



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**“PLAN DE PACIFICACIÓN DEL TRÁNSITO PARA EL CENTRO  
URBANO DEL CANTÓN TENA”**

**Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR:**

**GUSTAVO PATRICIO ORTEGA PEÑALOZA**

Riobamba - Ecuador

2021



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**“PLAN DE PACIFICACIÓN DEL TRÁNSITO PARA EL CENTRO  
URBANO DEL CANTÓN TENA”**

**Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR: GUSTAVO PATRICIO ORTEGA PEÑALOZA**

**DIRECTOR: ING. RUFFO NEPTALÍ VILLA UVIDIA**

Riobamba - Ecuador

2021

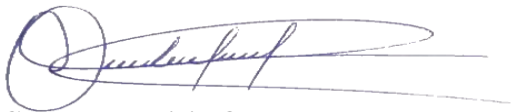
© 2021, Gustavo Patricio Ortega Peñaloza

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

Yo, Gustavo Patricio Ortega Peñaloza, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor/autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de febrero de 2021

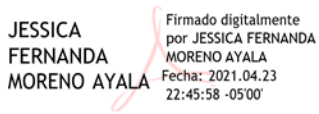




**Gustavo Patricio Ortega Peñaloza**

**C.I. 150087197-3**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de investigación “**PLAN DE PACIFICACIÓN PARA EL CENTRO URBANO DEL CANTÓN TENA**”, realizado por el señor: GUSTAVO PATRICIO ORTEGA PEÑALOZA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Yessica Fernanda Moreno Ayala <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por JESSICA FERNANDA MORENO AYALA Fecha: 2021.04.23 22:45:58 -05'00'	2021-02-26
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Firmado digitalmente por RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA	2021-02-26
Ing. Cesar Maura Villa Alfredo <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por CESAR ALFREDO VILLA MAURA Fecha: 2021.04.25 12:11:51 -05'00'	2021-02-26

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis docentes quienes formaron parte de mi vida estudiantil brindándome sus conocimientos para cumplir con una etapa más de mi vida; a mi apreciada madre Rebeca Peñaloza y padre Milton Ortega por ser el pilar fundamental en mi vida y durante mi carrera universitaria, brindándome su apoyo absoluto tanto económico, moral y su confianza para poder alcanzar todos mis sueños y anhelos para así culminar mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte y especialmente a mis tutores Ing. Ruffo Villa y Ing. Cesar Villa, quienes contribuyeron con todos sus conocimientos y tiempo como profesionales para el desarrollo y culminación con mi trabajo de titulación.

A mis familiares y amigos por su apoyo incondicional y preocupación en mi desempeño durante mi carrera universitaria.

Gustavo

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	iv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>2</b>
1.1. Antecedentes históricos.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Formulación del problema .....	4
1.4. Delimitación del problema .....	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>General</i> .....	5
1.5.2. <i>Específicos</i> .....	5
1.6. Fundamentación teórica .....	5
1.6.2. <i>Tránsito vehicular</i> .....	5
1.6.3. <i>Volumen de tránsito</i> .....	5
1.6.4. <i>Dispositivos de control de tránsito</i> .....	6
1.6.5. <i>Clasificación nacional de la red vial</i> .....	6
1.6.6. <i>Plan estratégico de seguridad vial</i> .....	7
1.6.1. <i>Mecanismos de reducción de velocidad</i> .....	7
1.6.7. <i>Estrategias de control del tránsito</i> .....	7
1.6.8. <i>Medidas calmantes del tránsito</i> .....	9



1.6.9.	<i>Clasificación de medidas calmantes del tránsito (deflexiones verticales)</i> .....	10
1.6.10.	<i>Clasificación de medidas calmantes a través de reformas geométricas</i> .....	17
1.6.11.	<i>Medidas calmantes a través de percepciones</i> .....	22
1.6.12.	<i>Medidas calmantes a través de la gestión del tránsito</i> .....	27
1.6.13.	<i>Medidas calmantes a través de dispositivos y equipos electrónicos</i> .....	29
1.6.14.	<i>Capacitación a los conductores</i> .....	30
1.7.	<b>Marco conceptual</b> .....	30

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	32
2.1.	<b>Enfoque de investigación</b> .....	32
2.2.	<b>Nivel de investigación</b> .....	32
2.3.	<b>Diseño de la investigación</b> .....	32
2.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	33
2.5.	<b>Población y muestra</b> .....	33
2.6.	<b>Vías conflictivas de tránsito</b> .....	34
2.7.	<b>Métodos de investigación</b> .....	35
2.8.	<b>Técnicas de investigación</b> .....	35
2.9.	<b>Instrumentos de investigación</b> .....	35

## CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO PROPOSITIVO</b> .....	36
3.1.	<b>Análisis e interpretación de resultados</b> .....	36
3.2.	<b>Puntos críticos de la ciudad</b> .....	45
3.2.1.	<i>Informe de emergencias</i> .....	46
3.2.2.	<i>Existencia de centros de actividades</i> .....	49
3.3.	<b>Estado de la infraestructura vial urbana de los puntos críticos</b> .....	50

3.3.1.	<i>Análisis de condiciones del tránsito vehicular</i> .....	50
3.4.	<b>Análisis de resultados</b> .....	52
3.5.	<b>Verificación de la idea a defender</b> .....	53
3.6.	<b>Propuesta</b> .....	53
3.6.1.	<i>Título</i> .....	53
3.7.	<b>Contenido de la Propuesta</b> .....	53
3.8.	<b>Propuesta del estudio</b> .....	54
3.8.1.	<i>Implementación de medidas de pacificación del tránsito</i> .....	54
3.9.	<b>Presupuesto referencial de la implementación de mecanismos y estrategias de reducción de velocidad.</b> .....	98
3.10.	<b>Beneficios de pacificación del tránsito.</b> .....	98
<b>CONCLUSIONES</b> .....		100
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		101
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Clasificación funcional de las vías en base al TPDA .....	6
<b>Tabla 2-1:</b>	Longitud del estrechamiento en función de la velocidad .....	21
<b>Tabla 3-1:</b>	Espaciamiento entre líneas.....	24
<b>Tabla 1-3:</b>	Resultados de la pregunta 1 .....	36
<b>Tabla 2-3:</b>	Resultados de la pregunta 2 .....	37
<b>Tabla 3-3:</b>	Resultados de la pregunta 3 .....	38
<b>Tabla 4-3:</b>	Resultados de la pregunta 4 .....	39
<b>Tabla 5-3:</b>	Resultados de la pregunta 5 .....	40
<b>Tabla 6-3:</b>	Resultados de la pregunta 6 .....	41
<b>Tabla 7-3:</b>	Resultados de la pregunta 7 .....	42
<b>Tabla 8-3:</b>	Resultados de la pregunta 8 .....	43
<b>Tabla 9-3:</b>	Resultados de la pregunta 9 .....	44
<b>Tabla 10-3:</b>	Accidentes en la zona urbana de la ciudad de Tena 2017 .....	46
<b>Tabla 11-3:</b>	Accidentes en la zona urbana de la ciudad de Tena 2018 .....	47
<b>Tabla 12-3:</b>	Accidentes en la zona urbana de la ciudad de Tena 2019 .....	48
<b>Tabla 13-3:</b>	Puntos críticos de la zona urbana.....	49
<b>Tabla 14-3:</b>	Puntos críticos por centro de actividades .....	49
<b>Tabla 15-3:</b>	Flujo vehicular actual.....	51
<b>Tabla 16-3:</b>	Velocidad actual de la zona urbana.....	51
<b>Tabla 17-3:</b>	Límites de velocidad .....	52
<b>Tabla 18-3:</b>	Medidas de pacificación del tránsito av. Jumandy (Instituto Superior Tecnológico Tena).....	55
<b>Tabla 19-3:</b>	Costos referenciales por medidas de pacificación av. Jumandy .....	57
<b>Tabla 20-3:</b>	Medidas de pacificación redondel Jumandy.....	58
<b>Tabla 21-3:</b>	Costos referenciales por medidas de pacificación redondel Jumandy .....	59
<b>Tabla 22-3:</b>	Medidas de pacificación av. Jumandy.....	60
<b>Tabla 23-3:</b>	Costo referencial por medidas av. Jumandy.....	62
<b>Tabla 24-3:</b>	Medidas de pacificación av. Jumandy.....	63
<b>Tabla 25-3:</b>	Costo referencial por medidas av. Muyuna.....	64
<b>Tabla 26-3:</b>	Medidas de pacificación av. Muyuna.....	65
<b>Tabla 27-3:</b>	Costo referencial por medidas av. Muyuna.....	67
<b>Tabla 28-3:</b>	Medidas de pacificación av. Tamiahurco.....	68
<b>Tabla 29-3:</b>	Costo referencial por medidas av. Tamiahurco .....	70
<b>Tabla 30-3:</b>	Medidas de pacificación av. Francisco de Orellana (Frente al parque infantil).....	71

<b>Tabla 31-3:</b> Costo referencial por medidas av. Francisco de Orellana .....	73
<b>Tabla 32-3:</b> Medidas de pacificación Cesar Augusto Rueda .....	74
<b>Tabla 33-3:</b> Costo referencial por medidas calle Cesar Augusto Rueda.....	75
<b>Tabla 34-3:</b> Medidas de pacificación av. 15 de Noviembre y av. Chofer .....	76
<b>Tabla 35-3:</b> Costo referencial por medidas av. 15 de Noviembre y av. Chofer .....	77
<b>Tabla 36-3:</b> Medidas de pacificación av. 15 de Noviembre y calle 12 de Febrero .....	78
<b>Tabla 37-3:</b> Costo referencial por medidas av. 15 de Noviembre y calle 12 de Febrero.....	79
<b>Tabla 38-3:</b> Medidas de pacificación av. Cuenca.....	80
<b>Tabla 39-3:</b> Costo referencial por medidas calle Cuenca .....	82
<b>Tabla 40-3:</b> Medidas de pacificación av. Cuenca .....	83
<b>Tabla 41-3:</b> Costo referencial por medida av. Cuenca y aalle Tena.....	84
<b>Tabla 42-3:</b> Medidas de pacificación calle Gabriel Espinosa .....	85
<b>Tabla 43-3:</b> Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza sector feria libre.....	86
<b>Tabla 44-3:</b> Medidas de pacificación calle Gabriel Espinosa .....	87
<b>Tabla 45-3:</b> Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza y calle Chontayacu .....	88
<b>Tabla 46-3:</b> Medidas de pacificación calle Manuela Rosales y Umbuni .....	89
<b>Tabla 47-3:</b> Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza y calle Umbuni .....	90
<b>Tabla 48-3:</b> Medidas de pacificación calle Manuela Rosales .....	91
<b>Tabla 49-3:</b> Costos referenciales por medida calle Manuela Rosales .....	92
<b>Tabla 50-3:</b> Medidas de pacificación av. Pano .....	93
<b>Tabla 51-3:</b> Costo referencial por medida av. Pano y calle Chontayacu.....	95
<b>Tabla 52-3:</b> Medidas de pacificación calle perimetral (intersección con la calle Yerbitas) .....	96
<b>Tabla 53-3:</b> Costo referencial por medida calle perimetral y calle Yerbitas .....	97
<b>Tabla 54-3:</b> Presupuesto total referencial .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Resalto en calzada bidireccional de circulación .....	11
<b>Figura 2-1:</b>	Resalto con paso cebra, en calzada bidireccional .....	13
<b>Figura 3-1:</b>	Lomillo reductor de velocidad.....	14
<b>Figura 4-1:</b>	Lomos de toro .....	15
<b>Figura 5-1:</b>	Cojín reductor de velocidad.....	17
<b>Figura 6-1:</b>	Modelos a reformas geométricas .....	19
<b>Figura 7-1:</b>	Estrechamiento vial por demarcación vial.....	20
<b>Figura 8-1:</b>	Mini redondel.....	22
<b>Figura 9-1:</b>	Umbrales en vía.....	23
<b>Figura 10-1:</b>	Bandas vibradoras sonora.....	25
<b>Figura 11-1:</b>	Parqueadero en vía pública.....	26
<b>Figura 12-1:</b>	Líneas en zig-zag.....	27
<b>Figura 13-1:</b>	Diseño vial enfocado a reducir velocidades.....	28
<b>Figura 14-1:</b>	Rejillas .....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Seguridad del peatón al circular en la zona urbana .....	37
<b>Gráfico 2-3:</b>	Infraestructura actual de la zona urbana.....	38
<b>Gráfico 3-3:</b>	Respeto a la señalización horizontal y vertical.....	39
<b>Gráfico 4-3:</b>	Respeto a los límites de velocidad .....	40
<b>Gráfico 5-3:</b>	Implementación de reductores de velocidad .....	41
<b>Gráfico 6-3:</b>	Control en las intersecciones.....	42
<b>Gráfico 7-3:</b>	Implementación de mecanismos de reducción de velocidad .....	43
<b>Gráfico 8-3:</b>	Afectación a la movilidad del tránsito.....	44
<b>Gráfico 9-3:</b>	Mejora de la calidad de vida .....	45
<b>Gráfico 10-3:</b>	Flujo vehicular av. Jumandy .....	56
<b>Gráfico 11-3:</b>	Flujo vehicular av. Jumandy .....	61
<b>Gráfico 12-3:</b>	Flujo vehicular av. Muyuna .....	66
<b>Gráfico 13-3:</b>	Flujo vehicular av. Tamiahurco .....	69
<b>Gráfico 14-3:</b>	Flujo vehicular calle Cuenca.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Diseño de resalto con paso cebra
- Anexo B:** Demarcación típica de aproximación a un resalto
- Anexo C:** Valores referencial del presupuesto
- Anexo D:** Encuesta de percepción al peatón
- Anexo E:** Ficha de observación de infraestructura vial
- Anexo F:** Fichas de conteo vehicular

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo mejorar las condiciones de circulación vehicular y peatonal en la zona urbana de la ciudad de Tena, orientado en la implementación de mecanismos y estrategias para lograr la reducción de accidentes de tránsito provocados por exceso de velocidad. Se realizó a través de una investigación documental y de campo permitiendo la localización de los puntos críticos mediante la indagación de informes de accidentes y de centros de actividades, además se realizó un diagnóstico de la situación actual mediante la aplicación de encuestas de percepción al usuario vial y de una ficha de observación para el análisis de la infraestructura vial existente permitiendo determinar la posible medida a ser aplicada, de esta forma se determinó 18 puntos que requieren ser intervenidos en la zona urbana, además como resultado de la investigación se estableció que la ciudad no cuenta con un estudio que permita dar solución al problema de exceso de velocidad en los puntos de alto flujo peatonal y en intersecciones que representan una amenaza para la circulación segura. Se estableció la medida o estrategia a ser aplicada en el punto crítico tomando en cuenta que esta no afecte la movilidad vehicular y peatonal implementando medidas de reducción de velocidad como: resaltos, cojines, bandas transversales, líneas logarítmicas, rejillas, bloqueo de retornos, también se establece un presupuesto referencial total de 70.559,66 para el desarrollo del proyecto. Se puede concluir que es necesario la implementación de un plan de pacificación del tránsito en la ciudad que permita regular la velocidad y salvaguardar la vida de los peatones. Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena tome en consideración los mecanismos y estrategias propuestas en el presente trabajo de investigación como alternativa de solución.

**Palabras clave:** <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>, <PACIFICACIÓN DE TRÁNSITO>, <MOVILIDAD SEGURA>, <GESTIÓN DEL TRANSPORTE>, <ACCIDENTES DE TRÁNSITO> <TENA (CANTÓN)>.



Firmado electrónicamente por:  
**HOLGER GERMAN  
RAMOS UVIDIA**

0863-DBRAI-UPT-2021

2021-03-29



## ABSTRACT

The objective of this research work was to improve the conditions of vehicular and pedestrian traffic in the urban area of the city of Tena, oriented towards the implementation of mechanisms and strategies to reduce traffic accidents caused by speeding. The research was carried out through documentary and field research, allowing the location of critical points through the investigation of accident reports and activity centers, in addition to a diagnosis of the current situation through the application of perception surveys to road users and an observation sheet for the analysis of the existing road infrastructure, In this way, 18 points were determined that require intervention in the urban area, and as a result of the research, it was also established that the city does not have a study that allows a solution to the problem of speeding at points of high pedestrian flow and at intersections that represent a threat to safe circulation. The measure or strategy to be applied at the critical point was established taking into account that this does not affect vehicular and pedestrian mobility by implementing speed reduction measures such as speed bumps, cushions, cross strips, logarithmic lines, grids, blocking of turns, and a total reference budget of 70,559.66 was established for the development of the project. It can be concluded that it is necessary to implement a traffic calming plan in the city to regulate speed and safeguard the lives of pedestrians. It is recommended that the Autonomous Decentralized Municipal Government of Tena take into consideration the mechanisms and strategies proposed in this research work as an alternative solution.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES> <TRANSIT PACIFICATION> <SAFE MOBILITY> <TRANSPORTATION MANAGEMENT> <TRANSIT ACCIDENTS> <TENA (CANTON)>.

CARINA  
FERNANDA  
VALLEJO  
BARRENO

Firmado  
digitalmente por  
CARINA FERNANDA  
VALLEJO BARRENO

## **INTRODUCCIÓN**

Los accidentes de tránsito en el Ecuador son una de las principales causas de muerte, los cuales no son indiferentes en el cantón Tena, una de las causas es el exceso de velocidad poniendo en riesgo su seguridad y la de los peatones, la cual se busca mitigar mediante el desarrollo del proyecto de investigación denominado Plan de Pacificación del Tránsito, su finalidad es eliminar los accidentes de tránsito provocados por exceso de velocidad en el centro urbano del cantón Tena, para lo cual el proyecto abarca los siguientes capítulos.

El Capítulo I abarca el marco teórico referencial en el cual se detalla el antecedente histórico, planteamiento del problema, formulación del problema, delimitación del problema, objetivos y los fundamentos teóricos, mediante los cuales se desarrollará la propuesta de la investigación.

El Capítulo II abarca el marco metodológico el cual consta del enfoque la investigación, nivel la investigación, diseño de la investigación, la población y muestra, los métodos de investigación, los instrumentos de investigación y la identificación de los puntos críticos de la ciudad, todos estos mecanismos nos permiten el análisis de nuestra problemática para el entendimiento más claro del desarrollo de la tesis.

El Capítulo III abarca el marco propositivo en el cual se desarrolla el análisis de la situación actual, propuesta de pacificación del tránsito, análisis económico de implantación de medidas de pacificación, comprobación de hipótesis, en el cual se propone la solución más adecuada de acuerdo con el punto crítico.

Finalmente, el proyecto de investigación consta de conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos como evidencia del desarrollo del trabajo de titulación.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **1.1. Antecedentes históricos**

Una de las organizaciones a nivel internacional que se dedica a la formulación de políticas de seguridad en el transporte es el Foro Internacional de Transporte (FIT), el cual es su informe de investigación llamado “CERO MUERTES Y LESIONES DE GRAVEDAD POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO” describe un cambio de paradigmas en políticas de seguridad vial basados en la premisa de que todos los accidentes de tránsito son prevenible y evitables buscando de esta manera lograr una movilidad sin víctimas (FIT, 2017).

Como antecedentes de investigación en Latinoamérica se dispone de un trabajo de investigación que lleva por título “MEDIDAS DE TRÁFICO CALMADO GUÍA PRÁCTICA” el cual se realizó en el país de Chile por un grupo de expertos y se mencionan medidas calmantes en forma individual para una movilidad segura. Tomando en cuenta cuatro factores que motivan la implementación de medidas calmantes estas son: la influencia de la velocidad y su gravedad, mayores velocidades debido a tipos de vías, medidas ineficientes para reducir velocidades y demandas por medidas eficaces.

A nivel nacional se dispone del “PLAN OPERATIVO DEL PACTO NACIONAL POR LA SEGURIDAD VIAL” desarrollado en el año 2017 como resultado de esfuerzos por parte de distintas instituciones relacionadas con la seguridad vial, siendo presentado en el mismo año por la Agencia Nacional de Tránsito, el objetivo del Pacto consiste en la de generar una cultura de seguridad vial que abarque a actores públicos y privados para mitigar los accidentes en las distintas vías del país. (Agencia Nacional de Tránsito, 2017) establece que este plan se basa en cinco pilares como son:

- Institucionalidad.
- Vías de tránsito más seguras.
- Vehículos más seguros
- Usuarios de vías más seguros.
- Respuestas tras los accidentes.

En lo concerniente a Institucionalidad, busca el fortalecimiento del sector del transporte, tránsito terrestre y seguridad vial, mediante promover reformas en la Ley y Reglamentos de Transporte, Código Orgánico Integral Penal y planes en general, además de impulsar temáticas de prevención y seguridad vial.

En cuanto a las vías de tránsito más seguras, busca la implementación de criterios técnicos para su diseño, construcción, operación y mantenimiento de mismas, mediante el fortalecimiento de auditorías viales, el asegurar el cumplimiento de normativas al momento del diseño y construcción de la infraestructura así mismo de la evaluación de la infraestructura peatonal y ciclística existente.

En lo referente a vehículos más seguros, busca el fortalecimiento del sector del transporte, tránsito terrestre y seguridad vial, mediante el control de ingresos de automotores que cumplan con los estándares mínimos de seguridad y generando normativa nacional.

En lo pertinente a usuarios de vías más seguras, busca el mejoramiento de la conducta de los choferes profesionales y no profesionales, mediante la revisión del sistema de licencias por puntos y del mejoramiento continuo de las escuelas de conducción.

Finalmente, en cuanto a respuestas tras los accidentes de tránsito, se busca garantizar la atención oportuna a las víctimas de los siniestros de tránsito (Agencia Nacional de Tránsito, 2017).

## **1.2. Planteamiento del problema**

De acuerdo con datos del anuario de transporte del instituto nacional de estadística y censos (INEC) en el año 2019 los accidentes de transporte terrestre son la séptima causa de muertes en el país, afectando de esta forma la calidad de vida de los usuarios que diariamente hacen uso de las vías.

Las principales causas de accidentes son por fallas humanas, alrededor del 80% de los accidentes de tránsito, se debe a la cultura irresponsable, imprudente e inobservancia de las señales de tráfico al momento de conducir o por parte del peatón, a esto se le añade la falta de planificación respecto a medidas que promuevan la reducción de velocidad especialmente en las vías urbanas, ya que es aquí donde se concentra la mayor parte de la población por ende es el sitio donde se dan la mayor parte de accidentes hacia los usuarios de la vía.

El exceso de velocidad es la primera causa de accidente en el país de Ecuador de acuerdo con datos de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) provocado a nivel nacional el deceso de 1944 personas en el año 2019 en las vías del país, en el caso de atropellamiento se han dado a velocidades de 80 km/h donde la posibilidad de supervivencia del peatón es prácticamente nula.

El cantón Tena no está excepto de los accidentes por exceso de velocidad en la zona urbana registrando cuarenta y dos accidentes de tránsito, los individuos gravemente lesionados, han sido trasladados de urgencia al centro de salud José María Velazco Ibarra, de aquí se destaca que los accidentes son provocados por desacato de la señalización vertical “PARE”, de aquí la necesidad de la implementación de mecanismos de reducción de velocidad.

Como solución a este problema por parte del gobierno se han reformado las leyes, situando sanciones más fuertes y estrictas hacia las personas que no conducen con las precauciones necesarias en búsqueda de la preservación de la seguridad de los usuarios de la vía especialmente de los peatones, ya que ellos son los más vulnerables a la pérdida de su vida, a pesar del esfuerzo por reducir el índice de pérdida de vida humanas esto no ha sido posible uno de las razones es por no contar con un plan que permita a través de estrategias reducir la velocidad de los vehículos al punto que puedan reacción con la antelación suficiente.

Como en la gran mayoría de las ciudades del Ecuador y como lo establece la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Tránsito y Seguridad Vial la velocidad en la zona urbana es de 50 km/h donde la probabilidad de supervivencia del peatón es del 20% de acuerdo con estudios internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La ciudad de Tena no es la excepción donde se ha evidenciado atropellamientos, colisiones y volcamientos debido a excesos de velocidad por parte de los conductores.

### **1.3. Formulación del problema**

¿De qué modo un plan de pacificación del tránsito contribuiría a reducir los índices de accidentes y mejorar la movilidad en el centro urbano del cantón Tena?

### **1.4. Delimitación del problema**

El presente trabajo de titulación se desarrollará en la Dirección Municipal de Tránsito, Transporte Terrestre Y Seguridad Vial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena.

**Objeto de la investigación:** PACIFICACIÓN DEL TRÁNSITO

**Campo de acción:** Gestión de Transporte Terrestre.

**Línea de investigación:** Transporte terrestre, seguridad vial.

**Ubicación:** Zona urbana del cantón Tena, provincia de Napo.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. General**

Elaborar un plan de pacificación del tránsito enfocado a reducir los accidentes de tránsito mediante mecanismos y estrategias en la zona urbana del cantón Tena para mejorar las condiciones de circulación vehicular y movilidad de los peatones.

### **1.5.2. Específicos**

- Inspeccionar las vías de alto riesgo y las causas principales de accidentes de tránsito en la zona urbana del cantón Tena.
- Diagnosticar las medias actuales de pacificación del tránsito.
- Determinar estrategias y mecanismos enfocados a la reducción de accidentes de tránsito.

## **1.6. Fundamentación teórica**

### **1.6.2. Tránsito vehicular**

Se define como el movimiento de vehículos en una vía, calle o autopista, la cual mediante un análisis permite identificar la forma como transitan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, posteriormente la cual nos permite establecer el nivel de eficiencia de la operación para el desarrollo de diseños geométricos permitiendo determinar las características con las cuales debe cumplir una vía para el flujo vehicular que vaya a hacer uso de ella. (Highway Capacity Manual, 2010)

### **1.6.3. Volumen de tránsito**

Es el número de vehículos que pasan por un determinado punto o sección dada de una calzada o un carril durante el transcurso de un determinado tiempo. Existe una relación entre la densidad, la intensidad y la velocidad en relación con el tráfico, cuando la densidad es nula la intensidad

resulta de igual forma. Así pues, se da una relación entre la densidad y la intensidad, cuando se da un incremento en la densidad los vehículos disminuyen la velocidad provocando una disminución en la eficiencia de la vía. Los estudios relacionados con el volumen de tránsito tienen el objetivo de conseguir información relacionada con la circulación de los vehículos en un punto o varios de un sistema vial, esta información es expresada con relación al tiempo (Highway Capacity Manual, 2010).

#### 1.6.4. Dispositivos de control de tránsito

“Es cualquier señal horizontal o vertical semáforo u otro elemento instalado por una autoridad que tiene jurisdicción, con el propósito de regular, prevenir o guiar a los usuarios viales” (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p. 4).

Los dispositivos de control deben cumplir con características como ser ubicadas si son estrictamente necesarias, deben de ser visibles y legibles para el conductor, deben estar diseñadas de tal forma que den tiempo a responder, deben ser ubicadas para que capten la atención del usuario vial y deben cumplir con determinados parámetros de diseño.

#### 1.6.5. Clasificación nacional de la red vial

La red vial de Ecuador se clasifica por diferentes características una de ellas es por su capacidad en función al tráfico promedio diario anual que se determina por medio de un conteo en un punto previamente determinado del trayecto de una vía. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2017)

**Tabla 1-1:** Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

Descripción	Clasificación funcional	Tráfico Promedio Diario Anual al año horizonte	
		Límite inferior	Límite superior
Autopista	<b>AP2</b>	8000	120000
	<b>AP1</b>	50000	80000
Autovía o Carretera	<b>AV2</b>	26000	50000
Multicarril	<b>AV1</b>	8000	26000
Carretera de 2 carriles	<b>C1</b>	1000	8000
	<b>C2</b>	500	1000
	<b>C3</b>	0	500

**Fuente:** (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2017)

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### **1.6.6. Plan estratégico de seguridad vial**

Es un instrumento de planificación que consignado en el documento contiene acciones, las estrategias y los diferentes mecanismos, políticas que deberán tener adaptación en diferentes organizaciones, entidades o empresas de sector público y privado. Dichas acciones están encaminadas a alcanzar la seguridad vial como algo inherente al ser humano y así reducir la accidentabilidad vial de los integrantes de las organizaciones mencionadas y de no ser posible evitar, o disminuir los efectos que puedan generar los accidentes de tránsito. (Gonzalez, 2017)

#### **1.6.1. Mecanismos de reducción de velocidad**

Son medidas que apuntan a calmar las velocidades vehiculares. Si bien su aplicación se vincula mayormente a sitios puntuales (o tramos), este enfoque ha ido evolucionado hacia un enfoque integral de “tráfico calmado”, y cuyo objetivo es producir una red vial por la cual se conduce calmadamente y en forma segura, a una velocidad apropiada para el entorno y para los usuarios más vulnerables. Sostiene como principio que la apariencia de la vía debe transmitir al conductor la velocidad adecuada, idealmente la velocidad debiera ser auto- acatable. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.4)

#### **1.6.7. Estrategias de control del tránsito**

##### **a) Contraflujos**

“Es un carril que opera en dirección opuesta al flujo normal de tráfico. Los carriles contra flujo están usualmente separados de los carriles de flujo normal, por postes plásticos, barreras móviles o permanentes”. (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p.4)

Se implementan con el objeto de disminuir el congestionamiento vehicular sobre todo en horarios pico donde la mayor parte de las personas se mueven desde las zonas residenciales o suburbios comúnmente ubicados en la periferia como punto focal de crecimiento hacia los centros de trabajo ubicados en polígonos industriales corporativos de oficinas o distritos financieros los cuales muchas veces se encuentran en un sector distinto de la ciudad provocando que durante este periodo de mayor tráfico las vías de acceso presenten congestión sólo en el sentido hacia estos centros de trabajo con una baja demanda en el sentido que conduce a la periferia (Lasso, Acosta, Campos, & Urquiza, 2015).



Para su implementación se debe tener en cuenta que se cumplan las siguientes condiciones:

- La existencia de al menos dos carriles adicionales para el tránsito general preferiblemente tres en la vialidad donde se pretende implantar el carril a contraflujo.
- No se afecte seriamente la capacidad de la vía en el sentido contrario del tráfico.
- La frecuencia mínima recomendable de los vehículos de transporte público sea superior a 60 vehículos por hora para garantizar la observancia del carril.
- El emplazamiento entre semáforos sea mayor a los 200m.
- No produzca un deterioro en la operación del tráfico al adecuar las fases para los semáforos.
- El número de personas transportadas sea mayor al número de personas que se transportarían en vehículos privados.
- Resulte posible solucionar, reducir o prohibir el acceso y servicio de carga a las propiedades colindantes (Lasso, Acosta, Campos, & Urquiza, 2015, p.14).

## **b) SemafORIZACIÓN**

Esta medida de tránsito es de vital importancia para la regulación del tránsito de vehículos y peatones, por la razón de que estos asignan prioridad de circulación en los movimientos a realizarse, estos deben sujetarse a aspectos como:

- Proveer un movimiento ordenado y seguro del tránsito.
- Optimizar los flujos vehiculares en una intersección, cuando se usan como medidas de control y diseño apropiadas.
- Reducir la frecuencia de ciertos tipos de accidentes
- Proveer un movimiento continuo o progresivo del tránsito a una velocidad definida lo largo de una ruta dada.
- Interrumpir volúmenes vehiculares de tránsito a intervalos pertinentes, para permitir el paso de otro tránsito vehicular o peatonal. (RTE INEN 004:2012, 2012)

(RTE INEN 004:2012, 2012, p.8) menciona que para la instalación de estos dispositivos se debe cumplir uno o más de los aspectos que se detallan en la norma INEN, los factores a considerarse son:

- Volúmenes de tránsito,
- Acceso a vías principales,
- Volúmenes peatonales,
- Cruces peatonales escolares,
- Conservación de progresión,
- Frecuencia de accidentes,

- Sistemas.

### **c) Restricción de horarios**

Consiste en establecer rangos de horarios para la libre circulación vehicular dirigido a vehículos de carga pesada los cuales se encargan del abastecimiento de locales comerciales y de ferias, como estos ingresan a los distintos mercados de la ciudad y debido a sus características contribuyen al congestionamiento, el propósito de una restricción vehicular es organizar el tránsito de vehículos de abastecimiento comercial en horarios de bajo flujo vehicular y por lo tanto mejorar la circulación vehicular (Villa, 2019; citados en Direccion de Movilidad Riobamba, 2016).

### **d) Horario de pico y placa**

“Es una estrategia de control y gestión vehicular que consiste en la restricción vehicular de ciertos automotores en determinadas horas del día o por días enteros, el cual se restringe por el ultimo digito de placa o la totalidad de los vehículos particulares” (Moller, 2013).

### **e) Restricción de velocidad**

“Consiste en demarcar la velocidad vehicular permitidita en las vías, para la aplicabilidad de restricciones de velocidad se deben de tener en cuenta la zona en la cual se desenvuelve la circulación tanto vehicular como peatonal” (RTE INEN 004-2:2011, 2011).

## **1.6.8. Medidas calmantes del tránsito**

Están dirigidas para reducir la velocidad vehicular en punto o tramos específicos en cuales existan problemas como:

- Alto flujo vehicular y peatonal,
- Accidentes por exceso de velocidad,
- Poco control por parte de autoridades,
- Crecimiento del parque automotor y
- Irrespeto de las señalizaciones viales visuales (Mexico Previene, 2011).

### **1.6.9. Clasificación de medidas calmantes del tránsito (deflexiones verticales)**

#### **a) Lomos de toro o resaltos**

La función de estos son reducir la velocidad a un promedio de 25 Km/h en vías urbanas de alto flujo vehicular cuyos calzados no tengan más de dos pistas para disminuir el riesgo de accidentes y mejorar la seguridad vial del sector. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

Los requerimientos para la instalación son:

- Debe existir el requerimiento de la comunidad.
- El Flujo vehicular de la vía debe ser menos a 500 veh/h
- El dispositivo no puede ser instalado sin la autorización expresa y por escrito de la entidad de control competente según lo determine la LOTTTSV y la autoridad competente. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, p.84)

Para su instalación deben evidenciar al menos una de las siguientes características:

- La presencia de al menos un accidente de tránsito anual en los últimos dos años.
- La velocidad de operación autoridad en la vía represente un riesgo particularmente a los peatones, ciclistas.
- Que la vía este siendo utilizada para el desarrollo de nuevos proyectos.

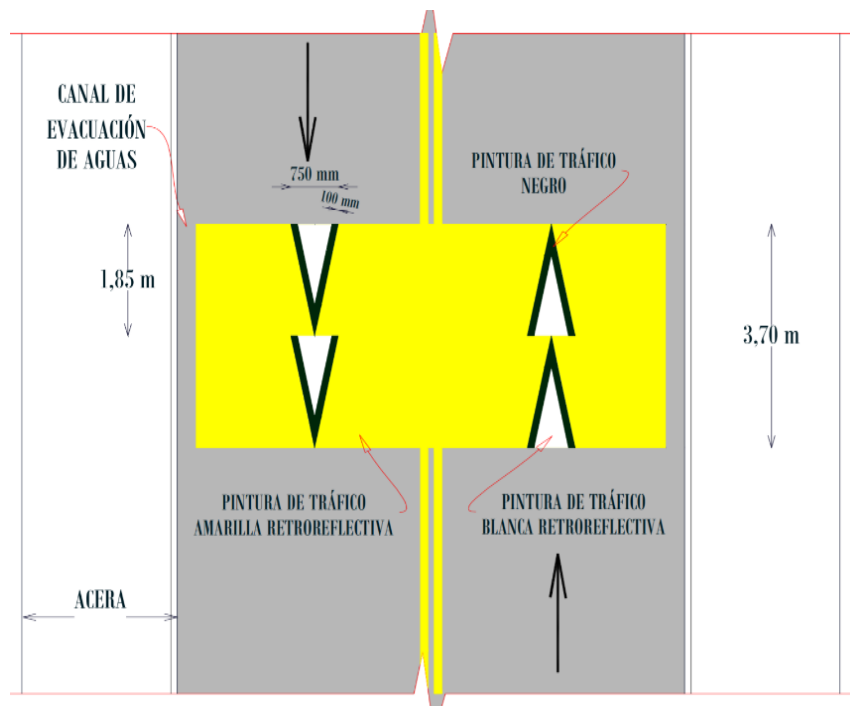
Para su ubicación deben cumplir las siguientes reglas:

- A no menos de 30 m de un cruce cebra o de un cruce peatonal semaforizado, con excepción de los lomos de toro planos que coinciden con dichos pasos para peatones.
- A no menos de 25 m de una línea de ferrocarril.
- A no menos de 25 m de cualquier parte de una estructura que esté bajo o sobre la calzada, como es el caso de pasarelas, pórticos, pasos sobre nivel, túneles, pasos bajo nivel, colectores, etc.
- En vías con pendientes sobre 10%, a no menos de 25 m de la cima, y a una distancia no mayor a 70 m de otro resalto ubicado en la vía con pendiente.
- A no más de 5 metros a una luminaria pública, medidos desde el borde del resalto; de lo contrario, deberá instalarse iluminación especial.
- La distancia a intersecciones, medida desde el borde del lomo de toro más próximo al cruce, a la línea de detención demarcada o imaginaria determinada por la prolongación de la solera, no debe ser mayor a 25 m.

- No debe interferir con accesos vehiculares ni servicios públicos tales como: sumideros, cámaras de inspección, espiras, etc.
- Cuando existan curvas, la distancia en el sentido del tránsito desde el punto de fin de la curva al borde más cercado del lomo de toro deberá ser de a lo menos 70 m. En vías de un sentido de tránsito el último lomo de toro en un tramo recto no deberá ubicarse más allá del punto de inicio de una curva (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p.86).

Para el diseño del Resalto o Lomos de Toro establecidas por la RTE INEN 004-2:2011 se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Se instalará formando un ángulo recto con el eje longitudinal de la calzada, dejando espacio para el drenaje de aguas.
- Plano o redondo, la forma será plano cuando coincida con el cruce peatonal.
- De acuerdo con la RTE INEN 004-2:2011 establece las dimensiones para estos resaltos será, la altura 8 cm en su altura máxima y 10cm en su altura mínima, su ancho en sentido longitudinal será de mínimo de 3,50 y un máximo de 3.70m y su pendiente máxima de ingreso y salida máxima de 8%; y en lomos de Toro plano, su altura mínima debe ser menor a 5.00cm, en cuyo caso debe hacerse reducción de los bordillos.
- La distancia entre el Resalto al filo del bordillo será mínimo 0,35 m y un máximo de 0,40metros. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, pp. 7-8)



**Figura 1-1.** Resalto en calzada bidireccional de circulación

Fuente: (RTE INEN 004-2:2011, 2011)

## **b) Acera continua y plataforma**

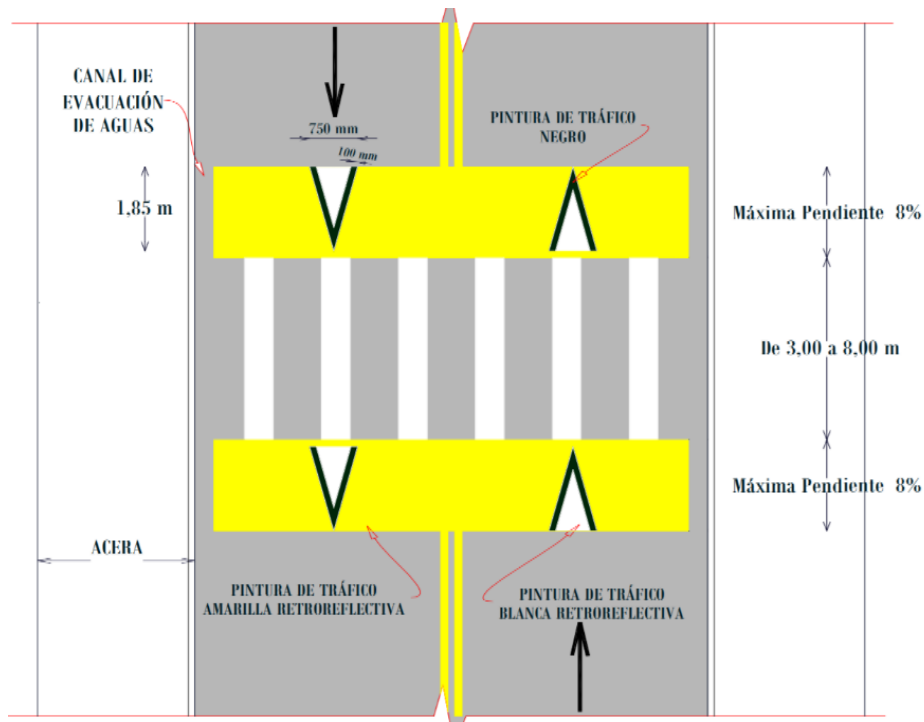
Su propósito es reducir la velocidad a 30 Km/h o menos en zonas de conflicto urbano, en vías locales, y en vías de servicio y pasajes cuyas calzadas no tengan más de dos pistas, si el flujo de vehículos de carga pesada y/o pasajeros supera el 2% del promedio de demanda no se podrá instalar estas medidas. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.12)

(RTE INEN 004-2:2011, 2011) Menciona que se debe tener en cuenta los requisitos de implementación como son:

- Cuando un estudio técnico compruebe el exceso de velocidad en el sitio requerido
- Debe registrarse por lo menos un accidente de tránsito por año o en su defecto deben existir denuncias de vecinos o usuarios de la vía.
- Deben cumplir con los requisitos establecidos para la colocación de un cruce peatonal.
- Se debe contar con la autorización de la institución competente.
- Sus dimensiones deberán ser ancho mínimo del paso peatonal 3,00 m; altura mínima 10 cm y máxima de 18 cm con respecto a la calzada; el ancho mínimo de ingreso y salida 1,50 m, y en bordillos de 180mm de alto, el ancho mínimo debe ser 2,00 m; el largo dependerá del ancho de la calzada; pendiente máxima de la vía 8%; pendiente de ingreso y salida 8%.

Para su ubicación se debe tener en cuenta:

- A una distancia no menor a 30m antes de un cruce Cebra o cruce peatonal semaforizado.
- A una distancia no menor a 25m antes de una línea de ferrocarril.
- A una distancia no menor a 25m de cualquier infraestructura que este bajo o sobre la calzada como: pasarelas, pórticos, pasos elevados, túneles, pasos deprimidos, colectores, bulevares, etc.
- En calzadas con pendientes sobre el 10% a una distancia no menor a 25m de la cima.
- La iluminaria en la vía no debe estar a una distancia menor a 5m, desde el borde del Lomo hasta la base del poste lumínico. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.12)



**Figura 2-1.** Resalto con paso cebra, en calzada bidireccional

Fuente: (RTE INEN 004-2:2011, 2011)

## b) Lomillo

El objetivo de este tipo de reductores es limitar la velocidad entre 20 – 30 km/h y solo podrán ser ubicados en pasajes de zonas urbanas y en áreas de circulación de estacionamiento. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.16)

Se debe tener en cuenta para su instalación las siguientes características:

- La presencia de al menos un accidente de tránsito anual en los últimos dos años.
- La velocidad de operación autorizada en la vía represente un riesgo particularmente a los peatones, ciclistas.
- Que la vía este siendo utilizada para el desarrollo de nuevos proyectos.

Para la ubicación se deben tener en cuenta los siguientes enunciados:

- A no menos de 25 m de una línea de ferrocarril.
- A no menos de 30 m de un paso cebra o de un paso peatonal semaforizado.
- A no menos de 25 m de cualquier parte de una estructura que esté bajo o sobre la calzada, como es el caso de pasarelas, pórticos, pasos sobre nivel, túneles, pasos bajo nivel, colectores, etc.
- En vías con pendientes sobre 10%, a no menos 25 metros de la cima, ni a más de 70 m de otro lomillo que se encuentre en la vía con pendiente.

- La distancia a intersecciones, medida desde el borde del lomillo más próximo al cruce a la línea de detención demarcada o imaginaria determinada por la prolongación de la solera, no debe ser menor a 10 m.
- A no más de 5 metros de una luminaria pública, medidos desde el borde del lomillo más próximo a ésta; en caso contrario, deberá proveerse iluminación especial.
- No debe interferir con accesos vehiculares ni servicios públicos tales como: sumideros, cámaras de inspección, espiras, etc. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.17)

Para su diseño se debe tomar en cuenta:

- La altura de los “lomillos” no debe ser menor a 2.5 cm. ni mayor a 5.0 cm, y su ancho (sentido longitudinal) de 0.90 a 1.00 metro. Los extremos deben ser redondeados y pueden ser prefabricados.
- La superficie vertical que se une a la calzada de los “lomillos” no debe superar los 6mm.
- Los “lomillos” deben ser provistos de un sistema eficaz de evacuación de aguas para evitar se acumulación. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.17)



**Figura 3-1.** Lomillo reductor de velocidad

**Fuente:** (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)

### c) Señalización y demarcación resaltos

Señalización vertical para Resaltos o Lomos de Toro, aceras continuas, plataformas y BTA

Esta medida de reducción de velocidad debe prestar la señalización con anticipación de modo que sea altamente visible de acuerdo con la (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p.83).

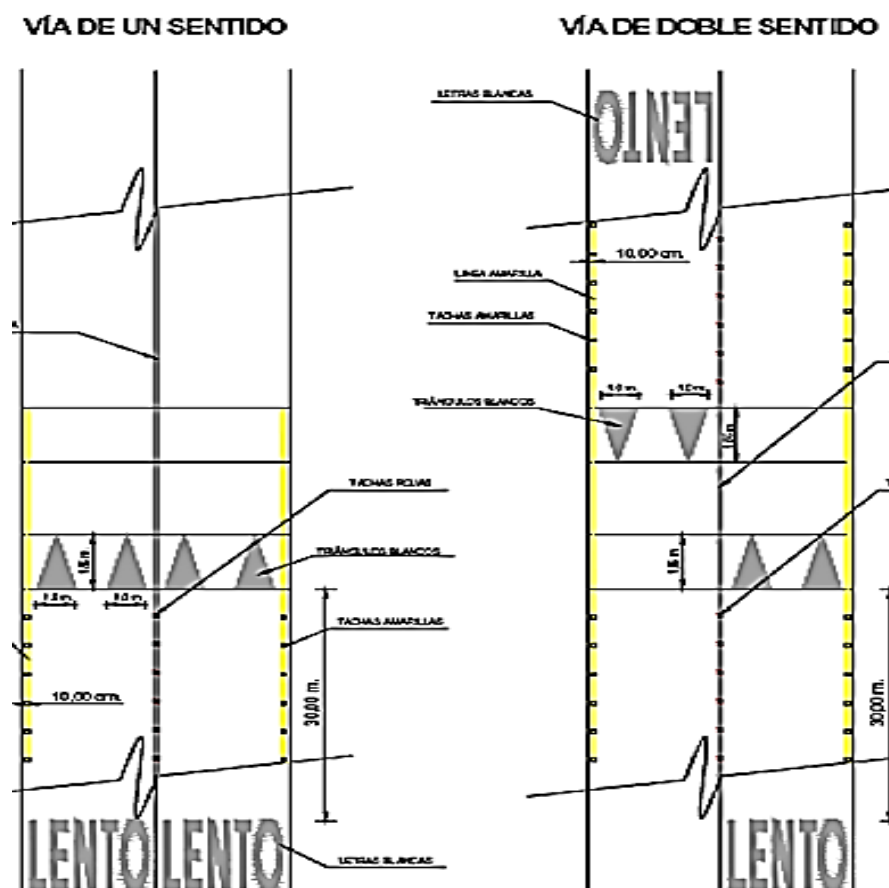
Deben cumplir ciertas características como son:

- Su instalación debe ser aproximadamente a 35 metros antes del borde más cercano del resalto, según el sentido del tránsito en la vía con un mínimo de reducción de 25 metros.

- Se establece distancias referenciales de advertencia en la vía. Todas estas señales se deben ajustar a los reglamentos establecidos en el reglamento técnico de señalización vial del Ecuador RTE INEN 004-2014 y especificado en la norma ASTM-D 4956.

## Demarcaciones

Las demarcaciones son las señalizaciones en forma triangular de color blanco, con las dimensiones siguientes: la base del triángulo será de 1.00 metro y su altura de 0.93 metros; en el caso de las Banda transversal alertadora la altura del triángulo no debe sobre pasar la línea que determina el cambio de curvatura. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.22)



**Figura 4-1.** Lomos de toro

Fuente: (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)

En el caso de existir varios de estos solo deben señalizarse uno para evitar la saturación visual del conductor y si no existe el espacio suficiente para la implementación de la señalización vertical esta debe estar acompañada de material reflectivo.



#### **d) Cojín**

Esta medida permite reducir la velocidad a un promedio de 50 – 60 km/h en vías de alto flujo y pueden ser ubicadas en todo tipo de vía con la excepción de autopistas y autovías ni en vías expresas.

Los requisitos para su implementación deben ajustarse a:

- La presencia de al menos un accidente de tránsito anual en los últimos dos años.
- La velocidad de operación autorizada en la vía represente un riesgo particularmente a los peatones, ciclistas.
- Que la vía este siendo utilizada para el desarrollo de nuevos proyectos. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.26)

Su ubicación debe cumplir con lo siguiente:

- No instalarse a no menos de 35.00m de la línea de ferrocarril
- No instalarse a no menos de 35.00m de cualquier estructura que este bajo o sobre la calzada como pasarelas, pórticos, pasos elevados, túneles, pasos deprimidos, colectores.
- En calzadas con pendientes sobre el 10% a una distancia no menor a 25m de la cima
- La distancia a intersecciones desde el borde del cojín más próximo a la línea de detención no será menor a 25.00metros.
- La iluminaria en la vía no debe estar a una distancia menor a 5m, desde el borde del Cojín hasta la base del poste lumínico.
- Cuando existan islas para buses no se instalará a no menos de 30.00m. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.27)

El diseño con el cual se deben contar debe ajustarse a:

- La distancia entre los cojines no será menor a 50.00m ni mayor a 150.0m, entre sus bordes más próximos.
- El ancho mínimo de cada cojín será 1.50m y 1.70 como máximo. Al largo mínimo del cojín será 2.00m y 2.50m máximo.
- La altura por cojín será mínimo 5.00cm y la altura máxima de 7.00cm.
- Las rampas longitudinales de entrada y salida del cojín será 1.8cm y las rampas transversales de 1.4cm, en sentido transversal de la vía será de 1.40m cuando no exista mediana; esta distancia podrá reducirse a 1.20m cuando no haya circulación de auto buses por la vía.
- La distancia entre el cojín y el filo del bordillo no será menor a 0.75m ni mayor a 1.20m (espacio para ciclistas)

- No ha de interferir con accesos vehiculares, ni servicios públicos: sumideros, banquetas, rampas de acceso exclusive.
- En curvas la distancia desde el punto de fin de la curva ha de ser 70.00m al borde más cercano del cojín. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.27)



**Figura 5-1.** Cojín reductor de velocidad

Fuente: (SIME,2016)

#### **1.6.10. Clasificación de medidas calmantes a través de reformas geométricas**

Las reformas geométricas consisten en la modificación de la infraestructura vial con el propósito de reducir la velocidad de 20 – 50 km/h. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.37)

##### **a) Chicamas**

Permiten reducir la velocidad a un promedio de 20 – 50 Km/h dependiendo de su diseño se los ubica en todo tipo de vía excepto en autopistas y autovías, consiste en una reforma geometría de la infraestructura vial. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.37)

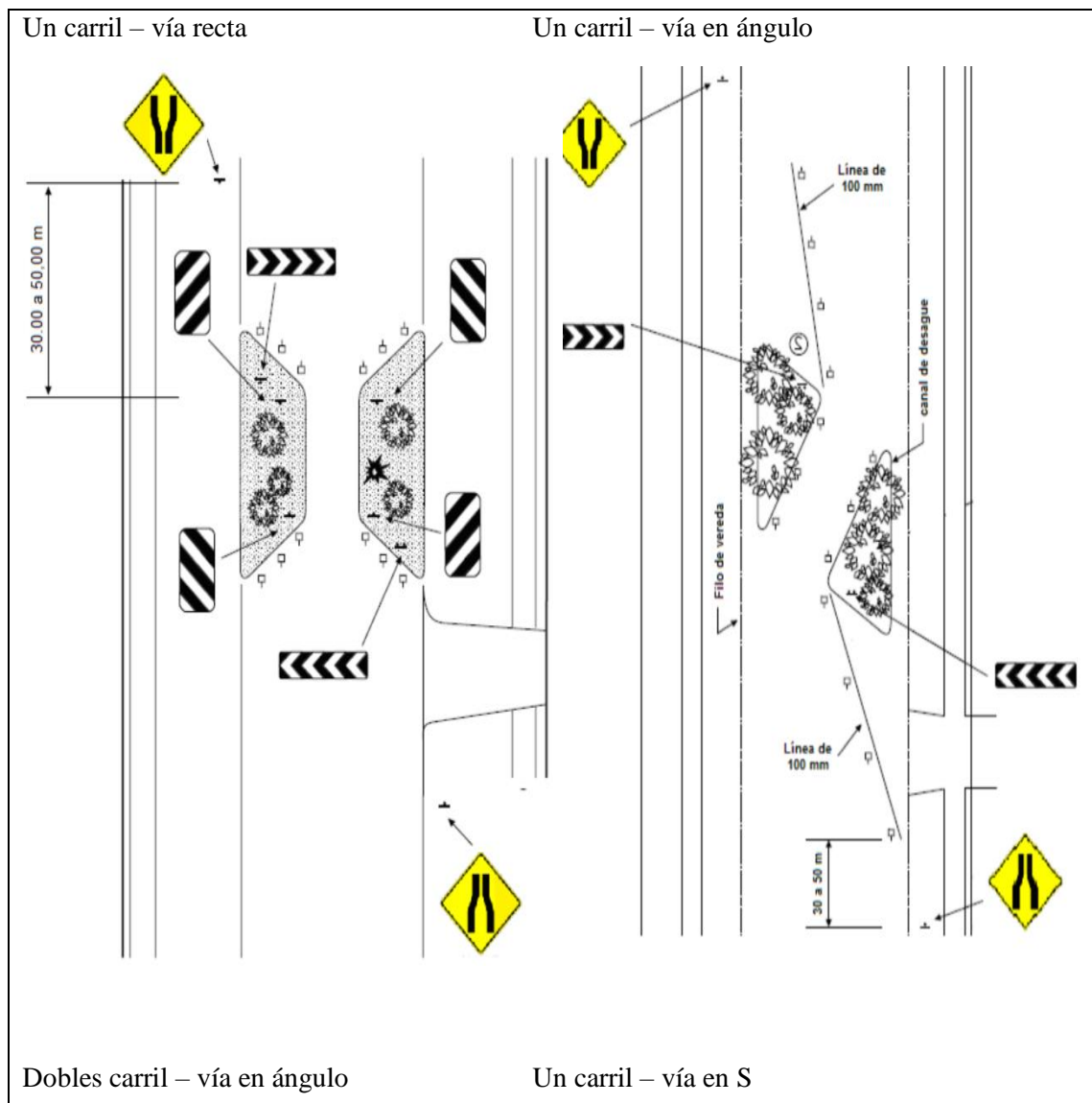
Los requisitos que debe cumplir son:

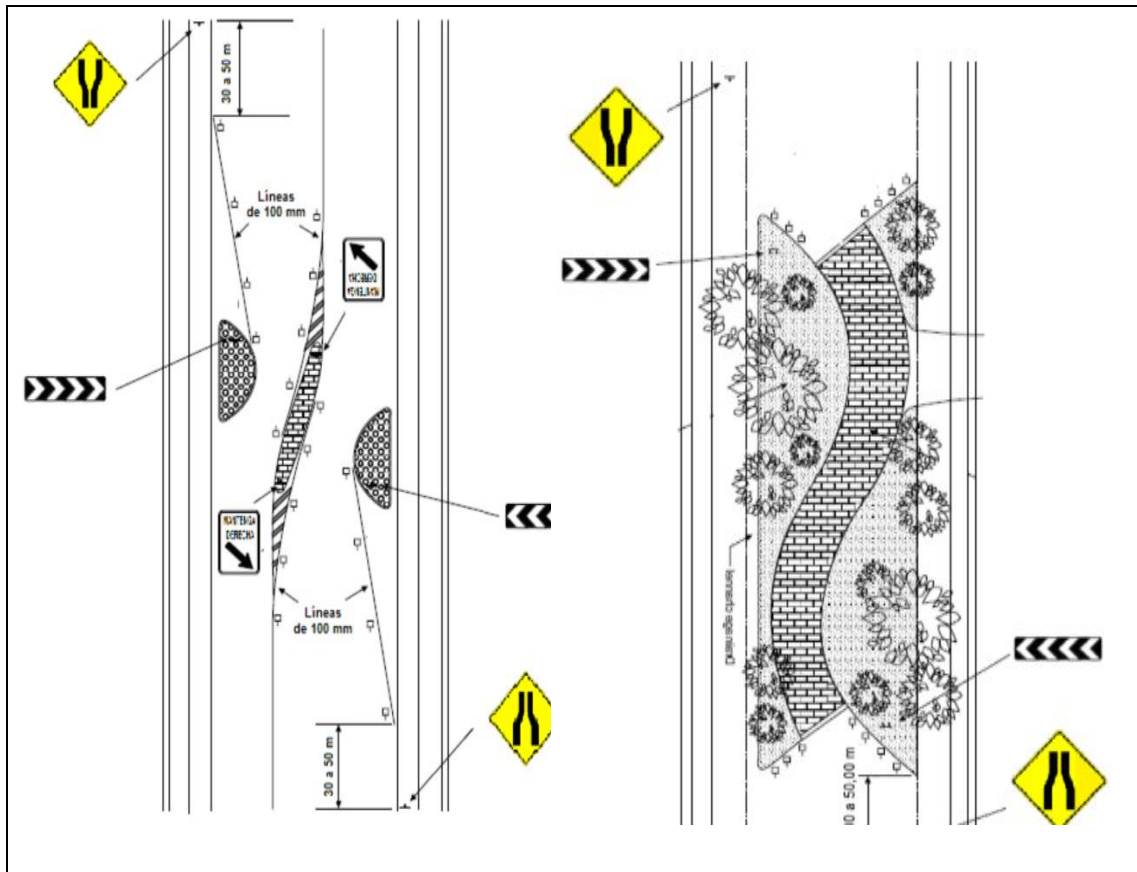
- La presencia de al menos un accidente de tránsito anual en los últimos dos años.
- La velocidad de operación autoridad en la vía represente un riesgo particularmente a los peatones, ciclistas.
- Que la vía este siendo utilizada para el desarrollo de nuevos proyectos.

Su diseño se ajusta a:

- No deben instalarse a menos de 20 metros de una intersección cuando la chicana esté en una vía de doble sentido de tránsito e interrumpa uno de los sentidos

- Cuando se instalen próximas a una rotonda, su distancia a ésta debe ser de un rango de 40 a 80 metros
- La vía donde se encuentra la chicana debe tener alumbrado público
- Su ubicación no debe interferir con accesos vehiculares ni elementos de servicios tales como: “sumideros, cámaras de inspección, espiras, etc.”.
- No deben instalarse a menos de 35 m. de una línea de ferrocarril.
- En vías de doble sentido con pendiente sobre 8% no deben instalarse chicanas cuando éstas obstaculicen el sentido de tránsito ascendente. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.37)





**Figura 6-1.** Modelos a reformas geométricas

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

## b) Estrechamientos en vía

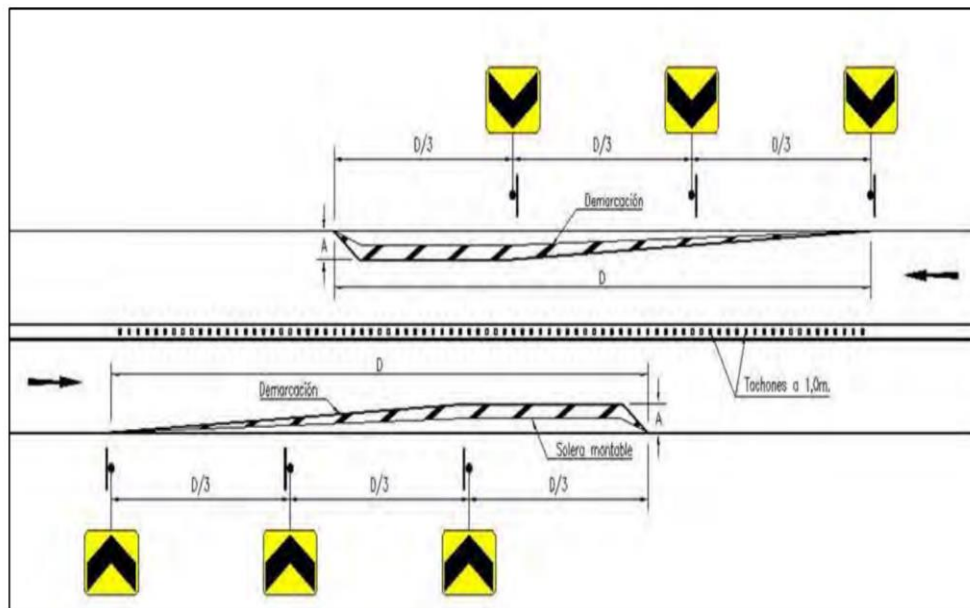
Esta medida reduce la velocidad a un promedio de 20 – 50 Km/h en las zonas urbanas. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.44)

La ubicación deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- No instalar a una distancia menor a 20m de una intersección en vías de doble sentido cuando una pista se vea interrumpida.
- En rotondas a una distancia entre 40 – 80 metros.
- La zona de implementación debe estar debidamente iluminada.
- No deberá ubicarse en zonas que interrumpan el acceso a vehículos, ni elementos de servicios públicos.
- No instalarse a una distancia menor a 35m de una línea de ferrocarril.
- En vías de doble sentido con pendiente de 8%, no instalarse cuando obstaculicen el tránsito ascendente. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.44)

Para su diseño de Angostamientos de Vía

- Se instalarán en forma alternada en sentido longitudinal a la calzada.
  - La distancia entre reducciones se medirá entre los puntos más sobresalientes, la distancia ira acorde a la velocidad y al ancho de la vía que se quiere lograr.
  - En el cruce de vehículos pesados, de carga y/o pesados.
  - El lado de la Reducción opuesta a la calzada tendrá una longitud entre 1.00 y 6.00 metros, el lado de la reducción que confronta el bordillo su longitud será la resultante de los ángulos de entrada y salida.
  - El ángulo de entrada no será menor  $30^\circ$ , respecto a la línea del bordillo y el de salida a un ángulo no mayor a  $45^\circ$
  - El ancho de la reducción dependerá del número y ancho de las vías a implementar.
  - La altura de la reducción debe estar en el rango entre 6.00 y 60.0cm.
  - En el caso de existir Ciclo vías, la reducción debe considerar la continuación de la misma.
- (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p. 44)



**Figura 7-1.** Estrechamiento vial por demarcación vial

**Fuente:** (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

### Estrechamiento puntual de pista

Es un mecanismo de angostura vial mediante el empleo de ensanchamiento de la acera, bordillos, delineadores o demarcaciones de anchura, eta se aplican en vías con velocidad operacional menor o igual a 60 km/h. a continuación se muestra una tabla para el estrechamiento que se requiera.

(Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p. 45)

**Tabla 2.1:** Longitud del estrechamiento en función de la velocidad

V(Km/h)	Dimensión de estrechamiento (m)							
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
40	10	10	10	10	10	10	10	15
50	10	10	10	10	15	20	25	30
60	20	20	20	25	30	35	40	45

**Fuente:** (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, pág. 352)

**Nota:** siendo D=longitud de estrechamiento; A=dimensión del estrechamiento; V=velocidad máxima permitida.

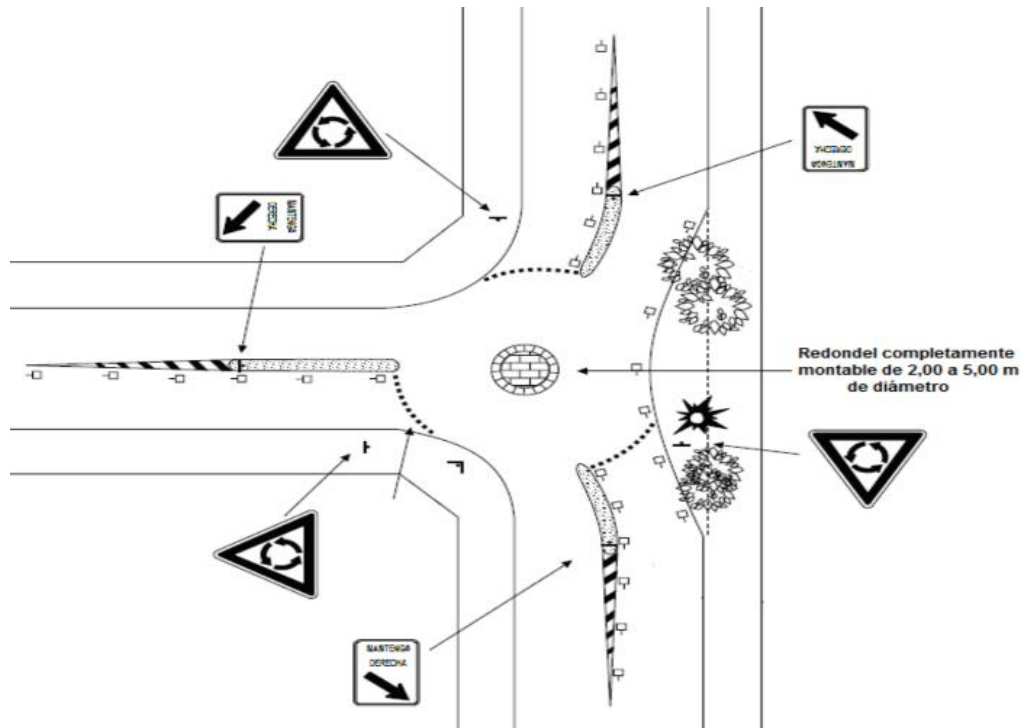
## b) Mini – rotondas

Los requisitos que debe cumplir son:

- La presencia de al menos un accidente de tránsito anual en los últimos dos años.
- La velocidad de operación autorizada en la vía represente un riesgo particularmente a los peatones, ciclistas.
- Que la vía este siendo utilizada para el desarrollo de nuevos proyectos. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.52)

Para su diseño debe cumplir con las siguientes características:

- Por lo general sólo se demarca (borde y relleno) de color blanco, con un radio no mayor a 4.00metros ni menor a 1.00 metro, dimensión que depende de las características de la intersección donde se vaya a implementar, así como el ancho de los brazos de las vías.
- En mini rotondas sólidas, la altura no será mayor a 12 centímetros, en diámetros menores su altura no será mayor al 3% de dicho diámetro, el ángulo desde el borde no debe superar los 15°.
- Se recomienda realizar su notoriedad con otros elementos como: tachas, chirimoyas, estoperoles.
- La isla central debe ir acompañado con flechas de dirección que indiquen los sentidos de giro en la intersección implementada, los que deben estar al borde de la isla a una distancia aproximada al doble del diámetro de la isla, pero no inferior a 1.25 metros ni mayor a 3.00metros.
- Los cruces peatonales deben ubicarse a una distancia no menor a 6.00metros de la intersección, si se requiere la isla debe ser reforzada con topes verticales y elementos canalizadores con una altura no mayor a 60 centímetros. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.52)



**Figura 8-1.** Mini redondel

Fuente: (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p. 77)

Se complementan con la señalización vertical no menor a 6.00 metros antes de la intersección al ingresar, deberá ir acompañado por un “ceda el paso” de acuerdo con las especificaciones de la RTE INEN 004 2: 2011.

### 1.6.11 Medidas calmantes a través de percepciones

#### a) Umbrales

Tienen por función indicar al conductor está ingresando en un lugar con características diferentes, esta medida permite reducir la velocidad en un promedio de 60km/h, dependiendo del diseño del Umbral. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.64)

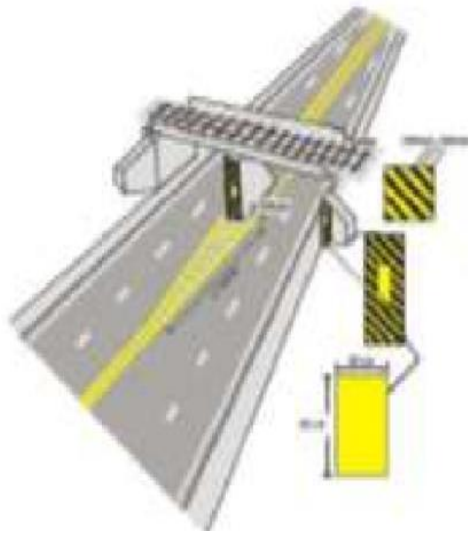
Debe cumplir con ciertos parámetros en vía como son:

- En vías urbanas con o pasajes excepto auto pistas o vías de alto flujo.
- No instalar a una distancia menor a 20 metros de una intersección.
- No ha de interferir con accesos vehiculares, ni con elementos de servicio, como sumideros, rampas de accesos exclusivos, etc. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.64)



Su diseño debe ajustarse a:

- Su Formas son variadas; pueden ir desde topes verticales acompañado de cambios de color en la calzada a estructuras sólidas dependiendo de la zona donde se vaya a implementar.
- En estructuras sólidas, la distancia mínima al borde de la calzada no será menor a 0.50 metros y la altura de acuerdo con lo indicado en el manual de diseño de vías. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.64)



**Figura 9-1.** Umbrales en vía

**Fuente:** (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)

#### **b) Demarcaciones alertadoras (Bandas Transversales Alertadoras)**

Son dispositivos que se colocan ya sea en tramos o en su totalidad la cual da el efecto de estar a una velocidad superior a la real, logrando reducir la velocidad a valores del orden de 50 -60 Km/h, se las ubica en autopistas o vías de alto flujo, en tramos donde existan incidencia de accidentes de tránsito, donde se requiera alertar sobre la reducción de velocidad, en ramales o rotondas y en aproximaciones a curvas de alto riesgo. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.66)

Su ubicación es tanto para vías urbanas como rurales, en los casos de:

- Previo a zonas de peaje
- Previo a zonas de geometría restrictiva
- Zonas pobladas
- Zonas de escuela
- Zonas de actividad comercial



- Zonas de juego infantil
- Previo a pasos peatonales de tipo paso cebra

Sus características serán:

- Deben ser de color blanco o amarillo, con incrustación de microesfera de vidrio.
- En vías rurales pavimentadas esta debe de ser de un largo de 400m y en caso de ser vías urbanas estas deben de adaptar al largo de la cuadra.

Para su diseño se debe tener en cuenta:

- El ancho de la franja demarcada es 0.5metros con color blanco, la distancia entre la franja al filo del bordillo no será menor a 0.30metros. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

**Tabla 3-1:** Espaciamiento entre líneas

Número de líneas	DV=20	DV=30	DV=40	DV=50	DV=60
	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h
1	0	0	0	0	0
2	3,55	3,15	3,1	3,1	3,05
3	3,85	3,3	3,2	3,15	3,1
4	4,15	3,45	3,3	3,25	3,2
5	4,5	3,65	3,45	3,35	3,3
6	4,95	3,85	3,6	3,45	3,4
7	5,5	4,3	3,75	3,55	3,5
8	6,1	4,55	3,9	3,65	3,6
9	6,95	4,85	4,04	3,75	3,7
10	8,05	5,25	4,25	3,9	3,8
11	9,55	5,65	4,45	4,05	3,9
12	11,75	6,01	4,65	4,2	4
13	15,25	6,07	4,9	4,35	4,1
14		7,4	5,15	4,5	4,2
15		8,25	5,45	4,7	4,3
16		9,3	5,8	4,9	4,45
17		10,7	6,2	5,1	4,6
18		12,55	6,6	5,35	4,75
19		15,25	7,15	5,6	4,9
20			7,7	5,9	5,1
21			8,4	6,25	5,3
22			9,25	6,6	5,5
23			10,25	7	5,75
24			11,5	7,4	6

25	13,1	7,95	6,25
26	15,25	8,5	6,55
27		9,2	6,9
28		10	7,25
29		10,9	7,65
30		12,05	8,1
31		13,05	8,6
32		15,25	9,15
33			9,8
34			10,6
35			11,45
36			12,5
37			13,7

**Fuente:** (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)



**Figura 10-1.** Bandas vibratoras sonora

**Fuente:** (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)

### c) Estacionamiento a lo largo de la vía

Consiste en el uso de la vía pública, como mecanismo para la organización de la ciudad, estos estacionamientos pueden ser permitidos siempre y cuando no se afecte la movilidad del tránsito, la calzada de la vía cuenta con el espacio suficiente para albergar a los vehículos, no se debe ver afectado las paradas de los buses urbanos ni la circulación de los peatones.

Los beneficios que trae consigo son la reducción del impacto al medio ambiente provocado por la emisión de CO<sub>2</sub> al buscar un lugar de estacionamiento, además puede ser usado para limitar el espacio de circulación reduciendo las velocidades. (Contreras, 2019)



**Figura 11-1.** Parqueadero en Vía Pública

**d) Otros: cambio de textura y colores**

El cambio de textura obliga al conductor a reducir su velocidad debido a la superficie de la vía, a esto se le suma cambios de colores en la calzada. Por lo general las líneas en zig-zag permiten dar la sensación al conductor de alerta especialmente al aproximarse a zonas de paso cebra, en el cual los vehículos deben detenerse ante el paso de un peatón, prohibiendo el rebasamiento y o estacionamiento. Estas líneas deben demarcarse en el sentido del eje de la calzada a una distancia no menor a 20 metros antes de la línea de detención. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.70)

Las características con las que cuenta son:

- Deben ser de color blanco, incrustado microesfera de vidrio.
- Su forma puede ser continuas o segmentadas.
- Muestran que se acercan a una intersección, mostrando la prioridad al peatón.



**Figura 12-1.** Líneas en Zig-Zag

**Fuente:** (foroscoches,2015)

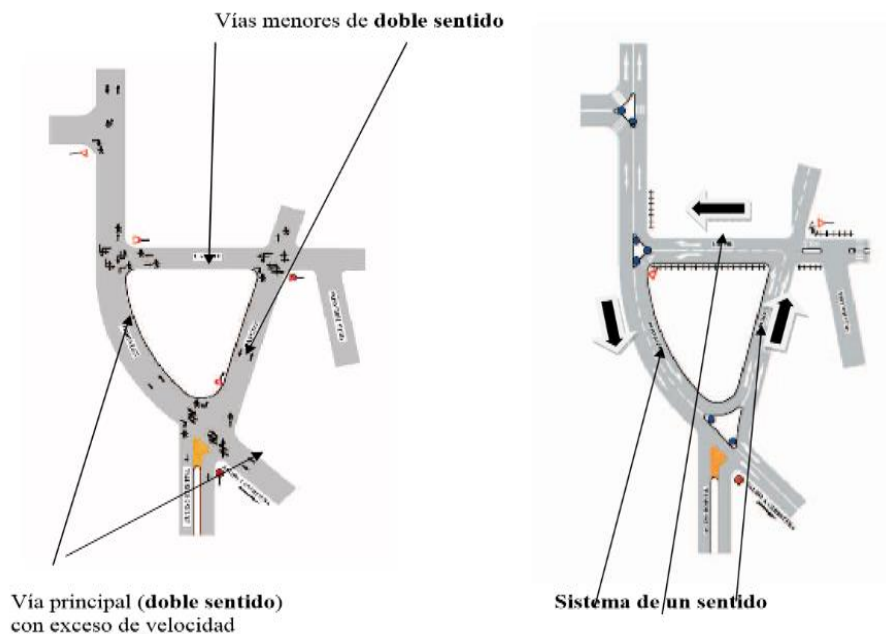
### **1.6.12. Medidas calmantes a través de la gestión del tránsito**

#### **a) Modificaciones de prioridades en intersecciones**

Esta medida modifica las prioridades en una vía creando que el conductor vaya precaviendo su velocidad. Esta medida puede ser aplicada en todas las vías tomando en cuenta la jerarquización vial.

#### **b) Sistema de un sentido**

Esta medida permite establecer un sistema de circulación, tipo rotatorio, con la condición de que existan vías aledañas que puedan ser utilizadas como parte del sistema. Básicamente este sistema fue desarrollado para eliminar conflictos por virajes entre dos vías que intersecan en “Y”. (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.71)



**Figura 13-1.** Diseño Vial Enfocado a Reducir Velocidades

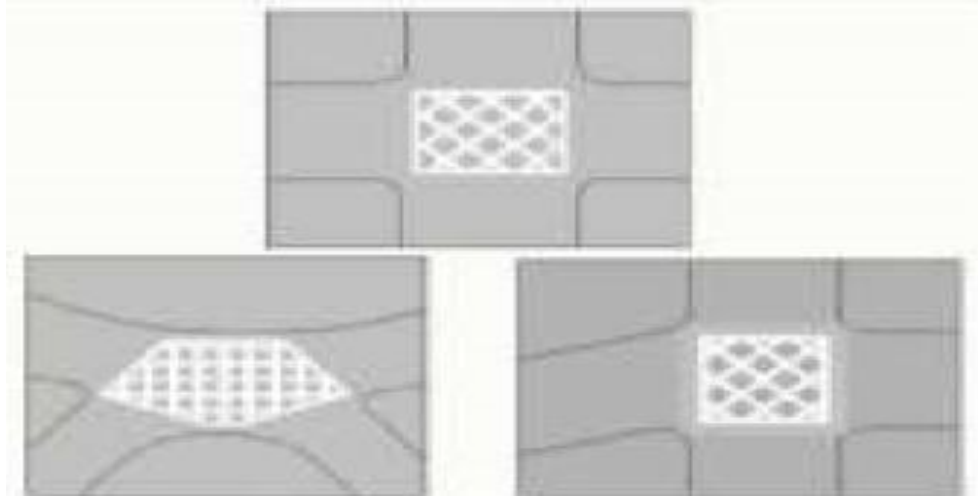
**Fuente:** (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010)

### c) Rejillas

Su propósito es impedir que los vehículos se detengan en determinados sitios, evitando así la detención de la circulación vehicular, se instalan en lugares donde existen altos niveles de congestión, con el objetivo de evitar la obstaculización aplicándose únicamente en intersecciones. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

El diseño de la rejilla debe ajustarse a las siguientes características:

- Se construye con líneas diagonales blancas de 100 a 150 milímetros de ancho, las líneas que se cruzan dentro de la intersección.
- En el centro se demarca dos diagonales que al cruzarse formen un ángulo de aproximadamente  $90^\circ$  sexagesimales.
- Demarcar líneas diagonales y paralelas a las líneas base en intervalos de 1,00m a 2,00 metros.
- La rejilla debe demarcarse a 0,50cm del filo del bordillo. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)



**Figura 14-1.** Rejillas

**Fuente:** (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, p. 72)

### **1.6.13. Medidas calmantes a través de dispositivos y equipos electrónicos**

#### **a) Foto sensor o dispositivo electrónico**

Es un sistema electrónico que permite detectar la ubicación y la distancia a la cual se encuentra un objeto proyectando ondas de radio sobre estas que son reflejadas por el objeto y que al ser captadas de nuevo por la antena del sensor permiten determinar la distancia y el carril en el cual el vehículo contraventor esta circulando, permitiendo una fiscalización constante sin el uso de recursos humanos de alta cobertura y bajo costo. La función de estos dispositivos es principalmente el control de la velocidad y violaciones de los semáforos en luz roja en lugares sensibles a accidentes como en intersecciones, zonas escolares, hospitales y en tramos de vías donde se requiera reforzar el control de velocidad por razones de seguridad. Además, lo más importante a través de esta medida es generar un cambio de conducta en los conductores, los cuales tienen un sistema que no discrimina por condición social, es veraz y de medición precisa. El cambio de conducta es esencial para la seguridad y el respeto mutuo de todos los usuarios viales que comparten el espacio público. Las fotos sensores son los encargados de proporcionar imágenes de calidad superior sin importar la iluminación muy escasa del área y puede ser usado en diferentes condiciones atmosféricas, además cuenta con un sistema de modo nocturno, así como la capacidad de detección del conductor. (Muñoz, 2016)

Este equipo permite ser dirigido remotamente con una fácil configuración y ajustes de opciones y parámetros, introducción de datos del usuario, hora, lugar, fecha, límites, carriles y dirección y

descarga automática de datos de contravención. Finalmente, de acuerdo con el mismo Art. 191, “La ANT y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), de ser el caso y manteniendo la debida coordinación, podrán establecer límites menores de velocidad, por razones de prevención y seguridad; así por ejemplo para el transporte escolar, o, en áreas de seguridad o carga, o limitar el acceso a determinadas vías respecto del tipo de vehículos”.

Criterios para la instalación de estos dispositivos se debe considerar lo siguiente:

- La vía debe ser recta,
- Debe existir línea de vista,
- La ubicación debe ser posterior a las señales regulativas de límites de velocidad,
- Evitar la instalación en vías con alto congestionamiento vehicular, zonas escolares, y en horas consideradas pico e ingreso y salidas de escuelas y colegios.
- Ubicación georreferencial.
- Límites de velocidad. (Muñoz, 2016)

#### **1.6.14. Capacitación a los conductores**

Los operadores de los automóviles son uno de los elementos más importantes para la mejora continua del sistema de transporte en especial, al momento de reducir los accidentes de tránsito. La capacitación va dirigida a todo conductor, pero especialmente a los integrantes de las cooperativas y compañías de transporte comercial que operen dentro de la zona urbana del cantón Tena ya que estos representan el mayor tipo de flujo vehicular en la ciudad.

La capacitación estará enfocada en concientizar a los conductores los riesgos que implican el exceso de velocidad tanto a su persona como a los peatones, incluyendo temas sociales, legales y económicos.

### **1.7. Marco conceptual**

**Movilidad:** consiste en el desplazamiento de personas, semovientes, mercancías, que ocurren haciendo uso del sistema vial y de los medios de transporte (Asociación Española de la Carretera, 2016).

**Planificación:** en transporte se refiere al estudio de las demandas presentes y futuras de movilidad de personas para obtener un objetivo determinado satisfaciendo una necesidad (Asociación Española de la Carretera, 2016).

**Sistema vial:** es la infraestructura destinada al desplazamiento de personas, esta constituido por calles urbanas y rurales, caminos vecinales, carreteras, autopistas y obras complementarias (Asociación Española de la Carretera, 2016).

**Siniestros de tránsito:** consiste en la colisión súbita e inesperada de un vehículo contra uno o varios sectores de la vialidad produciendo un perjuicio a una persona o aun bien desembocando en lesiones físicas, psicológicas además de perjuicios materiales y daños a terceros, esta tiene una consecuencia social (FIT, 2017).

**Diseño geométrico vial:** es el proceso de enlazar los elementos físicos de los caminos con las condiciones de operación de un automóvil y los tipos del terreno (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2017).

**RTE – INEN:** son normas reconocidas por la sociedad ecuatoriana como calificadas en la realización de los procesos establecidos en el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, satisface la demanda nacional en los campos de la Normalización, Metrología, y Evaluación de la Conformidad, contribuyendo al mejoramiento de la capacidad, de la salud y seguridad del consumidor, la preservación del medio ambiente y el progreso de una cultura de la calidad para alcanzar el buen vivir (RTE INEN 004-2:2011, 2011, p.13).

**TPDA:** consiste en la unidad de medida para el tráfico vehicular en una vía, es el volumen de tráfico promedio diario anual (RTE INEN 004:2012, 2012, p.3).

**Umbral:** son dispositivos colocados a los costados de la vía, con el propósito de indicar al conductor que está ingresando a un lugar crítico en una zona urbana (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2010, p.64).

**Ineficiente:** no cumple con el fin para el cual fue construido e instalado en la vía, al no cumplir con su propósito esta debe ser removida y reemplazada por otro tipo de mecanismo que garantice su funcionamiento (Contreras, 2019).



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Enfoque de investigación**

Toma en cuenta procesos sistemáticos, críticos y empíricos para aplicar un análisis de datos cuantitativos y cualitativos relacionados a los accidentes por excesos de velocidad. Para los datos cuantitativos fue necesario la recolección de información mediante la aplicación de encuestas a los peatones en los distintos puntos afectados, además con información brindada por las instituciones relacionadas se tiene una base de datos, al sumar toda la información se estableció los puntos críticos de la ciudad; además para los datos cualitativos se realizó una ficha de levantamiento de información para los puntos críticos y poder establecer una medida para apaciguar la velocidad.

#### **2.2. Nivel de investigación**

##### **a) Investigación de campo**

Permitirá recolectar datos in situ para detallar exactamente la situación actual de la infraestructura vial, apoyada con el método científico para que la investigación sea válida y fiable.

##### **b) Investigación documental**

Permitirá afianzar muestra investigación apoyado en libros, normativas, artículos científicos, periódicos, leyes y entre otros para obtener información válida. En la investigación realizada se procedió a contar con datos de la Agencia Nacional de Tránsito circunscripción Napo, Cuerpo de Bomberos de Tena y la Cruz Roja la suma de esta información permitió establecer los puntos críticos de la zona urbana de Tena con el objetivo de proponer la mejor opción de pacificación del tránsito.

#### **2.3. Diseño de la investigación**

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental, ya que no se realizarán comprobaciones ni ensayos en laboratorios para verificar el problema. El proyecto se desarrolla

en la zona de conflicto por lo cual es imposible realizarla en laboratorio, para esto se toma en cuenta a los actores relacionados con el transporte, tránsito y seguridad vial.

#### **2.4. Tipo de estudio**

Es una investigación de tipo transversal, ya que la investigación se desarrollará en un determinado tiempo, ya que se estableció un tiempo para el monitoreo del flujo vehicular a ser analizado.

#### **2.5. Población y muestra**

La población consiste en el conjunto de personas sobre el cual se va a realizar el estudio y de esta se toma una muestra que es el subconjunto de la población del cual se va a tomar los datos.

##### **Población**

La población de la ciudad de Tena actualmente llega a los 60.880 habitantes, de la cual el 61,7% de la población habitan en la zona rural y el 38.3% en la zona urbana de Tena, la investigación toma en cuenta la población corresponde a 23.317 habitantes, pertenecientes a la zona urbana del cantón Tena. La investigación considero a toda la población del sector urbano de la ciudad de Tena, tanto como a peatones, ciclistas y conductores, ya que el análisis de la investigación integra a estos actores dentro de la movilidad segura de la ciudad.

##### **Muestra**

La muestra esta dada por población de la zona urbana de la ciudad de Tena para determinar los criterios relacionados con los conflictos de tránsito, por lo cual se utiliza el método de muestreo aleatorio.

Se aplica la siguiente formula:

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

##### **Donde:**

**n**= Tamaño de la muestra

**N**= Tamaño de la población

**Z**= Nivel de confianza

**p**= Probabilidad de éxito  
**q**= Probabilidad de fracaso  
**e**= Error muestral

### **Tamaño de la muestra**

**Los valores corresponden a:**

**N**= 8.376

**z**=1,96

**p**= 0,5

**q**=0,5

**e**=5%

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5) * (0,5)(8376)}{(0,05)^2(8376 - 1) + (1,96)^2(0,5) * (0,5)}$$

**n = 378**

Las encuestas a ser aplicadas son 378

### **2.6. Vías conflictivas de tránsito**

Se han determinado las siguientes vías a ser analizadas para obtener una evaluación de las condiciones de tránsito, estas son las principales vías de la ciudad.

- Avenida 15 de Noviembre
- Avenida Jumandy
- Avenida Pano
- Avenida Muyuna
- Avenida Francisco de Orellana
- Avenida Tamiahurco
- Avenida Cuenca
- Calle 12 de Febrero
- Calle Cesar Augusto Rueda
- Calle Gabriel Espinosa
- Calle Manuel Rosales

## 2.7. Métodos de investigación

### a) Método científico

Usa las características exploratorias para obtener una visión general respecto a los puntos críticos de la zona urbana de la ciudad de Tena; además de la descriptiva que permitirá establecer relaciones entre los factores, actores y variables para determinar el problema que se suscita en esa zona y de esta manera lograr formular estrategias directas a la causa.

### b) Método Deductivo

Este método permite el enfoque de lo general a lo particular para entender las causas y consecuencias en los puntos críticos previamente establecido, mediante este método siguiendo reglas, paso a paso permitió llegar a una conclusión que nos permita establecer el adecuado sistema a implantarse.

## 2.8. Técnicas de investigación

**Encuesta:** consiste en obtener información mediante la aplicación de cuestionarios diseñados preliminarmente para el objetivo de la investigación. Las preguntas deben estar normalizadas para el conjunto de estudio, con el propósito de conocer opiniones, ideas y características.

**Observación:** consiste en la observación cotidiana poniendo atención en el fenómeno a estudiarse, tomando información y registrándola para su posterior análisis. Esta es fundamental en toda investigación para obtener un mayor número de datos.

## 2.9. Instrumentos de investigación

**Cuestionario:** consiste en una serie de preguntas que por lo general son cerradas para que posteriormente puedan ser cuantificadas. De esta manera el cuestionario permitirá recolectar información de los usuarios viales respecto a la percepción que tiene de seguridad vial, al desplazarse en las vías del centro urbano de la ciudad de Tena. (Anexo 4)

**Guía de observación:** consiste en una lista de elementos o puntos importantes a ser estudiados a través de una evaluación por los tópicos que se estén analizando. Mediante esta herramienta se inspeccionan los puntos críticos de la ciudad para su análisis y propuesta de solución. (Anexo 5)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO PROPOSITIVO

#### 3.1. Análisis e interpretación de resultados.

En la presente sección se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de investigación para analizar la situación actual de las variables que intervienen en la investigación. Por lo que seguidamente se detallan los resultados de la percepción de los usuarios, a continuación, se muestra el diagnóstico de la infraestructura vial y finalmente se presenta las condiciones del tránsito vehicular.

##### 3.1.1. Resultados de la percepción de los usuarios

Para evaluar la percepción se aplicó un total de 378 encuestas estas fueron aplicadas a personas mayores de 18 años, la ciudad al no contar con parroquias urbanas se aplicó en general a toda la zona urbana de la ciudad de Tena. A continuación se describe de manera individual las interrogantes formuladas representadas por una gráfica circular con el propósito de una mejor comprensión.

#### Marco de preguntas

##### Pregunta 1

¿Cómo peatón se siente seguro al caminar en la zona urbana de la ciudad?

**Tabla 1-3:** Resultados de la Pregunta 1

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	56
No	322
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2020



**Gráfico 1-3.** Seguridad del peatón al circular en la zona urbana

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### Interpretación

Del gráfico se observa que la mayoría de los peatones no se sienten seguros al caminar en la zona urbana de la ciudad, representando estos un 85,15% correspondiente a 322 peatones opinan que no se sienten seguros al circular en la zona urbana debido a diferentes factores, mientras que apenas el 14,85% correspondiente a 56 peatones opinan sentirse seguros al circular en la zona urbana de la ciudad.

### Análisis

La información establecida en el gráfico determina que la gran mayoría de peatones tienen una mala percepción de seguridad vial al momento de desplazarse en la zona urbana, sin sentirse ajusto con las medidas que brinda la infraestructura vial existentes.

### Pregunta 2

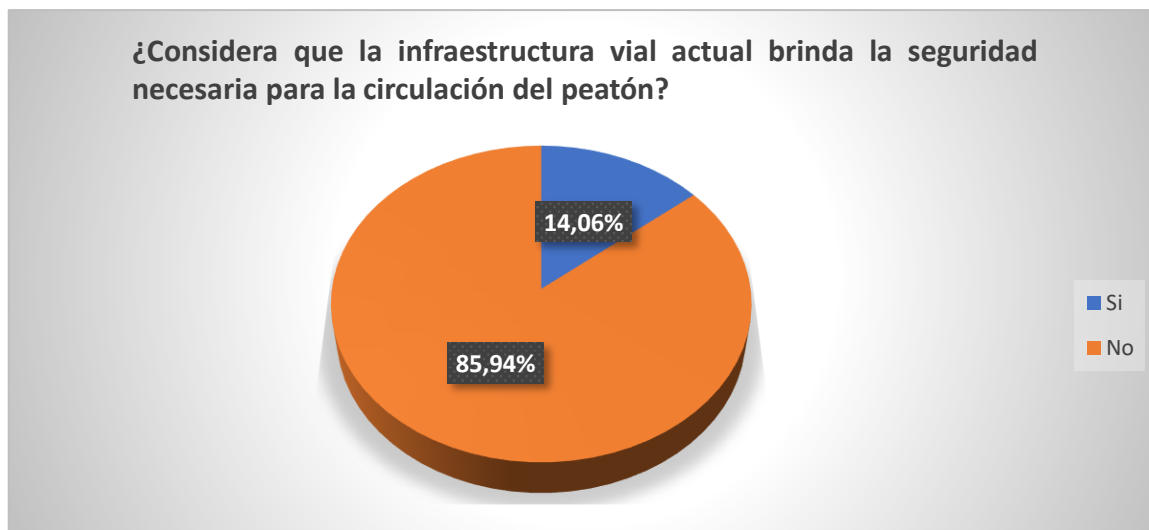
¿Considera que la infraestructura vial actual brinda la seguridad necesaria para la circulación del peatón?

**Tabla 2-3:** Resultados de la pregunta 2

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	53
No	325
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G.2021



**Gráfico 2-3.** Infraestructura actual de la zona urbana

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### Interpretación

Del gráfico se observa que la mayoría de los peatones consideran que la infraestructura vial actual no brinda la seguridad para la circulación del peatón, siendo estos el 85,94% correspondiente a 325 peatones, mientras que el 14,06% correspondiente a 53 peatones afirman que la infraestructura vial actual es suficiente y la adecuada para una circulación segura de ellos.

### Análisis

De la información plasmada en el gráfico se logra obtener una percepción negativa respecto a la infraestructura vial actual desde la opinión del peatón, por lo tanto, se requiere de mejoras en las vías ajustadas a garantizar la seguridad del usuario vial.

### Pregunta 3

¿Considera que los conductores respetan la señalización horizontal y vertical en la zona urbana de la ciudad?

**Tabla 3-3:** Resultados de la pregunta 3

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	40
No	338
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



**Gráfico 3-3.** Respeto a la señalización horizontal y vertical

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### Interpretación

El gráfico muestra que la apreciación del peatón hacia la conducta del conductor es negativa, ya que el 89,39% correspondiente a 338 peatones afirman que estos irrespetan la señalización vertical y horizontal actual, mientras que el 10,61% correspondiente a 40 peatones se sienten conformes con la conducta de los conductores en la zona urbana de la ciudad.

### Análisis

La información plasmada en el gráfico a permitido determinar que se requiere la implementación y mantenimiento de la señalización horizontal y vertical en la zona urbana de la ciudad con la finalidad de que el conductor acate las distintas señalizaciones.

### Pregunta 4

¿Considera que los vehículos al circular en la zona urbana respetan los límites de velocidad al aproximarse a establecimientos educativos, deportivos y recreativos?

**Tabla 4-3:** Resultados de la pregunta 4

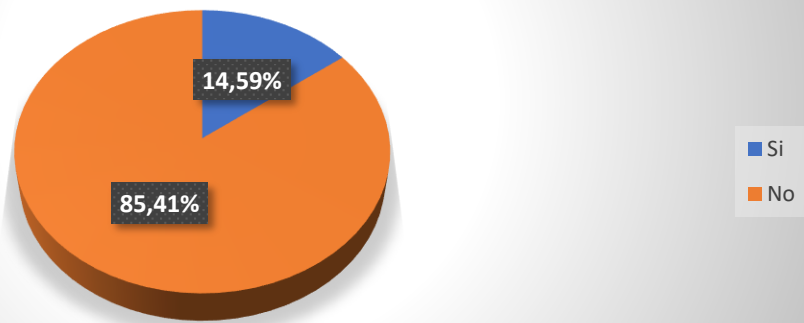
<b>Resultado de encuesta a los peatones</b>	
Si	55
No	323
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



¿Considera que los vehículos al circular en la zona urbana respetan los límites de velocidad al aproximarse a establecimientos educativos, deportivos y recreativos?



**Gráfico 4-3.** Respeto a los límites de velocidad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021

### Interpretación

El gráfico muestra que el 85,41% correspondiente a 323 peatones afirman que los vehículos circulan a exceso de velocidad irrespetando toda disposición establecida por el organismo correspondiente, mientras que el 14,59% se sienten cómodos con la velocidad que circulan los vehículos en los distintos puntos.

### Análisis

La información plasmada en el gráfico muestra que se requiere la implementación de medidas que regulen y controlen la velocidad vehicular en ciertos puntos de la ciudad especialmente cercanos a centros educativos, deportivos y recreativos.

### Pregunta 5

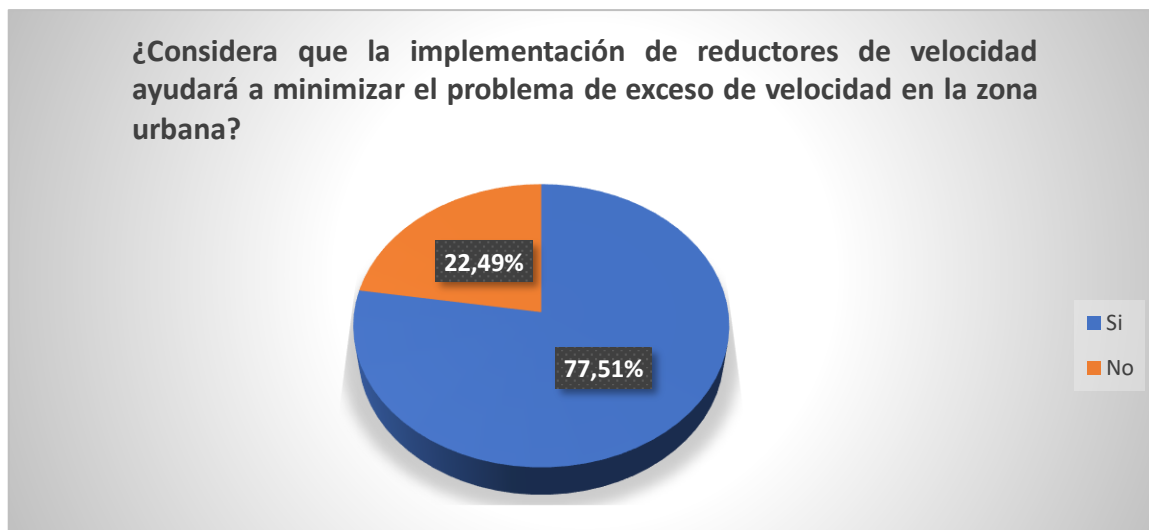
¿Considera que la implementación de reductores de velocidad ayudará a minimizar el problema de exceso de velocidad en la zona urbana?

**Tabla 5-3:** Resultados de la pregunta 5

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	293
No	85
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Gráfico 5-3.** Implementación de reductores de velocidad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021

### Interpretación

Del gráfico se observa que el 85,15% correspondiente a 293 peatones consideran que la implementación de reductores de velocidad favorecerá a la disminución de la velocidad de los vehículos, mientras que el 14,85% correspondiente a 85 peatones consideran que este mecanismo no es adecuado para la disminución de velocidad.

### Análisis

La información disponible en el gráfico establece que los peatones se sienten más seguros al existir un elemento físico en la calzada que obligue al conductor a reducir su velocidad, como consecuencia se puede realizar un análisis y futura implementación de estos mecanismos.

### Pregunta 6

¿Considera que el control en las intersecciones de las vías es el más adecuado para advertir la proximidad a un punto crítico?

**Tabla 6-3:** Resultados de la pregunta 6

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	126
No	252
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Gráfico 6-3.** Control en las intersecciones

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021

### Interpretación

El gráfico muestra que un 66,58% correspondiente a 252 peatones niegan que el control en las intersecciones es el adecuado para prevenir la cercanía a una intersección de alto riesgo, mientras que el 33,42% correspondiente a 136 peatones afirman sentir seguridad en las intersecciones.

### Análisis

La información del gráfico determina que las intersecciones de las vías no disponen de un control que advierta de la proximidad a un punto crítico representando un riesgo tanto para los peatones como para los conductores estableciendo que se requiere la implementación o mejora en las intersecciones.

### Pregunta 7

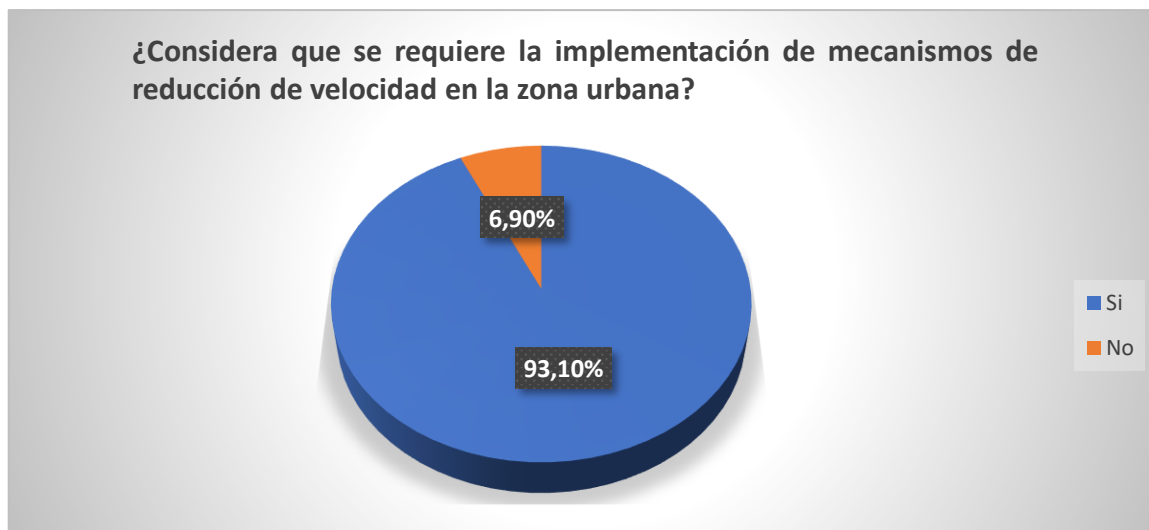
¿Considera que se requiere la implementación de mecanismos de reducción de velocidad en la zona urbana?

**Tabla 7.3:** Resultados de la pregunta 7

Resultado de encuesta a los peatones	
Si	352
No	26
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Gráfico 7-3.** Implementación de mecanismos de reducción de velocidad

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### Interpretación

El gráfico muestra que el 93,1% correspondiente a 352 usuarios viales consideran mediante su percepción que se requiere la implementación de mecanismos de reducción de velocidad ya que no se respetan los límites establecidos, mientras que apenas el 6,9% correspondiente a 26 usuarios viales rechazan la implementación de mecanismos de reducción de velocidad.

### Análisis

De acuerdo con el resultado del gráfico se debe realizar la implementación de mecanismos y estrategias que contribuyan a reducir la velocidad vehicular y precautelar la seguridad de todo usuario vial.

### Pregunta 8

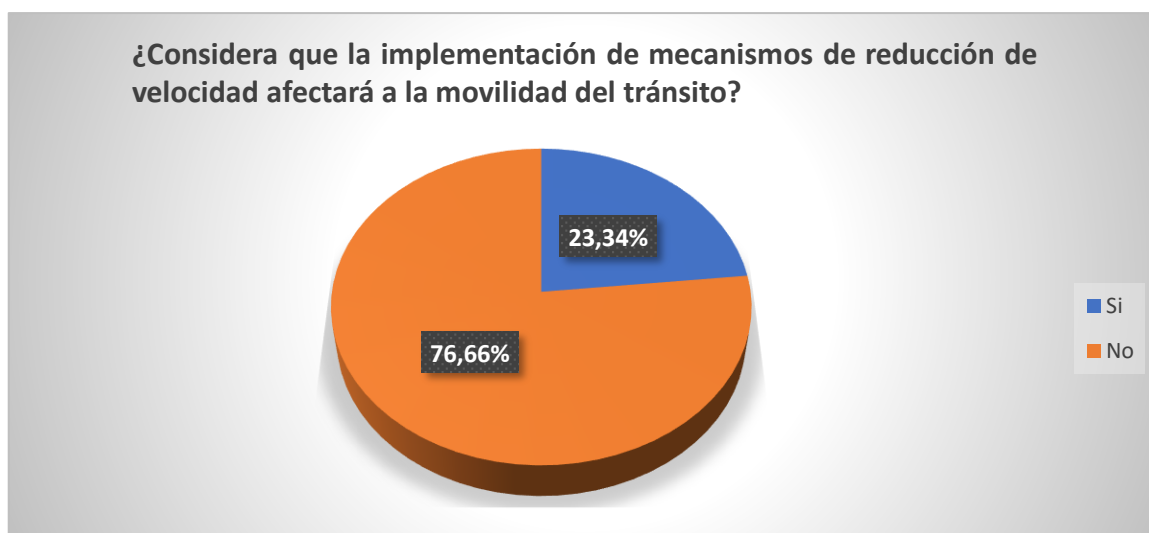
¿Considera que la implementación de mecanismos de reducción de velocidad afectará a la movilidad del tránsito?

**Tabla 8-3:** Resultados de la pregunta 8

<b>Resultado de encuesta a los peatones</b>	
Si	89
No	289
<b>Total de la muestra</b>	<b>378</b>

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



**Gráfico 8-3.** Afectación a la movilidad del tránsito

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### Interpretación

El gráfico muestra que el 76,66% correspondiente a 377 peatones niegan que se afectara la movilidad del tránsito con la implementación de mecanismos de reducción de velocidad, mientras que el 23,34% correspondiente a 89 peatones afirman que se verá afectado la movilidad del tránsito.

### Análisis

El gráfico muestra que la seguridad vial es importante respecto a los tiempos de viajes para los usuarios, la ciudad al contar con trayectos cortos no se verá afectada con la implementación de mecanismos de reducción de velocidad.

### Pregunta 9

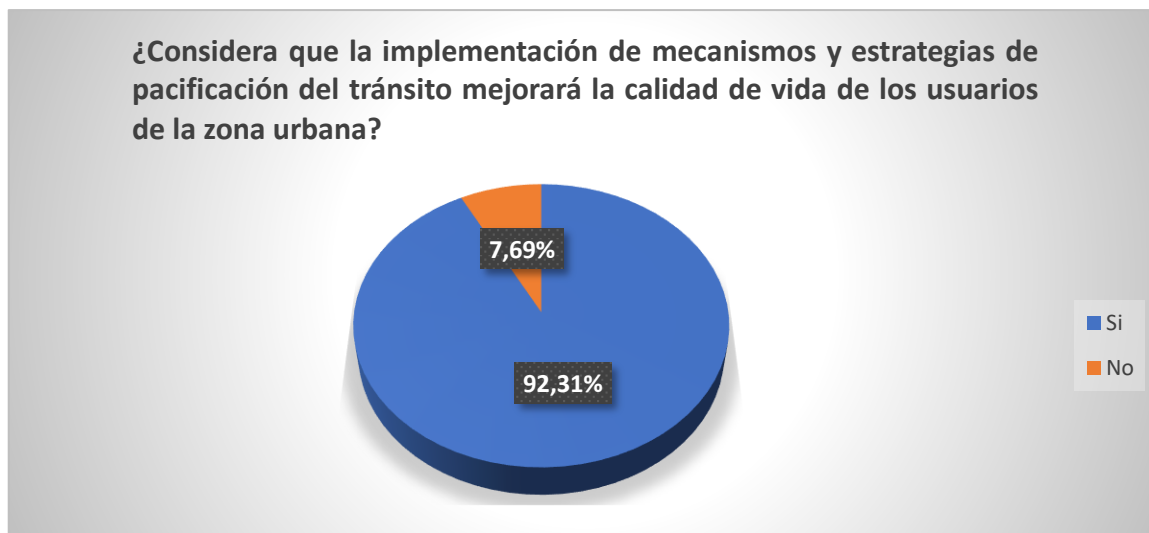
¿Considera que la implementación de mecanismos y estrategias de pacificación del tránsito mejorará la calidad de vida de los usuarios de la zona urbana?

**Tabla 9-3:** Resultados de la pregunta 9

<b>Resultado de encuesta a los peatones</b>	
Si	349
No	29
Total de la muestra	378

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



**Gráfico 9-3.** Mejora de la calidad de vida

**Fuente:** Base de Datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### **Interpretación**

El gráfico muestra que el 92,31% correspondiente a 349 peatones afirman que con la implementación de mecanismos y estrategias mejorara la seguridad vial y por ende la calidad de vida, mientras que apenas el 7,69% niegan que se mejorara su calidad de vida por la implementación de estos mecanismos y estrategias.

### **Análisis**

Como resultado de la información del gráfico, los peatones están de acuerdo y apoyan a la implementación mecanismos y estrategias para mejorar la calidad de vida de la población del sector urbano.

### **3.2. Puntos críticos de la ciudad**

Para la identificación de los puntos críticos se a toma en cuenta los siguientes criterios.

- Informe de emergencia de tránsito emitido por las instituciones correspondiente.
- Existencia de centros actividades.

### 3.2.1. Informe de emergencias

Mediante oficio 445 GADMT-DMTTTSV-2020 se consiguió recabar información de los accidentes de tránsito ocurridos en la zona urbana del cantón Tena del periodo 2017, 2018 y 2019 obteniendo la siguiente información por parte de la Cruz Roja Ecuatoriana Provincial de Napo la principal causa es el exceso de velocidad y descuido a la conducción por parte de conductores y peatones provocando choque, volcamientos, atropellamientos y caídas de personas en vehículos en movimiento.

**Tabla 10-3:** Accidentes en la zona urbana de la ciudad de tena 2017

Fecha	Dirección de evento	Número de Accidentes
01/01/2017 – 31/01/2017	Av. 15 de Noviembre Av. Muyuna	2
01/02/2017 – 28/02/2017	Calle Atahualpa Avenida Cuenca Calle Gabriel Espinosa (Feria libre) Calle Simón Bolívar Avenida Jumandy Calle Eloy Alfaro	7
01/03/2017 – 31/03/2017	Av. 15 de Noviembre Av. Muyuna Av. Pano	9
01/04/2017 – 30/04/2017	Av. 15 de Noviembre Av. Jumandy Calle Mondayacu Calle perimetral Av. Pano	13
01/05/2017 – 31/05/2017	Av. Amazonas Av. Jumandy Av. 12 de Febrero	4
01/06/2017 – 30/06/2017	Avenida Eloy Alfaro Av. Aguapungo	7
01/07/2017 – 31/07/2017	No se da registro de accidentes	-
01/08/2017 – 30/08/2017	Av. 15 de Noviembre Av. Jumandy Calle Gabriel Espinosa	3
01/09/2017 – 31/09/2017	Av. Gabriel Espinosa Av. Jumandy	3
01/10/2017 – 31/10/2017	No se da registro de accidentes	-
01/11/2017 – 30/11/2017	Av. Jumandy Av. Eloy Alfaro	3
01/12/2017 – 31/12/2017	Av. Pano	6

Av. Eloy Alfaro  
 Av. Jumandy  
 Calle Chontayacu  
 Av. Francisco de Orellana

**Fuente:** (Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Napo, 2019)

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

**Tabla 11-3:** Accidentes en la zona urbana de la ciudad de tena 2018

Fecha	Dirección del evento	Número de accidentes
01/01/2018 – 31/01/2018	Barrio Central	1
01/02/2018 – 28/02/2018	Av. 15 de Noviembre Av. Jumandy Av. Pano Calle Perimetral	10
01/03/2018 – 31/03/2018	Av. Jumandy	1
01/04/2018 – 30/04/2018	Av. Muyuna Av. Jumandy Av. Napo Calle Perimetral Calle Tena	10
01/05/2018 – 31/05/2018	Barrio Central Av. Jumandy Av. Muyuna	7
01/06/2018 – 30/06/2018	Av. 15 de Noviembre Av. García Moreno	4
01/07/2018 – 31/07/2018	Av. 15 de Noviembre Av. Jumandy Calle Perimetral	6
01/08/2018 – 30/08/2018	Barrio Central Av. Jumandy Calle Perimetral	6
01/09/2018 – 31/09/2018	Av. Pano Av. Jumandy	3
01/10/2018 – 31/10/2018	Av. 15 de Noviembre Av. Muyuna	3
01/11/2018 – 30/11/2018	Av. Jumandy Av. Amazonas Av. Tamiahurco Av. Chofer Av. Chofer	8
01/12/2018 – 31/12/2018	Av. 15 de Noviembre	2

**Fuente:** (Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Napo, 2019)

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



**Tabla 42-3:** Accidentes en la zona urbana de la ciudad de Tena 2019

Fecha	Dirección del evento	Número de accidentes
<b>01/01/2019 – 31/01/2019</b>	Av. 15 de Noviembre	6
	Av. Pano	
	Av. Jumandy	
<b>01/02/2018 – 28/02/2019</b>	Av. Jumandy	1
<b>01/03/2019 – 31/03/2019</b>	Av. Jumandy	8
	Av. Muyuna	
	Av. 15 de Noviembre	
	Calle Perimetral	
<b>01/04/2019 – 30/04/2019</b>	Calle Gabriel Espinoza	5
	Av. Muyuna	
	Av. 15 de noviembre	
	Av. Francisco de Orellana	
<b>01/05/2019 – 31/05/2019</b>	Calle Tena	
<b>01/05/2019 – 31/05/2019</b>	No se registra accidentes	-
<b>01/06/2019 – 30/06/2019</b>	Av. Jumandy	1
<b>01/07/2019 – 31/07/2019</b>	Av. 15 de Noviembre	2
	Calle Perimetral	
<b>01/08/2019 – 30/08/2019</b>	Av. 15 de Noviembre	8
	Av. Pano	
	Av. Francisco de Orellana	
	Av. Jumandy	
	Calle Aguapungo	
<b>01/09/2019 – 31/09/2019</b>	Av. Tamiahurco	6
	Av. Jumandy	
	Av. Muyuna	
	Av. Pano	
<b>01/10/2019 – 31/10/2019</b>	Av. 15 de Noviembre	4
	Av. Jumandy	
	Av. Tamiahurco	
<b>01/11/2019 – 30/11/2019</b>	Calle Cesar Augusto Rueda	2
<b>01/12/2019 – 31/12/2019</b>	Av. 15 de Noviembre	6
	Av. Jumandy	
	Av. Pano	

**Fuente:** (Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Napo, 2019)

**Elaborado por:** Ortega G, 2021

Una vez realizado un análisis de los puntos críticos por accidentabilidad, se a determinada las zonas que requieren mecanismos de pacificación del tránsito, tomando como base 3 años anteriores sin tomar en cuenta el año corriente, por la razón de que no se cuenta con datos estadísticos verídicos debido a la pandemia.

**Tabla 53-3:** Puntos críticos de la zona urbana

Dirección del evento	Número de accidentes
Avenida Jumandy	31
Avenida 15 de Noviembre	24
Avenida Pano	13
Avenida Muyuna	14
Calle Perimetral	12
Avenida Francisco Orellana	5
Avenida Tamiahurco	6
Av. Cuenca	3
Calle 12 de Febrero	3
Calle Cesar Augusto Rueda	3

Fuente: (Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Napo, 2019)

Elaborado por: Ortega G. 2021

### 3.2.2. Existencia de centros de actividades

Los puntos críticos de la ciudad debido a su circulación peatonal están determinados por la presencia de centros educativos, entidades bancarias, centros de salud, mercados en cada uno de ellos se determinó las variables que crean un riesgo para los peatones.

**Tabla 14-3:** Puntos críticos por centro de actividades

Ubicación	Tipo
<b>Avenida 15 de Noviembre</b>	Terminal Terrestre
	Unidad Educativa Monseñor Maximiliano Spiller
	Supermercados
	Instituciones Financieras
	Hospital José María Velazco Ibarra
<b>Avenida Muyuna</b>	Unidad Educativa San José
	Parque lineal
<b>Avenida Jumandy</b>	Terminal Muyuna
	Unidad Educativa Nacional Tena
	Centro de Diálisis Contigo S.A
<b>Avenida Cuenca</b>	Coliseo Mayor
	Unidad Educativa Monseñor Maximiliano Spiller
<b>Calle Gabriel Espinosa</b>	Feria Libre
	Registro Civil
	Terminal Terrestre
<b>Calle Manuel Rosales</b>	Unidad Educativa Ciudad de Tena
<b>Calle Cesar Augusto Rueda</b>	Comando de Policía

Fuente: (Dirección Municipal de Tránsito Transporte y Seguridad Vial, 2019)

Elaborado por: Ortega G. 2021

### **3.3. Estado de la infraestructura vial urbana de los puntos críticos**

Condiciones generales: La infraestructura vial en los puntos críticos se ve afectada por el diseño vial que permite el exceso de velocidad frente a instituciones educativas, instituciones financieras, lugares recreativos poniendo en riesgo al peatón, además se da presencia de ciclo vías las cuales no cuentan con defensas para su protección y en algunas partes no se encuentran señaladas. La calzada se encuentra en un estado relativamente bueno a excepción de la Calle Cuenca en la cual se calzada es de adoquín siendo pésimo su estado.

Condiciones de señalización: El estado de la infraestructura vial en los puntos críticos se caracteriza por no contar con la señalización horizontal y vertical adecuada, además de no contar con mecanismos que mermen la velocidad de los vehículos. En cuanto a la señalización vertical esta no es clara debido a que no recibe mantenimiento encontrándose opaco por la suciedad acumulada y por el desgaste de los rayos solares. La señalización horizontal ya no es visible debido a que no recibe mantenimiento por parte de las autoridades correspondientes, además estas no cumplen con la retroreflectividad mínima ya que la pintura aplicada no cuenta con microesferas que contribuyan a este factor.

Condiciones en intersecciones: Las intersecciones en la zona urbana carecen de señalización suficiente que advierta al conductor de la proximidad a una intersección peligrosa proveyendo un mensaje nada claro.

Condiciones para el peatón: El propósito de reducir la velocidad de los vehículos en la zona urbana es la protección de los peatones, la infraestructura para su protección es mínima en algunos sectores no existe aceras para el peatón y la señalización horizontal y vertical es insuficiente.

#### **3.3.1. Análisis de condiciones del tránsito vehicular**

Para determinar las condiciones del tránsito vehicular y verificar la necesidad de la aplicación de las medidas y estrategias que componen al Plan de Pacificación del Tránsito, se analiza el flujo vehicular y las velocidades en distintos puntos de la ciudad.

El conteo de flujo vehicular en los distintos puntos críticos de la ciudad que requieren de la implementación de un reductor de velocidad se a realizado durante 15 horas en distintos puntos, cabe mencionar que para obtener resultados más claros se debe efectuar el conteo durante varios días, sin embargo, el objetivo de este análisis es meramente estimar el flujo vehicular en el punto o tramo de conflicto para identificar si va a ver afectada la movilidad en dicho tramo.

**Tabla 15-3:** Flujo vehicular actual

	Ubicación	Hora de Mayor Flujo Vehicular	Sentido del Tráfico			
			Norte – Sur	Sur – Norte	Oeste – Este	Este – Oeste
1	Av. Jumandy (Sector Instituto Superior Tecnológico Tena)	12:00 – 13:00	408	378	-	-
2	Av. Jumandy (Unidad Educativa Nacional Tena)	15:00 – 16:00	378	315	-	-
3	Av. Muyuna (Sector Parque Lineal)	16:00 – 17:00	-	-	196	175
4	Av. Tamiahurco	17:00 – 18:00	-	-	110	117
5	Calle Cuenca	07:00 - 08:00	170	128	-	-
6	Av. Pano	16:00 – 17:00	-	-	125	145

**Fuente:** Base de Datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

Las velocidades se han obtenido mediante la observación, el vehículo seleccionado al azar recorre una distancia de 50 metros sin que la calzada presente obstrucciones.

**Tabla 66-3:** Velocidad actual de la zona urbana

#	Ubicación	Velocidad Promedio (Km/h)
1	Av. Jumandy (Sector Instituto Superior Tecnológico Tena)	65,93
2	Av. Jumandy (Unidad Educativa Nacional Tena)	52,30
3	Av. Muyuna (Sector Parque Lineal)	52,12
4	Av. Tamiahurco	54,56
5	Av. Francisco de Orellana	54,27
6	Calle Cesar Augusto Rueda	51,21
7	Av. Cuenca (Sector Unidad Educativa Maximiliano Spiller)	46,09
8	Av. Pano	53,12

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

La velocidad mostrada en la Tabla 17.3 es la establecida en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial para la circulación vehicular en la vía urbana, sin embargo, de acuerdo con el artículo 191 cada Gobierno Autónomo Descentralizado en coordinación con la Agencia Nacional de Tránsito, puede establecer límites menores de velocidad por motivos de prevención y seguridad.

**Tabla 17-3:** Límites de velocidad

<b>Tipos de vehículos</b>	<b>de</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Límite máximo</b>	<b>Rango moderado (Art. 142.g de la Ley)</b>	<b>Fuera del rango moderado (Art. 145.e de la Ley)</b>
<b>Vehículos livianos, motocicletas y similares</b>	<b>y</b>	Urbana	50 Km/h	>50 Km/h - <60Km/h	> 60 Km/h
<b>Vehículos de transporte público pasajeros</b>	<b>de</b>	Urbana	40 Km/h	>40 Km/h - <50Km/h	> 60 Km/h
<b>Vehículos de transporte carga</b>	<b>de</b>	Urbana	40Km/h	>40 Km/h - <50Km/h	> 60 Km/h

Fuente: Reglamento LOTTTSV

Elaborado por: Ortega G. 2021

### 3.4. Análisis de resultados

Como muestra la Tabla 17.3, el flujo vehicular es menor a lo mencionado en la normativa RTE INEN 004-2:2011 la cual establece que no debe existir un flujo mayor a 500 vehículos por hora para la implementación de un reductor de velocidad.

Las velocidades indicadas en la Tabla 19.3 respecto a la Tabla 20.3, muestran que la velocidad en los puntos analizados esta fuera de los límites establecidos en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, a excepción de la calle Cuenca en la cual la velocidad es menor a los 50Km/h pero sin embargo requiere ser reducida por el motivo de la presencia de un centro educativo.

Los resultados muestran la existencia de exceso de velocidad en los puntos con más incidencia de accidentes, estableciendo la necesidad de mecanismos y estrategias de pacificación de tránsito que regulen y controlen la velocidad en la zona urbana de la ciudad de Tena, todas las medidas aplicadas no afectaran a la movilidad del tránsito garantizando un equilibrio en el tránsito.

### **3.5. Verificación de la idea a defender**

El análisis de resultados determina el requerimiento de mecanismos y estrategias de pacificación de tránsito para la protección de los usuarios viales más vulnerables quedando verificada la idea a defender.

En conclusión, la información recabada respalda la necesidad de implementar medidas que regulen y controles la velocidad en la zona urbana de la ciudad de Tena, todas las medidas aplicadas no afectaran a la movilidad del tránsito garantizando un equilibrio en el ámbito de tránsito.

### **3.6. Propuesta**

#### **3.6.1. Título**

Plan de Pacificación del Tránsito para el Centro Urbano del Cantón Tena

### **3.7. Contenido de la Propuesta**

El contenido del presente proyecto pretende establecer mecanismos y estrategias de pacificación del tránsito además del mejoramiento de la señalización vial. Al ser analizada la situación actual del sistema vial en los puntos más críticos, se ha podido determinar el requerimiento del proyecto como una solución para precautelar la vida de los usuarios especialmente de los peatones, la ubicación de los puntos críticos son establecidos por medio de los criterios como índice de accidentes, sector de alto riesgo, exceso de límites de velocidad, en estos puntos se establece una medida para enfrentar el problema en el sitio.

- Como primer paso se determinará el mecanismo o estrategia a ser implementado en el lugar de conflicto.
- Segundo, se realizó la validación de la medida aplicada mediante indagación de información, registro de velocidades y de conteos vehiculares en el punto crítico para validar que el mecanismo de pacificación no afecte o entorpezca la movilidad del sector.
- Tercero, se estableció un presupuesto referencial para la implementación de los mecanismos y estrategias para pacificar el tránsito.


### **3.8. Propuesta del estudio**

#### **3.8.1. Implementación de medidas de pacificación del tránsito**

Para la elección de un mecanismo o estrategia de pacificación como solución para el punto o zona en conflicto se debe tomar en cuenta: la efectividad teórica, costo de instalación, costos de mantenimiento, efecto estético y aceptación del usuario.

**Implementación de reductores de velocidad:** Consiste en un mecanismo situado sobre la capa de rodadura, cuya función es la de controlar la velocidad de circulación en determinados tramos de la vía, en este caso un lomo de toro redondeado con el objetivo de la reducción a una velocidad promedio de 25Km/h frente al centro educativo.

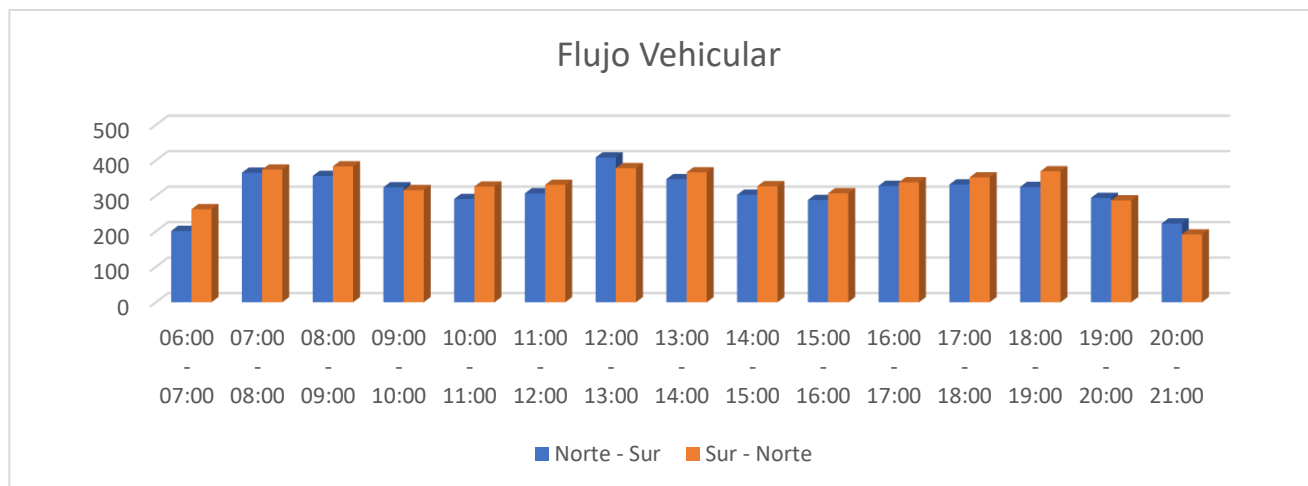
**Tabla 18-3:** Medidas de pacificación del tránsito av. Jumandy (Instituto Superior Tecnológico Tena)

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia un centro educativo y de un centro de capacitación; Ausencia de señalización horizontal y vertical; Exceso de Velocidad; Presencia de accidentes.	Coordenada: -0.966329, -77.814176 	<b>Resalto de vía o lomo de Toro redondeado</b> estos serán colocados antes del ingreso al centro educativo de 25 a 30 metros como máximo en ambos sentidos de la vía. <b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4, Señal de advertencia de zona escolar E1, reductor de velocidad P6-2. <b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles tanto como del reductor de velocidad.	2 reductores 8 señaléticas 65 m2 de pintura de tráfico	15 días calendario 1 días calendario 2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Requerimiento técnico:** se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico10-3.



**Gráfico 10-3.** Flujo vehicular av. Jumandy

**Fuente:** Base de Datos

Se ha determinado que la hora de mayor flujo vehicular en la Avenida Jumandy, punto del Instituto Superior Tecnológico Tena por sentido norte – sur es de 408 vehículos y en sentido sur – norte es de 378 vehículos en el período de 12:00 a 13:00; como consecuencia se cumple el parámetro establecido en la RTE INEN 004-2:2011, el cual menciona que debe existir un flujo vehicular menor a 500 vehículos por hora en el punto analizado para no verse afectada la movilidad.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 19-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto a ser intervenido.

**Tabla 19-3:** Costos referenciales por medidas de pacificación av. Jumandy


Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resaltos</b>				
	lomo de toro redondeado	Ud.	2	3718	7436
2	<b>Señalización Vertical</b>				
	Reductor de velocidad P6-2	Ud.	4	64,82	259,28
	Velocidad máxima R4	Ud.	2	64,82	129,64
	Advertencia de zona escolar E1	Ud.	2	75,68	151,36
	Poste de acero galvanizado e instalación	Ud.	8	28,06	224,48
	<b>Señalización horizontal</b>				
3	Pintura de tráfico	m2	65	4,5	292,5

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

**Implementación de bandas transversales alertadoras:** consiste en la modificación de la capa de rodadura mediante la elevación consecutiva de pequeños resaltos, su objetivo es la de informar al conductor que se requiere una acción preventiva, disminuyendo la velocidad 50–60 Km/h.

**Tabla 20-3:** Medidas de pacificación redondel Jumandy

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
La señalización vertical y horizontales es insuficiente y la existente se encuentra en mal estado; Exceso de velocidad; Presencia de accidentes.	Coordenada: -983459, -77,812511 	<b>Bandas transversales alertadores</b> se deben colocar de 25 a 30 metros antes del ingreso a la rotonda en la av. Jumandy y en la av. Dos Ríos.	13 bandas por cada vía.	2 días calendario
		<b>Texturas y colores</b> se requiere la implementación de líneas en zig - zag al ingreso del redondel en la av. Jumandy, av. Dos Ríos al igual que en la calle Gloria Palacios.	18 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario
		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4, proximidad a redondel P2-17.	5 señaléticas	1 día calendario
		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles	53 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** presencia de accidentes de tránsito, se colocan en aproximaciones a rotondas, curvas de alto peligro y en ramales.

**Costos referenciales:** estos se muestran en la Tabla 21-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto a ser intervenido.


**Tabla 21-3:** Costos referenciales por medidas de pacificación redondel Jumandy

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Bandas transversales alertadoras</b>	Ud.	26	160	4160
2	<b>Textura y colores</b>				
	Líneas zig – zag	m2	18	4,5	81
3	<b>Señalización vertical</b>				
	Velocidad máxima R4	Ud.	2	64,82	129,64
	Proximidad a redondel P2-17	Ud.	3	64,82	194,46
	Poste de acero galvanizado e instalación	Ud.	5	28,06	140,3
4	<b>Señalización horizontal</b>				
	Pintura de tráfico	m2	53	4,5	238,5

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

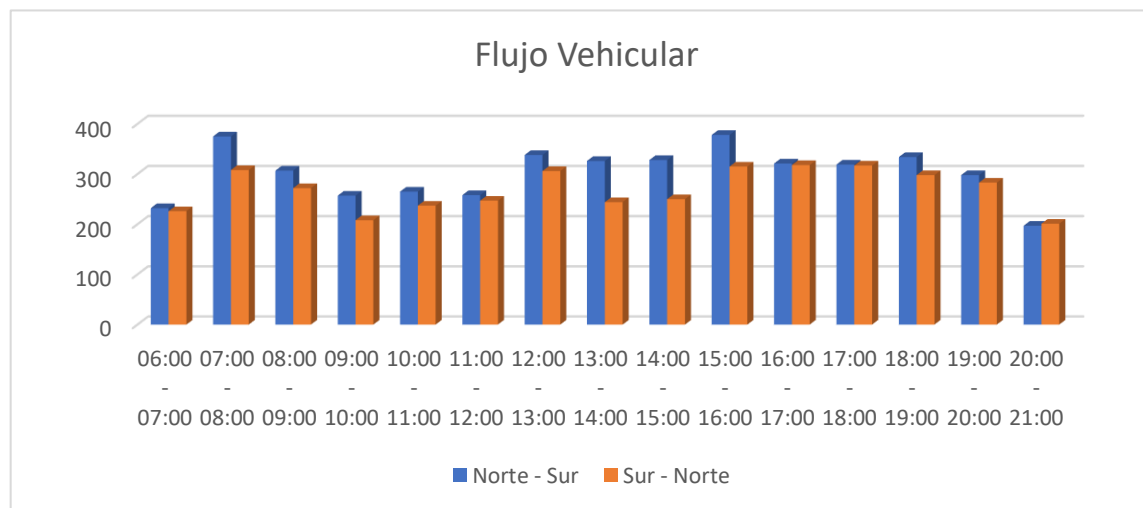
**Implementación de reductores de velocidad:** Consiste en un mecanismo situado sobre la capa de rodadura, cuya función es la de controlar la velocidad de circulación en determinados tramos de la vía, en este caso un lomo de toro plano con el objetivo de la reducción a una velocidad no mayor a 25Km/h frente al centro educativo.

**Tabla 22-3:** Medidas de pacificación av. Jumandy

Descripción	Fotografía	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo e.
Presencia de un centro educativo;	<p>coordenada: -0.984483, -77,812820</p> 	<b>Resalto de vía o lomo de Toro plano</b> estos serán colocados frente a la entrada de la unidad educativa en ambos sentidos de la vía.	2 reductores	15 días calendario
La señalización vertical y horizontales es insuficiente y la existente se encuentra en mal estado;		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: Límite de velocidad máximo R4, reductor de velocidad P6-2.	4 señaléticas	1 día calendario
-Exceso de velocidad		<b>Texturas y colores</b> los resaltos deben estar acompañados por líneas en zig - zag.	12 m2 de pintura	1 día calendario
		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles tanto como del reductor de velocidad.	65 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario
		<b>Otros</b> se requiere el bloque a lo largo del separador central de la vía.		1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico 11-3.



**Gráfico 11-3.** Flujo vehicular av. Jumandy

**Fuente:** Base de datos

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 15:00 a 16:00 con un flujo vehicular por sentido de norte – sur de 378 vehículos y de sur – norte de 315 vehículos, por lo tanto cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto para que no se vea afectada la movilidad del sector.

**Costos referenciales:** estos se muestran en la Tabla 23-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto a ser intervenido.



**Tabla 23-3:** Costo referencial por medidas av. Jumandy

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
	<b>Resalto</b>				
1	Lomo de toro plano	Ud.	2	3718	7436
2	<b>Señalización Vertical</b>				
	velocidad máxima R4	Ud.	2	64,82	129,64
	reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado e instalación	Ud.	4	28,06	112,24
3	<b>Textura y color</b>				
	Líneas en zig - zag	m2	12	4,5	54
4	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación vial		65	4,5	292,5

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Bloqueo:** consiste en un mecanismo para evitar el giro indebido (giro en U) del vehículo en zonas de alto riesgo, con el objetivo de evitar choque por alcance en este punto.

**Tabla 24-3:** Medidas de pacificación av. Jumandy

Descripción	Fotografía	Diseño de medidas	Cantidad	Observación	Plazo estimado
Corte en el separador central innecesario; Presencia de accidentes.	Coordenada:-0.985340, 77.812940  	- <b>Bloqueo</b> se requiere el cierre del separador central a lo largo de la av. Jumandy.	5,35 m2 de separador central	A 245 m se encuentra una rotonda.	5 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Requerimiento:** accidentes de tránsito, además el corte del separador central representa un peligro para el tránsito en el trayecto de esta vía.

**Costos referenciales:** estos se muestran en la Tabla 25-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación del separador central.



**Tabla 25-3:** Costo referencial por medidas av. Muyuna

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>1</b>	<b>Bloqueo</b> Separador central (1,0*5,35m)	m2	5,35	395	2113

Elaborado por: Ortega G. 2021

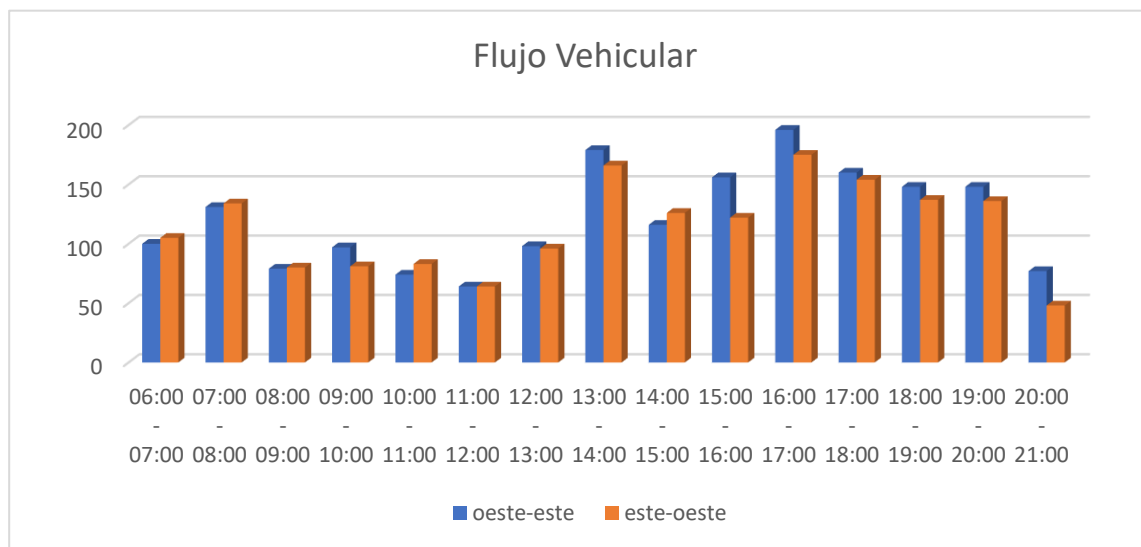
**Cojín:** son dispositivos colocados sobre la capa de rodadura cuya función es el control de la velocidad, su objetivo es el de reducir la velocidad a rango entre 50 y 60 Km/h.

**Tabla 26-3:** Medidas de pacificación av. Muyuna

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de un parque recreativo;	Coordenadas: -0.986685, -77.821475	<b>Cojín</b> se debe colocar en el sentido oeste – este en la intersección con la calle José María Urbina y en sentido este – oeste en la intersección con la calle Rocafuerte intermedio,	48 módulos	de 3 días calendario
La señalización vertical es insuficiente;		<b>Señalización vertical</b> se requiere la implementación de:	0,9L*0,50A*0,057H	
La señalización horizontal es inadecuada y debido a que no se da mantenimiento es imprecisa;		Límite de velocidad máximo R4.	4 señaléticas	1 día calendario
Exceso de velocidad.		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación.	30 m2 de pintura de tráfico	2 día calendario
				

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** Se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico12-3.



**Gráfico 12-3.** Flujo vehicular av. Muyuna

**Fuente:** Base de datos

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 16:00 a 17:00 con un flujo vehicular por sentido de oeste-este de 196 vehículos y de este-oeste de 175 vehículos, por lo tanto, cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto, para no verse afectada la movilidad en la zona.

**Costos referenciales:** estos se muestran en la Tabla 27-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el sector.

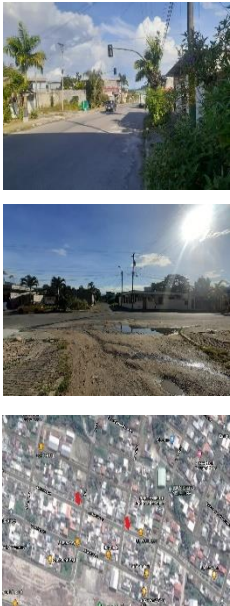
**Tabla 27-3:** Costo referencial por medidas av. Muyuna

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resaltos</b>				
	Cojín (0,9L*0,50A*0,057H)	Ud.	48	115,32	5535,36
2	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	4	28,06	112,24
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Pintura de tráfico	m2	30	4,5	135

Elaborado por: Ortega G. 2021

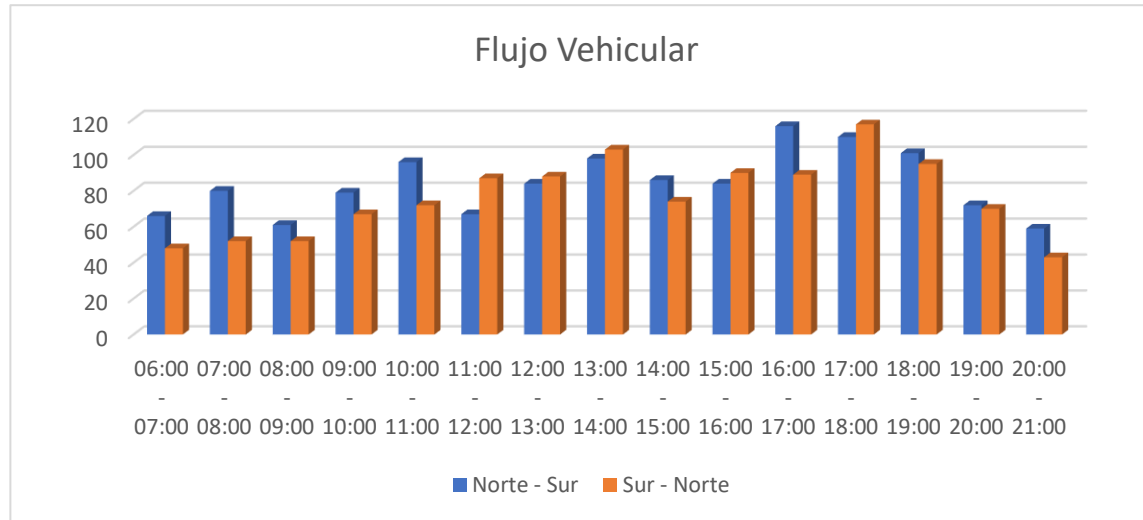
**Cojín:** son dispositivos colocados sobre la capa de rodadura cuya función es el control de la velocidad, su objetivo es el de reducir la velocidad a rango entre 50 y 60 Km/h.

**Tabla 28-3:** Medidas de pacificación av. Tamiahurco

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo e
Presencia de un centro educativo;	Coordenada: -0.984951, -77.819786	<b>Cojín</b> se establece a lo largo de la avenida antes y después en las intersecciones con la calle Piton, la calle Marpindo de 25 a metros.	48 módulos de 0,9L*0,50A*0,057H	3 días calendario
Es una zona residencial;		<b>Texturas y colores</b> los resaltos deben estar acompañados por líneas en zig - zag.	12 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario
La señalización vertical y horizontales es insuficiente;		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4, reductor de velocidad P6-2.	4 señaléticas	1 día calendario
Exceso de velocidad		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	50 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** Se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico13-3.



**Gráfico 13-3.** Flujo vehicular av. Tamiahurco

**Fuente:** Base de datos

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 17:00 a 18:00 con un flujo vehicular por sentido de norte-sur de 110 vehículos y de sur-norte de 117 vehículos, por lo tanto, cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto, para no verse afectada la movilidad del punto crítico, garantizando la seguridad del usuario más vulnerable.

**Costos referenciales:** estos se muestran en la Tabla 29-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 29-3:** Costo referencial por medidas av. Tamiahurco

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resaltos</b>				
	Cojín (0,9L*0,50A*0,057H)	Ud.	48	115,31	5535.36
	<b>Texturas y colores</b>				
	Líneas zigzag	m2	12	4,5	54
2	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	4	28,06	112.24
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Pintura de tráfico	m2	50	4,5	225

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Cojín:** son dispositivos colocados sobre la capa de rodadura cuya función es el control de la velocidad, su objetivo es el de mantener la velocidad a rango menor 60 Km/h.

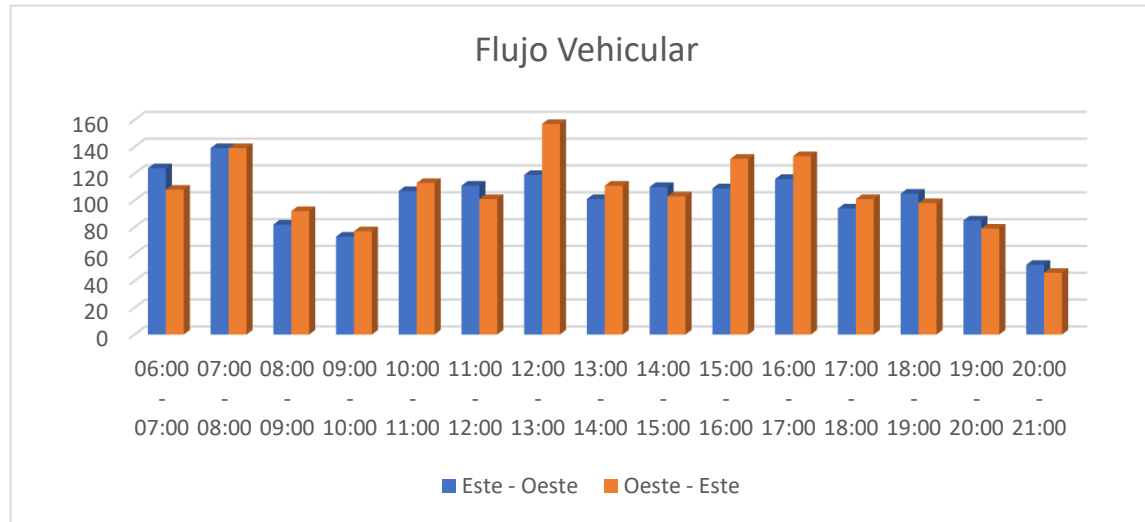
**Tabla 30-3:** Medidas de pacificación av. Francisco de Orellana (Frente al parque infantil)

Descripción	Fotografía	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de un parque recreativo;	coordenada: -0.99335, 77.811523	- <b>Cojín</b> en la av. Fráncico de Orellana, de 25 a 30 metros antes de la intersección con la calle 9 de Octubre.	12 módulos (0,9L*0,50A*0,057H)	de 1 día calendario
La señalización vertical es insuficiente;		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de:	4 señaléticas	1 día calendario
La señalización horizontal es inexistente.		límite de velocidad máximo R4, reductor de velocidad P6-2. <b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	50 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario
				

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Requerimiento técnico:** Se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico14-3.



**Gráfico 14.3** Flujo vehicular av. Francisco de Orellana

**Fuente:** Base de datos

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 07:00 a 08:00 con un flujo vehicular por sentido de este – oeste de 139 vehículos y de sur-norte de 139 vehículos, por lo tanto, cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto, para no verse afectada la movilidad del punto crítico, garantizando la seguridad del usuario más vulnerable.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 31-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.


**Tabla 31-3:** Costo referencial por medidas Av. Francisco de Orellana

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resaltos</b>				
	Cojín (0,9L*0,50A*0,057H)	Ud.	12	115,31	1383,72
2	<b>Señalización vertical</b>				
	Límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	Reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	4	28,06	112,24
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Pintura de tráfico	m2	50	4,5	225

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Mini rotonda:** consiste en una intersección circular en la cual el tránsito se desplaza alrededor de una isla central, con el objetivo de disminuir la velocidad al acercarse a la intersección.

**Tabla 32-3:** Medidas de pacificación Cesar Augusto Rueda

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de institución pública;	coordenada:-0.999026, -77.814815	<b>Mini rotonda</b> se ha considerado el espacio disponible, esta debe ser de 1,5 metros. Debe ser acompañada con tachas retro reflectiva.	1 unidad de 1,5 de radio	2 días calendario
La señalización vertical y horizontales es insuficiente;		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4, aproximación a redondel P2-17, mantenga derecha R2-5D y de pare R1-1.	9 señaléticas	1 día calendario
Exceso de velocidad		<b>Texturas y colores</b> se requiere la implementación de tachas retroreflectivas ante el ingreso a la mini rotonda.	350 unidades	2 días calendario
		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles tanto como de la mini rotonda.	60 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** la velocidad de operación en la vía represente un riesgo para los conductores, peatones y ciclistas.

**Presupuesto referencial:** se muestra en la tabla 33-3, el desembolso necesario para la implementación de la medida.



**Tabla 33-3.** Costo referencial por medidas Calle Cesar Augusto Rueda

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>Reformas geométricas</b>					
1	Mini rotonda (1,5R)	Ud.	1	500	500
<b>Señalización Vertical</b>					
2	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	aproximación a redondel P2-17	Ud.	3	64,82	194,46
	mantenga derecha R2-5D	Ud.	2	64,82	129,64
	pare R1-1	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	9	28,06	252,54
3	<b>Textura y color</b>				
	Tachas retroreflectivas	Ud.	350	1.85	682,5
	Instalación	Ud.	350	0.45	157,5
4	<b>Señalización horizontal</b>				
	Pintura de tráfico	m2	60	4,5	270

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

**Rejillas:** consiste en el trazado de líneas que forman una rejilla sobre la superficie de la capa de rodadura, con el objetivo de informar al conductor que no se detenga la circulación vehicular en este punto conflictivo.

**Tabla 34-3:** Medidas de pacificación av. 15 de Noviembre y av. Chofer

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de locales comerciales;	Coordina: -0.999590, -77.811832	<b>Rejillas</b> en la intersección de la Av. 15 de Noviembre y Av. Chofer.	70 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario
La señalización horizontal es inadecuada y debido a que no se da mantenimiento es imprecisa.	 	<b>Texturas y colores</b> se requiere la implementación de tachas retroreflectivas en la división de la calzada a lo largo de toda la vía.	200 unidades	1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** existe la detención vehicular indebida, dificultando el libre tránsito y poniendo en riesgo la seguridad vial en la intersección crítica.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 35-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 35-3:** Costo referencial por medidas av. 15 de Noviembre y av. Chofer

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
1	<b>Gestión de tráfico</b>				
	Rejillas (pintura de tráfico)	m2	70	4,5	315
	<b>Texturas y colores</b>				
2	Tachas retroreflectivas	Ud.	200	1.85	370
	Instalación	Ud.	200	0.45	90

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

**Sistema de un sentido:** consiste en la gestión vial restringiendo la vía a un solo sentido de circulación, con el objetivo de eliminar conflictos por virajes entre dos vías que intersecan.

**Tabla 36-3:** Medidas de pacificación av. 15 de Noviembre y calle 12 de Febrero

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
La señalización horizontal y vertical es inadecuada y debido a que no se da mantenimiento es imprecisa.	coordenada: -0.994734, -7.813373  	<p><b>Sistema de un sentido</b> se recomienda en la Calle 12 de Febrero en sentido oeste – este, comprendida en el tramo de la Av. 15 de noviembre y Calle Cesar Augusto Rueda.</p> <p><b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: no virar R2.</p> <p><b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles</p>	2 señaléticas  30 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario  1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** existencia de una descoordinación del sistema vial es la intersección.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 37-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.

**Tabla 37-3:** Costo referencial por medidas av. 15 de Noviembre y calle 12 de Febrero



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
				Unitario	Total
1	<b>Señalización vertical</b>				
	No virar R2	Ud.	2	43,18	86,36
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	2	28,06	56,12
	<b>Señalización horizontal</b>				
2	Demarcaciones (Pintura de tráfico)	m2	30	4,5	135

**Elaborado por:** Ortega G. 2021



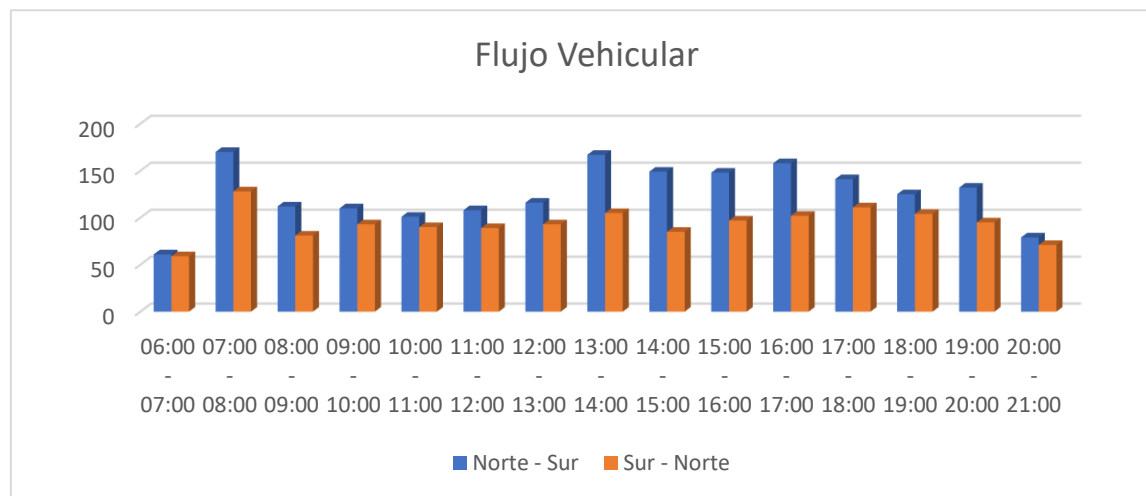
**Lomillo:** consiste en un dispositivo colocado sobre la capa de rodadura regulando la velocidad, su objetivo es la de reducir la velocidad entre 20 – 30 km/h en el punto de conflicto.

**Tabla 38-3:** Medidas de pacificación av. Cuenca

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
-Presencia de un centro educativo.	Coordenada: -0.996018, 77.811516  	- <b>Lomillo</b> debe ser colocado no a menos de 30 metros del paso cebra en ambos sentidos.	6 unidades de (1,83L*0,3A*0,57H)	1 día calendario
-El ancho de la vía es el mínimo.		<b>Texturas y colores</b> debe colocarse líneas en zig – zag antes del reductor de velocidad.	12 m2 de pintura de tráfico 2 señaléticas	1 día calendario
-Presencia de una curva.		<b>Prohibido estacionar</b> se debe prohibir el estacionamiento a lo largo del punto de conflicto en ambos sentidos.		
-La señalización vertical es insuficiente.		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4, reductor de velocidad P6-2.	4 señaléticas	1 día calendario
		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	60 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** Se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico15-3.



**Gráfico 15-3.** Flujo vehicular calle Cuenca

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 07:00 a 08:00 con un flujo vehicular por sentido de norte-sur de 170 vehículos y de sur-norte de 128 vehículos, por lo tanto cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto, para no verse afectada la movilidad del punto crítico.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 39-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.

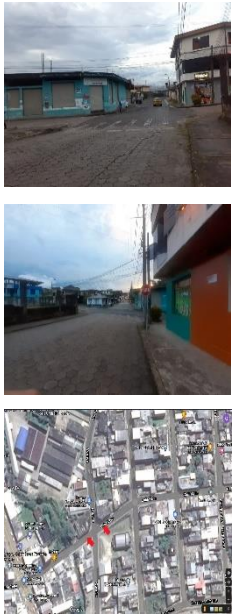
**Tabla 39-3:** Costo referencial por medidas calle Cuenca

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resalto</b>				
	Lomillo (cabecero)	Ud.	6	167,21	1003,26
2	<b>Texturas y colores</b>				
	Líneas en zig – zag	m2	12	4,5	54
3	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129.64
	reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129.64
	No estacionar R5-1	Ud.	2	64,82	129.64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	6	28,06	168,36
4	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	60	4,5	270

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Demarcaciones alertadoras:** son medidas implementados sobre la capa de rodadura colocadas continuamente dando la necesidad de disminuir la velocidad, su objetivo es la advertir la aproximación a una intersección de alto riesgo.

**Tabla 40-3:** Medidas de pacificación Av. Cuenca

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
El ancho de la calle tena es la mínima.	Coordenada:-0.997027, 77.811477	- <b>Demarcaciones alertadoras</b> deben ser colocadas en la calle Tena en ambos sentidos la cantidad de 13 demarcaciones.	26 unidades	2 días calendario
Presencia de un centro comercial.		<b>Prohibido estacionar</b> se debe prohibir el estacionamiento a lo largo del punto de conflicto en ambos sentidos.	4 señaléticas	
Presencia de accidentes.		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: Límite de velocidad máximo R4, reductor de velocidad P6-2.		1 día calendario
La señalización vertical es insuficiente		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	4 señaléticas	
				1 día calendario
			13 m2 de pintura de tráfico	

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 41-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 41-3:** Costo referencial por medida av. Cuenca y calle Tena

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
				Unitario	Total
1	<b>Demarcaciones alertadoras</b>	Ud.	26	160	4160
2	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	4	64,82	259,28
	No estacionar R5-1	Ud.	4	64,82	259,28
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	8	28,06	224,48
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	13	4,5	58,5

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Demarcaciones alertadoras:** son medidas implementados sobre la capa de rodadura colocadas continuamente dando la necesidad de disminuir la velocidad, su objetivo es la advertir la aproximación a una intersección de alto riesgo.

**Tabla 42-3:** Medidas de pacificación calle Gabriel Espinosa

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de un mercado;	coordenada: -1.001360, -77.812765	<b>Demarcaciones alertadoras</b> deben colocarse 13 bandas en la intersección con la calle Manuela Rosales y calle Edwin Enrique	26 unidades	2 días calendario
Ancho del carril mínimo;		<b>Texturas y colores</b> debe colocarse líneas en Zig-Zag antes y después al mercado en la calle Gabriel Espinoza.	12 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario
La señalización vertical y horizontales es insuficiente;		<b>Prohibido estacionar</b> se debe prohibir el estacionamiento a lo largo del punto de conflicto en ambos sentidos.	4 señaléticas	1 día calendario
Exceso de velocidad.		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4.	2 señaléticas	1 día calendario
		<b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	60 m2 de pintura de tráfico	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 43-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 43-3:** Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza sector feria libre

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
				Unitario	Total
1	<b>Demarcaciones alertadoras</b>	Ud.	26	160	4160
	<b>Texturas y colores</b>				
	Líneas en zig – zag	m2	12	4,5	54
2	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	No estacionar R5-1	Ud.	4	64,82	259,28
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	6	28,06	168,36
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	60	4,5	58,5

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Demarcación alertadora:** son medidas implementados sobre la capa de rodadura colocadas continuamente dando la necesidad de disminuir la velocidad, su objetivo es la advertir la aproximación a una intersección de alto riesgo.

**Tabla 44-3:** Medidas de pacificación calle Gabriel Espinosa

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de institución pública;	Coordenada:-1.007089, 77.812792    	- <b>Demarcaciones alertadoras</b> deben colocarse 13 bandas en la intersección en la calle Gabriel Espinosa al igual que en la Chontayacu.	26 unidades	2 días calendario
La vía cuenta con 2 carriles por sentido el ancho mínimo;		<b>Texturas y colores</b> debe colocarse líneas en Zig-Zag.	24 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario
Presencia de accidentes.		<b>Prohibido estacionar</b> se debe prohibir el estacionamiento a lo largo del punto de conflicto en ambos sentidos.	4 señaléticas	
		<b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite de velocidad máximo R4.	2 señaléticas	1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 45-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 45-3:** Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza y calle Chontayacu

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
				Unitario	Total
1	<b>Demarcaciones alertadoras</b>	Ud.	26	160	4160
	<b>Texturas y colores</b>				
	Líneas en zig – zag	m2	24	4,5	108
2	<b>Señalización vertical</b>				
	límite de velocidad máximo R4	Ud.	2	64,82	129,64
	No estacionar R5-1	Ud.	4	64,82	259,28
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	6	28,06	168,36
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	50	4,5	225

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Demarcación alertadora:** son medidas implementados sobre la capa de rodadura colocadas continuamente dando la necesidad de disminuir la velocidad, su objetivo es la advertir la aproximación a una intersección de alto riesgo

**Tabla 46-3:** Medidas de pacificación calle Manuela Rosales y Umbuni

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Accidentes de tránsito, Exceso de velocidad.	Coordenada: -1.006147, -77.812789  	<b>Demarcaciones alertadoras</b> se quiere la implementación de 13 bandas en la calle Umbuni por sentido, las cuales deben ajustarse al largo de la cuadra.	26 unidades	2 días calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 47-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.

**Tabla 47-3:** Costo referencial por medida calle Gabriel Espinoza y Calle Umbuni

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	Demarcaciones alertadoras	Ud.	26	160	4160

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Sistema de un sentido:** consiste en la gestión vial restringiendo la vía a un solo sentido de circulación, con el objetivo de eliminar conflictos por virajes entre dos vías que intersecan.

**Tabla 48-3:** Medidas de pacificación calle Manuela Rosales

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Presencia de centro educativo, La señalización vertical y horizontales es insuficiente.	Coordenada: -1.001032, 77.808878	<p><b>Sistema de un sentido</b> se establece en la calle Manuela Rosales en sentido este – oeste.</p> <p><b>Texturas y colores</b> se requiere la colocación de tachas retroreflectivas.</p> <p><b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles y de los reductores de velocidad existentes.</p>	<p>13 señaléticas</p> <p>250 unidades</p> <p>80 m2 de pintura de tráfico</p>	<p>2 días calendario</p> <p>2 días calendario</p> <p>2 días calendario</p>



Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 49-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.



**Tabla 49-3:** Costos referenciales por medida calle Manuela Rosales

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Sistema de un sentido</b>				
	No virar R2	Ud.	13	43,18	561,34
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	13	28,06	364,78
2	<b>Texturas y colores</b>				
	Tachas retroreflectivas	Ud.	250	1,85	462,5
	Instalación	Ud.	250	0,45	112,5
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	80	4,5	360

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

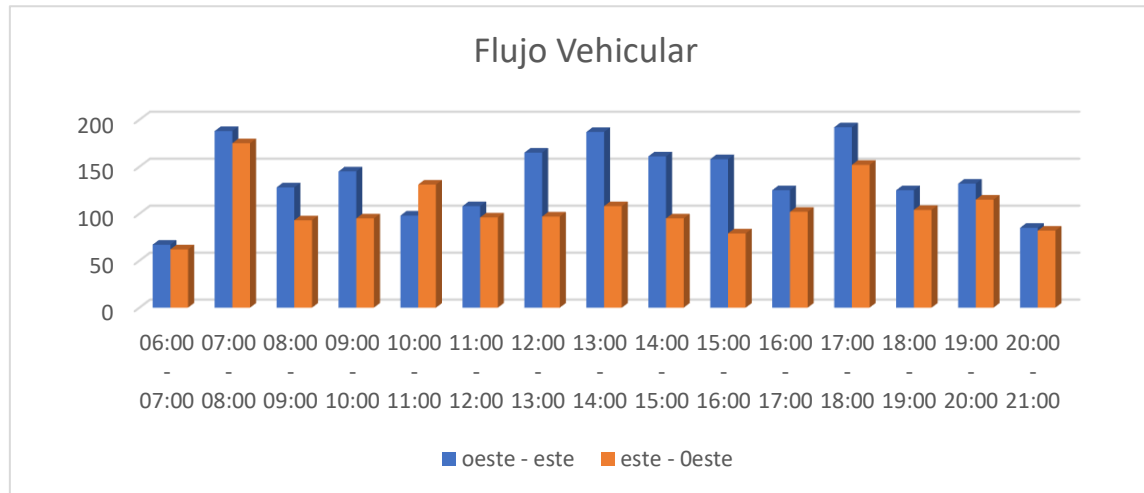
**Cojín:** son dispositivos colocados sobre la capa de rodadura cuya función es el control de la velocidad, su objetivo es el de reducir la velocidad a rango entre 50 y 60 Km/h.

**Tabla 50-3:** Medidas de pacificación av. Pano

Descripción	Ubicación	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
-La señalización vertical y horizontales es insuficiente. -Exceso de velocidad	coordenada: -1.005928, 77.819286  	- <b>Cojín</b> se debe colocar en la av. Pano de 25 a 30 metros con la intersección Chontayacu. <b>Demarcaciones alertadoras</b> deben colocarse 3 bandas en la Chontayacu. <b>Prohibido estacionar</b> se debe prohibir el estacionamiento en la calle Chontayacu. <b>Señalización Vertical</b> se requiere la implementación de: límite reductor de velocidad P6-2. <b>Señalización horizontal</b> se requiere la demarcación de los carriles.	12 módulos de (0,9L* 0,50A *0,057H) 13 unidades 2 señaléticas 2 señaléticas 40 m2 de pintura de tráfico	1 día calendario 1 día calendario 1 día calendario 1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento técnico:** Se realizó el conteo vehicular en la zona de conflicto como resultado se ha obtenido la siguiente información que se muestra en el gráfico16-3.



**Gráfico 16-3.** Flujo vehicular av. Pano

**Fuente:** Base de datos

El punto más alto de flujo vehicular corresponde de 07:00 a 08:00 con un flujo vehicular por sentido de este - oeste de 175 vehículos y de oeste - este de 188 vehículos, por lo tanto cumple con los requerimientos de RTE INEN 004-2:2011 en el cual se establece un flujo menor de 500 vehículos por hora en el punto más alto, para no verse afectada la movilidad del punto crítico.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 51-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto.

**Tabla 51-3:** Costo referencial por medida av. Pano y calle Chontayacu


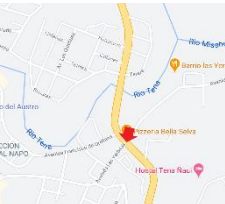
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1	<b>Resalto</b>				
	Cojín (0,9L*0,50A*0,057H)	Ud.	12	115,31	1383,72
2	<b>Demarcaciones alertadoras</b>	Ud.	13	160	2080
	<b>Señalización vertical</b>				
	Reductor de velocidad P6-2	Ud.	2	64,82	129,64
	No estacionar R5-1	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	4	28,06	112,24
3	<b>Señalización horizontal</b>				
	Demarcación (Pintura de tráfico)	m2	40	4,5	180

Elaborado por: Ortega G. 2021



**Demarcación alertadora:** son medidas implementados sobre la capa de rodadura colocadas continuamente dando la necesidad de disminuir la velocidad, su objetivo es la advertir la aproximación a una intersección de alto riesgo.

**Tabla 52-3:** Medidas de pacificación calle Perimetral (intersección con la calle Yerbitas)

Descripción	Diseño de medidas	Cantidad	Plazo estimado
Exceso de velocidad; Irrespeto a la intersección semafórica. Coordenada: -0.992799, -77.807680	<b>Demarcaciones alertadoras</b> se quiere la implementación de 13 bandas en la calle perimetral en ambos sentidos antes de la intersección con la calle Yerbitas en ambos sentidos.	26 unidades	2 días calendario
 	<b>Señalización vertical</b> se requiere de la implementación de señalética de límites de velocidad.	2 señaléticas	1 día calendario

Elaborado por: Ortega G. 2021

**Requerimiento:** presencia de accidentes de tránsito, puede ser colocado en todas las vías.

**Costo referencial:** estos se muestran en la Tabla 53-3, el cual corresponde al desembolso económico necesario para la implementación de la medida de pacificación en el punto

**Tabla 53-3:** Costo referencial por medida calle perimetral y calle Yerbitas

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
				Unitario	Total
1	<b>Demarcaciones alertadoras</b>	Ud.	26	160	4160
2	<b>Señalización vertical</b>				
	Límite de velocidad R4	Ud.	2	64,82	129,64
	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	2	28,06	57,20

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

Cada mecanismo y estrategia establecido toma en cuenta la efectividad teórica, costo de implementación, costo de mantenimiento y aceptación. El análisis de la información obtenida en campo muestra el cumplimiento de los parámetros previamente mencionados.

### 3.9. Presupuesto referencial de la implementación de mecanismos y estrategias de reducción de velocidad.

Se a realizado un presupuesto total referencial para la implementación de los puntos más críticos de la zona urbana de la ciudad de Tena.

**Tabla 54-3:** Presupuesto total referencial

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
<b>Deflexiones verticales</b>					
1	Lomos de Toro redondeado	Ud.	2	1859	7436
2	Lomo de Toro plano	Ud.	2	1859	7436
3	Lomillo	Ud.	6	167,21	1003,26
4	Cojín (0,90L*0,50A*0,057H)	Ud.	120	115,31	13837,2
<b>Reformas geométricas</b>					
5	Mini rotonda	Ud.	1	500	500
6	Sentido de vía	Ud.	15	43,18	647,7
<b>Medidas por percepción</b>					
7	Demarcaciones alertadoras	Ud.	169	160	27040
8	Rejillas	m2	70	4,5	315
9	Líneas zig – zag	m2	90	4,5	405
10	Tachas retroreflectivas	Ud.	800	1,85	1480
11	Instalación	Ud.	800	0,45	360
<b>Señalización Vertical</b>					
12	Señalización	Ud.	70	64,82	4537,4
13	Poste de acero galvanizado / instalación	Ud.	85	28,06	2385,1
<b>Señalización horizontal</b>					
14	Demarcaciones	m2	706	4,5	3177
<b>TOTAL</b>					<b>70.559,66</b>

**Elaborado por:** Ortega G. 2021

### 3.10. Beneficios de pacificación del tránsito.

El beneficio primordial que traerá la implementación de estos mecanismos y estrategias radica en el mejoramiento de la calidad de vida contribuyendo esencialmente a la movilidad segura de la zona urbana. La implementación de cada una de las medidas va dirigida a informar y precautelar tanto la seguridad del conductor como la del peatón.

Otro de los beneficios de la implementación de las medidas va dirigido al mejoramiento de la salud, al mejorar el sistema de movilidad urbana se reduce el consumo de combustibles fósiles,

reduciendo la emisión de gases nocivos para las personas y el medio ambiente como son el CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y el PM<sub>2,5</sub> mediante estas medidas se prevé una reducción de cerca de 2 millones en un año y 21 millones de partículas en 14 años de estos gases en la zona de actuación.

## **CONCLUSIONES**

Mediante el levantamiento de información de accidentes de tránsito y zonas de alto flujo peatonal se determina los puntos críticos a ser inspeccionados, se establecen causas como la falta de medidas de reducción de velocidad, señalización vertical y horizontal, también en algunos puntos no se ha dado mantenimiento provocando que la señalización sea imprecisa contribuyendo al entorpecimiento y excesos de velocidad.

Las medidas actuales implementadas por el GAD municipal de Tena son insuficientes para regular el tránsito en los puntos afectados por exceso de velocidad y la señalización no cumple con la normativa (RTE INEN 004-2: 2011), siendo necesario adecuar la señalización vial y la implementación de medidas como resaltos, bandas transversales, cojines, mini rotondas, rejillas, fotosensores, sentidos de vía, colores y texturas en los distintos puntos de la ciudad

El presente trabajo de investigación establece mecanismos y estrategias acorde con las características del punto crítico intervenido, de este modo manteniendo una velocidad y flujo vehicular adecuado, garantizando la seguridad de los usuarios más vulnerables y reduciendo los niveles de accidentes de tránsito.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda implementar el plan de pacificación del tránsito para el desarrollo de una movilidad segura en el centro urbano del cantón Tena.

A las autoridades competentes del GAD Municipal de Tena se recomienda considerar la implementación de las medidas establecidas en el presente Plan, las cuales se ajustan con las especificaciones técnicas para su implementación.

Se recomienda capacitar a los integrantes de las cooperativas y compañías de transporte público en la necesidad de respetar los límites de velocidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Tránsito.** (2017). *Pacto Nacional por la Seguridad Vial*. Recuperado de:  
<https://www.ant.gob.ec>
- Asociación Española de la Carretera.** (2016). *Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones*. Recuperado de:  
<https://www.fundacionmapfre.org/>
- Asociación Española de la Carretera.** (2016). *Recomendaciones sobre Reductores de Velocidad*. Madrid. Recuperado de:  
[http://www.ancosev.org/wp-content/uploads/2016/05/reductors\\_velocitat.pdf](http://www.ancosev.org/wp-content/uploads/2016/05/reductors_velocitat.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe.** (2003). *Congestión de Tránsito, El Problema y como Enfrentarlo*. Recuperado de:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/6/S0301049\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/6/S0301049_es.pdf)
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito.** (2010). *Medidas de Tráfico Calmado*. Recuperado de:  
[https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/guia\\_medidas\\_trafico\\_calmado2010.pdf](https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/guia_medidas_trafico_calmado2010.pdf)
- Contreras, L.** (2019). *Pivingenieria*. Recuperado de: <https://www.pivingenieria.com/>
- Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Napo.** (2019). *Asistencia a Accidente de tránsito*. Recuperado de:  
<http://www.cruzroja.org.ec/>
- Foro Internacional de Transporte.** (2017). *Cero Muertes y Lesiones de Gravedad por Accidentes de Tránsito: Liderar un cambio de paradigma hacia un Sistema Seguro*. París: Éditions OCDE.
- Galán, A., & Vélez, J.** (2013). *Estudio de los Reductores de Velocidad en las Zonas Urbanas y Rurales de la Ciudad de Cuenca* [En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de Pregrado) Universidad de Cuenca. Recuperado de:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/>
- Gonzalez, M.** (23 de Junio de 2017). *Formulación del Plan Estratégico de Seguridad Vial* [En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de Pregrado) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de:  
[http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6237/1/GonzalezCasta%C3%](http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6237/1/GonzalezCasta%C3%91)
- Highway Capacity Manual.** (2010). *Volumen de tránsito*. Estados Unidos: FC Editorial.
- Holgado, E.** (2012). *Estudio de Regulación de Vehículos y Peatones en los Alrededores de la Avenida Portugal de Salamanca* [En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de Pregrado) Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de:

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16776/EstudioDeRegulacionDelTrasito\\_EmmaHolgado.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16776/EstudioDeRegulacionDelTrasito_EmmaHolgado.pdf)

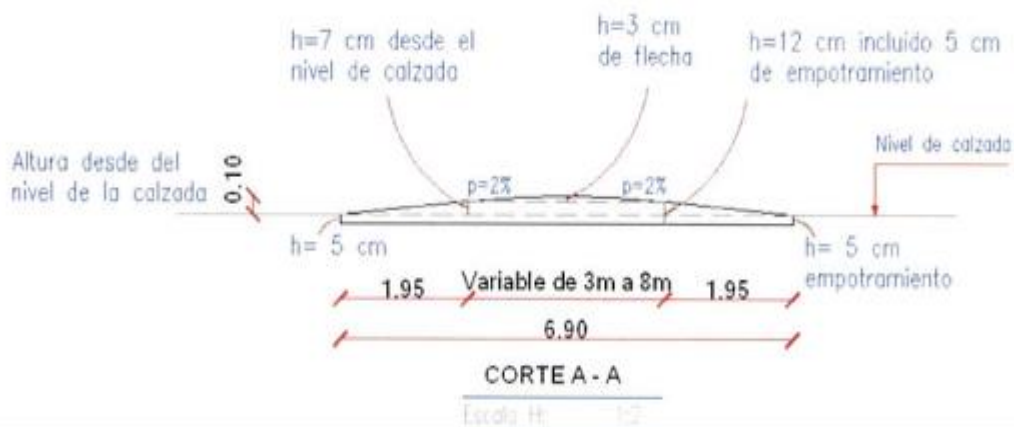
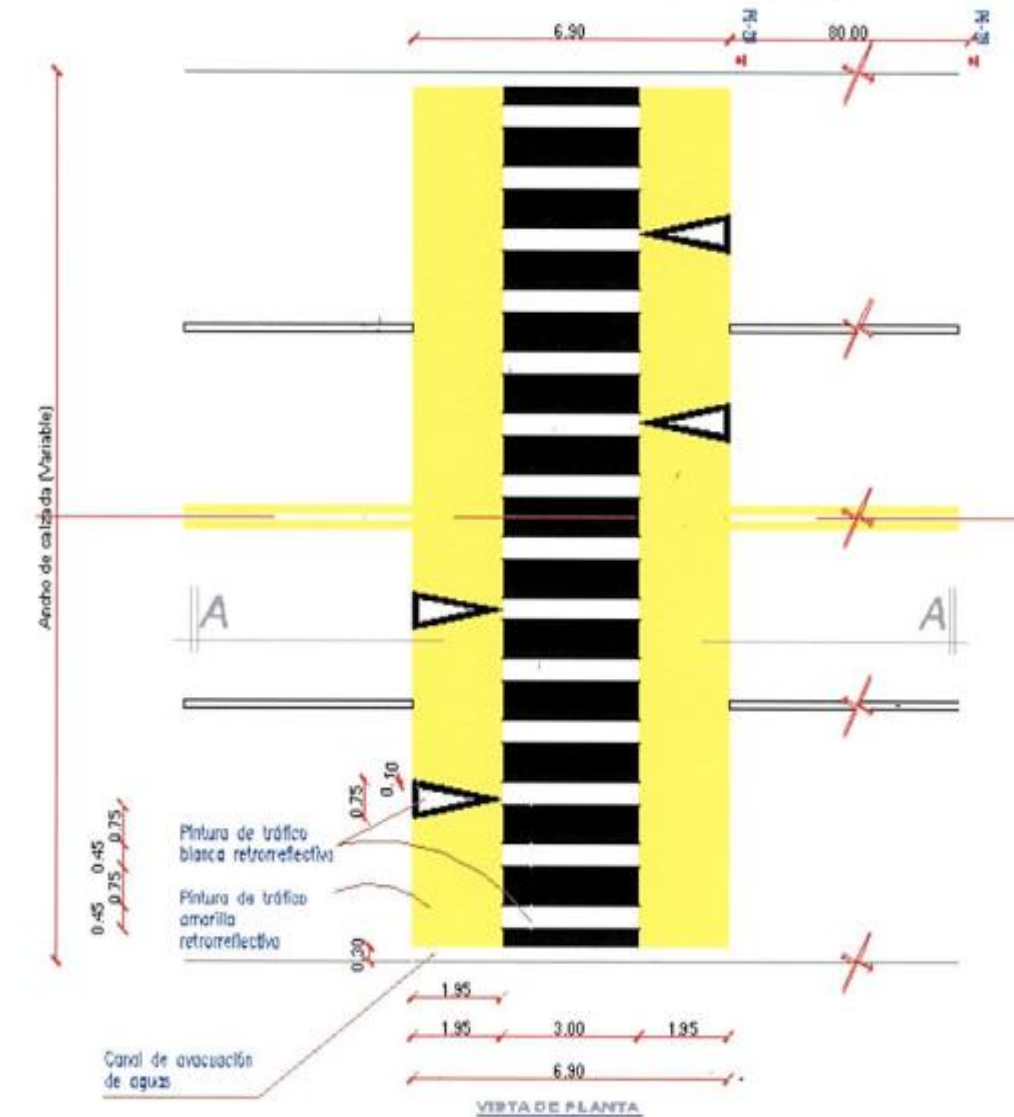
- Instituto MAFRE y Asociación Española de la Carretera. (2002).** *Guía para la Identificación de Problemas de Seguridad Vial en Travesías y Propuesta de Catalogo.* España.
- Lasso, E., Acosta, D., Campos, J., & Urquiza, J. (2015).** *Guía de Implementación para el Diseño y Operación de Carriles en Contraflujo Exclusivos para Transporte Público en Horas Pico.* Madrid: Eadic Escuela Técnica. Recuperado de: <http://www.eadic.com>
- Mexico Previene. (2011).** *Seguridad Vial en la Zona Metropolitana del Valle de México.* México D.F: STCONAPRA.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013).** *Procedimiento de Operación y Seguridad Vial (Vol. 5).* Recuperado de:  
[https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_5.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Público. (17 de Agosto de 2017).** *Obras Públicas.* Recuperado de: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/Plan-Operativo-de-Seguridad-Vial.pdf>
- Moller, R. (2013).** *Transporte Urbano y Desarrollo Sostenible en América Latina.* Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Muñoz, J. (17 de Agosto de 2016).** *La Implementación de los Fotoradares en la Ciudad de Loja y sus efectos en la aplicacion a los conductores*[En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de Pregrado). Recuperado de:  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16817/1/Janneth%20Patr%C3%A9ncia%20Mu%C3%B1oz%20Mu%C3%B1oz.pdf>
- Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004:2012. (2012).** *Semaforización.* Recuperado de:  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf>
- Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004-2:2011. (2011).** *Señalización vial.* Recuperado de:  
[https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015\\_reglamento\\_tecnico\\_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n\\_horizontal.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf)
- Villa, M. (2019).** *Plan estratégico para apaciguar el tránsito vehicular en la zona urbana de la ciudad de Riobamba.*(Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo) Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/9444>



# ANEXOS

## Anexo A

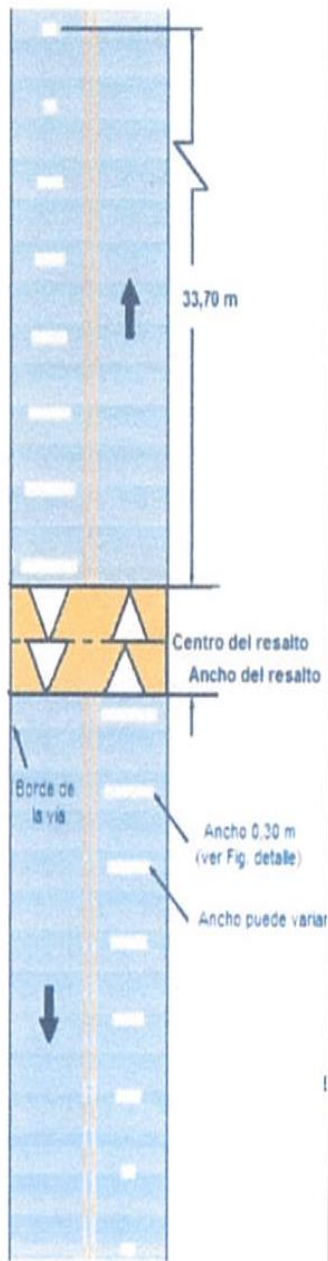
### Solución 6 RESALTO CON PASO CEBRA EN CRUCES PEATONALES



Anexo B

Solución 5  
DEMARCACIÓN TÍPICA DE APROXIMACIÓN A UN RESALTO

Demarcación Típica de aproximación a Reductores de Velocidad (Resaltos); Ver RTE INEN 004-2:2011. Señalización Horizontal.



## Anexo C

### Valores Referenciales



#### SOLICITUD AUTORIZACIÓN DE INICIO DEL PROCESO DE BIENES 007-GADMT-DMTTSV- 2019

Dirección Municipal de Tránsito, Transporte  
Terrestre y Seguridad Vial

Tena, 25 de noviembre de 2019





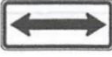
**DEPARTAMENTO SOLICITANTE:**

**LUGAR Y FECHA:**

**PARA:** Lic. Carlos Alonso Guevara Barrera – Alcalde del cantón Tena

**ASUNTO:** Se digna autorizar el inicio del proceso para la adquisición de Señalización Vial que serán colocados en los diferentes lugares de la ciudad de Tena, que se encuentran planificadas en el PDyOT, POA y PAC.

**PROYECTO:** ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VIAL QUE SERÁN COLOCADOS EN LOS DIFERENTES LUGARES DE LA CIUDAD DE TENA.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
65	PARE  R1-1	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 4.213,30
20	ZONA ESCOLAR 	UNIDAD	\$ 73,76	\$ 1.475,20
20	RESALTO  P6-2	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 1.296,40
90	NO ESTACIONAR   R5-1c	UNIDAD	\$ 70,78	\$ 6.370,20



50	CRUCE PEATONAL CON PRIORIDAD	 P3-5	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 3.241,00
10	NO VIRAR EN U	 R2-8	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 648,20
5	NO VIRAR A LA IZQUIERDA	 R2-9I	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 324,10
20	PARADA DE BUS	 R5-6	UNIDAD	\$ 60,17	\$ 1.203,40
20	NO ENTRE	 R2-7	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 1.296,40
52	UNA VÍA A LA DERECHA	 R2-1 D	UNIDAD	\$ 43,18	\$ 2.245,36
51	UNA VÍA A LA IZQUIERDA	 R2-1 I	UNIDAD	\$ 43,18	\$ 2.202,18
15	VELOCIDAD MÁXIMA (50 KM/H)	 R4-1	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 972,30





15	SEÑALES DE VELOCIDAD MÁXIMA DE ESCUELA (20 KM/H)  ER1-1	UNIDAD	\$ 75,68	\$ 1.135,20
6	APROXIMACIÓN A REDONDEL  P2-17	UNIDAD	\$ 64,82	\$ 388,92
655	PERNOS DE ANCLAJE COMPATIBLES PARA LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD (Para implantar resaltes existentes)	UNIDAD	\$ 1,56	\$ 1.021,60
14	CABECERO REDUCTOR DE VELOCIDAD (0,90L * 0,50A * 0,057H) 	UNIDAD	\$ 115,32	\$ 1.614,47
126	MINI TOPE REDUCTOR DE VELOCIDAD (0,90L * 0,50A * 0,057H) 	UNIDAD	\$ 115,31	\$ 14.529,06
20	CABECERO REDUCTOR DE VELOCIDAD (0,15L * 0,305A * 0,057H) 	UNIDAD	\$ 46,00	\$ 920,00



40	<p>TOPE REDUCTOR DE VELOCIDAD (1,83L * 0,305A * 0,057H)</p> 	UNIDAD	\$ 167,21	\$ 6.688,40
----	---	--------	-----------	-------------

Rubro	Unidad	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial
<b>TSV030 Ud Poste para soporte de señalización vertical de tráfico. \$ 28.06</b>					
Poste de 3 m de altura, de tubo de acero galvanizado, de sección cuadrada, de 50x50x2 mm, para soporte de señalización vertical de tráfico, hincado con medios mecánicos al terreno.					
1		<b>Materiales</b>			
mi53bps030f	m	Poste de tubo de acero galvanizado, de sección cuadrada, de 50x50x2 mm, para soporte de señalización vertical de tráfico.	3,000	8,22	24,66
			<b>Subtotal materiales:</b>		<b>24,66</b>
2		<b>Equipo y maquinaria</b>			
mq03tab050	h	Equipo de hincado de postes, sobre neumáticos.	0,044	41,89	1,84
			<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>		<b>1,84</b>
3		<b>Mano de obra</b>			
mo041	h	Albañil de obra civil.	0,061	7,18	0,44
mo087	h	Ayudante de albañil de obra civil.	0,123	4,60	0,57
			<b>Subtotal mano de obra:</b>		<b>1,01</b>
4		<b>Herramienta menor</b>			
	%	Herramienta menor	2,000	27,51	0,55
Coste de mantenimiento decenal: \$ 7.60 en los primeros 10 años.			<b>Costos directos (1+2+3+4):</b>		<b>28,06</b>

## Anexo D

Encuesta

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Encuesta



Instrucción: Conteste las siguientes preguntas marcando con una X en cada casillero.

1. ¿Cómo peatón se siente seguro al caminar en la zona urbana de la ciudad?

Si  No

2. ¿Considera que la infraestructura vial actual brinda la seguridad necesaria para la circulación del peatón?

Si  No

3. ¿Considera que los conductores respetan la señalización horizontal y vertical en la zona urbana de la ciudad?

Si  No

4. ¿Considera que los vehículos al circular en la zona urbana respetan los límites de velocidad al aproximarse a establecimientos educativos, deportivos y recreativos?

Si  No

5. ¿Considera que la implementación de reductores de velocidad ayudara a minimizar el problema de exceso de velocidad en la zona urbana?

Si  No

6. ¿Considera que el control en las intersecciones de las vías es el más adecuado para advertir la proximidad a un punto crítico?

Si  No

7. ¿Considera que se requiere la implementación de mecanismos de reducción de velocidad en la zona urbana?

Si  No

8. ¿Considera que la implementación de mecanismos de reducción de velocidad afectara a la movilidad del tránsito?

Si  No

9. ¿Considera que la implementación de mecanismos y estrategias de pacificación del tránsito mejorar la calidad de vida de los usuarios de la zona urbana?

Si  No

## Anexo E

### FICHA DE OBSERVACIÓN

Nombre del observador:		Ubicación:		
Fecha y hora:				
<b>CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS</b>				
No.	Parámetros	Si	No	Observación
	El diseño vial permite que los vehículos excedan los límites de velocidad.			
	La visibilidad en la vía es óptima para el desplazamiento de peatones como de conductores.			
	Se cumple con la jerarquización de la red vial.			
	En la zona se da la presencia de un alta pendiente.			
	Las características de la vía se encuentran en condiciones para la libre circulación de peatones y ciclistas.			
	En sector se presenta curvas horizontales consecutivas representando un peligro.			
	Existe acotamientos y delineadores de la vía.			
	El drenaje es el adecuado para las aguas superficiales.			
<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>CONDICIONES GENERALES</b>				
No.	Parámetros	Si	No	Observación
	Existe algún tipo de centro de actividades en esta área.			
	El estado actual de la vía es el adecuado. (baches, empozamientos, etc.)			
	Existen mecanismos de seguridad vial que eviten la ocurrencia de accidentes de tránsito.			
	La vegetación obstruye la señalización o delineamiento vial.			
<b>SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN</b>				
No.	Parámetros	Si	No	Observación
	La vía cuenta con señalización vertical y horizontal adecuada que adviertan y limiten la velocidad.			
	La cantidad de señalización horizontal y vertical es la suficiente.			
	La distancia de visibilidad es la adecuada para la señalización horizontal y vertical para que brinde un mensaje claro.			
	La visualización de la señalización horizontal y vertical se encuentra limitada por obstrucciones.			
	La señalización horizontal y vertical cumple con las especificaciones de la norma INEN.			

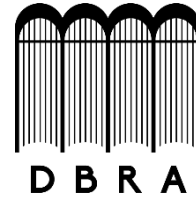


	El estado y mantenimiento de la señalización vertical y horizontal son los más adecuados.			
	La señalización horizontal y vertical posee la retroreflectividad mínima.			
	La demarcación horizontal de las vías es la adecuada y cumple con la normativa INEN.			
	La iluminación en el área es la adecuada.			
	La iluminación en el área afecta a otros medios luminosos como semáforos.			
<b>INTERSECCIONES</b>				
<b>No.</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
	Existe señalización suficiente que advierta a los conductores de la proximidad a la intersección			
	La visibilidad es suficiente en la intersección para identificar un obstáculo o usuario.			
	La señalización horizontal y vertical provee un mensaje claro y posee las características mínimas de retroreflectividad.			
	Los carriles se encuentran adecuadamente delineados y el trazado muestra con claridad la cercanía a una intersección			
<b>PEATONES</b>				
<b>No.</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
	Existe infraestructura para que los peatones y ciclistas puedan cruzar de forma segura.			
	La infraestructura existente se encuentra debidamente señalizada e iluminada.			
	Las defensas existentes en mal estado han sido rehabilitadas.			
	Existen áreas que impidan la libre circulación.			
	En la zona se establecen pasos peatonales seguros.			
<b>PAVIMENTO/CALZADA</b>				
<b>No.</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
	El estado de la vía es el adecuado.			
	En la calzada existen mecanismos horizontales de reducción de velocidad.			
	Al inicio o final de una curva horizontal se presentan problemas de visibilidad			
	Al inicio o final de una curva vertical se presentan problemas de visibilidad.			





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL  
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 28 / 04 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> GUSTAVO PATRICIO ORTEGA PEÑALOZA
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
<b>Carrera:</b> GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>Título a optar:</b> INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Lcdo. Holger Ramos, MSc.



Firmado electrónicamente por:  
**HOLGER GERMAN  
RAMOS UVIDIA**

0863-DBRA-UPT-2021