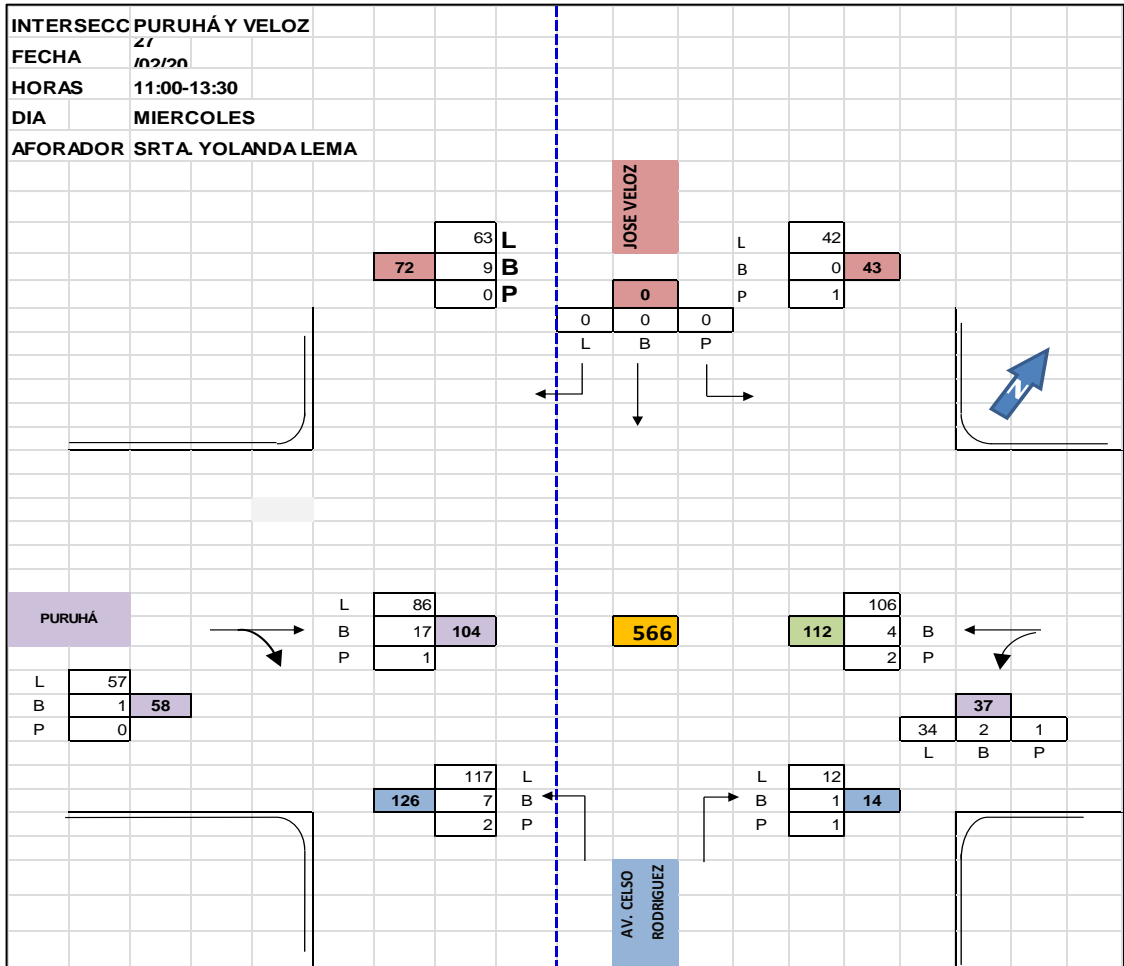


Gráfico35: Conteo vehicular Puruhá y José Veloz

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 61 Conteo vehicular Puruhá y José Veloz

Calle principal José Veloz	Calle secundaria Puruhá
43 vehículos E	149vehículos E –O
72 vehículos O	162 vehículos O-E
Av. Celso rodríguez	
14 vehículos E	
126 vehículos O	
Total	566

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

e. Intersección: Puruhá y Orozco

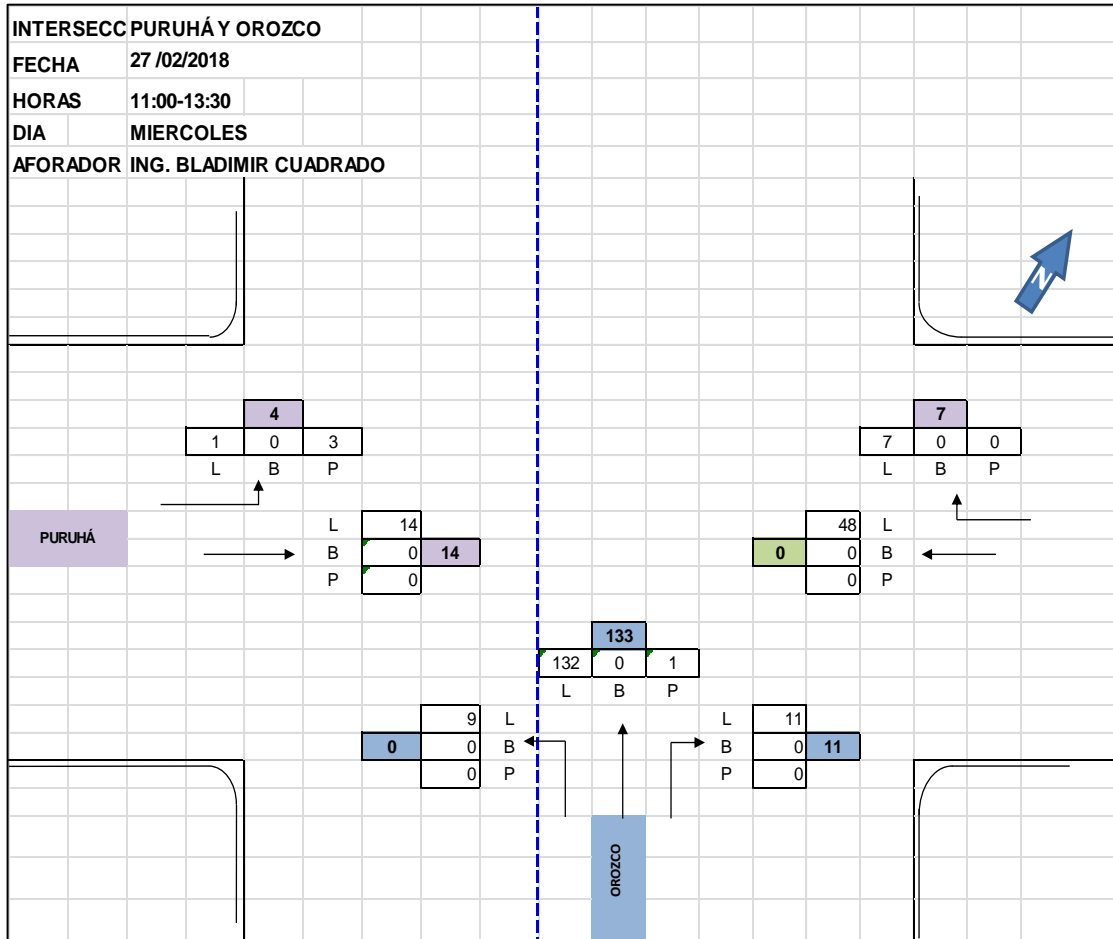


Gráfico 36: Conteo vehicular Puruhá y Orozco

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 62: Conteo vehicular Puruhá y Orozco

Calle principal Orozco	Calle secundaria Puruhá
11 vehículos E	55 Vehículos E -O
9 vehículos O	18 vehículos O-E
133 vehículos S - N	
Total	224

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

f. Intersección: Puruhá y Argentinos

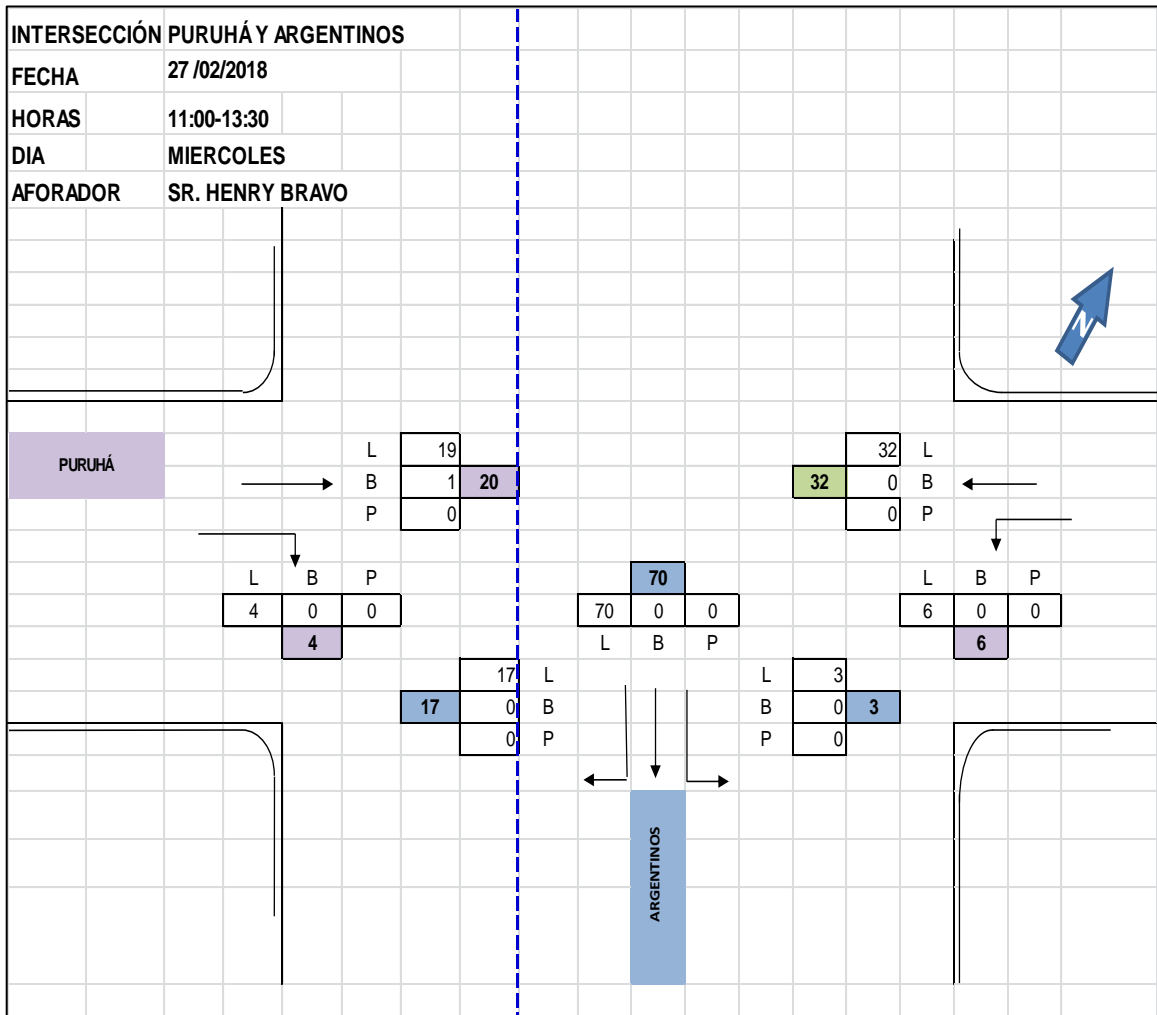


Gráfico 37: Cuento vehicular Puruhá y Argentinos

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 63: Cuento vehicular Puruhá y Argentinos

Calle principal Argentinos	Calle secundaria Puruhá
1 vehículos E	38 Vehículos E –O
17 vehículos O	24 vehículos O-E
70 vehículos S – N	
Total	151

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

g. Intersección: Puruhá y Edelberto Bonilla

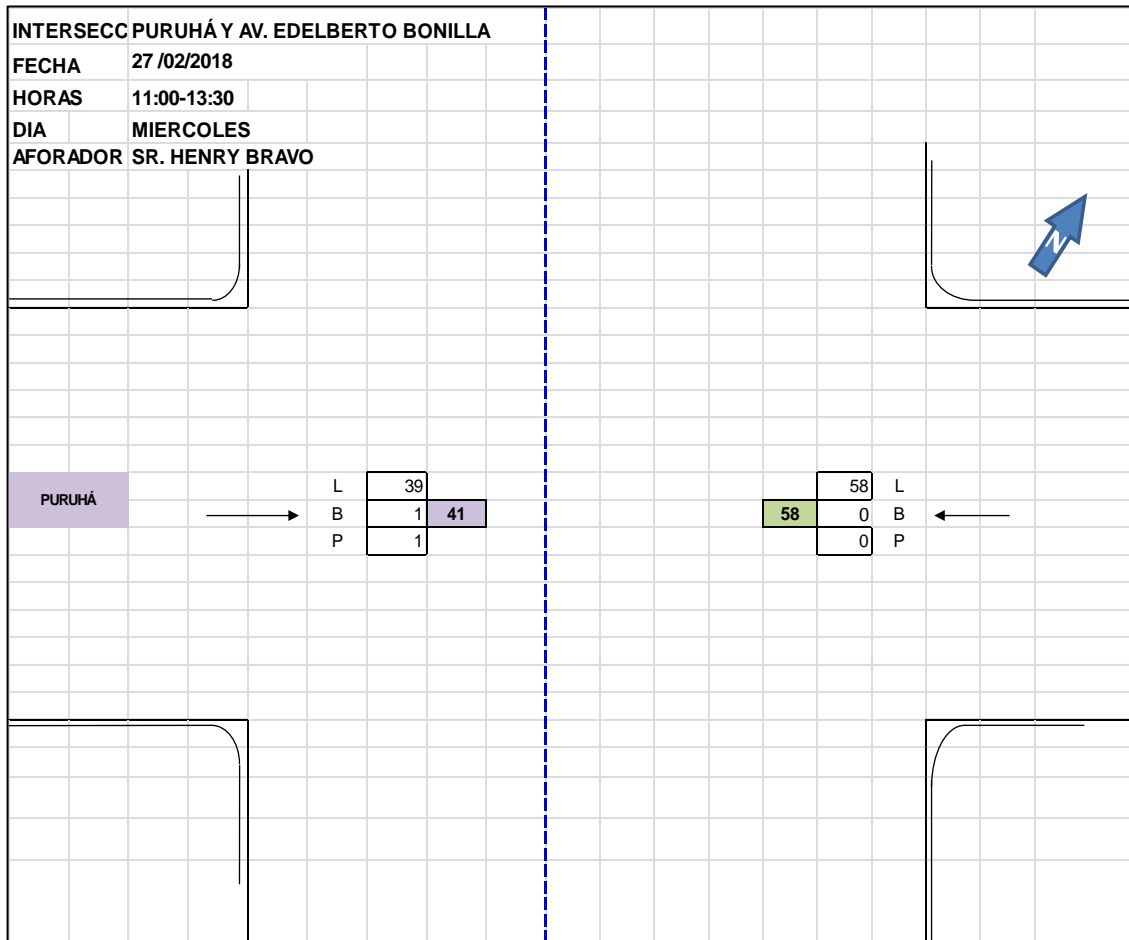


Gráfico 38: Conteo vehicular Puruhá y Edelberto Bonilla

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Tabla 64: Conteo vehicular Puruhá y Edelberto Bonilla

Calle principal Edelberto Bonilla	Calle secundaria Puruhá
	58 vehículos E –O
	41 vehículos O-E
Total	99

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 65: Valorización conteo vehicular

Conteo Vehicular	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Alto flujo vehicular	X		5
Bajo flujo vehicular	X		
		Valor	5

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

En donde existe mayor flujo de vehículos es en las intersecciones del sector la dolorosa (Guayaquil, Primera constituyente, 10 de agosto, Orozco, veloz)

Ficha de observación Etapa 1 conteo peatonal

Se observa que en los siguientes tramos existe mayor fluidez de peatones debido a que son zonas escolares, universitarias, existe la parada intercantonal de buses, el recorrido de las líneas control norte, control sur circulan por las calles principales Guayaquil, Primera constituyente, 10 de agosto.

Tabla 66: Conteo Peatonal calle Puruhá

Calle principal	Calle secundaria
Argentinos	Puruhá
José de Orozco	Puruhá
Av. José Veloz	Puruhá
Primera Constituyente	Puruhá
10 de agosto	Puruhá
Guayaquil	Puruhá

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 67: Valorización conteo peatonal

Conteo Peonatal	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
Alto flujo peatonal	X		5
		Valor	5

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Ficha de observación Etapa 1 determinación de velocidades

La velocidad de los vehículos está restringida por puntos de control como semáforos y señales preventivas, además los vehículos no pueden sobrepasar la velocidad permitida debido a la geometría vial.

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 68: Valorización velocidad

Velocidad encontrada	Dato cuantificable		Valor
	Si	No	
0-20 km/h	X		1
20-35 km/h	X		2
		Valor	3

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Cuadro comparativo Etapa 1 velocidad vs campo visual

Tabla 69: Determinación campo visual

Velocidad encontrada	Angulo aproximado	Visibilidad
0-35 km/h	104°	Facilita la capacidad de detección de objetos incluso fuera de la ruta

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Los conductores a la una velocidad de 35 km/h tienen la facilidad de detectar los objetos en este caso las señales preventivas, semáforos, etc.

Ficha de observación Etapa 1 falta de percepción del entorno.

Tabla 70: Valorización percepción del entorno

Peatón	Dato cuantificable		Valor si respetan	Valor no respetan
	Si respetan	No respetan		
Respetan las señales de tránsito		X		1.25
Utilizan sitios permitidos para cruzar		X		1.25
Son precavidos al cruzar la calle		X		1.25
Hacen uso de la vereda	X		0.65	
Conductor				
Respetan las señales de tránsito		X		1.25
Respetan a los peatones		X		1.25
Excede el límite de velocidad	X		0.65	
Conduce al sentido contrario	X		0.65	
			Valor	8.20/10

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se determina que esta vía no se utiliza sitios permitidos para cruzar ya que la señalética o demarcación de la pintura está en mal estado, el estado de los semáforos dificulta la visibilidad de los conductores y peatones.

Accidentes de tránsito en el sector año 2015- 2016- 2017

Accidentes en el año 2015

Tabla 71: Análisis accidentes de tránsito 2015

Causa	Clase	Dirección	Consecuencias	Fallecidos
No guardar la distancia lateral	choque lateral	Orozco / Puruha	Si	0
Conducir desatento	choque lateral	Venezuela Puruha	Si	0
Conduce bajo la influencia S.S	choque frontal	Chile /Puruha	Si	0
No mantener la distancia prudencial	choque posterior	Chile /Puruha	Si	0

Fuente: Policía Nacional del Ecuador

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Accidentes en el año 2016

Tabla 72: Análisis accidentes de tránsito 2016

Causa	Clase	Dirección	Consecuencias	Fallecidos
Conducir desatento a las condiciones	choque frontal	Orozco Puruha	Si	0
Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos	caída de pasajero	Ira Const. Y Puruha	No	0
No ceder el derecho de vía	choque lateral	Orozco Puruha	Si	0
Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor)	choque lateral	Orozco Puruha	Si	0

Fuente: Policía Nacional del Ecuador

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Accidentes en el año 2017

Tabla 73: Análisis accidentes de tránsito 2017

Causa	Clase	Dirección	Consecuencias	Fallecidos
Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos	choque lateral	José de Orozco Puruhá	Si	0
Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.	Rozamiento	Venezuela Puruhá	si	0

Fuente: Policía Nacional del Ecuador

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Accidentes de tránsito o puntos de conflicto en el tramo de vía

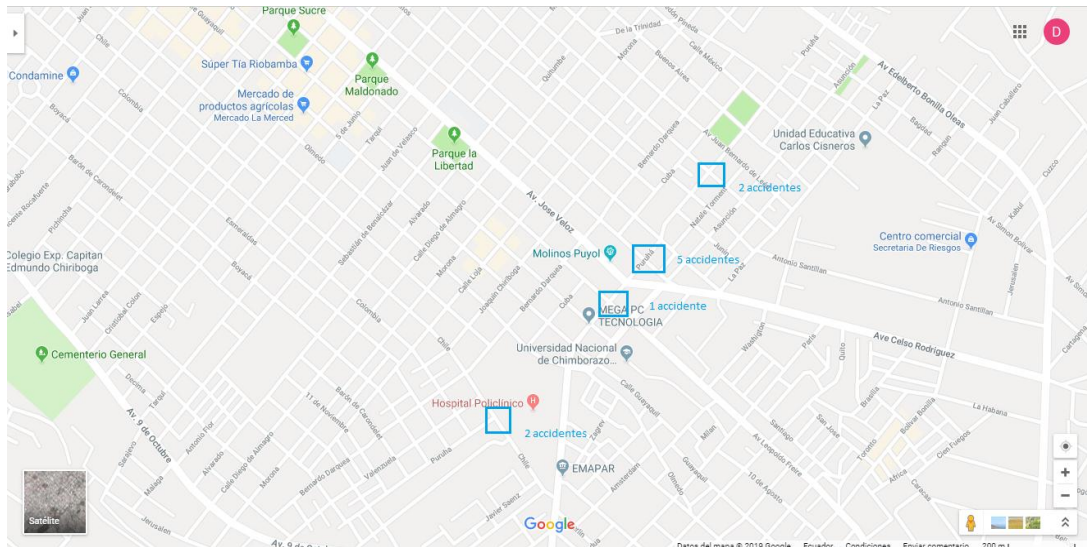


Gráfico 39: Accidentes de tránsito en el tramo calle Puruhá

Fuente: (Google Maps mapa cantón Riobamba, 2018)

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

En total en el análisis de los accidentes registrados por la Policía Nacional del Ecuador se han registrado 10 accidentes:

Tabla 74: Accidentes de tránsito Calle Puruhá

Número de accidentes	Intersecciones	Causas
5	Orozco / Puruhá	<ul style="list-style-type: none"> • Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos • Conducir desatento a las condiciones • No ceder el derecho de vía • No guardar la distancia lateral
2	Venezuela / Puruhá	<ul style="list-style-type: none"> • Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos • Conducir desatento
2	Chile/Puruhá	<ul style="list-style-type: none"> • Conduce bajo la influencia S.S • No mantener la distancia prudencial
1	1ra Constituyente / Puruha	<ul style="list-style-type: none"> • Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Se valoriza los diversos parámetros de acuerdo al nivel de conflicto que presenta o contribuyen para su incremento

Tabla 75: Valorización accidentes de tránsito

Tramos		Dato cuantificable		Valor
		Si	No	
Vías Secundarias	1 carril por sentido doble vía + áreas estacionamiento	X		20
			Valor máximo	20

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Análisis y toma de decisiones

Tabla 76: Cotejación de parámetros

PARAMETROS A ANALIZAR	PROCESOS	VALORIZACIÓN %	RESULTADOS
1.-ESTUDIO DE FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	Caracterización de la vía	10	7.16
	Geometría vial	10	4.50
	Señalización vial en el sector	10	8
	Determinación del flujo vehicular y peatonal	10	10
	Velocidad del campo visual	10	3
	Falta de percepción del entorno comportamiento del conductor, peatón	10	8.20
	Análisis de accidentalidad vial y puntos de conflicto	40	20
	Total	100%	60.86

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Toma de decisión según rango

Tabla 77: Toma de decisiones

Evaluación	Rangos	Decisión / Pasos a seguir
<p>Para determinar la evaluación se midieron 7 parámetros los cuales arrojaron los siguientes datos</p>	100 - 80	<p>Con los valores determinados se recomienda el cambio de direccionalidad de la vía sujeta a estudio</p>
	80 -60	<p>Con los valores determinados se recomienda los posibles cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de intersecciones. • Zonas peatonales. • Restringir estacionamientos en la vía. • Implementación señalética horizontal, vertical. • Comportamiento del peatón, conductor.
	60 -40	<p>Con los valores determinados se recomienda los posibles cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de intersecciones. • Zonas peatonales. • Restringir estacionamientos en la vía. • Implementación señalética horizontal, vertical. • Comportamiento del peatón, conductor.

Elaborado por: Dennis A. Garófalo

Conclusiones

- Al analizar el tramo total de la vía secundaria Puruhá se determina que en el sector la dolorosa la congestión causada es por los tipos de unidades vehiculares se movilizan o transitan por la misma vialidad, en vialidades no adecuadas existe superposición de tránsito motorizado esto hace referencia a la circulación de buses intercantonales en este tramo de vía
- Se analizó y valorizó los parámetros para el cambio de direccionalidad vial y se determina que no es necesario el cambio de dirección debido a que solo en el

tramo de la Orozco a la Guayaquil sector la dolorosa existe congestionamiento de vehículos en las demás intersecciones no se evidencia problemas

- Los accidentes analizados en los tres años 2015, 2016, 2017, las causas más comunes son: conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos, conducir desatento a las condiciones por sistemas de telefonía móvil, etc.
- La vía Puruhá es una vía de suma importancia ya que comunica directamente del este de la ciudad con el hospital

Recomendaciones:

- Se recomienda que el terminal intercantonal que se encuentra ubicado en el sector la dolorosa sea reubicado
- Hacer un estudio para mejorar los ciclos semafóricos en el sector,
- Implementación y mantenimiento de la señalética tanto horizontal, vertical
- Mantenimiento y mejora de los semáforos
- Restringir los estacionamientos en la vía
- Controlar que se cumpla o respeten las señales preventivas en el sector

Lineamientos de los criterios de decisión

Control de intersecciones

El control de las intersecciones se puede realizar a través de señales reglamentarias como “ceda el paso” o “pare”, o instalación de “semáforos”. Se debe considerar lo siguiente:

- La instalación de la señal reglamentaria “ceda el paso” es oportuno en intersecciones de vías donde existe una buena visibilidad.
- La instalación de la señal reglamentaria “pare” se aconseja ser utilizada donde la distancia de visibilidad es limitada.

Zonas peatonales

En vías con altos flujos de peatones se debe considerar implementar zonas o áreas peatonales de otro modo el riesgo para los peatones es muy alto.

- Los pasos cebras o semáforos peatonales cuando son implementados en un tramo recto la tasa de accidente es menor.
- En intersecciones con semáforos un intervalo o fase exclusiva para los peatones, dentro de la programación, aumenta o garantiza la seguridad del peatón.
- Cuando la instalación de un cruce peatonal no es justificada, se puede estudiar el emplazamiento de islas en la calzada para proteger a los peatones y permitirles cruzar en dos etapas.
- En vías con altos flujos tanto de peatones como de vehículos se considera la creación de pasos superiores (pasarelas) o inferiores (subterráneos) para los peatones.

Estacionamientos en la vía

Los vehículos que se estacionan en la vía perturban la seguridad de dos maneras:

- Conflictos de choque entre vehículos que circulan por la vía y los que maniobran por estacionarse.
- Dificulta la distancia de visibilidad entre peatones y conductores.

CONCLUSIONES

- Se ha definido que las vías del cantón se encuentran compuestas por avenidas, calles principales y secundarias las mismas que tienen un sentido de circulación vehicular, Norte-Sur, Sur-Norte, Este-Oeste, Oeste- Este, buscando satisfacer la necesidad de movilizarse por la urbe de forma segura y eficaz.
- En base al levantamiento de información se propone los requerimientos mínimos y adecuados para lograr el cambio de direccionalidad los cuales están compuestos por 5 etapas y cuadros valorativos los cuales buscan determinar las principales causas generadores de conflictos en el tramo o vía analizada que se pretende cambiar su sentido de circulación.
- Es necesario proponer una guía práctica para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas, para poder tomar la mejor decisión y seguir una metodología así garantizar una adecuada seguridad vial, y una mejor calidad de vida.

RECOMENDACIONES

- El sentido de circulación ya definido en el cantón Riobamba, tanto de vías principales y secundarias el cual se recomienda a los técnicos que tomen las decisiones respetarlo para no causar conflictos con los usuarios de las vías
- Para la aplicación de esta guía metodológica se recomienda la capacitación de personal que se encuentre encargado del levantamiento de información los cuales deberán presentar conocimientos mínimos en infraestructura, señalética, conflictos enfocados en los 3 factores de seguridad vial (infraestructura, vehículo, factor humano)
- Se recomienda que la guía práctica para el cambio de direccionalidad de vías locales urbanas sea el modelo de implementación para ciudades medias en el Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Tránsito. (2018). *Manual de conducción*. Obtenido de <http://www.ant.gob.ec/phocadownload/Documentos/manual%20de%20conduccion%20-%202018.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. División de Medio Ambiente y Desarrollo. (1998). *Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: propuestas para la gestión urbana*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/31024-ciudades-intermedias-america-latina-caribe-propuestas-la-gestion-urbana>
- Cueva, J. (2012). *Síntesis de intersecciones, señalización y semáforos análisis de medidas para reducir la congestión*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/776/1/ti902.pdf>
- Descalzi, R. (2017). *Accidentalidad y puntos de conflicto*.
- Díaz, C. F. (2002). *Influencia de la geometría en la determinación de los puntos de conflictos en una intersección vial*. Santander, España: ingegraf.
- e-mediadrive. (2017). *¿Qué es seguridad vial?* Obtenido de <http://culturavial.com/seguridad-vial/que-es-seguridad-vial.html>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba. (2012). *Libro IV De las normas de arquitectura y construcción*. Obtenido de <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/descarga/nuevo-codigo-urbano?download=692:libro-iv-de-las-normas-de-arquitectura-urbanismo-y-construccion-final>.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba. (2012). *Ordenanza 007-2012 Normas de arquitectura Riobamba*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/372243574/Ordenanza-007-2012-Normas-de-Arquitectura-Riobamba>

- Google Maps mapa cantón Riobamba. (2018). Obtenido de <https://www.google.com/maps/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2012). *Ley de caminos* . Recuperado el 23 de Enero de 2019, de www.obraspublicas.gob.ec
- Montoya, G. (2005). *Ingeniería de tránsito*. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/apuntes-ingenieria-de-transito.pdf>
- motorgiga. (2016). *Sentido de circulación-Definición-Significado*. Obtenido de <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/sentido-de-circulacion-definicion-significado/gmx-niv15-con195538.htm>
- Ministerio de Transporte y Obras Publicas. (10 de 07 de 2012). *Ley de Caminos*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/07-01-2012_Especial_LEY_DE_CAMINOS.pdf
- Óptica y ortopedia popular. (s.f.). *Óptica y ortopedia popular*. Obtenido de <https://oopopular.com.ar/campo-visual-velocidad/>
- Peña, H. (2016). *Ingeniería de tránsito*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/herlissethsaia/ingenieria-de-transito-59141921>
- Pinos, V. (2016). *Diseño de intersecciones en vías urbanas*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5901/1/12221.pdf>
- Social, Comunicacion. (febrero de 2014). *Social, Comunicación*. Obtenido de Social, Comunicacion: <http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/alcaldia>
- Unidad de intervención educativa. (2014). *Los peatones*. Obtenido de http://www.dgt.es/PEVI/documentos/catalogo_recursos/didacticos/did_adultas/peatones.pdf

Universia. (2013). *¿Qué hacen los ingenieros de transporte?* Obtenido de <http://noticias.universia.net.mx/empleo/noticia/2013/05/20/1024544/que-hacen-ingenieros-transporte.html>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista para funcionarios, directivos, conductores.

ENTREVISTA DIRIGIDA A FUNCIONARIOS , DIRECTIVOS, CONDUCTORES			
Lugar:		Institución:	
Fecha:		Cargo:	
Nombre:		Edad:	
1.- ¿Considera usted que para el cambio de direccionalidad de las vías locales urbanas se utilizan parámetros o requerimientos adecuados?			
2.- ¿el cambio de direccionalidad de las vías es la mejor decisión para disminuir los conflictos o accidentes de tránsito?			
3.- ¿Cuáles cree Ud. que son las principales causas de los accidentes de tránsito?			
4.- ¿Por qué cree Ud. que se debería aplicar la guía práctica?			

Anexo 2: Cuestionario dirigido para los peatones

CUESTIONARIO DIRIGIDO PARA PEATONES			
CAMBIO DE DIRECCIONALIDAD DE LAS VÍAS			
Levantamiento de información para determinar la toma de decisiones en cuanto al cambio de direccionalidad de las vías			
lugar		fecha	Intersección
1.-El cambio de direccionalidad de vías está determinado por		5.-Para el cambio de direccionalidad que se debería tomar en cuenta	
Estudios Reales		Peatón	
Favorecer a personas que viven en el sector		Conductor	
Criterios personales		Infraestructura Vial	
Otros		Todas las anteriores	
2.-Cuales cree que son los principales factores que causan accidentes		6.-Una vez cambiada de dirección una vía se debería hacer	
Falta de Señalización		Campanñas de divulgación	
Mal estado de la señalética vertical y horizontal		Pasar por medios de comunicación	
Comportamiento del peatón y conductor inadecuado		Señalizar	
Todas las anteriores		Otros	
Otros:		7.-Ud considera necesario que se siga una guía para el cambio de direccionalidad de las vías.	
3.-Las autoridades dan preferencia a los peatones en la toma de decisiones		Si	
Si		No	
No		8.-El cambio de direccionalidad es la mejor decisión para disminuir los puntos de conflicto	
4.-Los estacionamientos, paradas en la calzada disminuyen la visibilidad tanto de conductores como peatones		Si	
Si		No	
No			

Anexo 3: Ficha de observación.

GRUPO	ELEMENTO	VALOR
FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	Tipo de vía	
	Sentido de circulación	
	N° Carriles de circulación	
	Orientación de la vía	
	Estacionamientos	
	Paradas de transporte	
	Semaforización	
	Señalización vertical	
	Señalización horizontal	
	Uso del suelo	
GEOMETRÍA VIAL	Iluminación	
	Tipo de calzada	
	Ancho de calzada	
	Ancho de acera	
	Ancho de parterre	
VARIABLES DE ÍNDICE DE TRÁFICO	Visibilidad	
	Volumen de circulación	
	Comportamiento	

Anexo 4: Proforma costos señalética (pintura).

IMAGEN	SKU (NÚMERO DE REFERENCIA)	PRODUCTO	PRECIO	CANT.	SUBTOTAL
	W8553-CA	PINTURA DE TRÁFICO BLANCO CANECA DURAVIAL DE WESCO	\$ 86,44	1	\$ 86,44
	W61053-1K	PERLAS DE VIDRIO 1KG	\$ 2,25	1	\$ 2,25
	W8554-CA	PINTURA DE TRÁFICO DURAVIAL AMARILLO CANECA DE WESCO	\$ 86,44	1	\$ 86,44
Resumen del pedido	Subtotal				\$ 175,13
	Manipulación y expedición (No requerido - Envío no requerido)				\$ 0,00
	Impuestos (12%)				\$ 21,02
	Total				\$ 196,15

Anexo 5: Fotografías



Entrevista realizada a los conductores



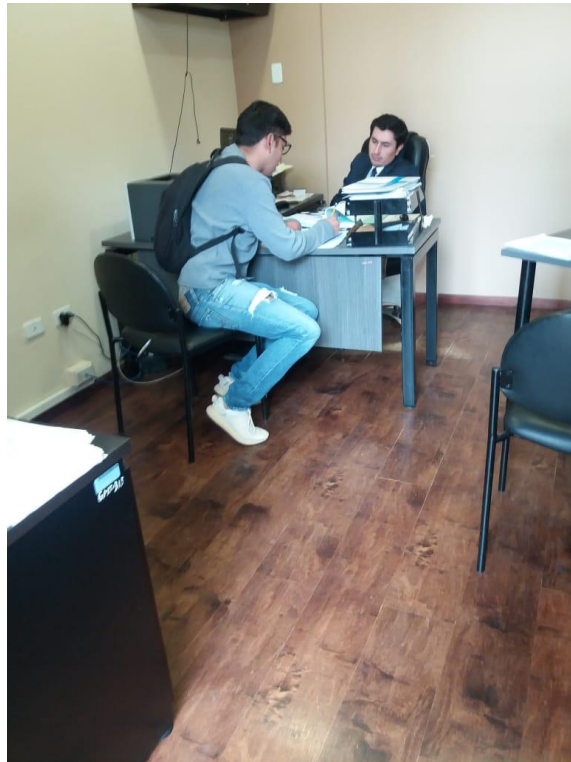
Entrevista realizada a los técnicos del SIAT



Entrevista realizada a los técnicos del SIAT



Entrevista realizada a los técnicos del SIAT



Entrevista a los técnicos de Movilidad