



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

INFLUENCIA DE LA JERARQUIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN  
LA SEGURIDAD VIAL DEL CASCO CENTRAL DE LA CIUDAD  
DE MACAS, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, PERIODO  
2015.

AUTORA:

MIREYA LISSETTE ALBÁN REYES

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

Certificamos que el presente Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión de Transporte, ha sido desarrollado por la Srta. MIREYA LISSETTE ALBÁN REYES, ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia M.g.s

**DIRECTOR DEL TRIBUNAL**

Ing. Francisco Xavier Bravo M.g.s

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Mireya Lissette Albán Reyes, declaro que el presente 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 y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 12 de febrero del 2016

Mireya Lissette Albán Reyes

CI: 1401022601

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes fueron y serán el pilar más importante de mi vida, que con su ejemplo y sabios consejos supieron guiarme.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, padres, hermanas y amigos  
que aportaron con pequeños y grandes detalles  
el valor necesario para culminar esta meta.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada .....	i
Certificación del tribunal .....	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas .....	ix
Índice de gráficos.....	x
Índice de anexos.....	x
Resumen ejecutivo.....	xi
Summary.....	xii
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1.1. Formulación del problema.....	5
1.1.2. Delimitación del problema. ....	5
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.3. OBJETIVOS .....	7
1.3.1. Objetivo general. ....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	8
2.1.1. Antecedentes históricos .....	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	10
2.2.1. Jerarquización vial.....	10
2.2.1.1. Sistema vial cantonal Urbano .....	10
2.2.1.2. Clasificación de las Vías del sistema urbano.....	11
2.2.2. Señalización.....	22
2.2.2.1. Señalización Horizontal.....	22
2.2.2.2. Señalización Vertical.....	29
2.2.3. Seguridad vial .....	35

2.3.	HIPÓTESIS .....	37
2.3.1.	Hipótesis:.....	37
2.3.1.1.	Hipótesis específicas: .....	37
2.3.2.	VARIABLES:.....	37
2.3.2.1.	Variable dependiente .....	37
2.3.2.2.	VARIABLES INDEPENDIENTES .....	38
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		39
3.1.	MODALIDAD.....	39
3.2.	TIPOS.....	39
3.3.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	39
3.3.1.	Métodos.....	39
3.3.1.1.	Métodos particulares.....	39
3.3.2.	Técnicas.....	40
3.3.3.	Instrumentos.....	41
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	41
3.5.	RESULTADOS .....	42
3.5.1.	Muestra .....	43
3.5.2.	Resultados de la aplicación de los instrumentos .....	44
3.5.3.	Conocimientos de jerarquización vial .....	47
3.6.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	53
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO.....		54
4.1.	ANÁLISIS Y SITUACIÓN ACTUAL .....	54
4.1.1.	Jerarquización vial .....	55
4.1.2.	Señalización.....	57
4.1.2.1.	Señalización horizontal.....	57
4.1.2.2.	Señalización vertical.....	62
4.1.3.	Seguridad vial .....	67
4.2.	PROPUESTA .....	67
4.2.1.	Jerarquización .....	67
4.2.2.	Señalización.....	69
4.2.2.1.	Señalización horizontal.....	70
4.2.2.2.	Señalización vertical.....	72
4.2.3.	Seguridad vial .....	77
4.3.	RECURSOS Y FUENTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN .....	77

4.3.1. Requisitos para la implementación.....	78
4.3.2. Fase de implementación .....	78
4.3.2. Recursos.....	78
CONCLUSIONES .....	81
RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA .....	82
ANEXOS .....	84

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Especificaciones técnicas por tipo de vía.....	11
Tabla 2:	Dimensiones básicas de una vía.....	12
Tabla 3:	Características Técnicas vías expresas o autopistas.....	14
Tabla 4:	Características Técnicas Arteriales principales .....	16
Tabla 5:	Características Técnicas Arteriales secundarias .....	17
Tabla 6:	Características Técnicas Vías Colectoras .....	18
Tabla 7:	Características Técnicas Vías Locales .....	20
Tabla 8:	Características Técnicas Ciclovías.....	21
Tabla 9:	Señalización horizontal.....	24
Tabla 10:	Condiciones señalización vertical.....	32
Tabla 11:	Señalización vertical-Regulatorias.....	33
Tabla 12:	Población Macas-Proyección.....	42
Tabla 13:	Población calculada Macas .....	42
Tabla 14:	Muestra población Sector Urbano Macas .....	43
Tabla 15:	Tablas de resultados encuesta Origen-Destino .....	44
Tabla 16:	Conteo vehicular- Zona central de Macas .....	50
Tabla 17:	Accidentes Enero-Octubre 2015-Zona Central Macas .....	52
Tabla 18:	Características de la vía .....	55
Tabla 19:	Características operativas actuales.....	56
Tabla 20:	Señalización horizontal existe Zona central de Macas .....	58
Tabla 21:	Señalización vertical existente Zona Céntrica Macas.....	63
Tabla 22:	Consolidado Accidentes Zona 7 (centro)-Ciudad de Macas.....	66
Tabla 23:	Tipos de vías-Propuesta .....	68
Tabla 24:	Señalización horizontal y vertical para la zona 7.....	70
Tabla 25:	Señalización horizontal necesaria para la zona de estudio .....	71
Tabla 26:	Señalización vertical propuesta por ubicación.....	73
Tabla 27:	Características Técnicas vías expresas o autopistas.....	75
Tabla 28:	Medidas de señalización vertical para la propuesta.....	76
Tabla 29:	Resumen requerimiento señalización horizontal y vertical .....	79
Tabla 30:	Costo señalización horizontal y vertical necesario .....	80

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Requisitos de la pintura para el señalamiento de tráfico.....	28
Gráfico 2: Zonificación del área de estudio .....	43
Gráfico 3: Partición Modal en el área .....	45
Gráfico 4: Identificación de zonas de Origen y Destino .....	45
Gráfico 5: Tipo de vehículo .....	46
Gráfico 6: Conoce los niveles de jerarquización de las vías .....	47
Gráfico 7: Ayudaría la jerarquización a la seguridad vial.....	47
Gráfico 8: Inventario vial-Zona Central de Macas.....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a los pobladores de la ciudad de Macas .....	84
Anexo 2: Infraestructura e inventario vial .....	85
Anexo 3: Conteo vehicular/ peatonal por intersección.....	86
Anexo 4: Entrevista dirigida a principales autoridades de la ciudad.....	88
Anexo 5: Ficha de trabajo para recopilación de información .....	89
Anexo 6: Fotografías .....	90
Anexo 7: Plano situación actual señalización horizontal .....	91
Anexo 8: Plano situación actual señalización vertical.....	92
Anexo 9: Plano propuesta señalización horizontal.....	93
Anexo 10: Plano propuesta señalización vertical .....	94

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tiene por objetivo verificar la Influencia de la Jerarquización y Señalización en la Seguridad Vial del casco Central de la ciudad de Macas, provincia de Morona Santiago, periodo 2015. Por lo que es necesario conocer la situación actual y los efectos que se ha tenido hasta el momento, y a su vez verificar de qué forma afectaría en la seguridad vial si se presentan los cambios propuestos. En la presente investigación se utilizan el método científico, inductivo, analítico y sintético con técnicas de observación directa, encuesta y entrevista a través de fichas, cuestionarios y guías de entrevista.

Para el desarrollo de la investigación se ha basado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004, leyes y reglamento de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial vigentes. Se propone una Jerarquización vial adecuada para cada una de las calles que conforman la zona central de la ciudad de Macas y cuál debe ser la señalización para los niveles propuestos.

Se recomienda que la propuesta debe ir acompañada de un respeto a las normas de tránsito y mayor cultura vial. Los cuales a su vez van en concordancia con el flujo vehicular existente y las características de la infraestructura vial para dar la mayor seguridad a los usuarios de la vía.

Palabras claves: Jerarquización, señalización horizontal, señalización vertical, seguridad vial.

Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia M.g.s

**DIRECTOR DEL TRIBUNAL**

## SUMMARY

This research aims to verify the influence of the Hierarchy and signaling traffic in the Central Town of Macas City, Morona Santiago Province, and period 2015. So it is necessary to know the current situation and the effects it has had so far, and in turn verify that affect how road safety forming on road safety in the proposed changes are presented. In this research the scientific, inductive, analytical and synthetic method of direct observation techniques, survey and interview through records, questionnaires and interview guides are used.

For the development of the research has been based on this Technical Regulation will Ecuadorian INEN 004, laws and regulations Land Transport Traffic and Road Safety in force.

Proper road hierarchy for each of the streets that make up the central area of the city of Macas and what should be the signal for the proposed levels are proposed.

It is recommended that the proposal should be accompanied by respect for traffic rules and better road culture. Which in turn are consistent with the existing traffic flow and characteristics of road infrastructure to give greater security to users of the road.

**Keywords:** Nesting, road markings, road signs, road safety.

## INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se busca determinar la influencia de la Jerarquización y la Señalización en la Seguridad Vial, puesto que es uno de los aspectos importantes que se debe considerar al momento de planificar el tránsito y transporte en una ciudad, debido a las consecuencias que va a tener en la seguridad vial de peatones, conductores y demás usuarios de la vía.

Para una planificación del transporte es necesario tener en cuenta los objetivos que tiene una ciudad para con sus ciudadanos, empezando con brindar una adecuada seguridad vial para la movilización dentro de la infraestructura de transporte que ofrece. Por lo tanto para brindar este servicio no solo se debe tomar en cuenta la movilización, sino también, se debe tomar en cuenta las bases de la planificación de la movilidad y el transporte en la ciudad, que afecta directamente el nivel de servicio que van a tener los usuarios de las vías y el transporte en general.

Por ello se requiere advertir e informar a los conductores para que tomen las precauciones adecuadas al circular por el lugar, esto se hace a través de señalización horizontal y señalización vertical clara y adecuada en los espacios que ésta amerite de acuerdo a la planificación del transporte en base a una buena jerarquización vial para brindar la seguridad vial necesaria.

Para realizar este análisis debemos partir de la infraestructura vial, que es el escenario donde se desarrolla la movilización de los usuarios del transporte, de modo que estos sean capaces de moverse por cualquier medio de transporte con la seguridad vial necesaria para evitar accidentes en las vías.

Al notar el crecimiento vehicular en la ciudad de Macas, se puede verificar una mayor afluencia, tanto en la parte céntrica como en los lugares aledaños, los que, en muchos casos se ven expuestos a las altas velocidades de los conductores y el peligro que esto entraña. Tomando en cuenta estos aspectos, se busca verificar la importancia de colocar toda la señalización vertical y horizontal necesaria para, prevenir a los conductores que circulen por el sector sobre las medidas que deben tomar para evitar cualquier tipo de siniestros y accidentes que puedan suceder.

La investigación busca mejorar la seguridad vial en la infraestructura y sistemas de transporte en la parte céntrica de la ciudad de Macas, a través del cumplimiento de las leyes y normas que rigen el uso de las vías y de los reglamentos que favorecen la información y prevención de los usuarios del transporte al momento de hacer uso del área del transporte.

El desarrollo de este tipo de investigación no solo conlleva un interés académico y profesional sino que también es social al estar directamente vinculado con el cumplimiento de las normas de tránsito que en muchos casos puede llevar a sanciones si existe un no cumplimiento de las mismas.

En este contexto el alcance de la investigación determina qué nivel en la seguridad vial depende de la clasificación vial y si ésta se encuentra señalizada o no, lo que se puede comprobar visualmente en los sitios estudiados en las distintas investigaciones de transporte desarrolladas y en las estadísticas de los accidentes de tránsito en dicho sector. Además depende del cumplimiento de las leyes y normas de tránsito que se encuentran vigentes, las mismas que favorecen la seguridad vial en un lugar, a todos quienes hacen uso de la red vial de transporte para moverse.

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

## **1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La planificación del transporte es vital para el desarrollo eficaz y eficiente de los modelos de gestión que se apliquen a las ciudades, siendo ésta la base para forjar una movilización fluida con una seguridad vial adecuada en el desarrollo del ámbito del transporte.

A nivel Mundial se está dando una mayor importancia a la señalización tanto horizontal como vertical que es una variable importante que afecta a la seguridad vial, siendo este uno de los objetivos a cumplirse en las ciudades, haciendo del transporte un ámbito más organizado y que facilita la movilización en las ciudades. Al analizar la jerarquización y la señalización en forma conjunta podemos enumerar los múltiples beneficios que brindan a la movilidad con una seguridad vial para todos los usuarios.

A nivel de Latinoamérica se viene dando una mayor importancia a la planificación y seguridad vial, debido al gran índice de vidas que se protege a través del correcto desarrollo de este ámbito. Donde no solo se ha cumplido con el incremento adecuado de señalización vial horizontal y vertical, sino que ha demás han sido motivados con campañas de concientización y culturización a la ciudadanía, en conjunto con un adecuado control.

En nuestro país se ha tomado en cuenta este aspecto importante de la planificación del transporte, incentivados por la transferencia de competencias de transporte en cada uno de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, que se ven obligados a organizar de la manera más eficiente los aspectos que afectan este ámbito. Así grandes Municipalidades tienen una señalización más completa debido al mayor tiempo y recursos invertidos en este aspecto siendo uno de los puntos favorables el tipo de calzada que en la mayoría de las ciudades es asfalto y adoquín.

En la Ciudad de Macas no se ha iniciado ningún proyecto para la determinación de forma exclusiva y eficiente la jerarquización vial de la ciudad y su señalización actual

tanto horizontal y vertical, pues es poca considerando la gran necesidad de regular e informar las permisiones y prohibiciones de tránsito en la ciudad que afecta directamente a la señalización vial y busca concientizar a la ciudadanía formando una cultura vial adecuada.

En cuanto a señalización se puede evidenciar la presencia de la señalización vertical necesaria en su mayoría, teniendo un déficit en lo relacionado a señalización horizontal puede que ser por el tipo de capa de rodadura, ya que la mayoría de las calles es de adoquín.

La movilización ha crecido en tal manera que cada vez tenemos vehículos más potenciales y tecnológicos, dando lugar al uso excesivo del vehículo particular con una tasa de ocupación baja siendo por lo general 1 por vehículo, lo que representa un alto grado de ocupación de las vías principalmente en la parte urbana de las ciudad, que provoca falta de espacio y los usuarios deben pasar más tiempo movilizándose en el lento tráfico con poca señalización y con grandes problemas de congestión, sin que exista un parámetro que norme la preferencia de una vía sobre otra en ciertas zonas de la ciudad.

Al asumir las competencias de transporte en Julio del 2014, el Gobierno Municipal del Cantón Morona, asume todo lo referente a planificación y regulación comprendiendo así el manejo e implantación de la señalética en el cantón. Contando con la señalización implementada por los organismos encargados anteriormente y a la cual se le debe dar el mantenimiento adecuado debido a las afectaciones externas que se presentan por el clima y demás factores, además de ir implementando la señalización faltante según lo requiera de acuerdo a estudios.

La ciudad de Macas no tiene una planificación básica del transporte, debido que los modelos de gestión de ésta área se han venido desarrollando de forma aleatoria, sin un orden y sin una base, por lo cual es necesario crear esta base para ir construyendo y sosteniéndose en ella todos los proyectos y necesidades del transporte. De esta manera se organiza mejor y se da mejores soluciones para brindar un adecuado servicio y derecho de movilización a la ciudadanía con las debidas normas de tránsito y en cumplimiento de la ley. Se plantea el desarrollo de una jerarquización en el casco

central de la ciudad de Macas, que determine la jerarquía de una calle o avenida sobre otra, complementándose con una adecuada señalización vial que busca brindar la seguridad necesaria a conductores o peatones para circular por la vía, cumpliendo cada una de las regulaciones que se planteen.

La seguridad vial es uno de los parámetros más importantes en el transporte, siendo además este un objetivo para una eficiente movilización en las ciudades. La seguridad vial otorga a todos los usuarios libertad y tranquilidad de circular por la vía, cumpliendo las normas para evitar cualquier tipo de accidente o incidente, por lo cual se debe tomar con gran responsabilidad el regular e informar de forma adecuada las permisiones de transporte para evitar cualquier tipo de siniestro de tránsito.

Luego de analizar todos los aspectos que en general influye una adecuada jerarquización vial que son beneficiosos para los usuarios de las vías, queremos lograr que con la adecuada señalización tanto peatones como conductores respeten estas normas y exista una movilización más segura en la ciudad, es decir motivar a una seguridad vial de calidad.

#### **1.1.1. Formulación del problema.**

¿Cómo la jerarquización y señalización influye en la seguridad vial del casco Central de la Ciudad de Macas, Morona Santiago, Periodo 2015?

#### **1.1.2. Delimitación del problema.**

El trabajo de investigación acerca de la jerarquización y señalización se encuentra destinado al casco central de la ciudad de Macas, cantón Morona, provincia amazónica de Morona Santiago.

El objeto de estudio de la investigación es la jerarquización y señalización vial.

El campo de acción es la gestión del transporte.

El tiempo del proyecto se va a realizar en el periodo 2015.

## **1.2.JUSTIFICACIÓN**

Un proyecto de este tipo es importante debido a los múltiples beneficios que este brinda sobre todo en el ámbito del transporte, una jerarquización vial se aplica como la base para la planificación del transporte, buscando sobre todo los medios para brindar una adecuada seguridad vial a los usuarios de la infraestructura vial.

La propuesta de Jerarquización y Señalización contribuye con la seguridad vial de los habitantes que circulan por las calles y avenidas de la ciudad, y la contribución principal es que más habitantes lleguen a respetar las normas de tránsito normadas a través de la señalización horizontal y vertical para lograr una movilidad eficiente de modo que sus habitantes en general tengan una mejor calidad de vida.

El presente proyecto es una investigación cuya accesibilidad a la información es favorable por ser oriunda de la Ciudad de Macas, y conocer de cerca la realidad, problemática y beneficios que esta brinda para el desarrollo de este tipo de proyectos, además que se busca dar un apoyo al sector del transporte con ideas innovadoras que a futuro ayudaran a planificar y solucionar problemáticas de este ámbito, en una ciudad donde su desarrollo contrarresta adecuadamente en el creciente tráfico vehicular. Además se justifica debido a que existe bibliografía referente a las dos variables además de la seguridad vial y los ejemplos en ciudades, además de contar con leyes, reglamentos, textos, revistas, investigaciones y el internet que ayudan a tener datos e información actualizada de este tipo de propuestas, contando también con el apoyo de las autoridades que buscan implementar este tipo de programas de transporte en la ciudad de Macas.

Cabe recalcar que el proyecto de la jerarquización para la ciudad de Macas busca proponer las calles y avenidas con los datos específicos al no existir más investigaciones en este campo que se hayan planteado más que teorías, además de no existir un argumento sólido que lo fundamente, por lo que se realizara desde sus bases. El proyecto busca dar la iniciativa y base para que se pueda implementar en ciudades, tomando Macas como una ciudad modelo. Siendo un proyecto en el cual se puede evidenciar la importancia que tiene la seguridad vial sobre una jerarquización complementada con su adecuada señalización.

Todos los recursos que van a utilizarse para el desarrollo, investigación y análisis de este proyecto de la influencia de la Jerarquización y Señalización en la Seguridad Vial correrán por cuenta de la parte investigadora, quien cubrirá todos los requerimientos en cuanto a costos y gastos que se necesiten para la elaboración del proyecto, tanto en aspectos físicos como material de oficina, papelería, biblioteca, investigación, recurso humano, de tiempo y demás recursos para la investigación.

La seguridad vial está enfocada a los habitantes especialmente del sector urbano de la ciudad de Macas incluyendo niños, jóvenes y adultos, quienes serían los beneficiarios directos, y las autoridades y sociedad en general como beneficiarios indirectos que al tener la oportunidad de participar en este proyecto para mejoramiento de la organización y planificación del tránsito de la ciudad podrán ser partícipes de cada uno de sus beneficios.

### **1.3.OBJETIVOS**

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

- ✓ Determinar la influencia de la jerarquización y señalización sobre la seguridad vial de peatones y conductores del casco central de la ciudad de Macas.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- ✓ Diagnosticar el estado actual de las vías y su señalización dentro del casco central de la ciudad de Macas.
- ✓ Analizar los efectos ocasionados por la mínima jerarquización vial y escasa señalización en el casco central de la ciudad de Macas.
- ✓ Proponer la jerarquización adecuada en el centro de Macas con su debida señalización para garantizar la seguridad vial en el sector.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

#### **2.1.1. Antecedentes históricos**

La planificación del transporte ha evolucionado debido que las en las últimas décadas se ha comprobado a nivel mundial la tendencia de la población de migrar a los centros urbanos, estas circunstancias han ocasionado la necesidad de buscar soluciones a la movilización que han requerido dar una fluidez y seguridad mayor a la población. Uno de los continentes más desarrollados en el tema vialidad y transporte es Europa, que ha desarrollado una cultura de respeto hacia normas de seguridad vial fundamentadas en parámetros que buscan facilitar el tránsito y movilización de las personas. En Asia pocas ciudades en desarrollo como Bangkok, Manila, Madrás y Kuala Lumpur han asignado un considerable espacio a la segregación de vías cuyo objetivo es otorgar seguridad a cada uno de quienes transitan por cada una de las vías.

En muchas ciudades latinoamericanas ya se está priorizando la seguridad vial con una clasificación donde se busca mejorar la operación y funcionabilidad de la movilización. Se ha tomado en cuenta carriles exclusivos, vías segregadas en muchas ciudades, entre las más notables se incluyen Curitiba, San Pablo, Bogotá, Lima, Quito, Santiago. Muchos países no poseen fondos viales y las responsabilidades de gestión y mantenimiento son asignadas entre niveles de gobierno, de acuerdo a los flujos de tránsito lo que a su vez determina la jerarquía vial.

El primer estudio de jerarquía urbana en Ecuador se tiene constancia en la década de los 60 donde se indica una concentración de la población en ciudades como Quito y Guayaquil y más aún una demarcada concentración en la región Costa. Actualmente por la necesidad, varias ciudades se han visto obligadas a clasificar adecuadamente sus vías para disminuir las confusiones a los transportistas al momento de circular por su infraestructura y al mismo tiempo brindar una mayor información a pesar de las dificultades que se han acarreado para que se cumpla a cabalidad dichas normas.

Cuenca es una de las ciudades pioneras en transporte que ha venido gestionando por varios años el transporte en su cantón.

Las altas tasas de crecimiento del tránsito en muchas ciudades pueden rápidamente alcanzar el alivio de la congestión con medidas adecuadas de gestión de tránsito, que inicia con una adecuada planificación y jerarquización vial. En Ecuador se ha desarrollado el Plan Nacional de Seguridad Vial, el cual busca reducir el número de víctimas fatales por siniestros de tránsito en un 50%.

La mayoría de las ciudades en el Ecuador están incluyendo en su planificación este tipo de estudios, acogiéndose al cumplimiento del COOTAD, donde los Gobiernos Autónomos Descentralizados se encargan de la planificación, regulación y control del transporte según su competencia.

La ciudad de Macas se ha ido desarrollando en el área del transporte de acuerdo a su crecimiento paulatino que ha venido realizando en relación a varios factores tanto de infraestructura, como el crecimiento de su equipo automovilístico que ha presentado un gran incremento en los últimos años.

Sin embargo no se han realizado estudios base de transporte que muestren resultados concretos del área requerida, y los estudios y planes que se han desempeñado muestran resultados y conceptos generales del área estudiada por lo cual ha sido difícil que se realice una planificación específica para el mejoramiento de la movilidad en las zonas de la ciudad y el cantón.

En cuanto a la planificación vial del casco central de la ciudad de Macas se puede evidenciar una proyección desde su infraestructura, las cuales presentan las calles con un ancho de vía óptimo para una planificación de la ciudad.

Históricamente las calles de la ciudad de Macas son adoquinadas, actualmente se está dando prioridad en nuevas obras viales al asfalto lo que técnicamente beneficia a la señalización que se aplique debido que la señalización horizontal tiene una mayor duración en este tipo de material, lo que motiva a los usuarios a respetarla por la mejor visibilidad que tiene.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1. Jerarquización vial**

Las vías de una red de una ciudad, pueblo o comunidad deben ser claramente categorizadas en aquellas vías que están categorizadas principalmente para el movimiento de aquellas que están destinadas principalmente para acceso local. Se debe indicar las prioridades en cada intersección de modo que siempre se le dé preferencia al tráfico de las vías más importantes sobre aquél de las vías menos importantes, tomando en cuenta todas las variables necesarias para la distribución y movilización del tráfico vehicular. (Ministerio Transporte y Obras Públicas, 2013)

*“El principal objetivo que se persigue es mejorar la articulación entre las distintas escalas de movilidad que interactúan en un espacio común; territorio-cantón-barrio, y que, a mediano plazo, serán las responsables de facilitar las relaciones de movilidad, accesibilidad y conectividad multiescalar”* (GAD Cumandá, 2015)

#### **2.2.1.1. Sistema vial cantonal Urbano**

Formado por el sistema de vías que dan servicio al área urbana tanto de la cabecera del Cantón, como a las que se localizan en las cabeceras de los centros poblados. Los sistemas de vías urbanos, responden a una lógica de funcionamiento de la ciudad en la que se enmarca la planificación urbana, este sistema funciona de acuerdo a jerarquías establecidas y su objetivo esta priorizado en mejorar las tendencias de movilidad, tiempos de traslado y servicio a los predios. El sistema de vías de una ciudad desempeña el papel de comunicador entre espacios y las diversas actividades, por lo que responde a un proyecto de planificación global, en el que los temas de uso de suelo, equipamientos, expansión de la ciudad, transportación pública, no pueden quedar de lado. (Flores J., 2013)

El sistema vial cantonal tiene por objetivo determinar a nivel cantonal la jerarquización de cada una de las calles, estableciendo los niveles completos que deben respetarse.

### 2.2.1.2. Clasificación de las Vías del sistema urbano.

Dentro de la jerarquización del sistema funcional de las vías en el sistema urbano se presenta que se han clasificado de la siguiente manera.

1. Expresas
2. Arteriales principales
3. Arteriales secundarias
4. Colectoras
5. Locales
6. Peatonales a
7. Ciclovías

Tabla 1: Especificaciones técnicas por tipo de vía

Tipos de vías	Volumen de tráfico	Velocidad de 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
Arterias Principales	500-1200	50-70	25	6 %	3000-1500	Variable
Arterias Secundarias	500-1000	40-60	15	8 %	1500-500	1
Colectoras	400-500	30-50	15	8 %	500-1000	400
Locales	400 o menos	Máximo 30	0	12 %	100-400	
Peatonales			0			
Ciclovías		10-30				

Fuente: Ley de caminos del Ecuador  
Elaborado por: La investigadora

Tabla 2: Dimensiones básicas de una vía

Tipos de vías	No. Carriles por sentido	Ancho de carril (m)	Carril Estación (m)	Parterre (m)	Espaldón (m)	Ancho aceras (m)
Expresas	3	3,65	No	6	2,45	No
Arterias Principales	3	3,65	No	6	1,8 sin aceras	Opción 4,00
Arterias Secundarias	2	3,65	Opcional 2,20/2,40	Opcional 4		4,00
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: Ley de caminos del Ecuador

Elaborado por: La investigadora

Las dimensiones establecidas, son una base para de esta forma normar unificadamente las características para determinar el tipo de vía por la cual se circula.

El diseño de una carretera debe hacerse de tal forma que el conductor de un vehículo pueda guiarse para circular con seguridad y que nunca se vea sorprendido por situaciones inesperadas en las que deba tomar decisiones sin tener suficiente tiempo para reaccionar. Los accidentes ocurren más frecuentemente donde y cuando se presenta varias situaciones ante las cuales debe reaccionar el conductor simultáneamente, hay otros aspectos, como el ancho inadecuado de los carriles, el ancho de los espaldones deficiente o las distancias de visibilidad pequeñas, que pueden contribuir a la producción de accidentes.

El control de accesos es un factor muy importante en la reducción del número de accidentes. Debido que en los accesos es en donde existe un mayor conflicto para los conductores a lo hora di circular.

En autopistas con accesos completamente controlados, los accidentes que se producen son solamente de la tercera parte a la mitad de los que ocurren en

vías sin control de accesos. El control parcial de accesos es útil en la reducción de accidentes en áreas rurales, pero más bien de poco efecto en sectores urbanos, posiblemente debido a que los conductores adquieren una falsa sensación de seguridad y están mal preparados cuando se presenta conflictos inesperados de circulación. (MTO, 2013)

#### a) Las vías expresas o autopistas

Conforma la red vial básica urbana y sirven al tráfico de larga y mediana distancia, estructuran el territorio, articulan grandes áreas urbanas generadoras de tráfico, sirven de enlaces zonales, regionales nacionales y son soporte del tráfico de paso. Por estas vías circularan principalmente vehículos livianos o ligeros, aunque se permite un buen porcentaje de vehículos pesados, cuyo volumen debe considerarse para su diseño geométrico.

Si fuere necesaria la utilización de estas vías en forma ocasional (pero no permanente) para el servicio de transporte colectivo, se lo realizará mediante el acondicionamiento de la vía a través de carriles exclusivos, con paradas debidamente diseñadas cerca de los cruces a desnivel y con bahías de parada.

#### Características Funcionales:

- Conforman el sistema vial que sirve y atiende al tráfico directo de los principales generadores de tráfico urbano-regionales.
- Fácil conexión entre áreas o regiones.
- Permiten conectarse con el sistema de vías suburbanas.
- Garantizan altas velocidades de operación y movilidad.
- Soportan grandes flujos vehiculares.
- Separan al tráfico directo del tráfico local.
- No admiten accesos directos a los lotes frentistas.
- En ellas no se permite el estacionamiento lateral; el acceso o salida lateral se lo realiza mediante carriles de aceleración y desaceleración respectivamente.
- Sirven a la circulación de líneas de buses interurbanas o regionales.

Tabla 3: Características Técnicas vías Expresas o Autopistas:

<b>Velocidad del proyecto</b>	90 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	60 – 80 km/h
<b>Distancia paralela entre ellas</b>	8 000 – 3 000 m
<b>Control de accesos</b>	Total (intersecciones a desnivel)
<b>Número mínimo de carriles</b>	3 por sentido
<b>Ancho de carriles</b>	3,65 m
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	80 km/h = 110 m
<b>Radio mínimo de curvatura</b>	80 km/h = 210 m
<b>Gálibo vertical mínimo</b>	5,50 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	5 m
<b>Separación de calzadas</b>	Parterre mínimo de 6,00 m
<b>Espaldón</b>	Mínimo 2,5 m (laterales). De 4 carriles/sentido en adelante, espaldones junto a parterres mínimo 1,80 m
<b>Longitud carriles de aceleración</b>	Ancho de carril x 0,60 x Velocidad de la vía (km/h)
<b>Longitud carriles de desaceleración</b>	Ancho de carril x Velocidad de la vía (km/h)/4,8

Fuente: Ley de caminos del Ecuador

Elaborado por: La investigadora

#### b) Vías arteriales principales

Forman el sistema de enlace entre vías expresas y vías arteriales secundarias, permitiendo en condiciones técnicas inferiores a las vías expresas, la articulación directa entre generadores de tráfico principales (sectores urbanos, terminales de transporte, de carga o áreas industriales). Articulan áreas urbanas entre sí y sirven a sectores urbanos y suburbanos (rurales) proporcionando fluidez al tráfico de paso.

La función principal de estas vías es permitir las conexiones interurbanas con media o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante. Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías de acceso controlado y permitir una buena distribución y reparto del tránsito con las calles colectoras y locales.

El derecho de vía es menor que el requerido para las autopistas con o sin faja separadora central y de uno o dos sentidos del tránsito. Puede contar con carriles reversibles o carriles exclusivos para el transporte colectivo como es el caso de autobuses y trolebuses.

El estacionamiento, la carga y descarga de mercancías debe ser reglamentado por medio de ordenanzas específicas para el caso.

En las intersecciones permitidas, se deben semaforizar los cruces de vehículos y peatones. Los semáforos que estén próximos, deberán ser interconectados y sincronizados para minimizar las interferencias al tránsito de paso.

Los peatones deben cruzar solamente en las intersecciones, o en pasos especialmente diseñados para ellos.

Los puntos de parada del transporte público deberán estar diseñados para minimizar la interferencia con el tráfico de paso. En este tipo de vías, se admite un porcentaje reducido de vehículos pesados y para el transporte colectivo de pasajeros, se permite el servicio con un tratamiento especial en vías o carriles exclusivos y con paradas debidamente diseñadas.

En específico estas vías requieren un especial cuidado por parte de quienes circulen por el sector, debido a las características de alta circulación, sobretodo vehicular que en conjunto con el peatón la hacen difícil.

Características Funcionales:

- Conforman el sistema de enlace entre vías expresas y vías arteriales secundarias.
- Pueden proporcionar conexiones con algunas vías del sistema rural.
- Proveen una buena velocidad de operación y movilidad.
- Admiten la circulación de importantes flujos vehiculares.
- Se puede acceder a lotes frentistas de manera excepcional.
- No admiten el estacionamiento de vehículos.
- Pueden circular algunas líneas de buses urbanos de grandes recorridos.

Tabla 4: Características Técnicas Arteriales Principales:

<b>Velocidad del proyecto</b>	70 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	50 – 70 km/h
<b>Distancia paralela entre ellas</b>	3 000 – 1 500 m
<b>Control de accesos</b>	Pueden tener algunas intersecciones a nivel con vías menores; se requiere buena señalización y semaforización.
<b>Número mínimo de carriles</b>	3 por sentido
<b>Ancho de carriles</b>	3,65 m
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	70 km/h = 90 m
<b>Radio mínimo de curvatura</b>	70 km/h = 160 m
<b>Gálbo vertical mínimo</b>	5,50 m
<b>Aceras</b>	4 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	5 m
<b>Separación de calzadas</b>	Parterre
<b>Espaldón</b>	1,80 m mínimo, pueden no tener espaldón.
<b>Longitud carriles de aceleración</b>	Ancho de carril x 0,60 x Velocidad de la vía (km/h)
<b>Longitud carriles de desaceleración</b>	Ancho de carril x Velocidad de la vía (km/h)/4,8

Fuente: Ley de caminos del Ecuador  
Elaborado por: La investigadora

### c) Vías arteriales secundarias

Estas arterias secundarias sirven de enlace entre vías arterias principales y las vías colectoras. Su función primordial es distribuir el tráfico entre las distintas áreas que conforman la ciudad; por tanto, permiten el acceso directo a zonas residenciales, institucionales, recreativas, productivas o de comercio en general. Sus características funcionales y especificaciones técnicas son:

#### Características Funcionales:

- Sirven de enlace entre vías arteriales primarias y las vías colectoras.
- Distribuyen el tráfico entre las diferentes áreas de la ciudad.
- Permiten buena velocidad de operación y movilidad.
- Proporcionan con mayor énfasis la accesibilidad a las propiedades adyacentes que las vías arteriales principales.

- Admiten importantes flujos de tráfico, generalmente inferiores al de las vías expresas y arteriales principales.
- Los cruces en intersecciones se realizan mayoritariamente a nivel, dotándose para ello de una buena señalización y semaforización.
- Excepcionalmente pueden permitir el estacionamiento controlado de vehículos.
- Pueden admitir la circulación en un solo sentido de circulación.
- Sirven principalmente a la circulación de líneas de buses urbanos, pudiendo incorporarse para ello carriles exclusivos.

Tabla 5: Características Técnicas Arteriales Secundarias:

<b>Velocidad del proyecto</b>	70 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	30 – 50 km/h
<b>Distancia paralela entre ellas</b>	1 500 – 500 m
<b>Control de accesos</b>	La mayoría de las intersecciones son a nivel
<b>Número mínimo de carriles</b>	2 por sentido
<b>Ancho de carriles</b>	3,65 m
<b>Carril estacionamiento lateral</b>	Mínimo 2,20 m; deseable 2,40 m
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	50 km/h = 60 m
<b>Radio mínimo de curvatura</b>	50 km/h = 80 m
<b>Gálibo vertical mínimo</b>	5,50 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	5 m
<b>Separación de calzadas</b>	Parterre mínimo de 4,0 m pueden no tener parterre y estar separado por señalización horizontal.
<b>Aceras</b>	Mínimo 4 m

Fuente: Ley de caminos del Ecuador

Elaborado por: La investigadora

#### d) Vías colectoras

Sirven de enlace entre las vías arteriales secundarias y las vías locales, su función es distribuir el tráfico dentro de las distintas áreas urbanas; por tanto, permiten acceso directo a zonas residenciales, institucionales, de gestión, recreativas, comerciales de menor escala. El abastecimiento a locales comerciales se realizará con vehículos de tonelaje menor (camionetas o furgones).

Características Funcionales:

- Recogen el tráfico de las vías del sistema local y lo canalizan hacia las vías del sistema arterial secundario.
- Distribuyen el tráfico dentro de las áreas o zonas urbanas.
- Favorecen los desplazamientos entre barrios cercanos.
- Proveen acceso a propiedades frentistas.
- Permiten una razonable velocidad de operación y movilidad.
- Pueden admitir el estacionamiento lateral de vehículos.
- Los volúmenes de tráfico son relativamente bajos en comparación al de las vías jerárquicamente superiores.
- Se recomienda la circulación de vehículos en un solo sentido, sin que ello sea imperativo.
- Admiten la circulación de líneas de buses urbanos.

Tabla 6: Características Técnicas Vías Colectoras:

<b>Velocidad del proyecto</b>	50 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	20 – 40 km/h
<b>Distancia paralela entre ellas</b>	1 000 – 500 m
<b>Control de accesos</b>	Todas las intersecciones son a nivel
<b>Número mínimo de carriles</b>	4 (2 por sentido)
<b>Ancho de carriles</b>	3,50 m
<b>Carril estacionamiento lateral</b>	Mínimo 2,00 m
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	40 km/h = 45 m
<b>Radio mínimo de curvatura</b>	40 km/h = 50 m
<b>Gálbo vertical mínimo</b>	5,50 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	5 m
<b>Separación de calzadas</b>	Separación con señalización horizontal. Pueden tener parterre mínimo de 3,00 m.
<b>Longitud máxima, vía sin retorno</b>	300 m
<b>Aceras</b>	Mínimo 2,50 m como excepción 2 m.

Fuente: Ley de caminos del Ecuador  
Elaborado por: La investigadora

En las vías en las cuales sea prohibido estacionar y previo informe aprobatorio por la Dirección de Planificación, se permitirá utilizar bahías de estacionamientos públicos en el área ocupada por la acera, siempre y cuando se destine el retiro frontal integrado a la acera. Estos estacionamientos serán paralelos a la calzada.

Para el dimensionamiento se debe considerar las densidades de ocupación del suelo colindante. En las áreas suburbanas, se puede considerar como vía colectora secundaria a aquella que permite articular con servicio de transporte público diversos asentamientos humanos.

#### e) Vías locales

Conforman el sistema vial urbano menor y se conectan solamente con las vías colectoras.

Se ubican generalmente en zonas residenciales. Sirven exclusivamente para dar acceso a las propiedades de los residentes, siendo prioridad la circulación peatonal. Permiten solamente la circulación de vehículos livianos de los residentes y no permiten el tráfico de paso ni de vehículos pesados (excepto vehículos de emergencia y mantenimiento).

Pueden operar independientemente o como componentes de un área de restricción de velocidad, cuyo límite máximo es de 30 km/h. Además los tramos de restricción no deben ser mayores a 500 m. para conectarse con una vía colectora.

#### Características Funcionales:

- Se conectan solamente con vías colectoras.
- Proveen acceso directo a los lotes frentistas.
- Proporcionan baja movilidad de tráfico y velocidad de operación.
- Bajos flujos vehiculares.
- No deben permitir el desplazamiento vehicular de paso (vías sin continuidad).
- No permiten la circulación de vehículos pesados. Deben proveerse de mecanismos para admitir excepcionalmente a vehículos de mantenimiento, emergencia y salubridad.
- Pueden permitir el estacionamiento de vehículos.
- La circulación de vehículos en un solo sentido es recomendable.
- La circulación peatonal tiene preferencia sobre los vehículos.
- Pueden ser componentes de sistemas de restricción de velocidad para vehículos.
- No permiten la circulación de líneas de buses.

Tabla 7: Características Técnicas Vías Locales:

<b>Velocidad del proyecto</b>	50 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	Máximo 30 km/h
<b>Distancia paralela entre ellas</b>	1 00 – 300 m
<b>Control de accesos</b>	La mayoría de intersecciones son a nivel
<b>Número mínimo de carriles</b>	2 (1 por sentido)
<b>Ancho de carriles</b>	3,50 m
<b>Estacionamiento lateral</b>	Mínimo 2,00 m
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	30 km/h = 40 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	3 m
<b>Separación de circulación</b>	Señalización horizontal
<b>Longitud máxima de vías de retorno</b>	300 m
<b>Aceras</b>	Mínimo 1,50 m

Fuente: Ley de caminos del Ecuador

Elaborado por: La investigadora

#### f) Vías peatonales

Estas vías son de uso exclusivo de las personas para su movilización. Eventualmente, pueden ser utilizadas por vehículos de residentes que circulen a velocidades bajas (acceso a propiedades), y en determinados horarios para vehículos especiales como: recolectores de basura, emergencias médicas, bomberos, policía, mudanzas, etc., utilizando para ello mecanismos de control o filtros que garanticen su cumplimiento. El estacionamiento para visitantes se debe realizar en sitios específicos. El ancho mínimo para la eventual circulación vehicular debe ser no menor a 3,00 m.

Dimensiones: Las vías de circulación peatonal deben tener un ancho mínimo libre sin obstáculos de 1,60 m. Cuando se considere la posibilidad de un giro mayor o igual a 90°, el ancho libre debe ser mayor o igual a 1.60 m.

Las vías de circulación peatonal deben estar libres de obstáculos en todo su ancho mínimo y desde el piso hasta un plano paralelo ubicado a una altura mínima de 2,05 m. Dentro de ese espacio no se puede disponer de elementos que lo invadan.

#### g) Ciclovías

Están destinadas al tránsito específico de bicicletas y en casos excepcionales se podrá compartir con los peatones o incluso con el vehículo liviano.

Conectan generalmente áreas residenciales con paradas o estaciones de transferencia de transporte colectivo.

Además, pueden tener funciones de recreación e integración paisajística. Las Ciclovías en forma general considerarán las especificaciones técnicas de las normas y estándares nacionales e internacionales como por ejemplo si la ciclovía es en un sentido tendrán un ancho mínimo de 1,50 y de doble sentido 2,40 m.

#### Características Funcionales

En los puntos en que se interrumpa la ciclovía para dar paso al tráfico automotor, se deberá prever un paso cebra para el cruce peatonal, conformada por un cambio en la textura y color del piso; estos puntos estarán debidamente señalizados.

El carril de la ciclovía se diferenciará de la calzada, bien sea mediante cambio de material, textura y color o a través del uso de "topellantas" longitudinal. En todos los casos se implementará la circulación con la señalización adecuada.

Tabla 8: Características Técnicas Ciclovías:

<b>Velocidad del proyecto</b>	40 km/h
<b>Velocidad de Operación</b>	Máximo 30 km/h
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	30 km/h = 20 m
<b>Galibo vertical mínimo</b>	2,50 m
<b>Pendiente recomendable</b>	3 – 5%
<b>Pendiente en tramos &gt; 300 m</b>	5%
<b>Pendiente en rampas (pasos elevados)</b>	15% máximo
<b>Radios de giro recomendados</b>	15 km/h = 5m; 25 km/h = 10 m; 30 km/h = 20 m; 40 km/h = 30 m
<b>Número mínimo de carriles</b>	2 (1 por sentido)
<b>Ancho de carriles (doble sentido)</b>	2,40 m
<b>Ancho de carriles (un sentido)</b>	1,80 m
<b>Radio mínimo de esquinas</b>	3 m
<b>Separación de vehículos</b>	Mínimo 0,50 m; recomendable 0,80 m
<b>Aceras</b>	Mínimo 1,20

Fuente: Ley de caminos del Ecuador  
Elaborado por: La investigadora

### **2.2.2. Señalización**

La señalización tiene como principal objetivo tener informado al conductor sobre las condiciones y características de la infraestructura vial sobre la que circulan, las precauciones que deben tomar y de esta manera estar orientados en su movilización.

Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- a) debe ser necesaria,
- b) debe ser visible y llamar la atención,
- c) debe ser legible y fácil de entender,
- d) debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente,
- e) debe infundir respeto,
- f) debe ser creíble.

#### **2.2.2.1. Señalización horizontal**

En sectores bien concurridos y por lo tanto donde es importante darle mayor seguridad. Se plantea una serie de normas especificadas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004-2 INEN con la señalización horizontal que es el complemento de la señalización vertical.

Son marcas efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones conocidas como señalización horizontal, describiéndose su función, propósito y características. Son señales de gran efecto al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada.

a) Clasificación de la señalización horizontal según su forma:

- 1) *Líneas longitudinales*: Se emplean para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

- 2) *Líneas transversales*: Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalizar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.
- 3) *Símbolos y Leyendas*: Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, FLECHAS, TRIÁNGULOS CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE, BUS, CARRIL EXCLUSIVO, SOLO TROLE, TAXIS, PARADA BUS, entre otros.
- 4) Otras señalizaciones: como chevrones, etc.

*Líneas de pare*: Es una línea continua demarcada en la calzada ante la cual los vehículos deben detenerse. En vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm.

*Línea de 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, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm.

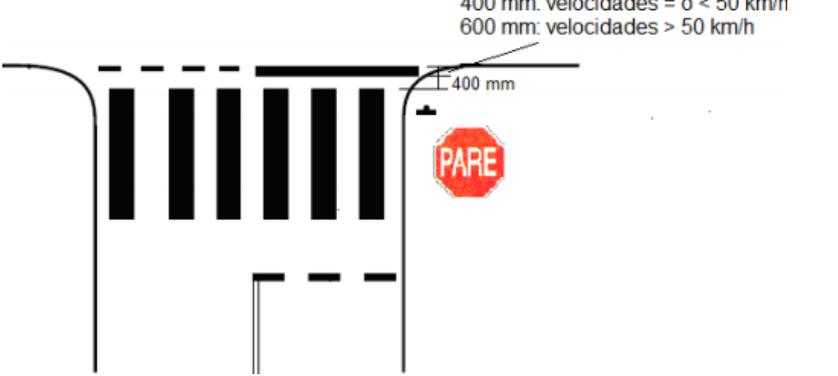
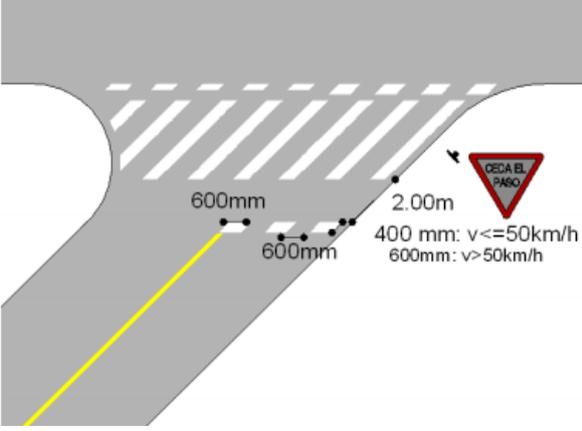
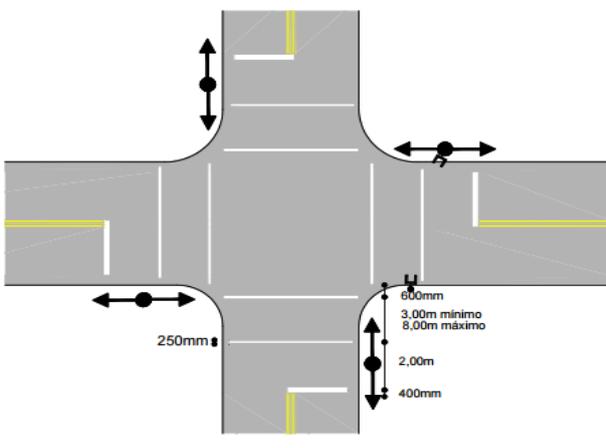
*Línea de detención*. Esta línea indica a los conductores que viran en una intersección, el lugar donde deben detenerse y ceder el paso a los peatones; y, al peatón el sendero seguro de cruce. Es una línea segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho, con espaciamiento de 600 mm. Se demarca en intersecciones controladas con señales de pare o ceda el paso a través del lado izquierdo en la aproximación de una vía menor y alineada con la línea de pare o ceda el paso.

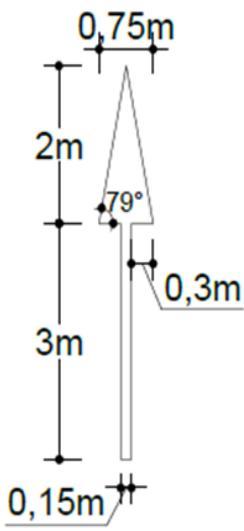
*Líneas de cruce peatonal*. Esta señalización indica la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una calzada; se demarcan en todas las zonas donde existe un conflicto peatonal y vehicular, y/o donde existen altos volúmenes peatonales. Por su función y forma se clasifican en dos clases: cruce cebra y cruce controlado con semáforos peatonales y/o vehiculares, que demarcan la zona de seguridad de cruce peatonal.

*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

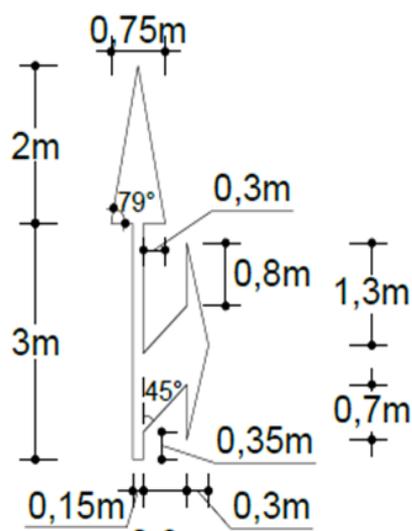
al eje de calzada de color blanco, con una longitud de 3,00 m a 8,00 m, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm. Se debe iniciar la señalización a partir del bordillo o borde de la calzada a una distancia entre 500 mm y 1000 mm, tendiendo al máximo posible. Esta distancia se utilizará para ajustar al ancho de la calzada. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Tabla 9: Señalización horizontal

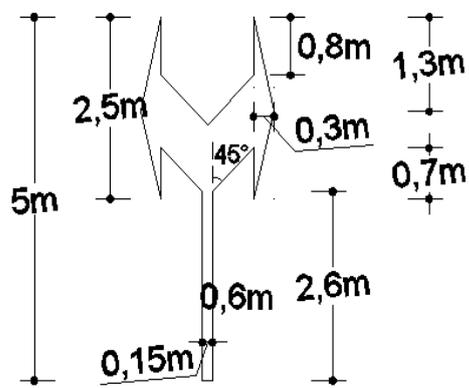
Tipo	Descripción
	<p>Línea de pare en cruce en intersección controlada con señal vertical PARE.</p>
	<p>Línea de ceda el Paso en vía bidireccional.</p>
	<p>Cruce peatonal controlado con semáforo vehicular.</p>



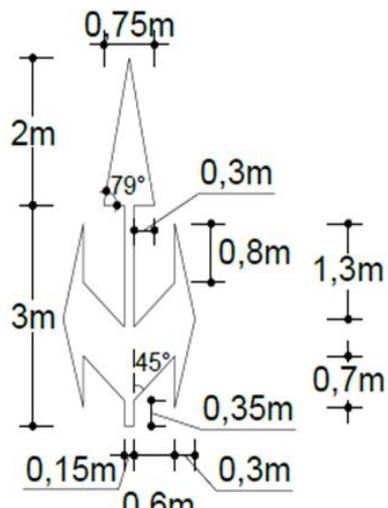
ÁREA 1,200 m<sup>2</sup>



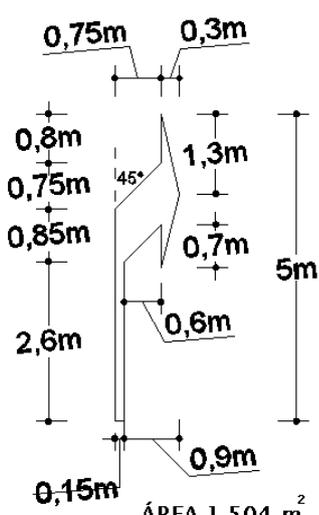
ÁREA 2,175 m<sup>2</sup>



ÁREA 2.485 m<sup>2</sup>

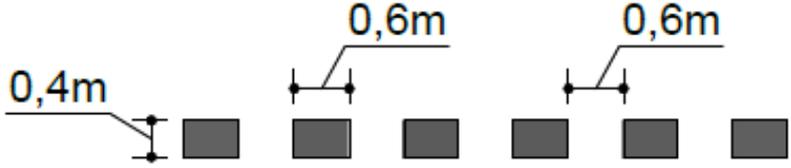
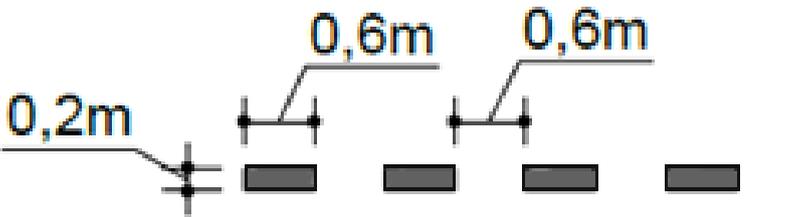


ÁREA 2.485 m<sup>2</sup>



ÁREA 1,504 m<sup>2</sup>

Indicadores de flujo vehicular

	<p>Línea de ceda el paso</p>
	<p>Línea de PARE</p>
	<p>Línea segmentada de ceda el paso (Intersecciones PARE )</p>

Fuente: RTE INEN 004-2:2011  
 Elaborado por: La investigadora

*Flechas.* Las flechas señalizadas en el pavimento, indica y advierte al conductor la dirección y sentido obligatorio que deben seguir los vehículos que transitan por un carril de circulación en la inmediata intersección. Según las maniobras asociadas.

Las paradas de buses forman otra parte importante, al igual que las paradas de taxis, las cuales deben estar bien señalizadas para evitar congestión y confrontación.

b) Colores:

El color blanco se empleará en líneas longitudinales para delimitar los carriles en el tránsito del mismo sentido, flechas, símbolos, mensajes viales, en marcas transversales, línea de pare y ceda el paso, paso cebra y el color amarillo se empleará en líneas longitudinales para delimitar los carriles en el tránsito en sentidos opuestos.

c) Materiales:

La señalización se realizará con pintura de alto tráfico la misma que dispondrá de las especificaciones técnicas adecuadas con el propósito de conservar sus características principales como: el color a lo largo de su vida útil, además es importante identificar los efectos nocivos que puede tener para la salud de las personas y el impacto en el medio ambiente de algunos productos, así como el tipo de pavimento y el flujo vehicular, entre otros factores. Con el uso de las microesferas según lo que establece la normativa.

d) Aplicación:

Consiste en la aplicación de capas delgadas donde las características mínimas del material de aplicación debe ser pintura de alto tráfico acrílica con microesferas. La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación.

MINIMO ZONA URBANA 300 (micras) en seco

e) Procedimiento:

Con la superficie previamente limpia se procede a la aplicación de pintura de tráfico del color que se requiera (blanco o amarillo) la mismas que deberán cumplir con las Normas INEN 1042:2009 referente a “Pinturas para señalamiento de tráfico. Requisitos”

La pintura deberá ser acrílica base solvente de secado rápido, alta durabilidad y resistente a la intemperie, especialmente diseñado para carreteras, de gran visibilidad diaria y nocturna.

Esferas reflectivas.- Las esferas reflectivas son usadas para mezclarse con pintura de tráfico pueden ser de bajo o de alto índice de refracción: Las esferas de vidrio de alto índice de refracción deben incorporarse en el momento de aplicación (Drop-on) en proporción de 1,2 kg/gl de pintura.

Especificaciones para las esferas: acabado: mate; gravedad específica: 25°C; Sólidos por volumen: 55%, espesor seco recomendado: 300 micras en seco.

Durabilidad. Cuando las pinturas para señalamiento de tráfico se ensayen de acuerdo a la Norma, la evaluación de la línea de señalización se basará en la película de la pintura remanente en el momento de la inspección, mediante observación visual cercana.

Gráfico 1: Requisitos de la pintura para el señalamiento de tráfico.

REQUISITOS	Unidad	TIPO 1		TIPO 2		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
<b>Propiedades de las pinturas líquidas</b>						
Finura de dispersión	$\mu\text{m}$ (U. Herman)	50 (4)	- (-)	50 (4)	- (-)	NTE INEN 1 007
Densidad	$\text{g}/\text{cm}^3$	1,4	1,7	1,2	1,5	NTE INEN 1 009
Viscosidad	Pa.s (U. Krebs)	0,881 (70)	1,070 (85)	0,881 (70)	1,070 (85)	NTE INEN 1 013
W Sólidos por peso	%	70	-	60	-	NTE INEN 1 024
$\Phi$ Sólidos por volumen	%	60	-	50	-	NTE INEN 2 092
W Tamaño de partículas y natas (retenidas en una malla 45 $\mu\text{m}$ )	%	-	1,0	-	1,0	NTE INEN 1 613
Poder cubritivo (No de cuña 3,5)	mm	-	23	-	23	NTE INEN 1 010
<b>Propiedades y apariencia de la película aplicada</b>						
Adherencia en cruz en lámina de acero a 152,4 $\mu\text{m}$ ***	-	3 <sup>a</sup>	-	3 <sup>a</sup>	-	NTE INEN 1 006
Relación de sangrado	-	0,90	-	0,90	-	NTE INEN 1 614
Tiempo de secado al rodamiento (no pick up)	minutos	-	30	-	20	NTE INEN 1 035
Resistencia a la abrasión por caída de arena a un espesor seco de 25,4 $\mu\text{m}$ ***	litros	100	-	100	-	NTE INEN 1 611
Reflectancia diurna (pintura blanca)	%	80	-	80	-	ASTM E 1347
Reflectancia diurna (pintura amarilla)	%	50	-	50	-	ASTM E 1347
Retroreflectancia * Amarilla Blanca	$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$	Inicial 200 250	Final** 80 100	Inicial 200 250	Final** 80 100	ASTM D 4061
Cubrimiento (plato 3,5) (pintura blanca)	mm	28	-	18	-	NTE INEN 1 010
Cubrimiento (plato 3,5) (pintura amarilla)	mm	-	-	23	-	NTE INEN 1 010
Cubrimiento (plato 7,0) (pintura amarilla)	mm	23	-	-	-	NTE INEN 1 010

\* Estos valores son referidos a un sistema pintura+esferas reflectivas, conforme a la recomendación del fabricante.

\*\* La medición final se realizará a los 180 días.

\*\*\* 25,4  $\mu\text{m}$  = 1 mils

Fuente: RTE INEN 1042:2009  
Elaborado por: RTE INEN 1042:2009

### **2.2.2.2. Señalización Vertical**

La señalización vertical se coloca con la finalidad de que el conductor tome precaución sobre una variable en la vía que afecta su circulación con una visibilidad mayor. Se encuentra establecida para normar las leyes de tránsito que se deben cumplir en el sector donde se encuentre. Se han tomado en cuenta varias consideraciones de la Norma INEN RTE 004-1 para la señalización vertical.

La señalización vertical según la Norma INEN se clasifica en:

- R señales regulatorias
- P señales preventivas
- I señales informativas
- D señales especiales delineadoras
- T señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales
- E señales escolares
- SR señales riesgos

a) Señales regulatorias e informativas:

Se ubican al lado de la vía, tendrán la forma y el tamaño de acuerdo al tipo de clasificación según la norma RTE INEN 004-1, Los rubros contratados y lo que estipule el Fiscalizador durante la ejecución de la obra.

Señales regulatorias. Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.

Señales de información. Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

Señales para zonas escolares. Advierten e informan a los usuarios de las vías de la aproximación a un centro educativo y las prioridades en el uso de las mismas, así como

las prohibiciones, restricciones, obligaciones, y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento se considera una infracción a las leyes y reglamentos de tránsito.

Tipos de letras. Deben cumplir con lo especificado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “Señalización vial. Parte 4. Alfabetos normalizados; estas comprenden seis series de letras mayúsculas y números, que van desde la serie A hasta la serie F.

Los letreros estarán elaborados en lámina de aluminio anodizado (espesor)  $e=2\text{mm}$ , temple H12, H14, o H38, con fondo retroreflectivo en vinil adhesivo retroreflectivo mínimo Tipo IV según Norma ASTM D 4956 y /o de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos vigentes, y con orla, leyendas y/o símbolos elaborados en película translúcida de electrocorte.

Todas las señales deben cumplir con los parámetros de retroreflectividad establecidos mínimo Tipo IV de la Norma ASTM D 4956.

La señal debe quedar separada mínimo 30 cm desde el filo de la cuneta (calzada) hasta la parte más sobresaliente de la señal utilizada.

Los accesorios, postes metálicos o estructuras que comprenden la señalización vertical de ser en tubo galvanizado deben ser altamente resistentes por si mismos a la corrosión y protegidos mediante recubrimientos de alto grado anticorrosivo.

Se debe utilizar material retroreflectivo, mínimo tipo III, o película electrocorte, que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM D 4956.

#### b) Uniformidad de ubicación:

Las señales se deben instalar en el lado derecho de las vías, las mismas pueden duplicarse al lado izquierdo o colocarse elevadas sobre la calzada. Hay que tomar precauciones cuando se instalan, para asegurar que estas no se obstruyen unas a otras o que su visibilidad sea reducida, especialmente en intersecciones.

Si la señal se ubica en una posición expuesta a impactos, es necesario considerar el uso de un tipo de construcción flexible de amortiguamiento contra golpes u otros medios de protección de seguridad para el usuario de la vía.

La colocación longitudinal de las señales está fijada por la naturaleza de su mensaje o su uso característico. Para asegurar que sean exhibidas en forma adecuada a los conductores que se aproximen a ellas, se requiere especial cuidado en la ubicación.

Las señales preventivas deben ser ubicadas con la anticipación suficiente para preparar al conductor a reaccionar de manera apropiada.

No debe haber más de una señal del mismo tipo en un poste, excepto cuando una señal complementa a otra, o cuando señales de ruta o direccionales deben ser agrupadas. Donde se presente la necesidad de transmitir dos o más mensajes diferentes en una misma ubicación, deben usarse señales separadas, situadas a una distancia mínima entre ellas de  $0,6 V = \text{distancia en m}$  (siendo  $V$  la velocidad promedio a la que circula el 85 percentiles de los vehículos en condiciones libres de tránsito en km/h).

Para señales de información en autopistas y otras vías de alta velocidad, puede requerirse una mayor dimensión. Las señales no deben interferirse entre sí.

#### c) Colocación lateral y altura:

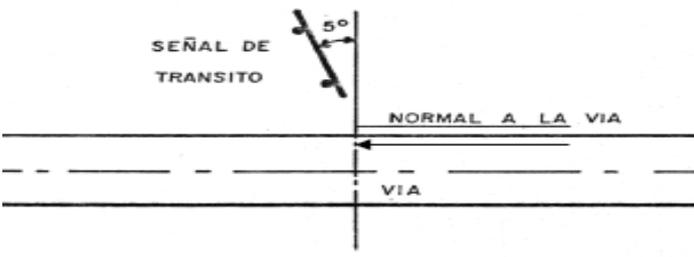
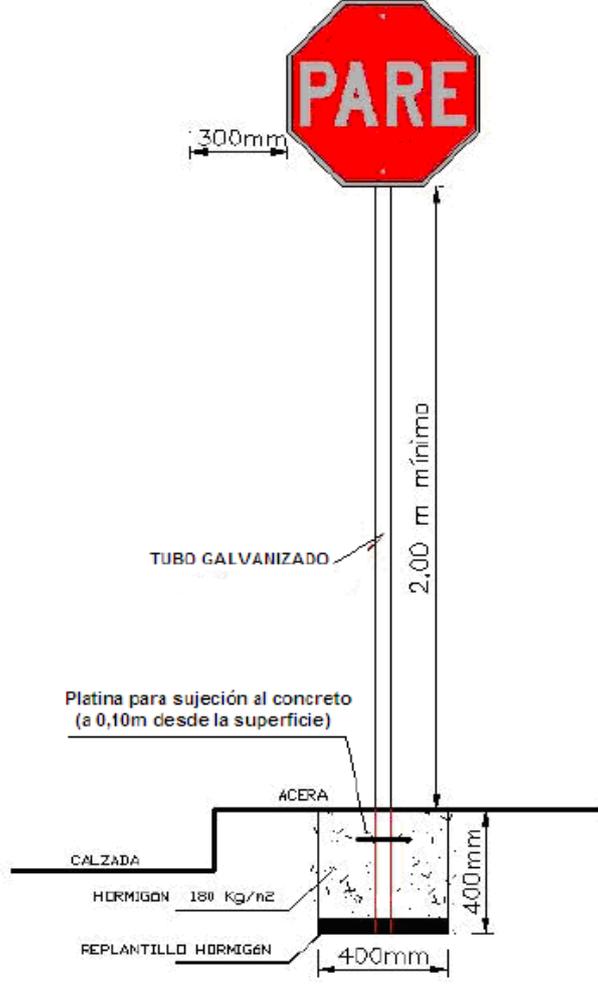
Las reglas para la ubicación lateral de señales al costado de las vías, soportes de estructuras para señales aéreas y, altura de montajes de estas señales son las siguientes:

- 1) La colocación lateral se mide desde el filo de la vía al borde de la señal más cercano a la vía.
- 2) b) La altura, debe ser desde la proyección de la superficie de la calzada al lado inferior de la señal, o del filo inferior de la señal más baja en poste con varias señales.

#### d) Colocación en zona urbana:

En vías con aceras, las señales deben colocarse, a mínimo 300 mm del filo del bordillo, y máximo a 1,00 m y para evitar obstrucciones a los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal.

Tabla 10: Condiciones señalización vertical

Norma	Descripción
	<p>Orientación: Para evitar deslumbramientos desde la superficies de las señales, estas deben ser orientadas con un ángulo de 5° y en dirección al tránsito que estas sirven.</p>
	<p>Las señalizaciones se deben instalar en el lado derecho de las vías tomando en cuenta las medidas para colocación lateral urbana.</p>

Fuente: RTE INEN 004-1:2011  
 Elaborado por: La investigadora

Tabla 11: Señalización vertical-Regulatorias

Tipo	Descripción	Características
 <p>R1 - 1 PARE</p>	<p>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.</p>	<p>Leyenda y borde retroreflectivo blanco</p> <p>Fondo retroreflectivo rojo</p>
 <p>R1-2</p>	<p>Ceda el paso: Se utiliza en aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso tiene una buena visibilidad sobre el tráfico de la vía mayor (principal).</p>	<p>Leyenda negra</p> <p>Borde rojo retroreflectivo</p> <p>Fondo blanco retroreflectivo</p>
 <p>R2 - 2 DOBLE VIA</p>	<p>Doble vía (R2-2) Debe ubicarse en el comienzo de una calzada o calle de doble vía y repetirse en todas las intersecciones y cruces. Siempre las señales deben colocarse en ambos lados de la calle. Esta señal se utiliza para indicar que en una vía el tránsito puede fluir en dos direcciones.</p>	<p>Leyenda y fondo negro mate</p> <p>Flecha y borde blanco retroreflectivo</p>

<p>R5 - 1c NO ESTACIONAR</p>  <p>Señal rectangular con un círculo rojo y una diagonal roja prohibiendo un símbolo 'E' negro. Debajo, una señal rectangular con una flecha horizontal de doble punta.</p>	<p>NO ESTACIONAR.-</p> <p>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.</p>	<p>Símbolo flecha y orla negros</p> <p>Círculo rojo retroreflectivo</p> <p>Fondo flanco retroreflectivo</p>
 <p>R2 - 7 NO ENTRE</p> <p>Señal circular roja con un borde blanco, el texto 'NO' en la parte superior y 'ENTRE' en la parte inferior, con una barra blanca horizontal en el centro.</p>	<p>No entre (R2-7). Esta señal prohíbe la continuación del movimiento directo del flujo vehicular que se aproxima, más allá del lugar en que ella se encuentra instalada.</p>	<p>Letras y fondo blanco retroreflectivo</p> <p>Símbolo circular color rojo retroreflectivo</p>
 <p>R2-1 I</p> <p>R2-1 D</p> <p>Señales rectangulares con fondo negro y borde blanco. La señal R2-1 I muestra una flecha blanca hacia la izquierda y el texto 'UNA VIA'. La señal R2-1 D muestra una flecha blanca hacia la derecha y el texto 'UNA VIA'.</p>	<p>Serie de movimiento y dirección. (R2)</p> <p>Obligación de los conductores de circular solo en la dirección indicada por las flechas de las señales.</p> <p>Una vía izquierda (R2-1I), o derecha (R2-1D).</p>	<p>Flecha y borde blanco retroreflectivo</p> <p>Leyenda y fondo negros</p>

 <p style="text-align: center;"><b>R5-6</b></p>	<p>Parada de Bus (R5-6)</p> <p>Indica el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y dejar pasajeros.</p>	<p>Fondo y símbolo azul retroreflectivo con orla y letra color blanca</p>
<p style="text-align: center;">E1-1 ADVERTENCIA ZONA ESCOLAR</p> 	<p>Señal de advertencia anticipada de escuela (E1-1)</p> <p>Significado. La señal de zona escolar previene al conductor del vehículo de la proximidad, a una zona donde se encuentran centros educativos.</p>	<p>Símbolo y borde negro, fondo retroreflectivo amarillo</p>

Fuente: RTE INEN 004-1:2011

Elaborado por: La investigadora

### 2.2.3. Seguridad vial

*“Entendemos la seguridad vial como la prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, cuando tuviera lugar un accidente o incidente de tránsito.”* (Fundación MAPFRE, 2013)

La seguridad se refiere a todo aquello que está libre de peligro. Se puede considerar como definición de seguridad vial a la prevención de accidentes de tráfico. La seguridad vial principalmente tiene cuidado con los efectos que pueda causar dichos incidentes. La

seguridad vial busca proteger la vida de las personas por lo que en sí, reúne todos los aspectos principales para otorgar esta seguridad. Que en sí se desarrolla en torno a los usuarios de la infraestructura vial, quienes tienen la obligación de acatar las normas para el cumplimiento del objetivo de la seguridad vial.

*“En primer lugar, es necesario señalar que la seguridad vial “se define como la disciplina que estudia y aplica las acciones y mecanismos tendientes a garantizar el buen funcionamiento de la circulación en la vía pública, previniendo los accidentes de tránsito” (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2011)*

*“Está comprobado que, de los tres componentes que interactúan en el sistema del tránsito (el ser humano, el vehículo y el ambiente), es el ser humano el causante principal de los siniestros de tránsito. Por eso, la educación sistemática constituye uno de los pilares principales de acción pública para la seguridad vial y la prevención de siniestros viales.” (Dirección Provincial de Vialidad Misiones)*

Se han desarrollado varios análisis en cuanto al buen desarrollo en la seguridad vial y cuáles son los parámetros que influyen en los resultados directos des este aspecto esencial de la movilidad que se deriva de una buena planificación.

Existen varias relaciones que afectan a la seguridad vial.

- Factores de conducta
- Factores de conocimiento e información
- Factores de comportamiento en el medio.
- Factores de desarrollo urbanístico

*“La seguridad debe recibir especial atención en la etapa inicial del diseño de vías o de intersecciones, pues será posible desarrollar e incluir elementos a bajo costo, los que reducirán sustancialmente los riesgos de accidentes.” (Ministerio Transporte y Obras Públicas, 2013)*

La seguridad vial hace referencia a todos aquellos comportamientos que las personas deben tener en la vía pública, tanto como peatones, conductores o

pasajeros, las cuales se encuentran orientadas a propiciar su seguridad integral y la de los otros. Para garantizar esto, se han creado una serie de reglas, leyes y normativas que permiten regular el orden vial y asegurar, en alguna medida, la seguridad e integridad de las personas, así como controlar y prevenir las acciones abusivas que atenten contra los derechos que todas las personas poseen. A partir de lo anterior, es indispensable tomar en cuenta que la prevención de situaciones riesgosas en materia de seguridad vial, requiere indispensablemente de revisar las razones por las cuales las personas, a pesar de contar con la información necesaria respecto de las leyes y normativas al respecto, no acatan estas disposiciones y ponen en riesgo su salud integral y la de otras personas. (Binasss)

## **2.3.HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis:**

- ✓ La jerarquización y señalización influye sobre la seguridad vial en el casco central de la ciudad de Macas, provincia de Morona Santiago, Periodo 2015.

#### **2.3.1.1. Hipótesis específicas:**

- ✓ La jerarquización influye sobre la seguridad vial en el casco central de la ciudad de Macas, provincia de Morona Santiago, Periodo 2015.
- ✓ La seguridad vial depende de la señalización en el casco central de la ciudad de Macas, provincia de Morona Santiago, Periodo 2015.

### **2.3.2. Variables:**

#### **2.3.2.1. Variable dependiente**

- ✓ La seguridad vial

La seguridad vial depende de varios factores para ser efectiva, para lo cual se requiere una buena planificación que tome en cuenta todos estos parámetros, ésta debe darse a conocer a todos los usuarios y presentar una información eficiente a través de su debida

señalización para ayudarlos a moverse con las debidas precauciones y así evitar cualquier tipo de incidentes en las vías.

### **2.3.2.2. Variables independientes**

- ✓ Jerarquización adecuada en el centro de Macas.

Una adecuada jerarquización es necesaria para mejorar la planificación y movilización dentro de la ciudad, en especial en la parte céntrica donde el flujo vehicular es mayor y la ciudadanía requiere moverse con mayor frecuencia. Además de hacer la movilización más ágil ayuda a los usuarios del transporte hacer más fácil la ubicación e información de cómo y por donde llegar a un determinado punto.

- ✓ Señalización horizontal

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización horizontal de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización horizontal se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de prevenir riesgos para la salud, la vida y el medio ambiente con el material utilizado.

- ✓ Señalización vertical

Las señales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos. Contienen instrucciones que deben ser obedecidas por los usuarios de las vías, previenen peligros que pueden no ser muy evidentes o, información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés; los medios empleados para transmitir información, constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color, el mensaje puede ser una leyenda, un símbolo o los dos.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1.MODALIDAD**

La investigación va a ser cuantitativa, ya que en el desarrollo la investigadora utilizará varios métodos de análisis sobre sus variables analizadas.

En el presente trabajo se va a cuantificar la situación actual de las variables que intervienen en la seguridad vial como es la jerarquización y la señalización.

### **3.2.TIPOS**

La investigación va a ser de tipo descriptiva puesto que se logró observar y describir el comportamiento de las variables sin influir sobre ellas de ninguna manera.

### **3.3.MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.3.1. Métodos**

En la presente investigación se utilizara los siguientes métodos:

- *Método científico*

Caracterizado por tener un conjunto de pasos para realizar un experimento y de ahí obtener una respuesta o conclusión del mismo. Partiendo de las variables de la investigación y situación actual para determinar los aspectos que influyen en la seguridad vial.

#### **3.3.1.1. Métodos particulares**

- *Método Inductivo*

Método que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares, a utilizarse en la investigación de campo análisis.

Para la cual realiza un análisis de los aspectos específicos que intervienen en la seguridad vial siendo su variable dependiente como sus variables independientes.

- *Método analítico*

Este método implica el análisis esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos para análisis y comparación de datos.

Para el análisis de la seguridad vial se analiza la jerarquización vial, señalización horizontal y vertical, cada una de estas y su efecto en conjunto.

- *Método Sintético*

Implica la síntesis, esto es, unión de elementos para formar un todo para la elaboración del informe del estudio.

En esta investigación se procede a la estructuración y agrupación de los datos obtenidos para de esta forma desarrollar el informe y las conclusiones respectivas.

### **3.3.2. Técnicas**

#### *Observación directa.*

El investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que se va a investigar, para este estudio se utilizará en el levantamiento de la infraestructura vial en el área.

#### *Encuesta.*

La investigación de la seguridad vial va a apoyarse en una encuesta dirigida a los habitantes de la ciudad como fuente de información directa. Que evidenciará en que forma afecta la jerarquización y señalización.

### *Entrevista.*

La investigación también va a tener entrevistas como fuente de información directa, a través de un dialogo dirigida a las principales autoridades del cantón.

### **3.3.3. Instrumentos**

Para la presente investigación utilizó una hoja de observación (fichas) y cuestionarios en relación al comportamiento de las variables que influyen en la seguridad vial, estos instrumentos son.

- ✓ Ficha: Contiene el levantamiento de información de las medidas de las calles y avenidas con la señalización existente por intersecciones.
- ✓ Cuestionario: Tiene 8 ítems, con preguntas cerradas dirigidas a población de la ciudad y realizada según la muestra según el análisis de este proyecto.
- ✓ Guía de entrevista: Se aplicó la entrevista compuesta 4 ítems, con preguntas abiertas.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población con la que se va a trabajar es de la parte urbana de la ciudad de Macas, con una proyección para el año 2015 de los datos obtenidos del INEC en su último censo del año 2010.

Bajo este contexto para aplicar uno de los instrumentos a los usuarios involucrados se calculó la muestra mediante la fórmula para el desarrollo de poblaciones finitas de Fisher y Navarro, 1994 pág. 145, que es la siguiente:

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

Dónde:

$n$  = *Tamaño de la muestra*

$N$  = *Tamaño de la población*

$z$  = *Valor obtenido mediante niveles de confianza (estándar)*

$p$  = Probabilidad a favor

$q$  = Probabilidad en contra

$e$  = Límite aceptable de error muestral

Así se tiene que la población del área de estudio para el año 2015 es 22493 habitantes.

Tabla 12: Población Macas-Proyección

AÑO	POBLACIÓN
2010	18984
2011	19639
2012	20316
2013	21017
2014	21743
2015	22493
2016	23269

Fuente: INEC 2010  
Elaborado por: La investigadora

### 3.5. RESULTADOS

Tabla 13: Población calculada Macas

Macas urbana	F (2010)	Tasa de crecimiento	%	F (2015)
Total	18 984	3,45	100,0	22 493

Fuente: INEC  
Elaborado por: Mireya Albán

Por lo tanto la muestra calculada es:

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

$$n = \frac{22\,493 * 1,96^2 * 0,50 * 0,50}{0,05^2(22\,493 - 1) + (1,96^2 * 0,50 * 0,50)} = 378$$

### 3.5.1. Muestra

Tabla 14: Muestra población Sector Urbano Macas

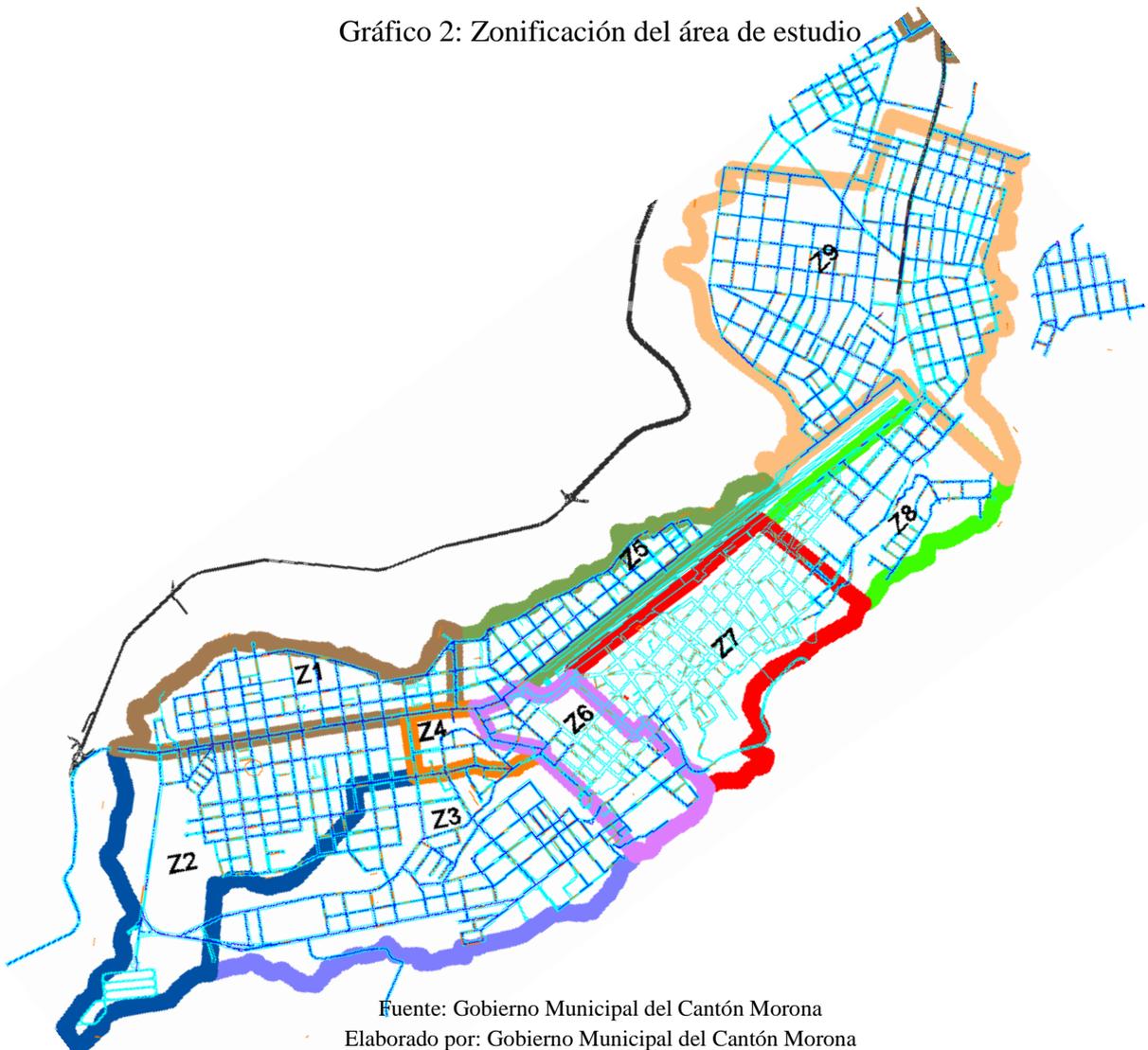
Macas Urbana	F	%
Total	378	100,0

Fuente: INEC

Elaborado por: Mireya Albán

Total de personas encuestadas: 378

Gráfico 2: Zonificación del área de estudio



### 3.5.2. Resultados de la aplicación de los instrumentos

Tabla 15: Tablas de resultados encuesta Origen-Destino

MODO DE TRANSPORTE							
A pie	En Bicicleta	Moto	Transporte Público	Taxi	Camioneta	Vehículo particular	Otro
95	4	15	147	42	4	72	0

CONDICIONES DEL TRAYECTO				
Excelente	Bueno	Regular	Malo	Inseguro
76	185	106	11	0

MOTIVO DE VIAJE							
Trabajo	Estudio	Diversión	Compras	Salud	Deporte	Turismo	Otro
119	117	34	46	36	4	2	19

DIAS DE VIAJE						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
72	64	60	64	68	15	34

Lugar de origen		Lugar de destino	
z1	30	z1	30
z2	11	z2	11
z3	26	z3	30
z4	15	z4	19
z5	49	z5	68
z6	30	z6	57
z7	136	z7	95
z8	34	z8	26
z9	45	z9	42

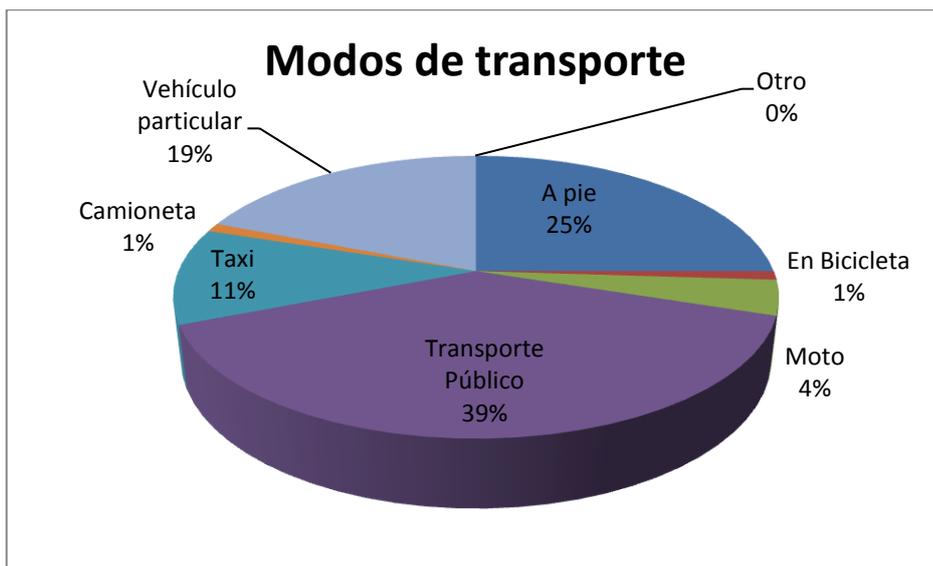
TIPO DE VIVIENDA				
Propia	Familiar	Alquilada	Institución	Otra
144	64	165	0	4

No. Vehículo	TIPO DE VEHÍCULO					
	Auto	Camioneta	Bus	Camión	Moto	Otro
140	108	13	2	2	15	0

Conoce los niveles de jerarquización de las vías		Ayudaría la jerarquización	
SI	NO	SI	NO
45	333	287	91

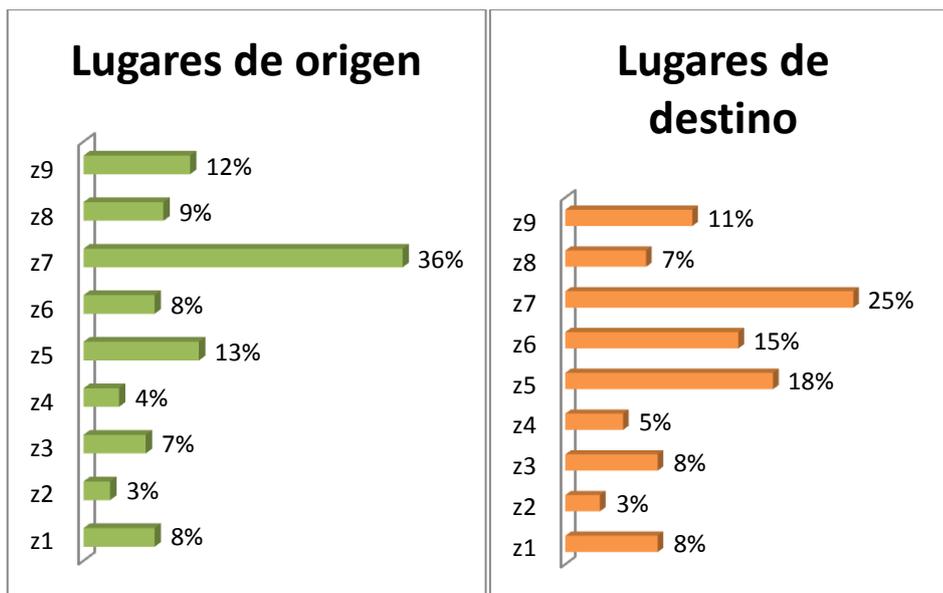
Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Gráfico 3: Partición Modal en el área



Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Gráfico 4: Identificación de zonas de Origen y Destino



Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

## Zonas de la ciudad de Macas

Z1= Sector del Camal

Z2= Yambas

Z3= La Barranca

Z4= Amazonas

Z5= Sector 27 de Febrero

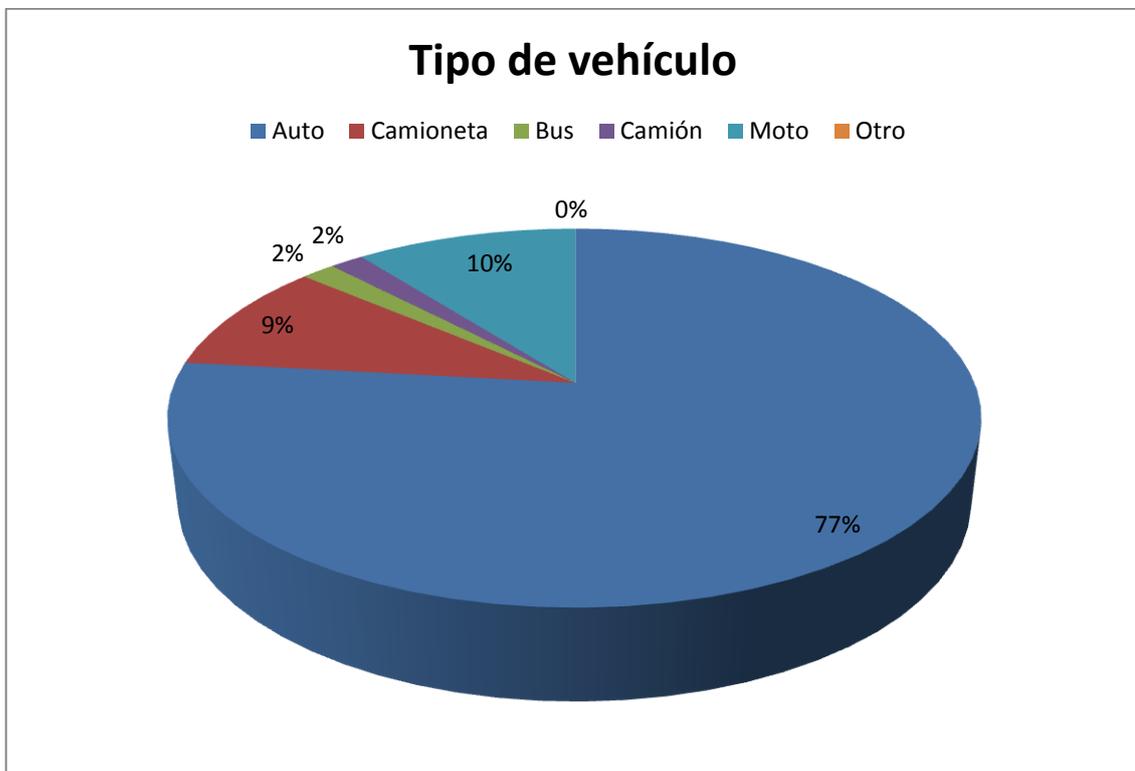
Z6= Sector Policía Nacional

Z7= Centro de la ciudad

Z8= La Florida

Z9= Polideportivo

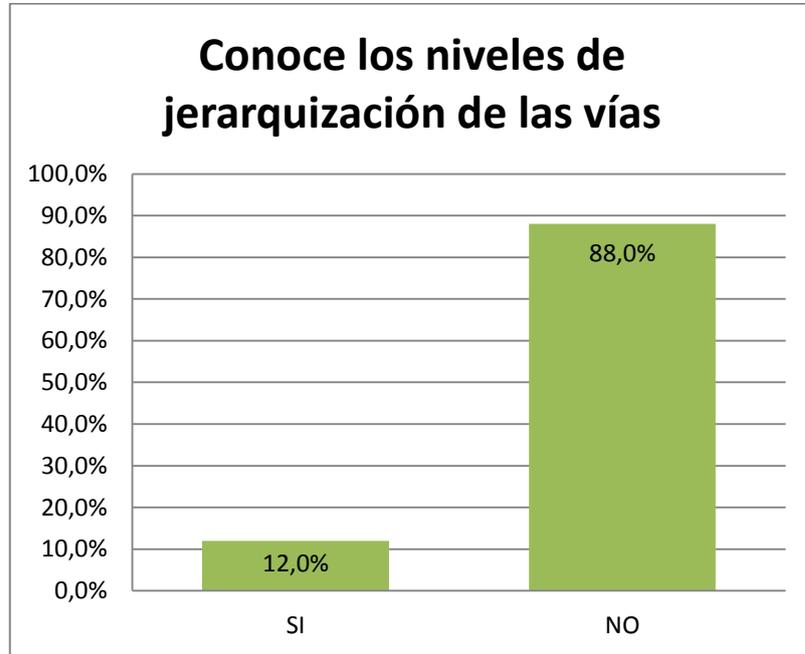
Gráfico 5: Tipo de vehículo



Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

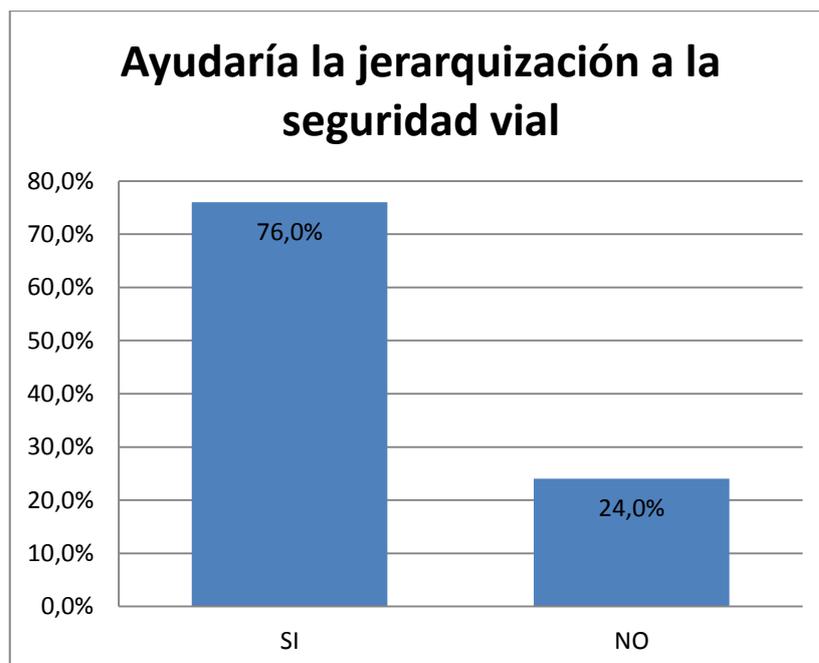
### 3.5.3. Conocimientos de jerarquización vial

Gráfico 6: Conoce los niveles de jerarquización de las vías



Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Gráfico 7: Ayudaría la jerarquización a la seguridad vial



Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora





Tabla 16: Conteo vehicular - Zona central de Macas

CONTEO VEHICULAR					
No.	Vía en estudio	Intersección 1	Intersección 2	Valores obtenidos	Categoría de los volúmenes de tráfico
1	Guamote	Sucre	Bolívar	154	< 400
2	Guamote	Domingo Comín	29 de Mayo	418	400-500
3	Amazonas	Vidal Rivadeneira	Juan de Salinas	420 + 448	500 - 1000
4	Soasti	Vidal Rivadeneira	Gabino Rivadeneira	452 + 474	500 - 1000
5	Soasti	Gabino Rivadeneira	Juan de Salinas	405	400-500
6	24 de Mayo	Vidal Rivadeneira	Kiruba	425 + 396	500 - 1000
7	9 de Octubre	Vidal Rivadeneira	Pastaza	360 + 298	500 - 1000
8	Don Bosco	Vidal Rivadeneira	Sucre	153 + 239	< 400
9	Don Bosco	Sucre	Pastaza	197	< 400
10	Don Bosco	Pastaza	Calixto Velín	360	< 400
11	29 de Mayo	Soasti	Juan de Salinas	505 + 441	500 - 1000
12	Pasaje La Randimpa	Cuenca	Don Bosco	212	< 400
13	Juan de Salinas	24 de Mayo	29 de Mayo	203 + 190	< 400
14	Kiruba	Rodrigo Núñez de Bonilla	29 de Mayo	348	< 400

15	Juan de la Cruz	Calixto Velín	Guamote	445 + 387	500 - 1000
16	Gabino Rivadeneira	9 de Octubre	Soasti	342	< 400
17	Tarqui	24 de Mayo	Guamote	483	400 - 5000
18	Calixto Velín	Juan de la Cruz	Pastaza	109	< 400
19	Pastaza	Calixto Velín	24 de Mayo	338	< 400
20	10 de Agosto	Don Bosco	Guamote	491	400-500
21	Domingo Comín	9 de Octubre	Guamote	387	< 400
22	Bolívar	Don Bosco	Guamote	296	< 400
23	Sucre	Don Bosco	Guamote	352	< 400
24	Cuenca	Pasaje La Randimpa	Amazonas	277	< 400
25	5 de Agosto	Pasaje La Randimpa	Amazonas	289	< 400
26	Riobamba	Pasaje La Randimpa	Amazonas	254	< 400
27	Ambrosio Zabala	Don Bosco	24 de Mayo	123	< 400
28	Quito	Pasaje El Mirador	Amazonas	141	< 400
29	Vidal Rivadeneira	Don Bosco	Amazonas	217	< 400

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Tabla 17: Accidentes Enero-Octubre 2015-Zona Central Macas

<b>ACCIDENTES ZONA 7 (centro)-CIUDAD DE MACAS</b>									
<b>No</b>	<b>DIRECCIÓN EXACTA</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>CAUSA DEL ACCIDENTE</b>	<b>No. MUERTOS</b>	<b>No. HERIDOS</b>	<b>VEHICULO PÚBLICO</b>	<b>VEHICULO PARTICULAR</b>
1	AV. 24 DE MAYO Y SOASTI	16/01/2015	0:35	ROZAMIENTO	EMBRIAGUEZ DEL CONDUCTOR			0	2
2	AMAZONAS, SOASTI Y PEDRO NOGUERA	20/04/2015	17:45	CHOQUE LATERAL	IMPERICIA/IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR		1	0	2
3	SOASTI Y DOMINGO COMIN	24/05/2015	2:35	CHOQUE LATERAL	IMPERICIA/IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR			0	2
4	GUAMOTE ENTRE SUCRE Y BOLIVAR	23/06/2015	13:50	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO	IMPRUDENCIA DEL PEATON		1	1	0
5	24 DE MAYO Y VIDAL RIVADENEIRA	02/08/2015	5:30	ESTRELLAMIENTO	IMPERICIA/IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	1		1	1
6	DON BOSCO Y AMBROCIO ZABALA	12/09/2015	15:00	ESTRELLAMIENTO	EMBRIAGUEZ DEL CONDUCTOR		1	0	2
7	10 DE AGOSTO Y SOASTI	25/09/2015	20:20	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO	IMPERICIA/IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR		1	0	1
8	SOASTI ENTRE KIRUBA Y JUAN DE SALINAS	23/10/2015	12:45	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO	IMPRUDENCIA DEL PEATON		1	1	0
<b>TOTAL</b>						<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

Fuente: Policía Nacional  
Elaborado por: La investigadora

### 3.6. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Luego de haberse aplicado los distintos instrumentos y de acuerdo a los resultados obtenidos se ha determinado que cada una de las variables analizadas cumple un papel importante en la seguridad vial, por lo que a continuación se detallan los comportamientos de cada una de ellas.

En lo referente a jerarquización se ha verificado que a pesar de no contar con una jerarquización vial la ciudadanía tiende a un respeto por las calles principales y secundarias en sentido longitudinal y transversal, por lo que se encuentra positivo que puedan receptor normativas de jerarquización vial que faciliten una movilidad más eficiente y segura.

Referente a señalización horizontal y vertical se establece que existe una buena señalización en el conjunto de vías que ha sido verificado en la zona central pudiendo complementarse, esta va a poder cumplir su función de informar adecuadamente a los usuarios de las vías sobre las permisiones y prohibiciones de transitar en dicha infraestructura, lo que a su vez genera un ordenamiento de la movilidad en el área.

La ciudadanía está consiente que la falta de señalización y desconocimiento de las normas ha generado una desorganización en la movilidad y por ende el suceso de siniestros y accidentes de tránsito. Argumento que es validado técnicamente con las normas aplicable a la seguridad vial a nivel nacional y normas estándares internacionales donde se manda dar a todas las infraestructuras viales los requisitos mínimos para evitar percances.

Por lo tanto la jerarquización y señalización si influye sobre la seguridad vial de los conductores y peatones.



## **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

### **4.1. ANÁLISIS Y SITUACIÓN ACTUAL**

La ciudad de Macas presenta una movilidad en la que no se ha presentado mayores inconvenientes. Sin embargo se debe tomar el crecimiento que la ciudad está teniendo para de esta forma determinar cómo su tránsito actual irá creciendo con los años y las medidas necesarias que se deben tomar para planificarlo. La eficiencia de la seguridad vial se puede verificar con varios parámetros y uno de los principales es la cantidad de accidentes y siniestros existentes en un sector determinado, a continuación se presentan los datos correspondientes a la zona 7 de este tipo de eventualidades y las consecuencias que ha acarreado;

Del total de 24 accidentes que se han presentado en la ciudad de Macas, desde Enero a Octubre de 2015, 8 accidentes se han presentado en la zona 7, lo que demuestra el grado que están expuestos los peatones y conductores de sufrir un accidente. Estadística que se busca disminuir al atender mejor la seguridad vial con las variables estudiadas.

El levantamiento de información es uno de los pasos más importantes debido que a través de este desarrollo podemos, además de obtener la información real de la situación actual de señalización horizontal, vertical y jerarquización vial con la que contamos, sino que además de ello nos permite tener una base de la señalización existente para identificar de forma más clara y práctica las señalizaciones faltantes.

Las herramientas utilizadas para el levantamiento de información son principalmente de tipo primaria, donde la información obtenida en el levantamiento de campo se realiza mediante herramientas de estudio, la cual se desarrolló mediante investigación de tipo descriptiva que implica observar y describir el comportamiento del sector a estudiarse. En nuestro caso se utilizó herramientas de evidencia fotográfica y de georreferenciación e información existente en estudios anteriores donde se ha tomado las herramientas como plantillas para plasmar la información de campo en programas de gráfico.

El levantamiento de información se realizó en campo y se plasmó en un documento tipo CAD (.dwg) para una mejor dinámica del análisis y estudio de la señalización faltante;

ya que de esta manera permite tener una mejor visibilidad y perspectiva de lo que se está requiriendo en cada intersección para mejorar la seguridad vial en cada una de ellas.

#### 4.1.1. Jerarquización vial

En lo referente a jerarquización vial, el área de estudio presenta actualmente las siguientes condiciones:

Tabla 18.- Características de la vía

Vía	Distancia entre vías (m)	Estacionamiento lateral	Aceras	# Carriles
Guamote	100-120	Si	Si	2
Amazonas	100-120	Si	Si	2
Soasti	100-120	Si	Si	2
24 de Mayo	100-120	Si	Si	2
9 de Octubre	100-120	Si	Si	2
Don Bosco	100-120	Si	Si	2
Pasaje la Randimpa	100-120	Si	Si	2
Vidal Rivadeneira	100-120	Si	Si	2
Quito	100-120	Si	Si	2
Ambrosio Zabala	100-120	Si	Si	2
Riobamba	100-120	Si	Si	2
5 de Agosto	100-120	Si	Si	2
Cuenca	100-120	Si	Si	2
Sucre	100-120	Si	Si	2
Bolívar	100-120	Si	Si	2
Domingo Comín	100-120	Si	Si	1
10 de Agosto	100-120	Si	Si	2
Pastaza	100-120	Si	Si	2

Calixto Velín	250	No	No	2
Tarqui	100-120	Si	Si	2
Gabino Rivadeneira	100-120	Si	Si	2
29 de Mayo	100-120	Si	Si	2
Juan de la Cruz	100-120	Si	Si	2
Kiruba	100-120	Si	Si	2
Juan de Salinas	100-120	Si	Si	2

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Tabla 19.- Características operativas actuales

Vía	Distancia entre vías (m)	Velocidad	Volúmenes de tránsito	Capa de rodadura
Guamote	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Amazonas	100-120	30-40 km/h	500 - 1000	Adoquín
Soasti	100-120	30-40 km/h	500 - 1000	Adoquín
24 de Mayo	100-120	30-40 km/h	500 - 1000	Adoquín
9 de Octubre	100-120	30-40 km/h	500 - 1000	Adoquín
Don Bosco	100-120	30-40 km/h	< 400	Adoquín
Pasaje la Randimpa	100-120	30-40 km/h	< 400	Adoquín
Vidal Rivadeneira	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Quito	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Ambrosio Zabala	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Riobamba	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
5 de Agosto	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Cuenca	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Sucre	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Bolívar	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Domingo Comín	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
10 de Agosto	100-120	20-30 km/h	400-500	Adoquín

Pastaza	100-120	20-30 km/h	< 400	Adoquín
Calixto Velín	250	30-40 km/h	< 400	Asfalto
Tarqui	100-120	20-30 km/h	400 - 5000	Adoquín
Gabino Rivadeneira	100-120	30-40 km/h	< 400	Adoquín
29 de Mayo	100-120	40-50 km/h	500 - 1000	Adoquín
Juan de la Cruz	100-120	30-40 km/h	500 - 1000	Asfalto- Adoquín
Kiruba	100-120	30-40 km/h	< 400	Adoquín
Juan de Salinas	100-120	30-40 km/h	< 400	Adoquín

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Con esto se establece que las vías analizadas se ajustan al tipo de vía denominada local debido únicamente a las distancia existente entre ellas.

#### **4.1.2. Señalización**

En lo referente a Señalización la situación actual de las vías en estudio es que en el cantón Morona en general se encuentra en etapa de implementación de señalización, por lo que cuenta con una gran parte de la señalización vertical básica instalada sin tomar en cuenta la jerarquía de cada una de las vías. El diagnóstico y propuesta se va a trabajar en cuanto a la dirección de las vías con que se encuentra actualmente y sin tomar en cuenta los proyectos en progreso de jerarquización y nuevas intersecciones que se encuentren en estudios por semaforización o señalización.

##### **4.1.2.1. Señalización horizontal**

En cuanto a la señalización horizontal se pudo verificar que el principal problema que afecta se refiere a los pasos cebra, donde éstos en su mayoría han ido perdiendo claridad o en su defecto no se han colocado. Se debe recalcar que en varias intersecciones se ha trabajado con la adoquines de colores que simulan el paso cebra, sin embargo estos tienen una pigmentación muy baja o los elementos externos los han deteriorado, lo cual hace difícil la diferenciación del conductor sobre todo cuando se circula con una velocidad ya moderada, además de la falta de respeto hacia las normas de tránsito.

Uno de los factores que afecta a señalización horizontal es que ésta se encuentra bastante propensa a dañarse en corto tiempo en el sector, donde influyen varios aspectos como; el material del tipo de rodadura en la calzada que es el adoquín y por el clima que se encuentra propenso a lluvias, lo que con la circulación ocasiona un mayor desgaste de la calzada y por ende el desgaste de la pintura.

Tabla 20: Señalización horizontal existe Zona central de Macas

Vía/Intersección	Tipo de señalización	Descripción	# Existente	Estado
Amazonas entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	32	Regular
		Línea de Pare	21	Regular
		Línea Ceda el Paso	12	Regular
		Flechas de direccionalidad	33	Regular
		Rejilla	1	Bueno
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	13	Regular
Guamote entre Sucre y 29 de Mayo	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	10	Malo
		Línea de Pare	4	Regular
		Línea Ceda el Paso	8	Regular
		Flechas de direccionalidad	6	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	5	Regular
Soasti entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	23	Regular
		Línea de Pare	13	Regular

		Línea Ceda el Paso	8	Regular
		Flechas de direccionalidad	21	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	13	Regular
24 de Mayo entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	32	Bueno
		Línea de Pare	19	Regular
		Línea Ceda el Paso	12	Regular
		Flechas de direccionalidad	31	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	14	Regular
9 de Octubre entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	11	Regular
		Línea de Pare	7	Regular
		Línea Ceda el Paso	6	Regular
		Flechas de direccionalidad	8	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	12	Regular
Don Bosco entre Calixto Velín y Vidal Rivadeneira	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	7	Regular
		Línea de Pare	5	Regular
		Línea Ceda el Paso	4	Regular
		Flechas de direccionalidad	9	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	10	Regular
Pasaje La Randimpa entre Cuenca y Don Bosco	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	3	Regular
		Línea de Pare	1	Regular

		Línea Ceda el Paso	2	Regular
		Flechas de direccionalidad	1	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	5	Regular
29 de Mayo entre Tarqui y Juan de Salinas	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	7	Malo
		Línea de Pare	4	Regular
		Línea Ceda el Paso	9	Regular
		Flechas de direccionalidad	8	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	4	Regular
Calixto Velín entre Juan de la Cruz y Pastaza	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	1	Bueno
		Línea de Pare	1	Regular
		Línea Ceda el Paso	1	Regular
		Flechas de direccionalidad	1	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	0	Regular
Av. Juan de la Cruz entre Calixto Velín y Guamote	Horizontal: Símbolos y leyendas	Pasos Cebra	10	Regular
		Línea de Pare	8	Regular
		Línea Ceda el Paso	6	Regular
		Flechas de direccionalidad	11	Regular
	Longitudinales y transversales	Longitudinal	16	Regular
Vidal Rivadeneira	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular

Quito	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular
Ambrosio Zabala	Longitudinales y transversales	Transversal	2	Regular
Riobamba	Longitudinales y transversales	Transversal	6	Regular
5 de Agosto	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular
Cuenca	Longitudinales y transversales	Transversal	6	Regular
Sucre	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular
Bolívar	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular
Domingo Comín	Longitudinales y transversales	Transversal	4	Regular
10 de Agosto	Longitudinales y transversales	Transversal	6	Regular
Pastaza	Longitudinales y transversales	Transversal	4	Regular
Tarqui	Longitudinales y transversales	Transversal	4	Regular
Gabino Rivadeneira	Longitudinales y transversales	Transversal	3	Regular
Kiruba	Longitudinales y transversales	Transversal	5	Regular
Juan de Salinas	Longitudinales y transversales	Transversal	3	Regular

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Encontrándose que la zona central de la ciudad de Macas cuenta con un 44% de señalización horizontal de tipo símbolos y leyendas, en cuanto a la señalización longitudinal y transversal se cuenta con el 100% pero en un estado regular debido a que es necesario dar un mantenimiento a este tipo de señalización que en su mayoría presenta un desgaste en la calzada.

Teniendo una deterioro en lo relacionado a señalización horizontal puede ser por el tipo de infraestructura vial que se tiene en cuanto al tipo de rodadura, donde la mayoría de las calles son de adoquín, especialmente en la parte céntrica, donde la poca visibilidad puede ocasionar que no se respete la normativa de tránsito establecida para el sector, y en cierta forma facilita es la excusa para la poca cultura vial.

#### **4.1.2.2. Señalización vertical**

Dentro del recorrido para la verificación de la situación actual en cuanto a esta señalización se pudo evidenciar la presencia de la señalización vertical necesaria. La señalización vertical, presenta inconvenientes, a pesar que es más duradera la colocación de este tipo de señalización, se podría decir que se ha venido trabajando para dar un mejor mantenimiento, y el uso de materiales de calidad para evitar desgastes rápidos en este tipo de señalización.

En lo referente a señalización vertical contamos con una gran cantidad colocadas en los lugares donde la norma lo solicita. Contando con la reglamentaria como son los principales, PARE, No Estacionar, Ceda el Paso, entre otros, además tenemos la colocación en los ingresos a la parte céntrica de la ciudad de la señalización vertical para la prohibición del ingreso a vehículos pesados superiores a 3 Toneladas en horario de 8h00 a 18h00 aplicado mediante Ordenanza. Las cuales se encuentran en buenas condiciones ubicados cerca de los ingresos a la Zona Central de Macas.

La señalización vertical existente en su gran mayoría se presenta en un material de tipo no retroreflectivo, el cual entre sus características está más propenso a deteriorarse por el clima, por lo cual se evidencia una necesidad de mantenimiento en las señalizaciones existentes en la zona Céntrica de la ciudad de Macas. Por lo general se presenta

señalización vertical de tipo regulatoria básica y señalización en las zonas escolares donde la circulación peatonal es más mayor.

Tabla 21: Señalización vertical existente Zona Céntrica Macas

Vía/Intersección	Tipo de señalización	Descripción	# Existente	Estado
Guamote entre Sucre y 29 de Mayo	Regulatorias	R5-1 No estacionar	5	Bueno
		R2-1 Una vía	9	Bueno
		R2-7 No Entre	1	Bueno
		R1-1 PARE	1	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
Amazonas entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R5-1 No estacionar	3	Bueno
		R2-2 Doble vía	18	Bueno
		R2-7 No Entre	1	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
Soasti entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R5-1 No estacionar	3	Bueno
		R2-1 Una vía	4	Bueno
		R2-2 Doble vía	15	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
		R1-1 PARE	1	Bueno
24 de Mayo entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R5-1 No estacionar	8	Bueno
		R2-2 Doble vía	11	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
		E1-1 Zona Escolar	2	Bueno
9 de Octubre entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R5-1 No estacionar	4	Bueno
		R2-2 Doble vía	10	Bueno
		R1-1 PARE	4	Bueno
Don Bosco entre Calixto Velín y Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R2-1 Una vía	2	Bueno
		R2-2 Doble vía	5	Bueno
		R2-7 No Entre	2	Bueno
		R1-1 PARE	1	Bueno
		E1-1 Zona Escolar	1	Bueno

Pasaje La Randimpa	Regulatorias	R1-1 PARE	2	Bueno
29 de Mayo entre Tarqui y Juan de Salinas	Regulatorias	R2-2 Doble vía	3	Bueno
		R1-2A Ceda el Paso	2	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
Vidal Rivadeneira	Regulatorias	R2-2 Doble vía	5	Bueno
		R1-1 PARE	9	Bueno
Quito	Regulatorias	R2-2 Doble vía	6	Bueno
		R1-1 PARE	8	Bueno
Ambrosio Zabala	Regulatorias	R2-2 Doble vía	8	Bueno
		R1-1 PARE	4	Bueno
Riobamba	Regulatorias	R2-2 Doble vía	11	Bueno
		R1-1 PARE	10	Bueno
5 de Agosto	Regulatorias	R2-2 Doble vía	10	Bueno
		R1-1 PARE	10	Bueno
Cuenca	Regulatorias	R2-2 Doble vía	8	Bueno
		R1-1 PARE	10	Bueno
		R5-1 No estacionar	1	Bueno
Sucre	Regulatorias	R2-2 Doble vía	11	Bueno
		R1-1 PARE	7	Bueno
Bolívar	Regulatorias	R5-1 No estacionar	3	Bueno
		R2-1 Una vía	7	Bueno
		R1-1 PARE	4	Bueno
Domingo Comín	Regulatorias	R5-1 No estacionar	3	Bueno
		R2-1 Una vía	3	Bueno
		R1-1 PARE	2	Bueno
10 de Agosto	Regulatorias	R2-2 Doble vía	10	Bueno
		R2-1 Una vía	2	Bueno
		E1-1 Zona Escolar	2	Bueno
		R1-1 PARE	4	Bueno
		R5-1 No estacionar	2	
Pastaza	Regulatorias	R2-2 Doble vía	7	Bueno

		R1-1 PARE	4	Bueno
Calixto Velín	Regulatorias	R2-1 Una vía	4	Bueno
		R1-1 PARE	1	Bueno
Tarqui	Regulatorias	R2-2 Doble vía	4	Bueno
		R1-1 PARE	5	Bueno
Gabino Rivadeneira	Regulatorias	R2-2 Doble vía	9	Bueno
		R1-1 PARE	3	Bueno
		R5-1 No estacionar	3	Bueno
Av. Juan de la Cruz entre Calixto Velín y Guamote	Regulatorias	R2-2 Doble vía	6	Bueno
		R1-1 PARE	6	Bueno
		R5-1 No estacionar	4	Bueno
		R5-6 Parada de Bus	1	Bueno
Kiruba	Regulatorias	R2-2 Doble vía	8	Bueno
		R1-1 PARE	7	Bueno
Juan de Salinas	Regulatorias	R2-2 Doble vía	4	Bueno
		R1-1 PARE	4	Bueno

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

Por lo que de acuerdo al análisis realizado se establece que el 52% de las vías está señalizado quedando por completar el 48% faltante, la señalización existente se encuentra en buen estado y solamente requiere de una limpieza y mantenimiento para estar completamente bien.

Dentro de la zona 7 se encuentran ubicados 8 intersecciones semaforicas que regulan el tránsito vehicular. Los semáforos se encuentran operativos y funcionando de forma normal, cumpliendo los ciclos permanentes que se ha venido manejando de forma conveniente. Se recalca que en estas intersecciones se ha venido corrigiendo la señalización horizontal que se debe manejar, unas se han cambiado completamente, mientras que otras pocas se encuentran en proceso mientras se borra toda la pintura correspondiente a la anterior señalización.

En cuanto a cada intersección semaforizada se requiere el análisis de la ubicación de estos debido a la cercanía con que han sido ubicados, los cuales muchas veces se

producen colas de tráfico que necesitan ser analizadas para mejorar mediante las fases y ciclos de los semáforos o el cambio de señalización estas intersecciones del casco central de la ciudad.

Finalmente respecto a seguridad vial en la zona de estudio donde se presenta un bajo orden en la movilidad se observó que al momento ésta se ve afectada por la jerarquía vial y la señalización actual conforme lo evidencia el cuadro de accidentes de tránsito e índice de siniestralidad siguiente:

Tabla 22: Consolidado Accidentes Zona 7 (centro)-Ciudad de Macas

No.	DIRECCIÓN EXACTA	TIPO DE ACCIDENTE	No. MUERTOS	No. HERIDOS
1	AV. 24 DE MAYO Y SOASTI	ROZAMIENTO		
2	AMAZONAS, SOASTI Y PEDRO NOGUERA	CHOQUE LATERAL		1
3	SOASTI Y DOMINGO COMIN	CHOQUE LATERAL		
4	GUAMOTE ENTRE SUCRE Y BOLIVAR	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO		1
5	24 DE MAYO Y VIDAL RIVADENEIRA	ESTRELLAMIENTO	1	
6	DON BOSCO Y AMBROCIO ZABALA	ESTRELLAMIENTO		1
7	10 DE AGOSTO Y SOASTI	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO		1
8	SOASTI ENTRE KIRUBA Y JUAN DE SALINAS	ATROPELLO Y ARROLLAMIENTO		1

Fuente: Trabajo de campo  
Elaborado por: La investigadora

### **4.1.3. Seguridad vial**

Actualmente no se tiene una seguridad vial eficiente, debido algo que es muy notorio para la ciudadanía en general y las autoridades, que muestran su preocupación y por lo tanto se busca soluciones. Donde es importante recalcar que a pesar de la poca señalización existente en muchos de los casos no existe un completo respeto a estas normas debido a la poca cultura vial, no se muestra un respeto a las normas de tránsito.

Además de evidenciarse en ciertas intersecciones una no determinación de la vía predominante, lo que ocasiona confusión para los conductores que circulan por el sector y los peatones se ven expuestos a accidentes.

## **4.2. PROPUESTA**

Con los antecedentes de la situación actual la propuesta para el mejoramiento de la seguridad vial se ha tomado en cuenta la Zona 7 de la ciudad de Macas, comprendida en el casco central de la ciudad, donde se concentra el mayor flujo vehicular y existe una mayor cantidad de puntos atractores y productores de viajes.

Considerando las tres variables en el estudio que son los principales influyentes en la movilidad eficiente del sector. Se busca mejorar las condiciones de seguridad para quienes se movilizan y hacen uso de la infraestructura vial, motivando de esta forma al mejor cumplimiento de las leyes y normas de tránsito.

### **4.2.1. Jerarquización**

Para jerarquización vial se ha trabajado en cada una de las calles que conforman la zona central de la ciudad de Macas, para de esta forma determinar según sus características cual es la jerarquía que le corresponde y su vez esta clasificación permite establecer la correspondiente señalización que deberá aplicarse.

Obteniendo un resultado similar debido por la ubicación en la zona urbana que no permite una distancia entre vías mayores y por lo tanto la velocidad operacional también debe mantenerse.

Tabla 23: Tipos de vías-Propuesta

<b>Tipos de vías-Propuesta</b>					
<b>No.</b>	<b>Vía en estudio</b>	<b>Intersección 1</b>	<b>Intersección 2</b>	<b>Categoría de los volúmenes de tráfico</b>	<b>Tipo de vía</b>
1	Guamote	Sucre	Bolívar	< 400	Local
2	Guamote	Domingo Comín	29 de Mayo	400-500	Local
3	Amazonas	Vidal Rivadeneira	Juan de Salinas	500 - 1000	Local
4	Soasti	Vidal Rivadeneira	Gabino Rivadeneira	500 - 1000	Local
5	Soasti	Gabino Rivadeneira	Juan de Salinas	< 400	Local
6	24 de Mayo	Vidal Rivadeneira	Kiruba	500 - 1000	Local
7	9 de Octubre	Vidal Rivadeneira	Pastaza	500 - 1000	Local
8	Don Bosco	Vidal Rivadeneira	Sucre	< 400	Local
9	Don Bosco	Sucre	Pastaza	< 400	Local
10	Don Bosco	Pastaza	Calixto Velín	< 400	Local
11	29 de Mayo	Soasti	Juan de Salinas	500 - 1000	Local
12	Pasaje La Randimpa	Cuenca	Don Bosco	< 400	Local
13	Juan de Salinas	24 de Mayo	29 de Mayo	< 400	Local
14	Kiruba	Rodrigo Núñez de Bonilla	29 de Mayo	< 400	Local
15	Juan de la Cruz	Calixto Velín	Guamote	500 - 1000	Local
16	Gabino Rivadeneira	9 de Octubre	Soasti	< 400	Local
17	Tarqui	24 de Mayo	Guamote	400 - 500	Local

18	Calixto Velín	Juan de la Cruz	Pastaza	< 400	Local
19	Pastaza	Calixto Velín	24 de Mayo	< 400	Local
20	10 de Agosto	Don Bosco	Guamote	400-500	Local
21	Domingo Comín	9 de Octubre	Guamote	< 400	Local
22	Bolívar	Don Bosco	Guamote	< 400	Local
23	Sucre	Don Bosco	Guamote	< 400	Local
24	Cuenca	Pasaje La Randimpa	Amazonas	< 400	Local
25	5 de Agosto	Pasaje La Randimpa	Amazonas	< 400	Local
26	Riobamba	Pasaje La Randimpa	Amazonas	< 400	Local
27	Ambrosio Zabala	Don Bosco	24 de Mayo	< 400	Local
28	Quito	Pasaje El Mirador	Amazonas	< 400	Local
29	Vidal Rivadeneira	Don Bosco	Amazonas	< 400	Local

Fuente: Información directa  
Elaborado por: La investigadora

#### 4.2.2. Señalización

Luego de evidenciar la gran falta de señalización tanto vertical como horizontal se ha procedido a proponer en cada una de las intersecciones la señalización complementaria que de acuerdo a la norma técnica debe existir en este tipo de intersecciones.

Así, la señalización que se ha propuesto se encuentra en base a la Norma INEN del Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 de Seguridad Vial. Se ha trabajado sobre todo en señalización horizontal y vertical, para semaforización se ha mantenido la ubicación, características de los semáforos y fases de los mismos.

Para verificar el trabajo realizado se presenta en anexos 7 y 8 donde se evidencia el estudio y aplicación realizada. Para lo cual se detalla brevemente los aspectos tomados

de la norma INEN 004 para la aplicación de propuesta y las características básicas de estos.

Dentro del planteamiento de la señalización se plantean varios tipos, a continuación se enumeran cada uno de ellos.

Tabla 24: Señalización horizontal y vertical para la zona 7

<b>SEÑALIZACIÓN CONTEMPLADA ZONA 7-MACAS</b>	
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>
Paso Cebra	Pare
Línea De Pare	No Estacionar
Parada Bus	Parada Bus
Parada Taxi	No Entre
A la Izquierda	Zona Escolar
A la Derecha	Límite de velocidad
De frente a la Izquierda	Ceda El Paso
De frente a la Derecha	Una Vía
De frente a la derecha o la izquierda	Doble Vía
A la derecha o la izquierda	

Fuente: Reglamento RTE 004 INEN

Elaborado por: La investigadora

#### **4.2.2.1. Señalización horizontal**

Esta es una propuesta que se ha tratado de proyectar en las intersecciones céntricas, debido que es un sector bastante concurrido por peatones y vehículos, por lo tanto es importante darle mayor seguridad colocando todas las normas reglamentarias. Tomando en consideración este aspecto se ha incrementado en todas las intersecciones zonas peatonales de seguridad.

Además de considerar el tipo de infraestructura vial y la jerarquización que se ha propuesto para el sector, también se ha tomado en cuenta la circulación peatonal y las zonas escolares. A continuación se presenta la propuesta por valores en metros cuadrados y metros lineales.

Tabla 25: Señalización horizontal necesaria para la zona de estudio

Vía/Intersección	Descripción	Área	
		m2	ml
Amazonas entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Pasos Cebra	702	
	Línea de Pare	64,5	
	Línea Ceda el Paso	69,6	
	Flechas de direccionalidad	163,8	
	Rejilla	1,5	
	Longitudinal		1062
Guamote entre Sucre y 29 de Mayo	Pasos Cebra	229,5	
	Línea de Pare	15,05	
	Línea Ceda el Paso	27,6	
	Flechas de direccionalidad	37,8	
	Longitudinal		474
Soasti entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	Pasos Cebra	756	
	Línea de Pare	58,05	
	Línea Ceda el Paso	97,2	
	Flechas de direccionalidad	154,35	
	Longitudinal		1054
24 de Mayo entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Pasos Cebra	837	
	Línea de Pare	70,95	
	Línea Ceda el Paso	75,6	
	Flechas de direccionalidad	189	
	Longitudinal		1016
9 de Octubre entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	Pasos Cebra	688,5	
	Línea de Pare	51,6	
	Línea Ceda el Paso	84	
	Flechas de direccionalidad	154,35	
	Longitudinal		822
Don Bosco entre Calixto Velín y Vidal Rivadeneira	Pasos Cebra	567	
	Línea de Pare	47,3	
	Línea Ceda el Paso	64,8	
	Flechas de direccionalidad	94,5	
	Longitudinal		778
Pasaje La Randimpa entre Cuenca y Don Bosco	Pasos Cebra	94,5	
	Línea de Pare	6,45	
	Línea Ceda el Paso	10,8	
	Flechas de direccionalidad	25,2	
	Longitudinal		243
29 de Mayo entre Tarqui y Juan de Salinas	Pasos Cebra	162	
	Línea de Pare	17,2	
	Línea Ceda el Paso	16,8	
	Flechas de direccionalidad	28,35	

	Longitudinal		397
Calixto Velín entre Juan de la Cruz y Pastaza	Pasos Cebra	54	
	Línea de Pare	2,15	
	Línea Ceda el Paso	4,8	
	Flechas de direccionalidad	9,45	
	Longitudinal		465
Av. Juan de la Cruz entre Calixto Velín y Guamote	Pasos Cebra	297	
	Línea de Pare	30,1	
	Línea Ceda el Paso	28,8	
	Flechas de direccionalidad	59,85	
	Longitudinal		1408
Vidal Rivadeneira	Transversal		364
Quito	Transversal		452
Ambrosio Zabala	Transversal		226
Riobamba	Transversal		523
5 de Agosto	Transversal		389
Cuenca	Transversal		501
Sucre	Transversal		364
Bolívar	Transversal		380
Domingo Comín	Transversal		317
10 de Agosto	Transversal		582
Pastaza	Transversal		313
Tarqui	Transversal		362
Gabino Rivadeneira	Transversal		358
Kiruba	Transversal		453
Juan de Salinas	Transversal		386
		<b>6149 m2</b>	<b>13689 ml</b>

Fuente: Información directa  
Elaborado por: La investigadora

#### 4.2.2.2. Señalización vertical

Para la propuesta de señalización vertical se trabajó sobre la propuesta de jerarquización y complementando con la señalización horizontal, las cuales en conjunto ayudan a los usuarios del transporte a tomar medidas respecto a la normativa para a través del cumplimiento de las mismas para circular seguros.

Es importante mencionar que se ha trabajado en su mayoría con las señalizaciones regulatorias, debido que estas son las que norman el tipo de circulación que se va a tener en un determinado sector. Cada señalización propuesta busca informar a los conductores las precauciones que deben tomar al circular para tener una movilidad segura, al brindar la información adecuada de las normas de tránsito en el centro de la ciudad de Macas.

Tabla 26: Señalización vertical propuesta por ubicación

Vía / Intersección	Descripción	# Necesario
Guamote entre Sucre y 29 de Mayo	R5-1 No estacionar	10
	R2-1 Una vía	15
	R2-7 No Entre	1
	R1-1 PARE	1
	R2-2 Doble vía	2
	R5-6 Parada de Bus	1
Amazonas entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	R5-1 No estacionar	7
	R2-2 Doble vía	42
	R4-1 Límite de velocidad	1
	R2-7 No Entre	1
	R5-6 Parada de Bus	1
Soasti entre Juan de Salinas y Vidal Rivadeneira	R5-1 No estacionar	6
	R2-1 Una vía	14
	R5-6 Parada de Bus	1
	R2-2 Doble vía	34
	R1-1 PARE	2
24 de Mayo entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	R5-1 No estacionar	12
	R2-2 Doble vía	49
	R5-6 Parada de Bus	1
	E1-1 Zona Escolar	2
9 de Octubre entre Kiruba y Vidal Rivadeneira	R5-1 No estacionar	4
	R2-2 Doble vía	36
	R1-1 PARE	4
Don Bosco entre Calixto Velín y Vidal Rivadeneira	R2-1 Una vía	9
	R2-2 Doble vía	22
	R2-7 No Entre	2
	R1-1 PARE	1
	E1-1 Zona Escolar	1
Pasaje La Randimpa	R2-2 Doble vía	8

	R1-1 PARE	2
29 de Mayo entre Tarqui y Juan de Salinas	R2-2 Doble vía	11
	R1-2A Ceda el Paso	4
	R5-6 Parada de Bus	1
Vidal Rivadeneira	R2-2 Doble vía	16
	R1-1 PARE	9
Quito	R2-2 Doble vía	18
	R1-1 PARE	9
Ambrosio Zabala	R2-2 Doble vía	8
	R1-1 PARE	4
Riobamba	R2-2 Doble vía	22
	R1-1 PARE	11
5 de Agosto	R2-2 Doble vía	10
	R1-1 PARE	20
Cuenca	R2-2 Doble vía	20
	R1-1 PARE	10
	R5-1 No estacionar	1
Sucre	R2-2 Doble vía	18
	R1-1 PARE	7
Bolívar	R5-1 No estacionar	5
	R2-1 Una vía	17
	R1-1 PARE	4
Domingo Comín	R5-1 No estacionar	3
	R2-1 Una vía	14
	R1-1 PARE	2
10 de Agosto	R2-2 Doble vía	18
	E1-1 Zona Escolar	2
	R5-1 No estacionar	2
	R2-1 Una vía	3
	R1-1 PARE	4
Pastaza	R2-2 Doble vía	10
	R1-1 PARE	6
Calixto Velín	R2-1 Una vía	6

	R1-1 PARE	1
Tarqui	R2-2 Doble vía	12
	R1-1 PARE	7
Gabino Rivadeneira	R2-2 Doble vía	7
	R1-1 PARE	3
	R5-1 No estacionar	3
Av. Juan de la Cruz entre Calixto Velín y Guamote	R2-2 Doble vía	22
	R1-1 PARE	6
	R5-1 No estacionar	9
	R5-6 Parada de Bus	1
Kiruba	R2-2 Doble vía	16
	R1-1 PARE	10
Juan de Salinas	R2-2 Doble vía	11
	R1-1 PARE	4
		<b>699</b>

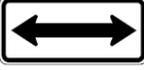
Fuente: Información directa  
Elaborado por: La investigadora

Tabla 27: Resumen señalización vertical propuesta

Nombre Señalización	Cantidad
R5-1 No estacionar	62
R2-1 Una vía	78
R2-7 No Entre	4
R1-1 PARE	127
R2-2 Doble vía	412
R5-6 Parada de Bus	6
R4-1 Límite de velocidad	1
R1-2A Ceda el Paso	4
E1-1 Zona Escolar	5

Fuente: Información directa  
Elaborado por: La investigadora

Tabla 28: Medidas de señalización vertical para la propuesta

SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
Tipo de Señalización	Nombre	Gráfico	Medidas (mm)
Regulatoria.- Prioridad de paso	PARE		R1-1A 600x600
Regulatoria.- Prioridad de paso	CEDA EL PASO		R1-2A b (750)
Regulatoria.- Movimiento y dirección (En Poste)	UNA VÍA		R2-1A D R2-1A I 900x300
Regulatoria.- Movimiento y dirección (Solo tablero)	DOBLE VÍA		R2-2 900x300
Regulatoria.- Movimiento y dirección	No Entre		R2-7A 600x600
Regulatoria.- Límites Máximos	Límite máximo de velocidad 30 Km/h	 	R4-1A + R6-2 600x850
Regulatoria.- Estacionamientos	No Estacionar	 	R5-1aA + R6-1c 600x850
Regulatoria.- Parada de bus	Parada de bus		R5-6 450x600

Regulatoria.- Estacionamientos	Curva cerrada derecha		E1-1 600x850
-----------------------------------	--------------------------	--	-----------------

Fuente: RTE INEN 004-1:2011  
Elaborado por: La investigadora

### 4.2.3. Seguridad vial

Con la propuesta presentada de la jerarquización y señalización vial se busca que la ciudadanía tenga a su disposición la información de las normas de tránsito adecuadas en cada espacio del área de estudio, y de esta forma se encuentren informados de las precauciones que deben tener en cada intersección y tramo por el que circulen.

Por lo tanto, si se tiene un cumplimiento del 100% de la señalización propuesta, se puede asegurar un alto incremento de la seguridad vial, de esta manera también se llama a los conductores y peatones a tomar conciencia de las normas de tránsito y respetarlas, para evitar siniestros en las vías.

Para el incremento de la seguridad vial que se propone en la presente investigación se debe tener en cuenta todos los aspectos que la influyen, es difícil controlar la movilización si no se cuenta con una señalización a la cual se deba respeto, y a la vez esta señalización debe estar colocada de acuerdo a la normativa y en base a un nivel jerárquico de las vías, que informe al conductor y no lo confunda de las medidas que deba tomar al circular por las calles de la ciudad.

### 4.3. RECURSOS Y FUENTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para que la implementación de la propuesta de la presente investigación se realice de forma apropiada, con una base adecuada y tomando en cuenta todas las normativas y recursos.

Se presenta el siguiente análisis con un presupuesto referencial de los materiales y mano de obra necesarios para la señalización horizontal y vertical necesaria de acuerdo a la realidad actual de la ciudad de Macas y tomando como referencia los precios vigentes.

#### **4.3.1. Requisitos para la implementación**

Para la implementación se va a basar en la normativa vigente actual tanto para señalización horizontal como vertical del Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 de Señalización vial y en la Ley de Caminos del Ecuador. Teniendo en cuenta los requisitos que se plantean principalmente en el capítulo II de la presente investigación en cuanto a materiales, aplicación y procedimientos tanto para señalización horizontal como para señalización vertical.

#### **4.3.2. Fase de implementación**

De acuerdo a las leyes vigentes los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos tendrán las competencias de Planificar, Regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción territorial según lo estipula la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, por lo tanto el Gobierno Municipal del Cantón Morona a través de la Dirección de Gestión de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial de acuerdo a su resolución Administrativa No. 003-2013 en su Artículo 5 le corresponde la gestión de la señalización vial horizontal y vertical urbana, intracantonal, de acuerdo a lo cual el Gobierno Municipal del Cantón Morona será la encargado de financiar su implementación luego de haber asumido las competencias de tránsito mediante resolución 040-DIR-ANT 2014 y luego mediante la resolución 006 del Concejo Nacional de Competencias en el año 2015 asume las competencias faltantes a excepción del control de acuerdo a su categorización dentro de las Municipalidades.

#### **4.3.2. Recursos**

Dentro del diagnóstico de la situación actual se ha podido evidenciar cuáles son los recursos que se encuentran funcionales y de esta manera se realizaría una implementación de la señalización faltante y en algunos casos el remarcamiento de la señalización horizontal, por lo tanto para señalización horizontal y vertical se presenta lo siguiente.

Tabla 29: Resumen requerimiento señalización horizontal y vertical

	<b>Necesaria</b>	<b>Faltante</b>
Metros cuadrados	6149	3645
Metros lineales	13689	13689
R5-1 No estacionar	62	23
R2-1 Una vía	78	47
R2-7 No Entre	4	0
R1-1 PARE	127	20
R2-2 Doble vía	412	243
R5-6 Parada de Bus	6	0
R4-1 Límite de velocidad	1	1
R1-2A Ceda el Paso	4	2
E1-1 Zona Escolar	5	0

Fuente: Información directa  
Elaborado por: La investigadora

Para el análisis financiero se toma como referencia los valores vigentes que se están manejando en el cantón Morona para señalización horizontal y vertical.

Así como para señalización horizontal se ha tomado en cuenta los metros cuadrados y metros lineales que se requieren, y la señalización vertical de acuerdo a las medidas especificadas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 del INEN según el tipo de señalización que se requiera y que se especifica la tabla 28 de esta investigación.

Tabla 30: Costo señalización horizontal y vertical necesario

	<b>Requerimiento</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Metros cuadrados	3645	1,43	5 212,35
Metros lineales	13689	12,61	172 618,29
R5-1 No estacionar	23	130,73	3 006,79
R2-1 Una vía	47	37,43	1 759,21
R2-7 No Entre	0	120,75	0
R1-1 PARE	20	120,75	2415
R2-2 Doble vía	243	37,43	9 095,49
R5-6 Parada de Bus	0	120,75	0
R4-1 Límite de velocidad	1	130,73	130,73
R1-2A Ceda el Paso	2	145,39	290,78
E1-1 Zona Escolar	0	130,73	0
<b>Subtotal</b>			<b>194 528,64</b>

Fuente: Información directa  
 Elaborado por: La investigadora

Por lo tanto para la implementación completa para la zona céntrica de la ciudad de Macas en cuanto a señalización horizontal y vertical con la aplicación de la propuesta de jerarquización que mejorará la seguridad vial, es necesario un presupuesto de 194 528,64 USD, que deben ser asumidos por el Gobierno Municipal del Cantón Morona.

## **CONCLUSIONES**

- La Seguridad vial depende de la adecuada señalización que tenga la ciudad, en relación a una jerarquización vial acorde a la realidad de las calles y avenidas que se encuentren en el área.
- La ciudad de Macas actualmente cuenta con menos del 50% de su señalización horizontal y vertical necesaria para informar adecuadamente a los usuarios y conductores que circulan por el sector, además de contar con un estado regular de las vías lo que a su vez disminuye la velocidad de operación y circulación de los vehículos.
- La poca jerarquización vial en la ciudad de Macas ha ocasionado que no se coloque adecuadamente la señalización horizontal y vertical y a su vez esto ha producido una confusión en los conductores y peatones que se han visto expuestos a la inseguridad vial en ciertos sectores.
- Se propone una jerarquización vial de acuerdo al flujo vehicular y características de la infraestructura vial en cada una de las calles, donde en el área estudiada se tiene una mayoría de calles locales, y sobre este criterio se ha trabajado en la señalización horizontal y vertical necesaria para evitar conflictos en las intersecciones y tramos de la vía.

## **RECOMENDACIONES**

- Es necesaria la implementación de señalización que prohíba el estacionamiento en ciertos tramos de la ciudad donde se ocasiona una congestión debido al creciente tránsito vehicular.
- Para la implementación de señalización complementaria propuesta se recomienda tomar como base referencial el estudio realizado en esta investigación.
- Se propone el incremento de la señalización tanto vertical como horizontal en la zona céntrica (7) de la ciudad de Macas. Estas deben estar de acuerdo a la normativa para complementar las señalizaciones existentes en el lugar tomando en cuenta el nivel de cada vía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional Constituyente. (2011). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Quito: ANC
- Asamblea Nacional. Constituyente (2010). Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Descentralización y Autonomía. *COOTAD*. Quito: ANC
- Flores J., E. (2013). Tesis *Ordenación de la red Vial del Cantón Cuenca*. Cuenca: Instituto de Post Grados.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Cumandá. (2015). *Plan de Movilidad Cumandá*. GADC.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). RTE INEN 004-2. En *Reglamento Técnico Ecuatoriano* (Primera ed.). Quito:INEN
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). RTE INEN 004-1. En *Reglamento Técnico Ecuatoriano* (Primera ed.). Quito:INEN
- Junta Militar de Gobierno. (2009). Ley de Caminos. *Registro Oficial Suplemento 544*. Quito
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2011). Concejo de Seguridad Vial. En *Manual del Conductor* (2° ed.). San José: UNED.
- Ministerio Transporte y Obras Públicas.. (2013). Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes. En *Norma Ecuatoriana Vial Nevi-12-Mtop* (Vol. 3). Quito:MTOP
- Ministerio Transporte y Obras Públicas.. (2013). Normas para estudios y diseños viales. En *Norma Ecuatoriana Vial Nevi-12-Mtop* (Vol. 2 Libro A). Quito:MTOP

Ministerio Transporte y Obras Públicas.+t. (2013). Procedimientos de Operación y Seguridad Vial. En *Norma Ecuatoriana Vial Nevi-12-Mtop* (Vol. 5). Quito:MTOP

Gobierno Municipal del Cantón Morona. (2013). *Propuesta de Plan de Movilidad para el Cantón Morona*, Macas, Morona Santiago GMCM

## INTERNET

Binasss. (2015). *Manual de contenidos seguridad vial en la adolescencia*. Recuperado, de <http://www.binasss.sa.cr/adolescencia/todas/Seguridad%20vial.pdf>

Dirección Provincial de Vialidad Misiones. (2014.). *Dirección Provincial de Vialidad Misiones*. Recuperado, de <http://www.dpv.misiones.gov.ar/seguridadvial/images/pdf/GUIA%20Seguridad%20Vial.pdf>

Fundación MAPFRE. (2013). Recuperado, de: <http://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/actualidad/noticias/definicion-seguridad-vial.jsp>

Ministerio Transporte y Obras Públicas. (2013). *Condiciones de diseño de la infraestructura del transporte terrestre a favor de la seguridad vial*. Obtenido de [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/DIA2\\_06\\_Disenodeinfraestructura.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/DIA2_06_Disenodeinfraestructura.pdf)

*Diseño Geométrico de Vías Urbanas*. (2011) Obtenido de [http://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/10/Tesis2009\\_Rocio-Rolon.pdf](http://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/10/Tesis2009_Rocio-Rolon.pdf)

# ANEXOS

## Anexo 1

### Encuesta dirigida a los pobladores de la ciudad de Macas

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> ESCUELA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE	<b>ENCUESTA ORIGEN - DESTINO</b>
		<b>FORMULARIO- 01-2015</b>

Investigadora: Mireya Albán

Con el objetivo de incentivar la seguridad vial en la ciudad de Macas, le solicitamos de la manera más comedida, responder al cuestionario que se menciona a continuación. Le recordamos que sus respuestas serán tratadas con toda la confiabilidad del caso. No. Encuesta

#### DATOS DE LA ENCUESTA

Encuestador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre Encuestado: \_\_\_\_\_ EDAD (años): \_\_\_\_\_  
 Parroquia: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

#### DETALLES DE LA INFORMACION

MODO DE TRANSPORTE UTILIZADO	VECES QUE USA/DIA	CONDICION DEL TRAYECTO		MOTIVO DEL VIAJE	
A pie		EXLENTE		Por Trabajo	
En bicicleta		BUENO		Estudio	
Moto		REGULAR		Diversión	
Transporte Publico		MALO		Compras	
Taxi		INSEGURA		Salud	
Camioneta				Deporte	
Vehículo particular				Turismo	
Otro (Describe)				Otro	

DIAS DE VIAJE	VIAJE	LUGAR DE ORIGEN	HORA DE SALIDA	INDEFINID
LUNES				
MARTES				
MIERCOLES				
JUEVES				
VIERNES				
SABADO				
DOMIGO				

TIPO DE VIVIENDA	
PROPIA	<input type="checkbox"/>
FAMILIAR	<input type="checkbox"/>
ALQUILADA	<input type="checkbox"/>
INSTITUCION	<input type="checkbox"/>
OTRA	<input type="checkbox"/>

POSEE VEHICULO SI  NO

NUMERO	
TIPO DE VEHICULO	
AUTO	
CAMIONETA	
BUS	
CAMION	
MOTO	
OTRO	

¿Conoce usted los niveles de jerarquización de las vías en la ciudad de Macas? SI  NO

¿Cree usted que la señalización ayudaría al tráfico y seguridad vial en la ciudad? SI  NO

OBSERVACIONES	
---------------	--

Firma Encuestador: \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Infraestructura e inventario vial

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <small>ESCUELA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE</small>	<b>INFRAESTRUCTURA E INVENTARIO VIAL</b>	
		<b>FORMULARIO- 02-2015</b>	

Investigadora: Mireya Albán

No.

#### DATOS DE LA ENCUESTA

Encuestador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Parroquia: \_\_\_\_\_ Barrio: \_\_\_\_\_ Vía en estudio: \_\_\_\_\_

Intersección 1: \_\_\_\_\_ Intersección 2: \_\_\_\_\_

#### INFRAESTRUCTURA VIAL

No. Carriles por sentido	Orientación de la vía	Estacionamiento lateral en la vía	
(marque con una X si existe)			
<b>CALZADA</b>	<b>ACERA</b>	<b>PARTERRE</b>	<b>FACILIDAD</b>
Asfalto	Hormigón	Con bordillo	Rampa peatonal
Adoquín	Adoquín	Con acera	Paso peatonal a nivel
Empedrado	Empedrado	Con jardinera	Paso peatonal elevado
Lastre	Otro	con arborización	Reductor de velocidad
Otro (tierra, hormigón)		Otro (describa)	Informadores de tráfico
Estado (B, R, M)	Estado (B, R, M)	Estado (B, R, M)	Estado (B, R, M)

#### MOBILIARIO VIAL

Esculturas	Baño público	Paradas con refugio	Tachas / Estoperol
Jardineras	Bancas	Barrera Peatonal	Marcadores reflectivos
Contenedor de basura	Iluminación pública	Arborización	
Hidrantes	Iluminación ornamental	Protector de árbol	Otros

#### SEÑALIZACION HORIZONTAL

División de carriles	Línea borde de calzada	Línea de pare	
Cruce peatonal (paso cebra)	Línea reductor de velocidad	Línea de estacionamiento	
Parada de bus	línea de carril exclusivo	Flecha dirección de tráfico	

#### SEÑALIZACION VERTICAL

Semáforo Vehicular	Disminuya la velocidad	Velocidad máxima	Zona escolar
Semáforo peatonal	Parada de bus	Curva de retorno	Vía ferrea
Pare	No pesado	Valla de destino	Desvío
Ceda el paso	Vía sin salida	No estacionar	Curva cerrada
Semáforo en báculo	Prohibido girar en U	Rótulo discapacidad	Otro
Una vía	Doble vía	No entre	

Observaciones

FIRMA RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

### Anexo 3

#### Conteo vehicular/ peatonal por intersección

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> ESCUELA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE	<b>CONTEO VEHICULAR</b>
		<b>FORMULARIO- 03-2015</b>

Investigadora: Mireya Albán

No. \_\_\_\_\_

Con la finalidad de tomar en cuenta las variables se trabaja con la siguiente ficha de trabajo para el levantamiento del volumen vehicular en las vías.

Hoja 1/2

**DATOS DE LA ENCUESTA**

Encuestador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Parroquia: \_\_\_\_\_ Barrio: \_\_\_\_\_ Vía en estudio: \_\_\_\_\_

Intersección 1: \_\_\_\_\_ Intersección 2: \_\_\_\_\_

Horario	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	MOTOS	TOTAL
06:00-06:15					
06:15-06:30					
06:30-06:45					
06:45-07:00					
07:00 - 07:15					
07:15 - 07:30					
07:30 - 07:45					
07:45 - 08:00					
08:00 - 08:15					
08:15 - 08:30					
08:30 - 08:45					
08:45 - 09:00					
09:00 - 09:15					
09:15 - 09:30					
09:30 - 09:45					
09:45 - 10:00					
10:00 - 10:15					
10:15 - 10:30					
10:30 - 10:45					
10:45 - 11:00					
11:00 - 11:15					
11:15 - 11:30					
11:30 -11:45					
11:45 - 12:00					
<b>SUMA</b>					

FIRMA RESPONSABLE: \_\_\_\_\_



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DE CHIMBORAZO  
ESCUELA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE  
TRANSPORTE

CONTEO VEHICULAR

FORMULARIO- 03-2015

Investigadora: Mireya Albán

No. \_\_\_\_\_

Hoja 2/2

TARDE

Horario	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	MOTOS	TOTAL
12:00 - 12:15					
12:15 - 12:30					
12:30 - 12:45					
12:45 - 13:00					
13:00 - 13:15					
13:15 - 13:30					
13:30 - 13:45					
13:45 - 14:00					
14:00 - 14:15					
14:15 - 14:30					
14:30 - 14:45					
14:45 - 15:00					
15:00 - 15:15					
15:15 - 15:30					
15:30 - 15:45					
15:45 - 16:00					
16:00 - 16:15					
16:15 - 16:30					
16:30 - 16:45					
16:45 - 17:00					
17:00 - 17:15					
17:15 - 17:30					
17:30 - 17:45					
17:45 - 18:00					
<b>SUMA</b>					

FIRMA RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

## **Anexo 4**

### **Entrevista dirigida a principales autoridades de la ciudad de Macas**

Con el objetivo de incentivar la seguridad vial a través de la debida planificación en el casco central de la ciudad de Macas, le solicitamos de la manera más comedida, nos colabore con el cuestionario que se menciona a continuación. Le recordamos que sus respuestas serán tratadas con toda la confiabilidad del caso.

1. ¿Cuál es su opinión con respecto a la seguridad vial existente en la ciudad de Macas?

---

---

---

2. ¿Qué alternativas considera que se deberían tomar para incentivar la seguridad vial en el casco central de la ciudad?

---

---

---

3. ¿Apoyaría usted como autoridad la implementación de una nueva jerarquización vial con la debida señalización en el casco central de la ciudad?

---

---

---

4. Al ser la jerarquización vial la base para la planificación de una adecuada seguridad vial con su apropiada señalización, ¿Cuál considera que sería una medida para adecuada para motivar la seguridad vial a través de las variables antes mencionadas?

---

---

---

## Anexo 5

### Ficha de trabajo para recopilación de información en el casco central de la ciudad de Macas

Con la finalidad de tomar en cuenta las variables se trabaja con la siguiente ficha de trabajo para el levantamiento de las intersecciones e infraestructura de las vías.



## Anexo 6

### Fotografías

	
<p>Simulación de paso cebra con adoquín pigmentado.</p>	<p>Intersección semaforizada con doble señalización horizontal.</p>
	
<p>No existe línea de pare</p>	<p>Desgaste de la señalización horizontal</p>
	
<p>Bordillos de parterre vial pintados y señalización poco visible.</p>	<p>Señalización fue retirada por personas mal intencionadas.</p>

## **Anexo 7**

### **Plano situación actual señalización horizontal**

## **Anexo 8**

### **Plano situación actual señalización vertical**

## **Anexo 9**

### **Plano propuesta señalización horizontal**

## **Anexo 10**

### **Plano propuesta señalización vertical**