Estudio para implementar la señalización vial en la zona comprendida entre la calle 6 a la 8 y la carrera 2 a la 5 del municipio de Tipacoque

Lizeth Andrea Barrera Salazar

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Directora

Sandra Milena Cote Vargas

MSc Ingeniera Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por permite culminar un peldaño más de mi vida, por darme fuerza y motivos para no desistir. Agradecer a mis padres por su esfuerzo y apoyo incondicional, a mis hermanos por ser una voz de aliento, a mi abuela por sus oraciones y consejos, a mi abuelo que desde el cielo me ilumino para poder cumplirle su deseo de verme una profesional, a mi sobrina por ser el motivo para culminar esta etapa, a mi compañero de vida por estar en este proceso incondicionalmente, al resto de mi familia infinitas gracias por estar cuando los necesite.

Agradezco a mi directora por su paciencia, comprensión, enseñanzas y apoyo, así mismo a cada una de las personas que durante mi carrera llegaron a mi vida para aportar conocimientos y hacer este proceso más llevadero.

Tabla de contenido

Pág.

Introducción 13

1. Objetivos 14

1.1 Objetivo General 14

1.2 Objetivos Específicos 14

2. Marco Referencial 15

2.1 Sección transversal de una carretera 15

2.2 Calzada 15

2.3 Anden 16

2.3.1 Franja de acceso 16

2.3.2 Franja de circulación 16

2.3.3 Franja de equipamiento 16

2.4 Altura de Anden 16

2.5 Bermas 17

2.6 Señalización horizontal o demarcaciones 18

2.6.1 Clasificación según su forma 18

2.6.1.1 Líneas longitudinales. 18

2.6.1.2 Líneas transversales. 18

2.6.1.3 Demarcaciones para cruces. 19

2.6.1.4 Demarcación de líneas de estacionamiento. 19

2.6.1.5 Demarcación de paraderos. 19

2.6.1.6 Símbolos y leyendas 19

2.6.1.7 Otras demarcaciones. 19

2.6.2 Según su altura 19

2.6.2.1 Planas. 19

2.6.2.2 Elevadas. 19

2.7 Señalización vertical 19

2.7.1 Señales Reglamentarias 19

2.7.2 Señales Preventivas 20

2.7.3 Señales Informativas 20

2.7.4 Señales Transitorias 20

3.Metodología 20

3.1 Revisión bibliográfica 21

3.2 Levantamiento de la información 22

3.2.1 Identificación de la zona 22

3.2.2 Inventario existente 23

3.2.3 Flujo de transito 25

3.3 Procesamiento de la información 28

4.Resultados 29

4.1 Tramo 1 calle 8 30

4.1.1Estado actual de la zona 31

4.1.2 Recomendaciones 31

4.2 Tramo 2 Calle 8 32

4.2.1 Estado actual de la zona 32

4.2.2 Recomendaciones 32

4.3 Tramo 3 Calle 8 33

4.3.1 Estado actual de la zona 33

4.3.2 Recomendaciones 33

4.4. Tramo 4 Carrera 5 34

4.4.1 Estado actual de la zona 34

4.4.2 Recomendaciones 34

4.5 Tramo 5 Carrera 5 35

4.5.1 Estado actual de la zona 35

4.5.2 Recomendaciones 35

4.6 Tramo 6 Carrera 5 36

4.6.1 Estado actual de la zona 36

4.6.2 Recomendaciones 36

4.7 Tramo 7 Calle 7 37

4.7.1 Estado actual de la zona 37

4.7.2 Recomendaciones 38

4.8 Tramo 8 Calle 7 38

4.8.1 Estado actual de la zona 38

4.8.2 Recomendaciones 39

4.9 Tramo 9 Calle 7 39

4.9.1 Estado actual de la zona 39

4.9.2 Recomendaciones 40

4.10 Tramo 10 Carrera 2 40

4.10.1 Estado actual de la zona 40

4.10.2 Recomendaciones 41

4.11 Tramo 11 Calle 6 41

4.11.1 Estado actual de la zona 42

4.11.2 Recomendaciones 42

4.12 Tramo 12 Calle 6 42

4.12.1 Estado actual de la zona 42

4.12.2 Recomendaciones 43

4.13 Tramo 13 Carrera 2 43

4.13.1 Estado actual de la zona 43

4.13.2 Recomendaciones 44

4.14 Esquina calle 6 con carrera 5 45

4.15 Esquina calle 8 con carrera 2 47

5. Conclusiones 51

6. Recomendaciones 51

Referencias Bibliográficas 53

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 *Altura máxima de anden* 17

Tabla 2 *Ancho de Berma* 18

Tabla 3 *Resumen artículos de Publicación (ver apéndice A)* 21

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1 *Sección transversal de la vía primaria y secundaria* 15

Figura 2 *Distancias mínimas ubicación de señales verticales* 20

Figura 3 *Gráfico país de publicación Vs Número de documentos* 21

Figura 4 *Identificación de la zona* 22

Figura 5 *Identificación de predios* 23

Figura 6 *Formato Toma de datos andén* 24

Figura 7 *Formato toma de datos Calzada* 24

Figura 8 *Formato toma de datos berma* 24

Figura 9 *Formato toma de datos para Señalización* 25

Figura 10 *Formato aforo vehicular* 26

Figura 11 *Formato de aforo peatonal* 26

Figura 12 *Movimientos vehiculares* 26

Figura 13 *Movimientos peatonales* 27

Figura 14 *Movimientos vehiculares* 27

Figura 15 *Movimientos peatonales* 28

Figura 16 *Gráfico Número de personas por movimiento día atípico* 29

Figura 17 *Gráfico Número de vehículos por movimiento día típico* 29

Figura 18 *Esquema tramos zona de estudio* 29

Figura 19 *Costado oriental calle 8 tramo 1* 31

Figura 20 *Costado oriental calle 8 tramo 2* 32

Figura 21 *Calzada calle 8 tramo 3* 33

Figura 22 *Calzada carrera 5 tramo 4* 34

Figura 23 *Calzada carrera 5 tramo 5* 35

Figura 24 *Calzada carrera 5 tramo 6* 36

Figura 25 *Calzada calle 7 tramo 7* 37

Figura 26 *Calzada calle 7 tramo 8* 39

Figura 27 *Calzada calle 7 tramo 9* 40

Figura 28 *Calzada calle 2 tramo 10* 41

Figura 29 *Calzada calle 6 tramo 11* 42

Figura 30 *Calzada calle 6 tramo 12* 43

Figura 31 *Calzada carrera 2 tramo 13* 44

Figura 32 *Tramo calle 6 con carrera 5* 45

Figura 33 *Gráfico Número de vehículos en día atípico* 46

Figura 34 *Gráfico Número de Vehículos por movimiento* 46

Figura 35 *Gráfico hora pico vehicular* 46

Figura 36 *Gráfico número de personas por movimiento* 47

Figura 37 *Gráfico hora pico peatonal* 47

Figura 38 *Tramo calle 8 con carrera 2* 48

Figura 39 *Gráfico Número de vehículos día típico* 48

Figura 40 *Gráfico Número de vehículos por movimiento* 49

Figura 41 *Gráfico hora pico vehicular* 49

Figura 42 *Gráfico número de personas por movimiento* 50

Figura 43 *Gráfico hora pico peatonal* 50

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS

Apéndice A. Resumen artículos de publicación

Apéndice B. Identificación de predios

Apéndice C. Zona Estudio

Apéndice D. Diagnostico actual por tramos

Apéndice E. Señalización existente

Resumen

Título: Estudio para implementar la señalización vial en la zona comprendida entre la calle 6 a la 8 y la carrera 2 a la 5 del municipio de Tipacoque *

Autor: Lizeth Andrea Barrera Salazar**

Palabras Clave: Movilidad, Calzada, Berma, Anden, Señalización, Día típico, Día Atípico, Inspección visual, Flujo peatonal.

Descripción:

El estudio para implementar la señalización vial en la zona urbana del Municipio de Tipacoque- Boyacá tiene por objetivo buscar los agentes que afectan la movilidad peatonal y vehicular debido a la falta de señalización que involucran directamente a la comunidad. Este proyecto se desarrolló iniciando con un inventario del estado actual de los elementos trasversales de la vía, como son andenes, calzadas y bermas, así mismo, la señalización existente, evidenciando que la mayoría de estos, tiene dimensiones reducidas y regular estado de infraestructura lo cual afecta la circulación de peatones por la vía destinada para ellos, esto hace que la señalización juegue un papel importante en la toma de decisiones de los transeúntes. Así mismo, se determinaron dos puntos críticos por medio de inspección visual, teniendo en cuenta los altos flujos de peatones y vehículos. Realizando aforos en un día atípico y típico, se encontraron resultados donde se corrobora la necesidad de la señalización vial, por lo tanto, se dieron recomendaciones para cada tramo de calzada identificando sus requerimientos según las normas vigentes como el Manual de Diseño Geométrico de Carretera, Manual de Señalización Vial, el Decreto 789 de 2010 y 1538 de 2005.

---

* Trabajo de Grado

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánico. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas. MSc Ingeniera Civil.

Abstract

Title: Study to implement road signs in the area between 6th to 8th streets and 2nd to 5th streets in the municipality of Tipacoque.*

Author(s): Lizeth Andrea Barrera Salazar**

Key Words: Mobility, Roadway, Berm, Platform, Signaling, Typical day, Atypical day, Visual inspection

Description: The study to implement road signs in the urban area of the Municipality of Tipacoque- Boyacá aims to find the agents that affect pedestrian and vehicular mobility due to the lack of signs that directly involve the community. This project was developed starting with an inventory of the current state of the transverse elements of the road, such as platforms, roadways and berms, as well as the existing signage, showing that most of these elements have reduced dimensions and a regular state of infrastructure. which affects the circulation of pedestrians on the road intended for them, this makes the signaling play an important role in the decision-making of passers-by. Likewise, two critical points were determined through visual inspection, taking into account the high flows of pedestrians and vehicles. Performing gauging on an atypical and typical day, results were found where the need for road signage is corroborated, therefore, recommendations were given for each section of road, identifying its requirements according to current regulations such as the Manual de Diseño Geométrico de Carretera, Manual de Señalización Vial, the Decreto 789 de 2010 and 1538 de 2005.

---

* Degree Work

**Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas. MSc Civil Engineering.

Introducción

La señalización vial hace parte de la movilidad segura, pues garantiza la interacción del tránsito, el transporte y el desplazamiento de personas en el espacio público. Esta es quien configura el funcionamiento de una carreta pues indican limitación y prevención a los usuarios, estableciendo el espacio de circulación de cada ente para que no exista conflictos, por eso es importante que en todas las vías exista señalización, para brindar seguridad y comodidad a quienes transitan, este trabajo se enfoca en el Municipio de Tipacoque Boyacá. Tipacoque tiene un déficit en señalización vial, pues en la mayoría de vías no existe mensajes, señales o símbolos que les indique a peatones y conductores como movilizarse dentro de una vía pública, igualmente no se tiene la educación vial necesaria para responder a estas señales. Por lo anterior, este estudio se enfocó en la implementación de la señalización vial en una zona altamente transitada, pues se busca mejorar las condiciones de todos los sectores de la población en especial los que circulan a pie, siendo este el actor vial principal en la calle, así mismo, brindar visibilidad a cerca del riesgo o situación que se pueda presentar al transitar por una vía y la información necesaria para desplazarse dentro de ella.

Para este estudio inicialmente se trabajó un inventario de los elementos de una vía que hacen parte de la circulación destinada a peatones, es decir, andenes y bermas, y a la circulación vehicular las calzadas, así mismo la señalización existente identificando los puntos con mayor flujo para luego, analizar su comportamiento mediante inspección visual y aforos. De igual forma se realiza un diagnostico actual de zona estudiada con el fin de dar recomendaciones y

conclusiones que se ajusten a las necesidades de los usuarios para dar solución a esta problemática.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Realizar el estudio para implementar la señalización vial en la zona comprendida entre la calle 6 a la 8 y la carrera 2 a la 5 del Municipio de Tipacoque.

1.2 Objetivos Específicos

Revisar las normas vigentes para implementación de la señalización horizontal y vertical además del dimensionamiento de andenes y calzadas en Colombia.

Realizar un inventario de las dimensiones de anchos de calzada y andén, así como la señalización horizontal y vertical existente en el municipio

Realizar el aforo vehicular y peatonal de un punto característico en la zona en un día típico.

Realizar un diagnóstico del estado actual de la señalización y de las dimensiones y condiciones de los anchos de calzada y anden para la circulación vehicular y peatonal del municipio.

2. Marco Referencial

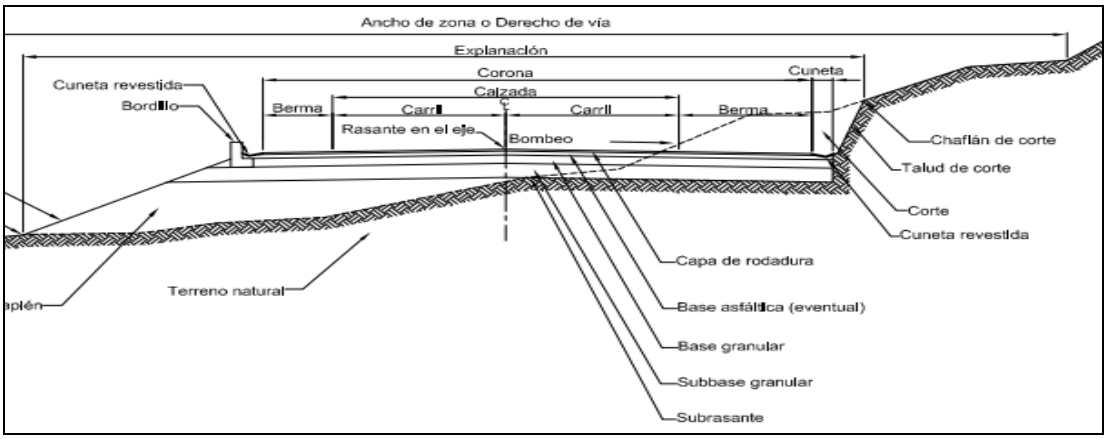
Para la comprensión del estudio es necesario tener en cuenta diversas áreas que permitan su contextualización y análisis, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

2.1 Sección transversal de una carretera

"La sección transversal describe los elementos de la carretera en un plano normal a su eje" (Instituto Nacional de Vías y Ministerio de transporte, 2008, p.147). Está formada por calzada, berma, cuneta, anden, entre otros, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1

Sección transversal de la vía primaria y secundaria



Nota. Tomado de: *Manual de diseño geométrico de carreteras*, 2008, p.149

2.2 Calzada

Parte destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de vehículos (Instituto Nacional de Vías y Ministerio de transporte, 2008). Para los carriles de las vías del perímetro

urbano de los Municipios y Distritos, se tiene que, “cuando los carriles sean de uso mixto tendrán una dimensión mínima de 3.20 metros” (Decreto 789 de 2010, Art.10)

2.3 Anden

Según el manual accesibilidad del medio físico y de transporte, se define como los elementos destinados a la circulación de peatones, en los cuales se encuentra las siguientes franjas:

2.3.1 Franja de acceso

Se encuentra sobre el costado de las edificaciones y en ella se dan los accesos a estas.

2.3.2 Franja de circulación

Esta franja, debe estar libre de cualquier obstáculo y tener un ancho continuo mínimo de 1.20 metros. Se recomienda localizar una franja- guía de diferente textura y color a lo largo del recorrido, que sirva de guía para personas invidentes o con baja visión, el mínimo ancho será de 50 cm.

2.3.3 Franja de equipamiento

Sobre ella se ubican los elementos del mobiliario urbano y las instalaciones como postes, señalización, etc.….

2.4 Altura de Anden

Se entiende por altura del andén, la distancia entre la superficie del andén, medida desde la parte superior del bordillo o sardinel, hasta el nivel del pavimento de la calzada adyacente. En caso de que exista cuneta, la altura se mide hasta el nivel más bajo de la cuneta (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).

La altura máxima se define de acuerdo al tipo de vía y tráfico vehicular, como está indicado en la siguiente tabla, de la cual se determinó la altura indicada para el desarrollo del proyecto según las características de vía de la zona de estudio.

Tabla 1

Altura máxima de anden

TIPO DE VIA	ALTURA ANDEN (mm)
Vías de servicios, Barrios residenciales, calles sin rutas de transporte público ni presencia de camiones. POCOS PEATONES	150
Vías arterias y Avenidas. Centros de ciudad, Calles con rutas de transporte público, circulación de velocidad alta. MUCHOS PEATONES	200
Terminales de Transporte y patios de carga en industrias y comercio, con poco volumen de tráfico	250
Terminales de Transporte y patios de carga en puertos, industrias y comercio, con gran volumen de tráfico	300

Nota. Tomado de: Cartilla de andenes Bogotá D.C, 2015, p. 26

Así mismo, los andenes deben cumplir ciertos parámetros para su funcionalidad:

• Deben ser continuos y a nivel, sin generar obstáculos con los predios colindantes y deben ser tratados con materiales duros y antideslizantes en seco y en mojado.

• Para permitir la continuidad entre los andenes y/o senderos peatonales se dispondrán los elementos necesarios que superen los cambios de nivel en los cruces de calzadas, ciclorrutas y otros. En estos casos se utilizarán vados, rampas, senderos escalonados, puentes y túneles.

• Se deberán eliminar todos los elementos y estructuras que obstaculicen la continuidad de la franja de circulación peatonal. (Decreto 1538, 2005, Art. 7)

2.5 Bermas

"Es la Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia" (Ley 769, 2002). El ancho de Bermas se puede definir según la categoría de carretera, el tipo de Terreno y la velocidad de diseño de tramo homogéneo, de este

modo se determinó el ancho óptimo para la zona de estudio, los cuales se pueden observar en la tabla a continuación:

Tabla 2

Ancho de Berma

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}), km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas[1]	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	2.0/1.0	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	2.00	2.00	2.50	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	1.80	2.00	2.00	2.50	-
	Montañoso	-	-	-	-	1.50	1.50	1.80	1.80	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	1.50	1.50	1.80	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	1.00	1.50	1.80	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.00	1.00	1.50	1.80	-	-	-
	Montañoso	-	-	0.50	0.50	1.00	1.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-
Terciaria[2]	Plano	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Adoptado de: Manual de diseño geométrico de carreteras, 2008.

2.6 Señalización horizontal o demarcaciones

Corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos (Manual de señalización vial, 2015)

2.6.1 Clasificación según su forma

2.6.1.1 Líneas longitudinales. Se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos (Manual de señalización vial, 2015).

2.6.1.2 Líneas transversales. Se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar senderos destinados al cruce de peatones o de bicicletas (Manual de señalización vial, 2015).

2.6.1.3 Demarcaciones para cruces. Se emplean en las intersecciones de vías o cruces que requieren de una señalización vertical y/o semaforización que establezca la prioridad entre ellos (Manual de señalización vial, 2015).

2.6.1.4 Demarcación de líneas de estacionamiento.

2.6.1.5 Demarcación de paraderos.

2.6.1.6 Símbolos y leyendas. Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías como para regular la circulación de vehículos y peatones (Manual de señalización vial, 2015).

2.6.1.7 Otras demarcaciones. Ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros (Manual de señalización vial, 2015).

2.6.2 Según su altura

2.6.2.1 Planas. Aquéllas de hasta 6 mm de altura.

2.6.2.2 Elevadas. Aquéllas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura para las tachas y 150 mm para los otros delineadores de piso (Manual de señalización vial, 2015).

2.7 Señalización vertical

"La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés" (Manual de señalización vial, 2015).

Se clasifican en 4 grupos (Manual de señalización vial, 2015):

2.7.1 Señales Reglamentarias

Notifica a los usuarios de la vía las prioridades en su uso, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes

2.7.2 Señales Preventivas

Advierten a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos o situaciones presentes en la vía

2.7.3 Señales Informativas

Guían a los usuarios y les entregan la información necesaria para llegar a sus destinos

2.7.4 Señales Transitorias

Modifican transitoriamente el uso normal de la vía, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos estáticos o dinámicos en tiempo real.

Las señales deben ser ubicadas al lado derecho de la vía, para su ubicación lateral se tiene en cuenta lo presente en la Figura 2. De igual forma, cuando estas son elevadas se colocan sobre estructuras adecuadas presentando una altura libre mínima de 5,0 m, sobre el punto más alto de la rasante de la vía; se debe tener presente que nunca se debe colocar señales permanentes sobre las bermas, pues estas se construyen para emergencias vehiculares.

Figura 2

Distancias mínimas ubicación de señales verticales

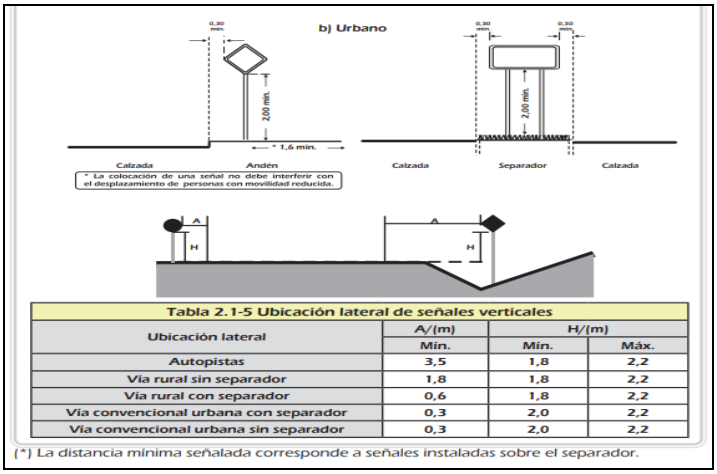


Tabla 2.1-5 Ubicación lateral de señales verticales			
Ubicación lateral	A/(m)	H/(m)	
	Mín.	Mín.	Máx.
Autopistas	3,5	1,8	2,2
Vía rural sin separador	1,8	1,8	2,2
Vía rural con separador	0,6	1,8	2,2
Vía convencional urbana con separador	0,3	2,0	2,2
Vía convencional urbana sin separador	0,3	2,0	2,2

(*) La distancia mínima señalada corresponde a señales instaladas sobre el separador.

Nota. Tomado de: Manual de señalización vial, 2015, p.24

3.Metodología

3.1 Revisión bibliográfica

En la revisión bibliográfica del proyecto de investigación, se encontró una serie de documentos con información elemental y básica para su desarrollo. Se dividió en dos secciones, la primera la normativa vigente en Colombia: Manual de diseño geométrico de carreteras, Manual de accesibilidad y Cartilla de andenes, estos dan Conceptos y dimensiones de los elementos de una sección transversal de una vía primaria y secundaria. Decreto 1538 de 2005, describe especificaciones técnicas de accesibilidad en los espacios de uso público. Decreto 789 de 2010, se destaca el Articulo 10, presenta estándares para carriles en Municipios y distritos. Manual de señalización vial especificaciones de señalización vertical como horizontal. Y la segunda artículos de revisión de publicación los cuales fueron tomados como referencia para observar la metodología implementada en revisión, aforos e inventarios.

En la tabla 3 se encuentra el resumen de los documentos estudiados, de los cuales se analizó el número de documentos publicados por país, así mismo, el año de publicación por país como se muestra en la figura 3 y 4.

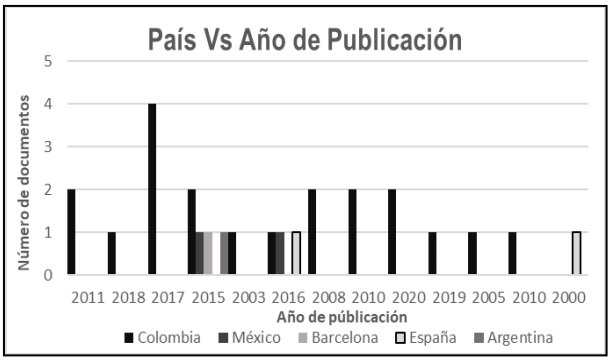
Tabla 3

Resumen artículos de Publicación (ver apéndice A)

ID	NOMBRE	AÑO PUBLICACIÓN	PAÍS
1	Seguridad Vial y peatonal: Una aproximación teórica desde la política pública	2011	Colombia
2	Análisis de la relación existente entre los accidentes viales y la señalización vial	2018	Colombia
3	Señalización y seguridad vial en buses de tránsito rápido: El transmilenio en Bogotá	2017	Colombia
4	Manual de señalización vial	2015	Colombia
5	Campañas de seguridad vial para el mejoramienro del comportamiento del factor humano Alberto Mend	2015	México
6	Aplicación SIG para el estudio de la accidentalidad vial y la señalización electronica en el Municpio de Bucaramanga	2003	Colombia

Figura 3

Gráfico país de publicación Vs Número de documentos



3.2 Levantamiento de la información

3.2.1 Identificación de la zona

Tipacoque es un Municipio Ubicado al Norte del Departamento de Boyacá a 1850 msnm, cuenta con un área aproximada de 72 km2, 2969 habitantes según datos del DANE 2019, presenta clima cálido, medio y frio, con una temperatura que oscila entre 12 a 24 °C.

La zona de estudio está ubicada en el área urbana del Municipio de Tipacoque, comprendida entre la calle 6 a la 8 y la carrera 2 a la 5. Su delimitación se puede observar a continuación.

Figura 4

Identificación de la zona

Esta zona se caracteriza por tener algunos sitios turísticos reconocidos como la iglesia, el parque, la alcaldía, la Biblioteca y la plaza de Mercado. Por otro lado, Parte de esta zona es la vía

principal que comunica al Municipio con las local calidades vecinas, por estas razones es altamente transitada.

El estudio surge debido al riesgo e inseguridad de las personas que transitan a diario estas vías, la falta de señalización, andenes y calzadas en mal estado, pues como peatones transitan por andenes con obstáculos, y muy angostos, como conductores circulan por vías con baches y grietas que dificultan su movilidad.

3.2.2 Inventario existente

Inicialmente se realizó un inventario de vías vehiculares y peatonales, así como de señalización vertical y horizontal en la zona de estudio. Para la toma de datos se diseñaron cuatro formatos, los datos fueron tomando en orden cronológico según el número de identificación a cada predio como se observa a continuación:

Figura 5

Identificación de predios (Apéndice B)

Los formatos se asignaron así:

• Formato para anden, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: ID, ancho, largo, y alto, su estado y los obstáculos presentes.

Figura 6

Formato Toma de datos andén

INVENTARIO DE ANDENES PARA ESTUDIO DE SEÑALIZACION VIAL COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 6 A LA 8 Y LA CARRERA 2 A LA 5 EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE							
ID	LONGITUD	ANCHO		ALTO		ESTADO	OBSTACULO
		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO		

• Formato para calzada, cuenta con: Id, ancho y estado, el tercero para bermas con: Id, largo y ancho

Figura 7

Formato toma de datos Calzada

INVENTARIO DE CALZADAS PARA ESTUDIO DE SEÑALIZACION VIAL COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 6 A LA 8 Y LA CARRERA 2 A LA 5 EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE			
ID.	ID. CALZADA	CALZADA	
		ANCHO	ESTADO

• Formato para bermas con: Id, largo y ancho

Figura 8

Formato toma de datos berma

INVENTARIO DE BERMAS PARA ESTUDIO DE SEÑALIZACION VIAL COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 6 A LA 8 Y LA CARRERA 2 A LA 5 EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE			
ID	LARGO	ANCHO	
		ARRIBA	ABAJO

• Formato para señalización, cuenta con: ID, tipo de señal, imagen del lugar y estado

Figura 9

Formato toma de datos para Señalización

INVENTARIO DE SEÑALES DE TRANSITO PARA ESTUDIO DE SEÑALIZACION VIAL COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 6 A LA 8 Y LA CARRERA 2 A LA 5 EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE				
ID.	SEÑAL DE TRANSITO			
	CLASIFICACIÓN	TIPO	IMAGEN	ESTADO

3.2.3 Flujo de transito

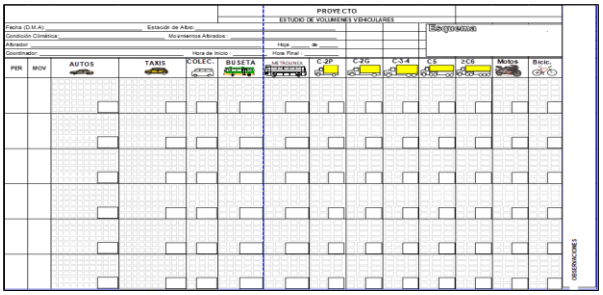
Los puntos críticos se seleccionaron mediante inspección de la zona, lugares más transitados y donde hay mayor dificultad para el tránsito de peatones debido a alto flujo vehicular. Estos son:

- Esquina carrera 5 con calle 6
- Esquina carrera 2 con calle 8

Para la caracterización de flujo vehicular y peatonal, se realizaron aforos manuales estableciendo la demanda por tipo de vehículo y movimiento realizado tanto vehicular como peatonal mediante un formato (ver figura 10 y 11) donde se realizó el proceso de toma de datos. Para la esquina carrera 5 con calle 6 se realizó en un día atípico 12 de enero de 2022 y en la otra esquina en un día típico 15 de enero de 2022. Durante 8 horas continuas desde las 8 am hasta la 4 pm en periodos de 15 minutos.

Figura 10

Formato aforo vehicular



Nota: Adaptado de Invias

Figura 11

Formato de aforo peatonal

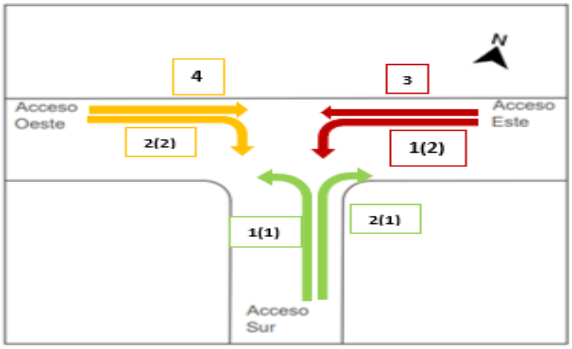
ESTUDIO PEATONAL				
Fecha:		Hoja: De:	Punto:	Ubicación:
Periodo	**Movimiento 1**	**Movimiento 2**	**Movimiento 3**	**Movimiento 4**
0-15				
15-30				
30-45				
45-0				

Adicionalmente para los aforos se establecieron ciertos movimientos mediante inspección en cada punto.

• Esquina carrera 5 con calle 6

Figura 12

Movimientos vehiculares

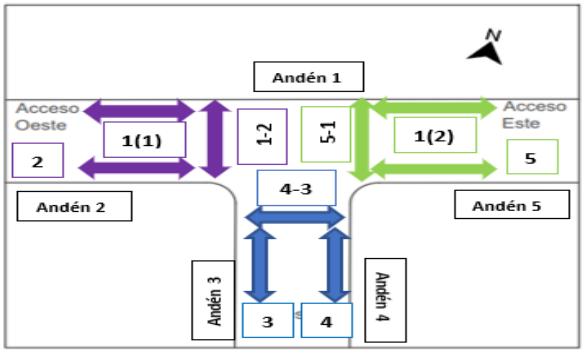


ACCESO	MOVIMIENTO	CÓDIGO
Sur	Giro a Derecha	2(1)
	Giro a Izquierda	1(1)
Este	Giro a Izquierda	1(2)
	Derecho	3
Oeste	Giro a Derecha	2(2)
	Derecho	4

Nota: Adaptado de Manual de planeación y diseño de administración del transito y el transporte

Figura 13

Movimientos peatonales



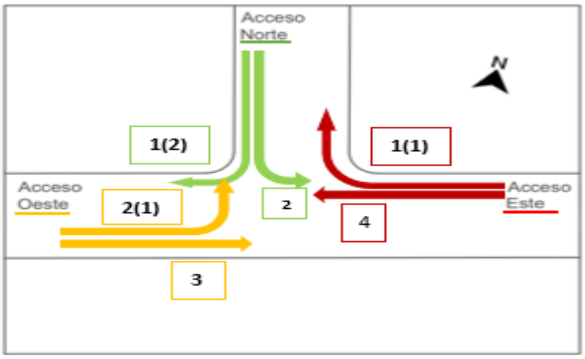
ACCESO	MOVIMIENTO	CODIGO
Oeste	Cruzan	1-2
	Derecho sobre andén	1(1)
	Derecho sobre andén	2
Sur	Cruzan	3-4
	Derecho sobre andén	3
	Derecho sobre andén	4
Este	Cruzan	5-1
	Derecho sobre andén	1(2)
	Derecho sobre andén	5

Nota: Adaptado de Manual de planeación y diseño de administración del transito y el transporte

• Esquina carrera 2 con calle 8

Figura 14

Movimientos vehiculares

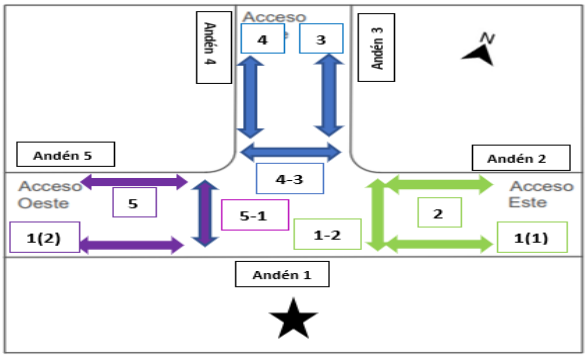


ACCESO	MOVIMIENTO	CÓDIGO
Norte	Giro a Derecha	1(2)
	Giro a Izquierda	2(1)
Oeste	Giro a Izquierda	2(2)
	Derecho	3
Este	Giro a Derecha	1(2)
	Derecho	4

Nota: Adaptado de Manual de planeación y diseño de administración del transito y el transporte

Figura 15

Movimientos peatonales



ACCESO	MOVIMIENTO	CÓDIGO
Norte	Cruzan	1-2
	Derecho Sobre Andén	1(1)
	Derecho Sobre Andén	2
Oeste	Cruzan	3-4
	Derecho Sobre Andén	3
	Derecho Sobre Andén	4
Este	Cruzan	5-1
	Derecho Sobre Andén	5
	Derecho Sobre Andén	1(2)

Nota: Adaptado de Manual de planeación y diseño de administración del transito y el transporte

3.3 Procesamiento de la información

Luego de tener toda la información requerida para cada elemento de vía tanto peatonal como vehicular, se organizó y diligencio cada formato creando un libro de Excel, así mismo, un archivo en AutoCAD, estableciendo un bosquejo del trabajo de campo, teniendo en cuenta la identificación asignada para cada predio. De igual forma, la base de datos se guardó para que sea compatible con el software QGis (Apéndice C). A demás, en cada formato se destacó información relevante para saber si cumplía con los parámetros según lo mencionado anteriormente, también se describió el estado actual de la infraestructura analizada, para esto fue importante la inspección visual, los aforos en cada punto analizado tiene acumulado el total de vehículos y peatones en un lapso de 15 minutos. Permitiendo con mayor facilidad el análisis y visualización de datos importantes por medio de graficas como se muestra a continuación:

Figura 16

Gráfico Número de personas por movimiento día atípico

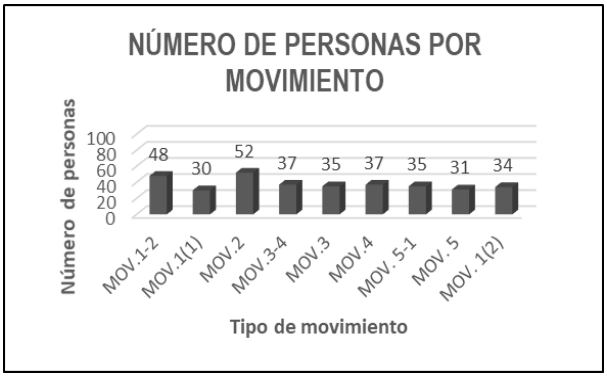
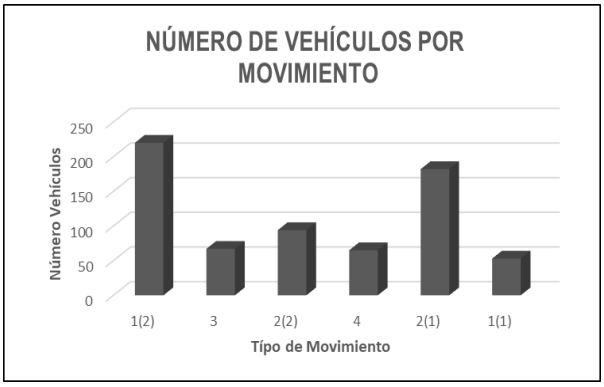


Figura 17

Gráfico Número de vehículos por movimiento día típico

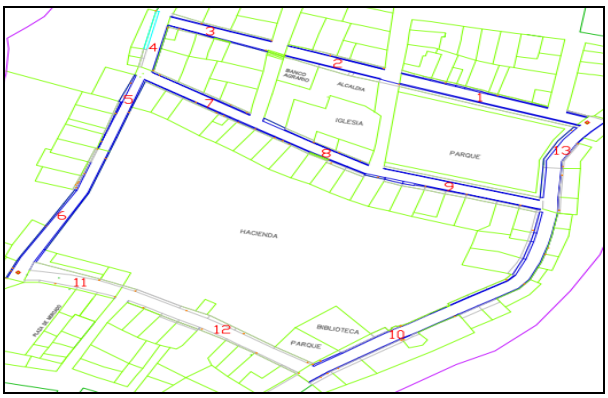


4.Resultados

Los resultados se determinan por tramos en la zona de estudio como se indica a continuación

Figura 18

Esquema tramos zona de estudio



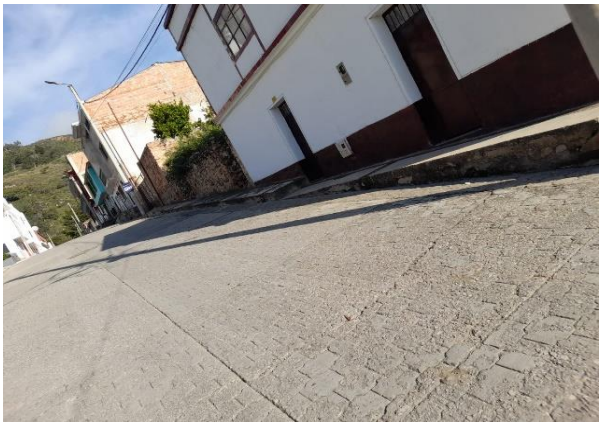
Para estado de anden se determinó Buen estado; presenta continuidad, libre desplazamiento para peatones y superficies antideslizantes; Regular: presenta desnivel, leve deterioro en la infraestructura, obstáculos y superficie resbalosa. Malo: accesibilidad reducida, obstáculos y avanzado deterioro en la infraestructura. Adicionalmente en el anexo D se encuentra una tabla con fotografías del diagnóstico actual de cada tramo, igualmente en el anexo E se encuentra una tabla con la señalización existente, la cual está ubicada únicamente sobre la carrera 2 y se encuentra en regular estado, pues los tableros están doblados, la pintura esta desgastada y los soportes presentan un esta de oxidación avanzado.

4.1 Tramo 1 calle 8

Este tramo hace parte de la esquina que se analizó como punto crítico. Es altamente transitada ya que es la vía que comunica la zona urbana con algunas veredas, igualmente a Tipacoque con El Municipio de Covarachía.

Figura 19

Costado oriental calle 8 tramo 1



4.1.1Estado actual de la zona

Al costado oriental de la vía se tiene doce secciones de anden, de los cuales 9 poseen un ancho entre 0.8 y 1.19 metros, su alto es superior a 0.20 metros, su estado es relativamente regular, no presentan continuidad, tiene obstáculos como postes que interfieren en la circulación peatonal. Por el costado occidental hay dos secciones de andenes los cuales su ancho es mayor a 1.2 metros y su altura es de 0.15 metros, se encuentra en buen estado. En este tramo las bermas están dimensionadas entre 0.6 y 0.9 metros, la vía es pavimento de concreto está en regular estado, ya que presenta daños en las juntas y fisuras y el ancho de carril es de 3.25 metros. No cuenta con señalización.

4.1.2 Recomendaciones

Requiere por el costado oriental ampliación de andenes de 10 cm a 40 cm apropiadamente para garantizar el ancho mínimo de la franja de circulación 1,20 metros, su altura debe adaptarse para que permitan continuidad y libre movilidad peatonal, mediante elementos necesarios que superen los cambios de nivel, como vados, rampas, senderos escalonados, entre otros. Se recomienda implementar señalización horizontal como líneas

longitudinales y una señal vertical al costado oriental de la vía SP-14 Intersección en “T” según el Manual de Señalización siendo estas las más adecuadas según las características de la zona, así como realizar mantenimiento a la vía.

4.2 Tramo 2 Calle 8

4.2.1 Estado actual de la zona

En el costado oriental los andenes tienen ancho entre 0.9 y 1.15 metros, son muy altos, son continuos, pero no hay flujo libre debido a postes de electricidad y cajas de medidor de agua, su infraestructura presenta un leve deterioro y bordes partidos. El costado occidental cuenta con 4 secciones de andenes de los cuales 2 tiene ancho de 1,8 a 2.5 metros y los otros 2 entre 0.9 y 1.19, estos tienen un alto máximo de 0.2. En el tramo las bermas son reducidas, no se cuenta con señalización, la calzada está en regular estado presenta separación de las bermas y el pavimento, tiene un ancho de carril de 3.25 metros.

Figura 20

Costado oriental calle 8 tramo 2

4.2.2 Recomendaciones

Para el costado oriental se requiere adecuar la infraestructura de los andenes, teniendo en cuenta que debe cumplir con un ancho mínimo de 1.20 metros, y una altura máxima de 0.20 metros y la eliminación de los obstáculos, ya que se debe eliminar todos los elemento y

estructuras que obstaculicen la continuidad de la franja de circulación peatonal, igualmente, la implementación de señalización horizontal como líneas longitudinales y realizar mantenimiento a la vía.

4.3 Tramo 3 Calle 8

4.3.1 Estado actual de la zona

En ambos costados el ancho de anden esta entre 0.5 a 1 metro, igualmente presenta un cambio brusco de altura entre andenes lo cual impide la movilidad para personas de edad avanzada, mujeres en embarazo o personas con algún tipo de discapacidad. Las bermas son muy reducidas, la calzada está en mal estado se evidencia fisuras, baches y descascaramiento del pavimento de concreto, el ancho de carril es 2.75 metros y no se cuenta con señalización.

Figura 21

Calzada calle 8 tramo 3

4.3.2 Recomendaciones

Inicialmente se recomienda reparación del tramo de vía, adecuar la infraestructura de los andenes, teniendo en cuenta la ampliación para garantizar el ancho mínimo de la franja de circulación 1,20 metros, y continuidad a sus extremos mediante elementos necesarios que superen los cambios de nivel, como vados, rampas, senderos escalonados, entre otros, así mismo,

la implementación de líneas longitudinales de señalización horizontal y al costado oriental terminando el tramo la señal vertical preventiva SP-01 que indica curva cerrada a la izquierda según el Manual de Señalización siendo estas las más adecuadas según las características de la zona.

4.4. Tramo 4 Carrera 5

4.4.1 Estado actual de la zona

En el costado Norte se tienen 2 tramos de anden con dimensiones de 1.25 y 1.35 metros de ancho y alto de 0.15 y 0.20 metros, son continuos. Al costado Sur no se evidencia andenes solo berma de 0.6 metros. La calzada está en mal estado, presenta fisuración progresiva y baches, el carril tiene un ancho de 3 metros.

Figura 22

Calzada carrera 5 tramo 4

4.4.2 Recomendaciones

Se requiere reparación del tramo de la vía, teniendo en cuenta ampliación de bermas para garantizar un ancho igual a 1 metro y que en ellas no hallan obstáculo, así como, para la calzada implementación de las líneas longitudinales que hacen parte de la señalización horizontal según el Manual de señalización de Invias.

4.5 Tramo 5 Carrera 5

4.5.1 Estado actual de la zona

El costado Norte cuenta con 4 secciones de andenes con ancho entre 0.5 a 1 metro y altura mayor a 0.2 metros, no presentan continuidad, se evidencia obstáculos como poste y caja de medidor de agua que afectan la movilidad peatonal. Las bermas son muy reducidas de 0.10 a 0.5 metros. La calzada está en mal estado, presenta fisuración progresiva y baches, el carril tiene un ancho de 2.3 metros.

Figura 23

Calzada carrera 5 tramo 5

4.5.2 Recomendaciones

Se requiere ampliación y reparación de la vía, garantizando que el carril de la calzada debe tener dimensión mínima de 3,20 metros, teniendo en cuenta que las bermas deben estar libre de obstáculos y tener un ancho igual a 1 metro, para el costado Norte se debe mejorar la infraestructura de los andenes, y optar por la construcción de accesos en los extremos de estos para que exista continuidad, ya que la franja de circulación requiere un ancho mínimo de 1,20 metros y se puede adecuar sus extremos con elementos que superen los cambios de nivel como vados, rampas, senderos escalonados, entre otros, igualmente se requiere para las calzadas la

implementación de las líneas longitudinales que hacen parte de la señalización horizontal según el Manual de Señalización de Invias.

4.6 Tramo 6 Carrera 5

Este tramo hace parte de la intersección de la esquina tomada como punto crítico, es frecuentemente transitada por estar cerca de la plaza de mercado, es tomada como entrada y salida de este lugar.

4.6.1 Estado actual de la zona

En el costado Norte los andenes tienen un acho de 0.7 a 1 metro y 2 de las 3 secciones tiene una altura máxima de 0.2 metros, estos presentan obstáculos que impiden la libre circulación de peatones, Al costado Sur se tiene bermas de ancho entre 0.5 y 0.8 metros, en ella se encuentran postes de energía eléctrica. La calzada está en mal estado, presenta fisuración progresiva y baches, el carril tiene un ancho de 2.65 metros.

Figura 24

Calzada carrera 5 tramo 6

4.6.2 Recomendaciones

Se requiere ampliación y reparación de la vía, garantizando que el carril de la calzada debe tener dimensión mínima de 3,20 metros, teniendo en cuenta que las bermas deben estar

libre de obstáculos y tener un ancho igual a 1 metro, para el costado Norte se debe mejorar la infraestructura de los andenes, y optar por la construcción de accesos en los extremos de estos para que exista continuidad y eliminar obstáculos que impiden la libre circulación, por tanto, la franja de circulación requiere un ancho mínimo de 1,20 metros, se puede adecuar sus extremos con elementos que superen los cambios de nivel como vados, rampas, senderos escalonados, entre otros, así mismo, se debe eliminar todo elemento o estructura que obstaculice la continuidad de la franja de circulación peatonal, igualmente se requiere la señalización horizontal las líneas longitudinales y al finalizar el tramo la señal vertical SP-46A proximidad de cruce peatonal según el Manual de Señalización de Invias.

4.7 Tramo 7 Calle 7

4.7.1 Estado actual de la zona

En ambos costados los andenes tienen ancho de 0.7 a 1 metro y alto menor a 0.2 metros, por el lado occidental en su mayoría presentan regular estado y por el lado oriental mal estado, presentan continuidad y se evidencian rampas. Las bermas son reducidas oscilan entre 0.2 y 0.6 metros. La calzada está en regular estado presenta separación de las bermas y el pavimento, igualmente fisuras, tiene un ancho de carril de 3 metros.

Figura 25

Calzada calle 7 tramo 7

4.7.2 Recomendaciones

Inicialmente se debe adecuar la infraestructura de los andenes garantizando un ancho mínimo de 1.20 metros, y una altura máxima de 0.20 metros, teniendo en cuenta su continuidad y libre circulación, pues se debe eliminar todos los elemento y estructuras que obstaculicen la continuidad de la franja de circulación peatonal, así mismo, se debe implementar las líneas longitudinales como parte de la señalización horizontal según el Manual de Señalización de Invias y por último mantenimiento a la franja de circulación vehicular.

4.8 Tramo 8 Calle 7

4.8.1 Estado actual de la zona

En ambos costados los andenes tienen ancho de 0.7 a 1.15 metro y 6 de 11 tiene alto máximo de 0.2 metros, en su mayoría evidencian estado regular de infraestructura y cuentan con obstáculos como postes y cajas de medidor de agua, igualmente tiene escalones altos y evidencian rampas. Las bermas son reducidas oscilan entre 0.4 y 0.6 metros. La calzada está en regular estado presenta separación de las bermas y el pavimento, tiene un ancho de carril de 3 metros.

Figura 26

Calzada calle 7 tramo 8

4.8.2 Recomendaciones

Se debe adecuar la infraestructura de los andenes garantizando un ancho mínimo de 1.20 metros, y una altura máxima de 0.20 metros, así mismo, se requiere la construcción de accesos en los extremos de estos para que allá continuidad y libre circulación mediante elementos necesarios que superen los cambios de nivel como vados, rampas, senderos escalonados entre otros, igualmente, se debe implementar las líneas longitudinales como parte de la señalización horizontal según el Manual de Señalización de Invias y realizar mantenimiento a la franja de circulación vehicular.

4.9 Tramo 9 Calle 7

4.9.1 Estado actual de la zona

Ambos lados de la vía cuentan con ancho de anden superior a 1.2 metros, su altura máxima de 0.2 metros. Presentan continuidad, su estado es relativamente bueno. Adicionalmente por el costado occidental el andén se divide en secciones escalonadas Las bermas tienen ancho entre 0.2 y 0.8 metros, se evidencia bahía por parqueadero de autos, La calzada está en regular estado presenta separación de las bermas y el pavimento, tiene un ancho de carril de 3 metros.

Figura 27

Calzada calle 7 tramo 9

4.9.2 Recomendaciones

Se recomienda mantenimiento de la vía.

4.10 Tramo 10 Carrera 2

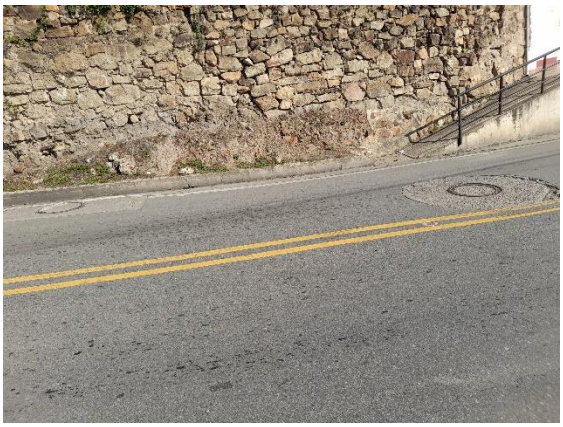
4.10.1 Estado actual de la zona

El costado Norte cuenta con andenes de ancho entre 1.3 y 2.8 metros con alturas máximas de 0.2 metros, son continuos y su infraestructura es en su mayoría bueno, en ellos se evidencia obstáculos como postes y cestas de basura ancladas, así mismo hay señalización vertical: SP-25 proximidad de resalto, su estado es regular pues la pintura esta alzada y el soporte esta oxidado; SP-47 zona escolar, su estado es malo, el tablero esta partido e incompleto, la pintura esta desgastada y el soporte presenta oxidación, SR-30 Velocidad máxima permitida, su estado es regular, la pintura y el soporte presentan leve oxidación. Por el lado sur 5 de 12 secciones de anden tienen ancho superior a 1.2 metros y 6 de estos tienen alto máximo de 0.2 metros, al inicio del tramo los andenes están en regular estado y al final están en buen estado. Igualmente se evidencian señales verticales de tránsito SR-30 velocidad máxima permitida, su estado es regular la pintura esta desgastada y alzada; SR-26 Prohibido adelantar, su estado es regular pintura deteriorada y soporte oxidado. La vía es de pavimento asfáltico, presenta pequeñas fisuras y las

tapas de alcantarilla de aguas negras están en regular estado, cuenta con líneas longitudinales las cuales presentan pequeño deterioro. El ancho de carril es 3.5 metros.

Figura 28

Calzada calle 2 tramo 10



4.10.2 Recomendaciones

Se recomienda por el costado Norte del tramo ampliación de las bermas garantizando un ancho igual a 1 metro, ya que la vía no se puede extender para así mismo adecuar el ancho de los andenes, se requiere mantenimiento tanto para el carril de circulación vehicular como para las señales verticales y horizontales, así como remover los dispositivos SP-25 proximidad de resalto y SP-47 zona escolar, ya que no son necesarios, pues en la nueva pavimentación de la vía hubo cambios y esto genera confusión en los usuarios.

4.11 Tramo 11 Calle 6

Este tramo hace parte de la intersección de la esquina tomada como punto crítico, es frecuentemente transitada por estar cerca de la plaza de mercado, es tomada como entrada y salida de este lugar.

4.11.1 Estado actual de la zona

Los dos costados cuentan con andenes de entre 1.2 y 6.1 metros de ancho, con altura máxima de 0.2 metros, están en buen estado, presentan continuidad. La calzada está en regular estado presenta separación de las bermas y el pavimento, tiene un ancho de carril de 3.8 metros.

Figura 29

Calzada calle 6 tramo 11

4.11.2 Recomendaciones

Se requiere mantenimiento de la calzada y una señal de prevención SP-46A proximidad de cruce peatonal al costado occidental según el Manual de Señalización de Invias.

4.12 Tramo 12 Calle 6

4.12.1 Estado actual de la zona

El costado occidental cuenta con nueve secciones de anden de las cuales siete presentan ancho entre 0.8 y 1 metros, así mismo, 7 andenes tienen altura máxima de 0.2 metros, son continuos y se evidencian escaleras de acceso a viviendas que obstaculizan la libre circulación de peatones. Al costado oriental los andenes tienen ancho entre 1.2 y 2.3 metros, con altura máxima de 0.2 metros. La calzada está en regular estado presenta separación de juntas, tiene un ancho de carril de 3.5 metros.

Figura 30

Calzada calle 6 tramo 12

4.12.2 Recomendaciones

Se requiere para el lado occidental ampliación de los andenes garantizando un ancho mínimo de 1.20 metros, y una altura máxima de 0.20 metros, así mismo, para la calzada mantenimiento del pavimento, y para la finalización del tramo una señal de transito ya que intercepta con otra vía y se debe alertar al conductor, SP- 14 Intersección en “T” según el Manual de Señalización de Invias.

4.13 Tramo 13 Carrera 2

Este tramo hace parte de la esquina que se analizó como punto crítico. Es altamente transitada ya que es la vía que comunica la zona urbana con algunas veredas, igualmente a Tipacoque con El Municipio de Capitanejo (Santander) y con Soatá (Boyacá).

4.13.1 Estado actual de la zona

Al costado Norte los andenes presentan un ancho entre 0.2 y 1 metros, en dos de las cuatro secciones el alto máximo es de 0.2 metros, no son continuos y las bermas de 0.2 metros de ancho, igualmente se observan señales de tránsito verticales: SP-10 Curva y contracurva pronunciada a la derecha, su estado es regular el tablero esta doblado, el soporte presenta

oxidación y la pintura esta desgastada; SR-28 Prohibido parquear, su estado es regular, presenta leve oxidación y la pintura esta desgastada. En costado Norte las dos secciones de andes presentan ancho entre 1.6 y 2.3 metros y altura de 0.15 metros, tiene superficie podotáctiles para personas con discapacidad. Se evidencia señal vertical de transito SR-28 Prohibido parquear, su estado es regular la base presenta oxidación y la pintura esta desgastada. La vía es de pavimento asfáltico, presenta líneas longitudinales en regular estado, presenta deterioro la pintura, así como separación de berma y calzada, así como tapa de alcantarillado de aguas negras en regular estado, pues están sueltas, y cada vez que pasa un vehículo de carga pesada presentan vibraciones que ocasionan mayor deterioro en estas.

Figura 31

Calzada carrera 2 tramo 13

4.13.2 Recomendaciones

Se requiere ampliación de bermas al costado Sur garantizando un ancho igual a 1 metro, así como la construcción de accesos en los extremos de los andenes para que exista continuidad y libre circulación peatonal, mediante elementos necesarios que superen los cambios de nivel como vados, rampas, senderos escalonados entre otros, para la señalización y calzada se debe

hacer mantenimiento. También, es necesaria una señal de transito SP- 46A Proximidad de cruce peatonal.

4.14 Esquina calle 6 con carrera 5

Este lugar se identifica por estar ubicado en la plaza de Mercado, ya que es altamente transitado no solo por personas de la parte rural y urbana sino también, de otros Municipios que traen sus productos para ser comercializados.

Figura 32

Tramo calle 6 con carrera 5

Con la informacíon tomada en los aforos vehicular y peatonal, se generan estadisticas de movilidad para luego realizar un diagnostico en la implementación de señalización vial adecuada. Según lo observado, los vehículos actuantes son: autos, colectivos, C-2P, motos y bicicletas; donde el vehiculo con mayor flujo son las motos, seguido de los autos. Estos vehiculos realizan 6 tipos de movimientos como se establecio anteriormente(Ver Figura 12) donde los movimientos más realizados son 1(2) vehículos que vienen de la carrera 5 giran a la izquierda tomando la calle 6, seguido de movimiento 2(1) vehículos que viene de la calle 6 giran a la derecha tomando la carrera 5 y finalmente transitan más vehículos de 9 a 10 am.

Figura 33

Gráfico Número de vehículos en día atípico

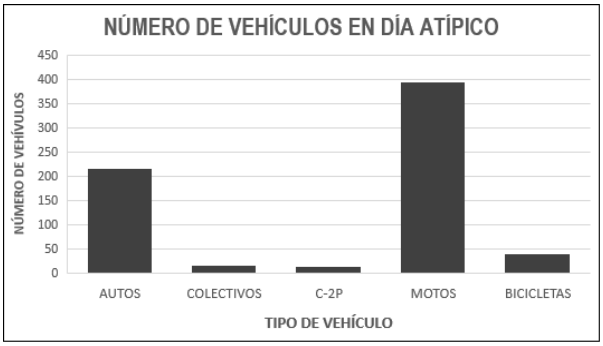


Figura 34

Gráfico Número de Vehículos por movimiento

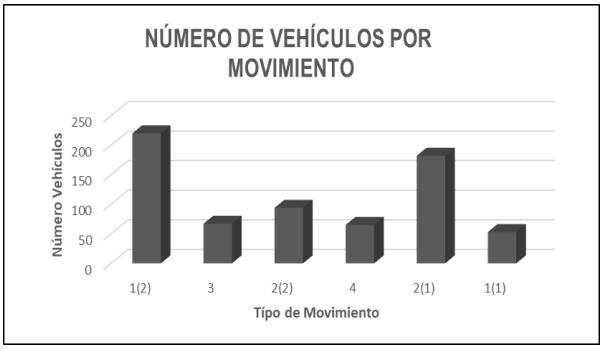
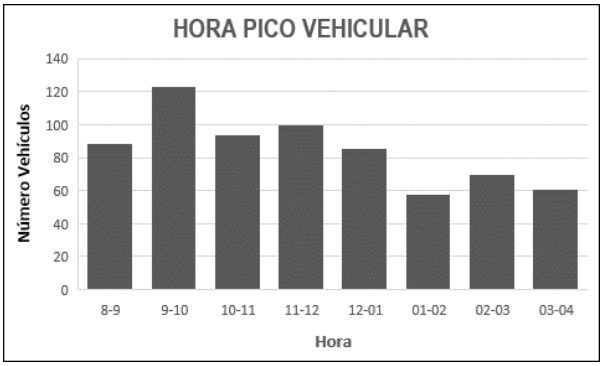


Figura 35

Gráfico hora pico vehicular



Adicionalmente, para los peatones se establecieron 9 movimientos (ver figura 13), donde se analizó que el movimiento 5-1 es el que más realizan las personas, es decir, que cruzan con

mucha frecuencia la calle, seguido del movimiento 3 donde caminan derecho sobre el andén. Igualmente, que la hora con mayor flujo de peatones es de 10 am a 11 am, lapso de tiempo en que los habitantes se desplazan a realizar sus comprar y deberes.

Figura 36

Gráfico número de personas por movimiento

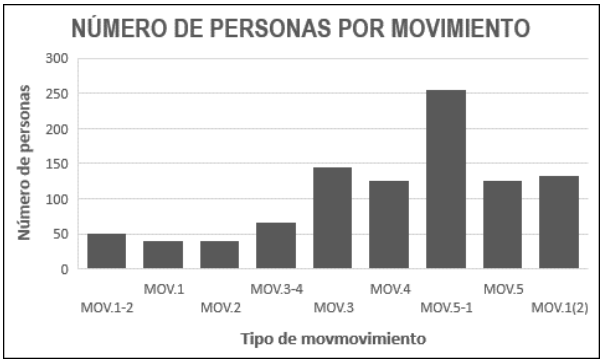
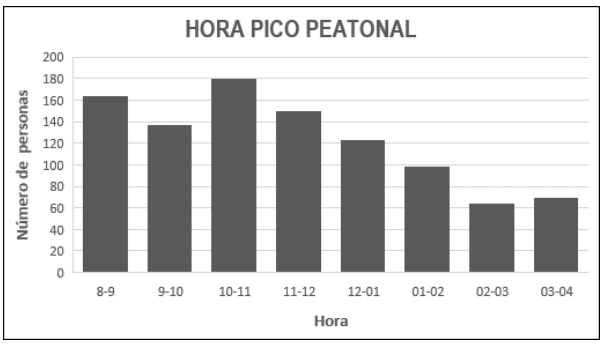


Figura 37

Gráfico hora pico peatonal



4.15 Esquina calle 8 con carrera 2

Es reconocida como la esquina de Telecom, pues sus antiguas instalaciones eran allí. Es transcurrida porque es el punto donde se toma la vía para los Municipios vecinos; Covarachía, Soata y Capitanejo.

Figura 38

Tramo calle 8 con carrera 2

Con la informacíon tomada en los aforos vehicular y peatonal, se generan estadisticas de movilidad para luego realizar un diagnostico en la implementación de señalización vial adecuada. Según lo observado, los vehículos actuantes son: autos, colectivos, C-2P, busetas, C-2G, C3-C4, >C6, motos y bicicletas, donde los de mayor flujo son motos y autos. Estos vehículos realizaron 6 tipos de movimientos como se estableció anteriormente (ver figura 14), se analizó que los movimientos 3 y 4 son los más frecuentes significa que los vehículos tienen trayectoria derecha por la carrera 2 tanto de subida como de bajada.

Figura 39

Gráfico Número de vehículos día típico

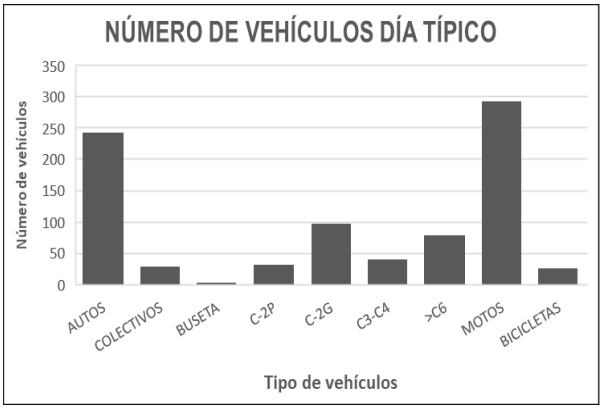


Figura 40

Gráfico Número de vehículos por movimiento

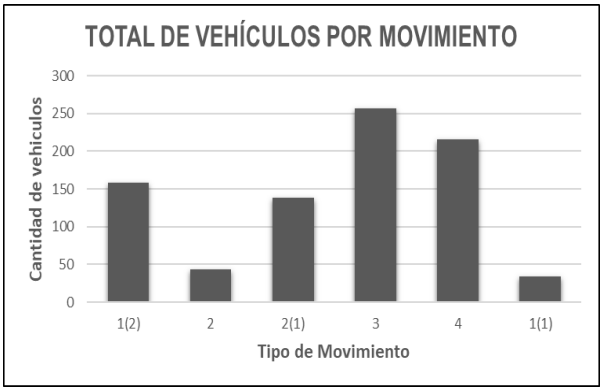
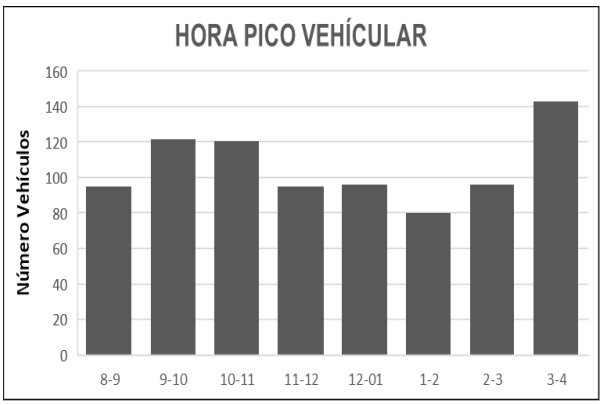


Figura 41

Gráfico hora pico vehicular



Adicionalmente, para los peatones se establecieron 9 movimientos (ver figura 15), donde se analizó que el movimiento 2 es el que más realizan las personas, es decir, que cruzan con mucha frecuencia la calle, seguido del movimiento 1(2) donde bajan la calle 8 girando a la derecha. Igualmente, hay 2 horas pico 10-11 am y de 3-4 pm, se observó que el pico de la mañana se da debido a la necesidad de la gente de realizar compras y los deberes, mientras en el pico de la tarde la gente se desplaza a realizar actividades recreativas.

Figura 42

Gráfico número de personas por movimiento

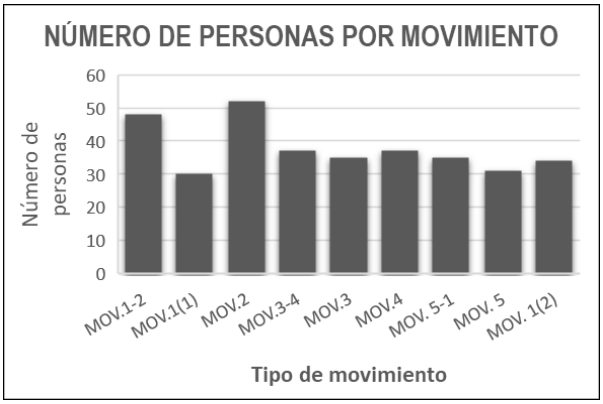
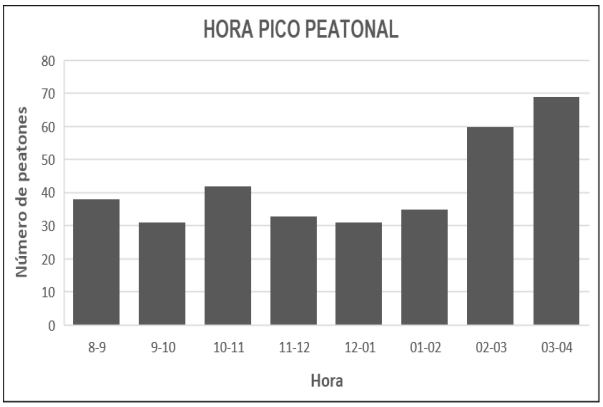


Figura 43

Gráfico hora pico peatonal



5. Conclusiones

La revisión bibliográfica fue un parámetro fundamental, que consistió en describir elementos básicos y normas vigentes que se deben cumplir para el funcionamiento de la implementación de la señalización vial. Con el inventario de dimensionamiento de ancho de calzada y anden, así como señalización vial, se analizaron los puntos críticos, es decir los puntos con mayor flujo de movimientos que fueron: esquina calle 6 con carrera 5 y esquina calle 8 con carrera 2, a estos puntos se les realizo aforo vehicular y peatonal en un día atípico y típico respectivamente. Estos aforos se realizaron durante 8 horas continuas, con periodos de 15 minutos, desde las 8 am hasta las 4 pm. Para analizar el comportamiento y flujo de cada uno de ellos, con el fin de determinar la señalización que se debe implementar en la zona. Con el análisis vehicular y peatonal en los puntos críticos se identificaron los vehículos que transitan con más frecuencia estas zonas, así mismo, el flujo de personas y los movimientos que realizan en un trayecto, luego se analizó los requerimientos respecto a la señalización que se debe implementar para evitar accidentes. Cada tramo de vía fue estudiado, en el que se realizó un diagnostico actual y se dieron recomendaciones para el mejoramiento de las vías peatonal y vehicular implementando la señalización como un elemento para la circulación libre y segura de la zona. Cabe resaltar que el Municipio no cuenta con terreno propio para ampliación vial, lo cual afecta el aumento de dimensionamiento de andenes y bermas, puesto que la señalización juega un papel importante en la movilidad vehicular y peatonal.

6. Recomendaciones

Es importante una campaña de concientización vial, con el fin formar y sensibilizar a los usuarios de la malla vial frente al comportamiento y responsabilidades que deben tener como actores en la vía, al igual que respondan adecuadamente lo que las señales indican pues la

seguridad dependerá de la atención que se les preste y la responsabilidad con que sean tomadas. Se recomienda adecuar la infraestructura de circulación peatonal, ya que no cuenta con una franja que permita el tránsito de peatones con algún tipo de movilidad reducida, como lo indica la cartilla de andenes Bogotá D.C " El diseño de andenes, plazas alamedas y demás espacios públicos peatonales debe garantizar la inclusión al medio físico con las alternativas que permitan el desplazamiento libre y autónomo y seguro de personas que tengan algún tipo de limitación física permanente o temporal, tanto en el espacio peatonal como en los cruces e intersecciones con vías vehiculares y el ingreso a predios." Así mismo, se sugiere implementar superficies táctiles como señales podotáctiles de alerta y de guía, que brindan seguridad y comodidad a los usuarios, como lo indica el Decreto 1538 de 2005, capitulo 2, articulo 4 "Sobre la superficie correspondiente a la franja de circulación peatonal se debe diseñar y construir una guía de diferente textura al material de la superficie de la vía de circulación peatonal que oriente el desplazamiento de las personas invidentes o de baja visión. La señalización vial es muy escasa en el Municipio, pues solo se presencia en la carrera 2 y esta requiere mantenimiento, su estado es regular. Además, se sugiere implementar la señalización vertical y horizontal como líneas longitudinales en las demás vías como se indicó en cada uno de los tramos, con estos elementos se organizan las calles y carreteras, además se reducen y previenen los riesgos de accidentes, brindando mayor seguridad, libre circulación y garantizando la vida e integridad de quienes transitan. La carrera 5, presenta deterioro avanzado en el pavimento observándose baches y descascaramiento, por esto requiere intervención inmediata, pues es transitada con frecuencia dando acceso a la plaza de mercado donde el flujo tanto de vehículos como de peatones es elevado, adicionalmente se sugiere ampliación y adecuación de las bermas, ya que no es posible la ampliación de la calzada, pues el Municipio no cuenta con terreno para esto.

Referencias Bibliográficas

Decreto 1538 de 2005 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997. 17 de mayo de 2005.

Decreto 789 de 2010 [Ministerio del Interior y de Justicia]. Por el cual se adiciona el articulo 98 del decreto 748 de 1995. 11 de marzo de 2010.

Instituto Nacional de Vías (2008). Manual de diseño geométrico de carreteras.

Ley 769 del 9 de agosto de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de transporte. (2015). Manual de señalización vial.

Secretaria Distrital de planeación. (2015). Cartilla de Andenes Bogotá D.C.

Universidad Nacional de Colombia. Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte.