

Estrategias de mitigación en base a normativas vigentes y caracterización peatonal urbana: en barrios comprendidos entre calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 del Municipio del Socorro-Santander.

Silvia Alejandra Arenas Naranjo e Ingri Milena Arguello Alba

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2022

CONTENIDO

	Pág.
Introducción.....	18
1 Objetivos	19
1.1 Objetivo general	19
1.2 Objetivos Específicos	19
2 Marco Referencial.....	20
2.1 El Peatón.	20
2.2 Requerimientos de Espacio Peatonal.....	21
2.2.1 Requerimiento espacio peatón sin movilidad restringida	22
2.2.2 Requerimiento espacio peatón con movilidad restringida	23
2.3 Ancho Del Andén Requerido.	23
2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal.....	25
2.5 Conflicto Vehículos-Peatones.....	27
2.6 Ampliación.....	29
3 Especificaciones Técnicas Generales.....	30
3.1 Guía Táctil	30
3.2 Altura De Andén	35
3.3 Pendiente Transversal Del Andén	37

3.4	Sendero Peatonal	37
3.5	Separadores de calzada	38
3.6	Vados	38
3.7	Pompeyano.....	40
3.8	CEBRA	43
3.9	Zona Escolar	46
3.9.1	Panel del uso de vía.....	46
3.9.2	Velocidad máxima permitida	47
3.9.3	Leyenda de zona escolar	48
3.10	Isla Peatonal.....	48
3.11	Parqueaderos En Espacios Públicos	49
3.12	Señalización Que Usar.....	50
4	Metodología.....	51
4.1	Fase Investigación Y Documentación	51
4.1.1	Revisión Bibliográfica	52
4.1.2	Búsqueda Bibliográfica	52
4.1.3	Procesamiento De Información	54
4.1.4	Planteamientos Del PMMUS	55
4.1.5	Propuestas PMMUS.....	56
4.1.6	Marco Legal En Materia De Movilidad Peatonal.....	59

4.1.7	Referencia De Normativa Internacional.....	61
4.2	Fase De Exploración De Campo	63
4.2.1	Identificación puntos críticos	63
4.2.2	Estrategias de Observación de flujos	64
4.3	Fase De Recopilación De Datos.....	65
4.3.1	Cantidad de aforos a realizar	65
4.3.2	Documento de condiciones físicas actuales	68
4.3.3	Documento de señalización actual.....	69
4.4	Fase De Análisis De Resultados.....	69
4.4.1	Hospital Regional Manuela Beltrán del Socorro	70
4.4.1.1	Análisis de comportamientos.	71
4.4.1.2	Estado Actual de la Zona.	71
4.4.1.3	Nivel de Servicio.	72
4.4.1.4	Conflicto Vehículo-Peaton.	73
4.4.1.5	Ancho de andén requerido.....	74
4.4.1.6	Descripción de la ampliación.	75
4.4.1.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	75
4.4.2	Plaza de Mercado Campesino	77
4.4.2.1	Análisis de comportamientos	79
4.4.2.2	Estado actual de la zona	80

4.4.2.3	Nivel de servicio	81
4.4.2.4	Análisis del conflicto vehículo peatón	82
4.4.2.5	Ancho de andén requerido.....	83
4.4.2.6	Descripción de la ampliación	84
4.4.2.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	84
4.4.3	Colegio Avelina Moreno	88
4.4.3.1	Análisis de comportamientos	88
4.4.3.2	Estado actual de la zona	89
4.4.3.3	Nivel de servicio	90
4.4.3.4	Análisis del conflicto vehículo peatón.....	90
4.4.3.5	Ancho de andén requerido.....	91
4.4.3.6	Descripción de la ampliación	91
4.4.3.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	92
4.4.4	Palacio de justicia	93
4.4.4.1	Análisis de comportamientos	94
4.4.4.2	Estado actual de la zona	94
4.4.4.3	Nivel de servicio	95
4.4.4.4	Análisis del conflicto vehículo peatón.....	96
4.4.4.5	Ancho de andén requerido.....	96
4.4.4.6	Descripción de la ampliación	97

4.4.4.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	97
4.4.5	Alrededor del Parque Antonia Santos.....	99
4.4.5.1	Análisis de comportamientos	100
4.4.5.2	Estado actual de la zona	100
4.4.5.3	Nivel de servicio	101
4.4.5.4	Análisis del conflicto vehículo peatón.....	102
4.4.5.5	Ancho de andén requerido.....	102
4.4.5.6	Descripción de la ampliación	103
4.4.5.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	103
4.4.6	Alrededor del Parque de la Independencia.....	104
4.4.6.1	Análisis de comportamientos	105
4.4.6.2	Estado actual de la zona	106
4.4.6.3	Nivel de servicio	107
4.4.6.4	Análisis del conflicto vehículo peatón.....	107
4.4.6.5	Ancho de andén requerido.....	108
4.4.6.6	Descripción de la ampliación	108
4.4.6.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	109
4.4.7	Terminal de Transportes.....	109
4.4.7.1	Análisis de comportamientos	110
4.4.7.2	Estado actual de la zona	111

4.4.7.3	Nivel de servicio	111
4.4.7.4	Análisis del conflicto vehículo peatón	112
4.4.7.5	Ancho de andén requerido.....	113
4.4.7.6	Descripción de la ampliación	113
4.4.7.7	Propuesta de mitigación movilidad peatonal.....	114
5	Recomendaciones Particulares	115
6	Sugerencias Complementarias.....	117
7	Conclusiones.....	119
	Referencias	120

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Tipos de peatones con movilidad reducida (PMR)</i>	20
Tabla 2. <i>Velocidad de peatones</i>	22
Tabla 3. <i>Clasificación de andenes según escala urbana</i>	24
Tabla 4. <i>Ancho de Andén según Decreto 798 de 2010</i>	25
Tabla 5. <i>Descripción Niveles de Servicio</i>	26
Tabla 6. <i>Niveles de servicio en andenes y senderos peatonales.</i>	27
Tabla 7. <i>Ancho de Carril según Decreto 798 de 2010</i>	30
Tabla 8. <i>Franjas táctiles guía invidentes.</i>	31
Tabla 9. <i>Clasificación vados según escala urbana.</i>	39
Tabla 10. <i>Estrategias de movilidad peatonal de PMMUS</i>	57
Tabla 11. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Hospital Regional Manuela Beltrán del Socorro.</i> <i>Ver Anexo D</i>	71
Tabla 12. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Hospital Regional Manuela</i> <i>Beltrán del Socorro. Ver Anexo D</i>	72
Tabla 13. <i>Formato Estado Físico de la Red Peatonal Plaza de mercado. Ver Anexo D</i>	80
Tabla 14. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Plaza de mercado. Ver Anexo D</i> 81	81
Tabla 15. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Colegio Avelina Moreno. Ver Anexo D</i> 89	89
Tabla 16. <i>Formato Señalización de Infraestructura peatonal Colegio Avelina Moreno. Ver</i> <i>Anexo D</i>	89
Tabla 17. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo D</i>	95

Tabla 18. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo D.</i>	95
Tabla 19. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Parque Antonia Santos. Ver Anexo D</i>	101
Tabla 20. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Parque Antonia Santos. Ver Anexo D</i>	101
Tabla 21. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Parque de la Independencia. Ver Anexo D</i> ...	106
Tabla 22. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Parque de la Independencia. Ver Anexo D</i>	106
Tabla 23. <i>Formato Estado Físico Red Peatonal Terminal de Transportes. Ver Anexo D</i>	111
Tabla 24. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Terminal de Transportes. Ver Anexo D</i>	111

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. <i>Requerimiento de espacio peatón sin movilidad reducida</i>	22
Figura 2. <i>Requerimiento de espacio peatón sin movilidad reducida</i>	23
Figura 3. <i>Ancho del Andén Requerido</i>	24
Figura 4. <i>Dispositivos según la relación PV^2</i>	29
Figura 5. <i>Determinación de dispositivos para invidentes</i>	30
Figura 6. <i>Especificaciones Técnicas de Tableta Podotáctil de Guía</i>	32
Figura 7. <i>Patrón de Podotáctiles en Cambio de Dirección</i>	33
Figura 8. <i>Especificaciones Técnicas de Tableta Podotáctil de Alerta</i>	33
Figura 9. <i>Esquema de Uso de Tabletas Podotáctiles en Obstáculos</i>	34
Figura 10. <i>Especificación de esquina con inclusión</i>	34
Figura 11. <i>Alturas de Andén según Tipo de Vía</i>	35
Figura 12. <i>Perfil sendero peatonal para una movilidad peatonal</i>	36
Figura 13. <i>Perfil Sendero Peatonal Accesible PMR</i>	36
Figura 14. <i>Esquema de Cruce Tipo Sendero Peatonal</i>	37
Figura 15. <i>Esquema de un Vado peatonal</i>	39
Figura 16. <i>Especificaciones técnicas del pompeyano</i>	40
Figura 17. <i>Dimensionamiento de Pompeyano</i>	41
Figura 18. <i>Esquema de Especificaciones Técnicas de Pictogramas para Pompeyanos</i>	42
Figura 19. <i>Esquema Técnico de Cruce Tipo Cebra</i>	43
Figura 20. <i>Paso Cebra en Tramo de Vía</i>	44
Figura 21. <i>Demarcación Proximidad de Cruce Peatonal</i>	44

Figura 22. <i>Señal Informativa para Peatones</i>	46
Figura 23. <i>Señal de Cruce Escolar con Horario Institucional</i>	46
Figura 24. <i>Señal de Velocidad Condicionada por Horario</i>	47
Figura 25. <i>Distribución de Señales en Proximidad a Zona Escolar</i>	48
Figura 26. <i>Puestos de Parqueo PMR</i>	49
Figura 27. <i>Puestos de Parqueo Compartidos PMR</i>	49
Figura 28. <i>Porcentaje de modos de transporte en el municipio del Socorro</i>	56
Figura 29. <i>Escenario de propuestas a corto plazo</i>	57
Figura 30. <i>Escenario de propuestas a mediano plazo</i>	58
Figura 31. <i>Escenario de propuestas a largo plazo</i>	58
Figura 32. <i>Plano Planta Sección Estudio</i>	63
Figura 33. <i>Visualización gráfica de los puntos aforados</i>	66
Figura 34. <i>Visualización del formato de Aforo Vehicular.</i>	67
Figura 35. <i>Visualización del formato de Aforo Peatonal</i>	68
Figura 36. <i>Formato estado físico de la Red Peatonal</i>	68
Figura 37. <i>Formato Señalización de Infraestructura Peatonal</i>	69
Figura 38. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 16 con Calle 10, Ver Anexo E</i>	70
Figura 39. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 17 con Calle 10ª, Ver Anexo E</i>	70
Figura 40. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 16 entre Calles 14 y 13, Ver Anexo E</i>	77

Figura 41. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 17 y calle 13 N-S. Ver Anexo E</i>	78
Figura 42. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 17 y calle 13 S-N. Ver Anexo E</i>	78
Figura 43. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 16 y calle 12. Ver Anexo E.....</i>	79
Figura 44. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo E.....</i>	88
Figura 45. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Palacio de Justicia. Ver Anexo E</i>	93
Figura 46. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 15 con Calle 10. Ver Anexo E</i>	99
Figura 47. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 15 con Calle 15. Anexo E.....</i>	104
Figura 48. <i>Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la Carrera 17 con Calle 16. Ver Anexo E</i>	110

LISTADO DE ANEXOS

Ver anexos adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la Biblioteca UIS

Anexo A. Revisión Bibliográfica

Anexo B. Formato de Aforo Vehicular

Anexo C. Formato de Aforo Peatonal

Anexo D. Caracterización Física y Señalización

Anexo E. Aforos Realizados en los Puntos de Interés

Anexo F. Sugerencias Particulares Restantes de la Zona de Estudio

GLOSARIO

Accesibilidad: condición que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas.

Andén: según el manual de accesibilidad los andenes son los elementos destinados a la permanencia y circulación de peatones.

Bahía: según el manual de señalización vial se define como el ensanche de calzada en un tramo de vía, de un ancho tal que permite el estacionamiento o la detención del vehículo sin que interfieran con el tránsito vehicular.

Demarcación: según el manual de señalización vial se define como las líneas, flechas, símbolos y letras que se aplican o adhieren sobre el pavimento, bordillo o sardineles y estructurales de las vías de circulación o adyacentes a ellas, con el fin de regular, advertir e informar a los usuarios y canalizar el tránsito.

Derecho de vía: según el manual de señalización vial el derecho de vía es la faja de terreno que es necesaria para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de una vía cuyo ancho es determinado por la autoridad competente.

Día Atípico: día considerado de comportamiento diferente y esporádico.

Día Típico: día considerado de comportamientos sociales normales.

Movilidad peatonal: según el manual de accesibilidad se da a partir de la decisión de viajar de los individuos para suplir sus intereses o necesidades de carácter familiar, social y cultural.

Niveles de servicio: parámetro para estimar la calidad de circulación en una infraestructura peatonal. Se basa en criterios como volúmenes, velocidad y densidad.

Peatón: individuo que se desplaza a pie, coches de niños, silla de ruedas o similar.

Peatón con movilidad restringida: según el manual de accesibilidad un peatón con movilidad restringida es todo usuario que requiera ayuda permanente o eventual debido a una deficiencia en función cognitiva, mental, sensorial o motora.

Pompeyanos: son elementos nuevos en el equipamiento urbano, su objetivo es garantizar la seguridad del peatón y priorizar su paso de forma segura y autónoma, por lo general se ubican en la intersección de la malla vial arterial con la local.

Plan Maestro de Movilidad: es un instrumento que pretende articular un conjunto de actuaciones, técnicas y financieramente viables, encaminadas a mejorar el sistema de movilidad de la ciudad, garantizando la equidad, sostenibilidad y mejora en la calidad de vida los habitantes.

Señalización: según el manual de accesibilidad establece la imagen que contiene el símbolo, usado para informar al público, que lo señalado es accesible, franqueable y utilizable por todas las personas.

Vados: según el manual de accesibilidad tienen como función, eliminar la diferencia de nivel existente entre la calzada y los andenes, la calzada y los senderos peatonales y en general los existentes en los recorridos peatonales.

Resumen

Título: Estrategias de mitigación en base a normativas vigentes y caracterización peatonal urbana: en barrios comprendidos entre calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 del municipio del Socorro-Santander.*

Autor: Silvia Alejandra Arenas Naranjo, Ingri Milena Arguello Alba**

Palabras Clave: Peatón, Movilidad peatonal, Movilidad, Normatividad, Infraestructura vial, Día típico, Día atípico, Accesibilidad.

Descripción:

La siguiente investigación de movilidad peatonal en el municipio del Socorro-Santander, tiene como objetivo estudiar las necesidades del espacio público para el peatón al dignificarlo y priorizarlo, a fin de unos entornos seguros con la reducción de accidentes de tránsito y sus consecuencias.

Partiendo de lo mencionado se procede a contribuir con esta problemática al realizar un estudio y caracterización como propuesta para mejorar la calidad de movilidad del peatón en las vías más concurrentes del municipio del Socorro. De acuerdo al Plan Maestro de Movilidad Urbana Municipio del Socorro se tomaron puntos críticos de movilidad, por ello, se delimitó la zona entre calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 como foco de investigación y se encontraron 11 puntos de interés en los cuales se realizaron aforos en día típico y atípico, peatonales, vehiculares y caracterización del lugar; encontrando efectivamente un riesgo alto para peatones especialmente por falta de espacio y señalización que generen seguridad a las personas que transitan el lugar.

Las propuestas aportadas para lograr una excelente movilidad peatonal y a su vez vehicular, son con el fin de generar información a la administración encargada, y aportar estrategias de mitigación de riesgos para el peatón, todo esto basado en normatividad vigente tal como lo es Manual Señalización Vial de Colombia, Accesibilidad al Medio Físico y Transporte, la Guía Práctica para la Movilidad Peonatol Urbana y la Cartilla de Andenes para Bogotá.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ingeniero Civil Sandra Milena Cote Vargas.

Abstract

Title: Mitigation strategies based on current regulations and urban pedestrian characterization: in neighborhoods including between streets 10 to 16 and careers 17 to 14 of the municipality of Socorro-Santander.*

Authors: Silvia Alejandra Arenas naranjo, Ingri Milena Arguello Alba**

Keywords: Pedestrian, Pedestrian Mobility, Mobility, Regulations, Road infrastructure, Typical day, Atypical day, Accessibility.

Descripción:

The following research on pedestrian mobility in the Socorro-Santander municipality, aims to study the needs of public space for pedestrians by dignifying and prioritizing it, in order to create safe environments with the reduction of traffic accidents and their consequences.

Based on the aforementioned, we proceed to contribute to this problem by carrying out a study and characterization as a proposal to improve the quality of pedestrian mobility on the busiest roads in the Socorro municipality. According to the Urban Mobility Master Plan, Socorro Municipality, critical mobility points were taken, therefore, the area was delimited between streets 10 to 16 and races 17 to 14 as a focus of investigation and 9 points of interest were found in Which gauges were made on a typical and atypical day, pedestrian, vehicular and characterization of the place; effectively finding a high risk for pedestrians, especially due to the lack of space and signage that generate safety for people who pass through the place.

The proposals provided to achieve excellent pedestrian and vehicular mobility are in order to generate information for the administration in charge, and provide risk mitigation strategies for pedestrians, all based on current regulations such as the Road Signaling Manual of Colombia, Accessibility to the Physical Environment and Transportation, the Practical Guide for Urban Pedestrian Mobility and the Platform Booklet for Bogotá.

* Degree work.

** Faculty of Physical Mechanical Engineering. Civil Engineer School. Director: Civil Engineer Sandra Cote Vargas.

Introducción

El desarrollo de infraestructura vial es un sistema importante para la sociedad hoy día, aun así, las ciudades se preocupan mucho más en las necesidades de los automovilistas dejando de un lado a los peatones, por lo tanto, la ciudad no avanza accesiblemente en conjunto a todas las necesidades como debería de ser y olvidando el lugar de jerarquización destacado en movilidad urbana que ocupa el peatón, este representa un transporte básico, el menos agresivo con el medio ambiente y el cual alimenta al resto de modos de transporte.

En la siguiente investigación de movilidad peatonal en el municipio del Socorro-Santander es fundamental tener conocimiento de aquellos enfoques y factores que contribuyan a caracterizar ambientes o entornos peatonales para conocer mejor sus cualidades y condicionantes a la hora de favorecer la accesibilidad al espacio público a escala de planificación y de diseño urbano, por esta razón se empieza con un análisis de aforo peatonal y vehicular junto con una caracterización técnica de espacios.

Con los estudios realizados se logrará corroborar la relación de demanda peatonal con espacios y señalización deficientes, para poner en marcha estrategias de mitigación en la calidad de movilidad peatonal en las calles, obteniendo espacios públicos más accesibles utilizando herramientas útiles en los procesos de planificación y gestión de la movilidad peatonal del municipio.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Proponer estrategias de mitigación apropiadas en base a normativas vigentes de la movilidad peatonal para puntos críticos de accidentalidad y de gran aglomeración entre las calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 del municipio del Socorro Santander.

1.2 Objetivos Específicos

Compilar información bibliográfica internacional y nacional sobre problemáticas asociadas a la movilidad peatonal, que puedan aplicarse al proyecto.

Recopilar información sobre el estado físico de la red peatonal de la zona de influencia.

Aforar datos de campo vehicular y peatonal para caracterizar los puntos en día típico y atípico de la zona.

Caracterizar las condiciones de movilidad peatonal para puntos críticos de accidentalidad y de gran aglomeración municipio del Socorro-Santander.

2 Marco Referencial

El presente capítulo esboza los lineamientos de comprensión para la investigación para que el lector pueda comprender la caracterización de movilidad peatonal. Inicialmente se derivan conceptos afines a capacidad y niveles de servicio, seguidamente se determina un análisis generalizado de cada lugar de estudio para terminar haciendo una caracterización de movilidad junto con la propuesta de mejora entre las calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 del municipio del Socorro Santander.

2.1 El Peatón.

El peatón, de acuerdo con la Guía práctica de la movilidad peatonal urbana se puede definir como toda persona que transita a pie por el espacio público o privado, también se refiere a los peatones que por alguna razón requieren de una atención especial ya sea por lesiones o discapacidades complejas, a continuación, se describen dichos usuarios a los cuales les cuesta desplazarse con facilidad:

- El Peatón Con Movilidad Reducida (PMR): Un Peatón con Movilidad Reducida es todo usuario que requiera ayuda permanente o eventual debido a una deficiencia en su función cognitiva, mental, sensorial o motora. La variedad de limitaciones físicas es una de las principales dificultades para poder determinar parámetros válidos en el campo de la supresión de las barreras físicas, por ello hay que establecer grupos con condiciones similares mínimas; la tipología del peatón con movilidad reducida es presentada a continuación:

Tabla 1.

Tipos de peatones con movilidad reducida (PMR)

PEATÓN CON MOVILIDAD REDUCIDA (PMR)	
TIPO DE USUARIO	SUBDIVISIÓN
Ambulantes: Son aquellas personas que ejecutan movimientos con dificultad, puede presentarse uso o no de aparatos ortopédicos, bastones, caminadores; según la guía práctica de movilidad urbana entre estos se encuentran:	Peatones con hemiplejía, peatones en estado de embarazo, peatones con carga pesada, peatones con alguna extremidad enyesada, peatones de la tercera edad.
Silla de ruedas: Lo conforman aquellas personas que hacen uso de una silla de ruedas para transportarse y realizar sus actividades, estas dificultades pueden presentarse en las siguientes situaciones según la guía práctica de movilidad urbana:	Imposibilidad de superar niveles bruscos y escaleras, imposibilidad de superar niveles pendientes pronunciadas, riesgo de volcamiento, limitación del alcance manual y visual, imposibilidad de transitar por espacios estrechos.
Sensoriales: Son aquellas personas que tienen dificultades de percepción, debido a una limitación de la capacidad sensitiva, visual o auditiva. Se presenta las siguientes subdivisiones de acuerdo a la guía práctica de movilidad urbana:	Peatones con baja visión, peatones con bajo nivel auditivo, peatones con ceguera.
Con Síndrome: Peatones con problemas de salud pública.	-Pánico: Personas que presentan secuelas o manifestaciones de pánico o temor al transitar por una calle, esto debido a experiencias que ocurrieron en accidentes o situaciones similares. -Vértigo: Personas que temen a la altura, presentan inseguridad y no hacen uso de puentes peatonales para cambios de andén; debido a lo anterior, utilizan la cebra peatonal para el cruce y generalmente en compañía.

Fuente: Adaptada de Guía práctica de la Movilidad Urbana en el Peatón con Movilidad Reducida.

2.2 Requerimientos de Espacio Peatonal.

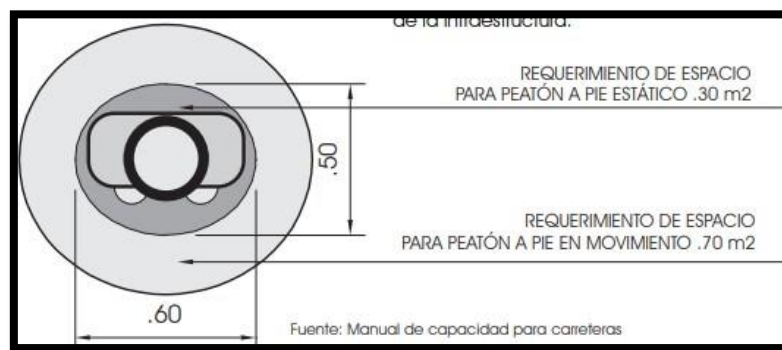
El peatón se mueve por la infraestructura peatonal en términos del menor tiempo y distancias posibles, es decir genera rutas de acuerdo a cómo los espacios se lo permitan. En movilidad no restringida, no se requieren espacios tan grandes pues es la movilidad de un peatón sin ninguna discapacidad y en cuestiones de inclusión en movilidad peatonal prima el peatón en silla de ruedas u otra condición especial, a continuación, se muestra los esquemas requeridos de espacio para peatones:

2.2.1 Requerimiento espacio peatón sin movilidad restringida

El patrón para utilizar para el requerimiento de espacio para peatones sin movilidad restringida es una elipse de 0.5 x 0.5m en un área de 0.30 m² para efectos del peatón en movimiento se utiliza una relación 0.70 m² por peatón a pie.

Figura 1.

Requerimiento de espacio peatón sin movilidad reducida



Fuente: Guía práctica de la Movilidad Urbana en el Requerimiento de espacio.

La velocidad de dichos peatones depende de edad, sexo, etc.

Tabla 2.

Velocidad de peatones

VELOCIDAD PEATONES	
CONDICIÓN	VELOCIDAD
Porción EQUIVALENTE 20% de peatones >65años	1.2 m/s
Porción >20% de peatones >65años	1.0 m/s

Andenes a flujo libre	1.5 m/s
Peatones jóvenes	1.8 m/s
Peatones en silla de ruedas	1.0 a 1.2 m/s

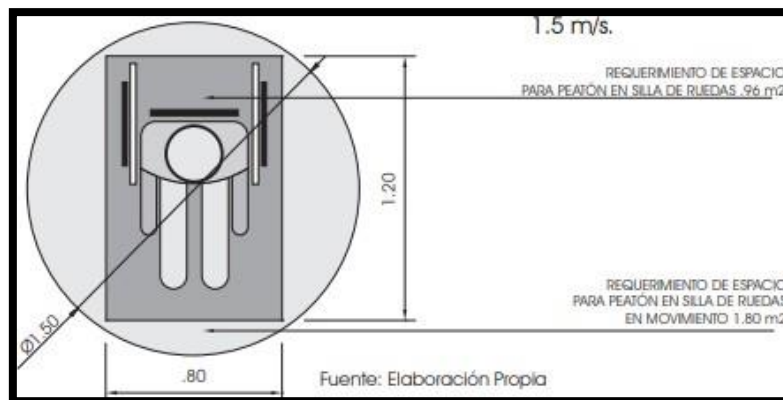
Fuente: Adaptada de Guía práctica de la Movilidad Urbana en el Requerimiento de espacio.

2.2.2 *Requerimiento espacio peatón con movilidad restringida*

El patrón para utilizar para definir el espacio del peatón en silla de ruedas estático es un rectángulo de 1.2x0.8 m en un área de 0.96 m² y en silla de ruedas en movimiento se considera un círculo de diámetro 1.5 m y una relación de 1.8 m².

Figura 2.

Requerimiento de espacio peatón sin movilidad reducida



Fuente: Guía práctica de la Movilidad Urbana en el Requerimiento de espacio.

La velocidad alcanzada por dichos peatones depende de la muestra población o flujo en que se desplace, su velocidad es 1.0 a 1.2 m/s.

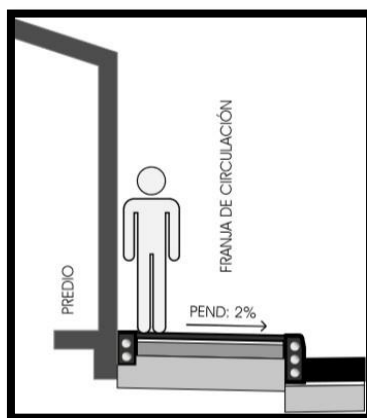
2.3 **Ancho Del Andén Requerido.**

De acuerdo con la Guía Práctica de Movilidad peatonal urbana (numeral 3.3.1.Andenes) la clasificación del andén según su escala urbana en el caso de Socorro cumple una escala local, ya

que la mayoría de sus andenes están por debajo de los 2 metros de ancho, las características del tipo de andén local están a continuación:

Figura 3.

Ancho del Andén Requerido



Fuente: Guía práctica de la Movilidad Urbana el Ancho de Andén Requerido.

Según este tipo de escala urbana las características geométricas que tiene se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 3.

Clasificación de andenes según escala urbana

Geometría	Escala Metropolitana	Escala Zonal	Escala Local
Ancho min. franja abridor	2	1	No aplica
Ancho min. franja circulación	10-7	7-4	1.5
Altura libre	2.2	2.2	2.2
Pendiente transversal	2%	2%	2%
Pendiente longitudinal	6%	6%	6%
Textura piso para señalización visual	Aplica	Aplica	No aplica
Acabado piso adherente	Pref. con textura	Mixto	Concreto
Equipamiento urbano	Aplica	Aplica	Uso restrictivo

Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Guía práctica de la Movilidad Urbana de la Tabla de Clasificación de Andenes.

Condicionando lo estipulado en el Decreto 798 del 11 de marzo del 2010 presenta los siguientes requerimientos para los estándares en anchos de andenes en las urbanizaciones:

Tabla 4.

Ancho de Andén según Decreto 798 de 2010

	Art. 6°	Art. 8°
	Nuevos equipamientos de urbanización	Adaptación Urbana de Municipios
Franja Circulación Mínima [m]	1,6	1,2
Franja de amoblamiento o sin arborización [m]	-	0,7

Fuente: Adaptación del Decreto 798 del 11 de marzo del 2010, Características geométricas de franjas de circulación. Elaboración propia.

2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal

Es un análisis que se refiere a como se está dando la circulación del lugar y la caracterización notable por parte de los usuarios en función de velocidad, comodidad y seguridad, el nivel de servicio se puede tomar como una medida cualitativa de un flujo vehicular, peatonal, de bicicletas, etc. El estudio permite conocer el máximo número de peatones o vehículos que pasan por un punto en las condiciones existentes los sitios de estudio y que infraestructura peatonal se requiere para priorizar al peatón y brindarle seguridad.

Martínez y León (2020) refieren que para cada tipo de infraestructura se definen 6 niveles de servicio, para los cuales se disponen de procedimientos de análisis, siendo nombrados desde la A hasta la F siendo el nivel de servicio (NS) A como el de condiciones óptimas y el (NS) F las

peores. Las características de operación se toman de un flujo ininterrumpido que se presenta en zonas exclusivas de circulación peatonal como aceras, senderos peatonales, escaleras o la infraestructura que corresponde al andén, por consiguiente, se denominan así:

Tabla 5.

Descripción Niveles de Servicio

NIVELES DE SERVICIO	
NIVEL	DESCRIPCIÓN
A	Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas. El nivel general de comodidad y conveniente proporcionado por la circulación al peatón es excelente.
B	Está dentro del rango del flujo estable, la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior a los del nivel de servicio A, porque la presencia de otros comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.
C	Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.
D	Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.
E	El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando al peatón a ceder el paso. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos.
F	Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto o calzada excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.

Fuente: Adaptado de (Martínez Y León,2020).

El flujo continuo o ininterrumpido se comprende en la movilidad peatonal al dar continuidad al flujo peatonal mediante andenes, puentes o túneles donde sea necesario dando de esta manera una seguridad y el mejor nivel de servicio.

El nivel de servicio según el documento de Ortiz Y Riaño (2018) y la Guía práctica de la movilidad peatonal urbana está relacionado con el volumen de peatones de la siguiente forma:

$Volumen\ peatonal = \frac{Frecuencia\ Máxima}{Ancho\ de\ Andén}$; dónde	Frecuencia máxima: Mayor cantidad de peatones por minuto o 15 minutos de periodo pico según la Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.
	Ancho de Andén: Medido en campo.

Seguido de calcular el Volumen peatonal se usa la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales encontrando el rango en el que se encuentra para cada nivel de servicio, observar la siguiente tabla:

Tabla 6.

Niveles de servicio en andenes y senderos peatonales.

NIVELES DE SERVICIO EN ANDENES Y SENDEROS PEATONALES				
NIVEL	Espacio (m ² /peaton)	Volumen (peatón/mín/m)	Velocidad (m/s)	v/c
A	>5.6	<16	>1.30	<0.21
B	>3.7-5.6	>16 - 23	>1.27-1.30	>0.21-0.31
C	>2.2-3.7	>23-33	>1.22-1.27	>0.31-0.44
D	>1.4-2.2	>33-49	>1.14-1.22	>0.44-0.65
E	>0.75-1.4	>49-75	>0.75-1.14	>0.65-1.00
F	<0.75	Variable	<0.75	Variable

Fuente: Nivel de servicio en andenes y senderos peatonales HCM (2010)

2.5 Conflicto Vehículos-Peatones

Se realiza un análisis del conflicto que se puede presentar en vías o intersecciones de interés entre los vehículos y los peatones, para proveer un tipo de dispositivo para poder garantizar un buen flujo de ambas partes, en el presente documento se estudia el conflicto en los puntos de interés

tomados dentro del área estudio del municipio del Socorro. Tomando de referencia el documento de Ortiz Y Riaño (2018) y el Manual de Señalización Vial sección 6.1.3.1 el parámetro se obtiene de la siguiente forma:

$\text{Conflicto Vehículos – Peatones} = P * V^2$; dónde	P: Cantidad de peatones acumulado horario.
	V: Cantidad de vehículos acumulados horario.

Cabe resaltar que en el mismo manual en el numeral 6.1.3.3 Conteos Vehiculares describe de la siguiente manera el conteo vehicular: “En el caso de los vehículos, de deben contabilizar simultáneamente todos los flujos vehiculares que deban ser cruzados por los peatones. Estos conteos no consideran ningún factor de equivalencia, por lo que, por ejemplo, las motocicletas son contabilizadas como un vehículo más”.

Siguiendo los numerales en su orden del manual, el 6.1.3.4. Cálculo del Parámetro PV^2 a partir de los conteos Peatonales y Vehiculares, se efectúan dos incisos para determinar dicho parámetro:

a) Calcular todos los valores del parámetro PV^2 acumulado horario durante los días de estudio y se toman los cuatro parámetros más altos de PV^2 obtenidos.

Se calculan los promedios de los cuatro valores obtenidos para peatones y para vehículos, obteniendo así un único valor de Peatones de análisis y otro de Vehículos para finalmente calcular un único valor real de PV^2 .

b) El valor del parámetro final obtenido determina si se justifica la provisión de un dispositivo peatonal, siguiendo la tabla 6.1-3 del numeral 6.1.3.5. Determinación del Dispositivo Peononl según el Valor de PV^2 la cuales muestra a continuación.

Figura 4.*Dispositivos según la relación PV²*

Tabla 6.1-3 Determinación de dispositivos según relación PV ²			
PV ²	P (peatones/hora)	V (vehículos/hora)	Recomendación preliminar
Sobre 10 ³ (si no es posible la provisión de una zona de protección peatonal en la calzada)	50 a 1.100	300 a 500	Paso cebra
	50 a 1.100	sobre 500	Semáforo peatonal con botonera
	sobre 1.100	sobre 300	Semáforo peatonal con botonera
Sobre 2 x 10 ³ (si existe o es necesaria la provisión de una zona de protección peatonal)	50 a 1.100	400 a 750	Paso cebra con Isla o refugio peatonal
	50 a 1.100	sobre 750	Doble semáforo peatonal con refugio peatonal
	sobre 1.100	sobre 400	Doble semáforo peatonal con refugio peatonal

Fuente: Tabla 6.1-3 Determinación de dispositivos según relación PV², Manual De Señalización Vial- (2015).

2.6 Ampliación

Para la ampliación que se deba realizar sobre estos puntos se tendrá en cuenta un mínimo de derecho de espacio para la movilidad vehicular, teniendo en cuenta las dimensiones propuestas en el requerimiento de espacio y el ancho de carril descrito en el Decreto 798 de 2010 en el Artículo 10 Estándares para el carril, se calcula el derecho de vía mínimo y con base a los datos tomados en campo ver Anexo D. el derecho de vía crítico del sector de interés, por medio de la operación siguiente verificando el cumplimiento del valor mínimo.

$$\text{Derecho de vía} = \text{Ancho Carril} + \text{Andén Izq.} + \text{Andén Der.}$$

Si el derecho de vía crítico está por debajo del mínimo la ampliación se realiza sobre la propiedad, es decir se deben hacer adquisiciones de las zonas requeridas para la ejecución de los proyectos de obras públicas y si por el contrario el valor es mayor, la ampliación se hace sobre la

vía, entiéndase por esto las obras que se realizan en vías ya construidas contemplando la construcción de nuevos andenes.

Tabla 7.

Ancho de Carril según Decreto 798 de 2010

Art. 10 Decreto 798/2010	
Anchos carriles sin colectivo mínimo [m]	3
Anchos carriles con colectivo mínimo [m]	3,2
Ancho Mínimo carril de estacionamiento paralelo a la vía [m]	2,5

Fuente: Adaptación del Decreto 798 del 11 de marzo del 2010, Características geométricas de franjas de circulación. Elaboración propia.

3 Especificaciones Técnicas Generales

3.1 Guía Táctil

De acuerdo con la Guía práctica de la movilidad peatonal urbana en la sección de casos especiales, se usan dos patrones: un Patrón Guía y otro Patrón Alerta. En la ciudad actualmente se ha trabajado con el patrón guía representado en la tableta estoperol.

Uno de los puntos a resolver es su ubicación longitudinal, ésta debe proteger siempre al peatón y por ningún motivo debe ser ubicada en el borde del andén.

Figura 5.

Determinación de dispositivos para invidentes

Ancho andén	Aplicación	Ubicación
< 2.00	No	---
2.10-4.00	Si	entre franjas abordadora y circulación
4.10-9.00	Si	mitad franja abordadora

Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana en el uso de la Guía Táctil.

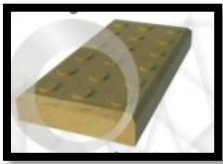
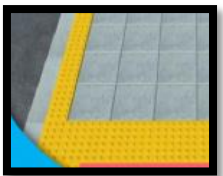
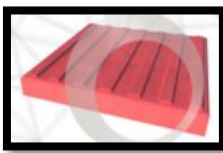
Para su implantación se debe tener en cuenta:

- Debe en lo posible ubicarse en la franja de andén de circulación.
 - Debe ser tan continua como sea posible y su longitud será igual al paramento de las esquinas que conforman la manzana donde se está implementando.
 - Debe iniciar y rematar siempre a un cambio de textura que le indique la aproximación al vado (elemento de aproximación para cruzar la calle).
 - Los bolardos deben referenciar el cruce de flujos peatonales con vehiculares y de bicicletas. Su ubicación debe estar cerca de la guía táctil o sobre ella, para esta última opción se recomienda unificar criterio en toda la zona de intervención y tener en cuenta la forma como se utilizó en la zona más cercana.
- Evite en lo posible el equipamiento urbano sobre el trayecto de la guía táctil excepto los bolardos de ser necesario.
- Si por algún evento la franja de guía táctil es interrumpida por equipamiento o arborización, esta debe bordear el obstáculo dando continuidad a la guía táctil.
 - La guía táctil se puede ejecutar de diferentes formas la más utilizada es la tableta tipo estoperol, pero igual se puede usar: tipo pizarra, tipo color ocre, buscando contraste con el resto de piso.

Tabla 8.

Franjas táctiles guía invidentes.

FRANJAS TÁCTILES GUÍA INVIDENTES

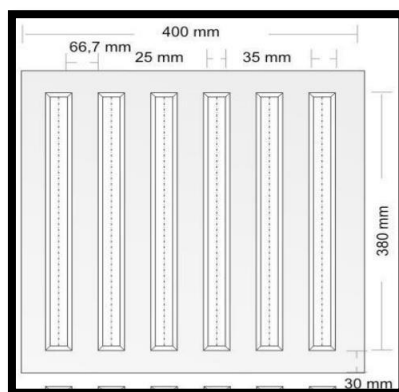
TIPO	FUNCIÓN	IMAGEN
Alerta	Representa alguna intersección o situación en la que no se puede continuar de frente o dar vuelta.	
Alto	Representa un alto total.	
Avance	Indica a la persona que puede continuar de frente sin ninguna alerta.	

Fuente: CIDCCA- Consejo Iberoamericano de Diseño, Ciudad y Construcción Accesible- Cartilla de Lineamientos básicos de accesibilidad universal en las edificaciones y espacios urbanos de los puntos de atención del ciudadano.

Las tabletas Podo-táctiles de guía tienen las dimensiones técnicas que se muestrana continuación en la imagen.

Figura 6.

Especificaciones Técnicas de Tableta Podotáctil de Guía

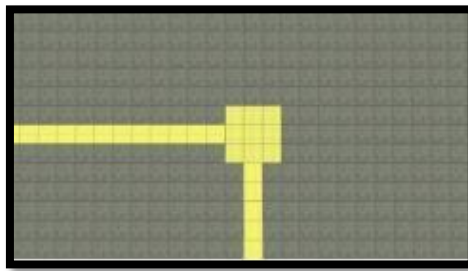


Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana en el uso de la Guía Táctil.

Se deben emplear en color contrastante, y a un metro mínimo del paramento y como máximo a 60 cm del costado en que se encuentra la vía, deben recorrer por completo la longitud de la vía garantizando la seguridad del peatón, al llegar a una esquina en la que sea necesaria la continuación de la tableta se debe realizar cambio de dirección con el patrón de la imagen, también se puede usar una tableta de alerta.

Figura 7.

Patrón de Podotáctiles en Cambio de Dirección

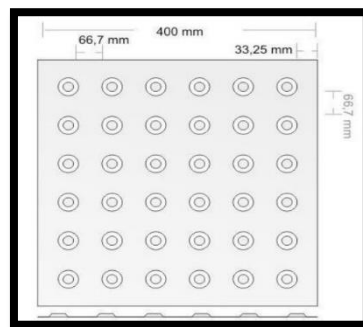


Fuente: ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ Cartilla de Andenes de Bogotá D.C. de Guía Táctil.

Las tabletas Podo-Táctiles de Alerta se muestran en la siguiente imagen sus dimensiones normativas.

Figura 8.

Especificaciones Técnicas de Tableta Podotáctil de Alerta



Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana en el uso de la Guía Táctil.

Se debe ubicar próximo a obstáculos que vaya a encontrar el peatón como lo son postes de alumbrado público, mobiliario o también vados o plataformas de acceso, posibles cambios de nivel se deben delimitar por completo cada uno de estos obstáculos para evitar accidentes. En la imagen se puede apreciar un ejemplo de esta delimitación.

Figura 9.

Esquema de Uso de Tablet Podotáctiles en Obstáculos

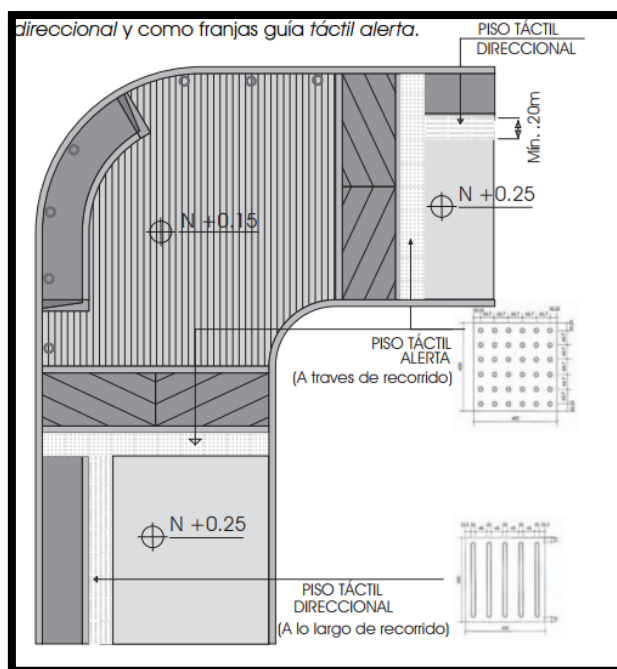


Fuente: ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ Cartilla de Andenes de Bogotá D.C. de Guía Táctil.

Las franjas demarcadoras, no son lozas Podo táctiles, pero se emplean para el caso de Peatones con visión restringida parcial y no nula, se recomienda usarlas en todos los andenes, no tienen especificaciones técnicas exactas, pero comercialmente tienen un área de 20x20 cm, son de color contrastante y se deben instalar próxima a escalones y a la terminación lateral del andén.

Figura 10.

Especificación de esquina con inclusión.



Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana en el uso de la Guía Táctil.

3.2 Altura De Andén

Para la altura de los andenes y las pendientes transversales según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C. “Pendiente transversal y altura de andén”, se deben tener en cuenta las características de movilidad peatonal de la calle en estudio de la siguiente manera.

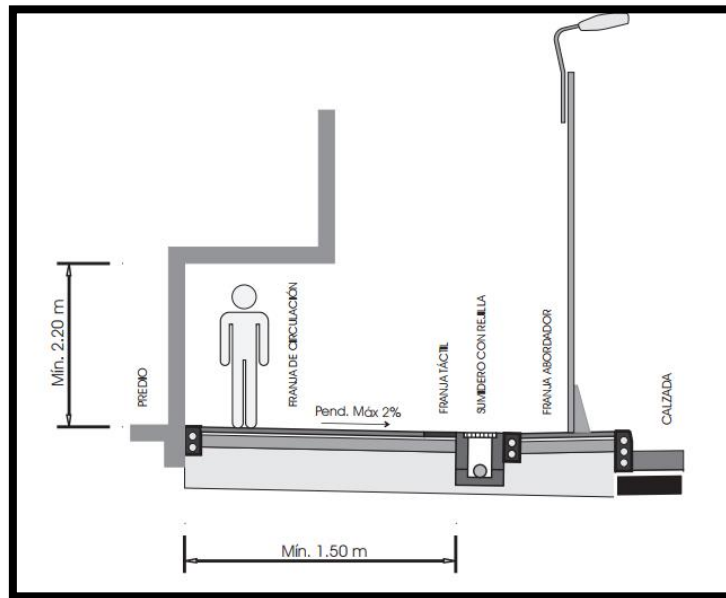
Figura 11.

Alturas de Anden según Tipo de Vía

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

Fuente: ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ Cartilla de Andenes de Bogotá D.C. altura de andenes.

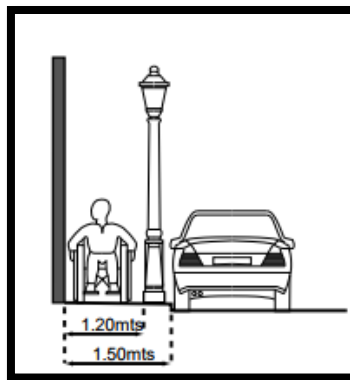
Figura 12. Perfil sendero peatonal para una movilidad peatonal



Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana Perfil Sendero Peatonal.

Figura 13.

Perfil Sendero Peatonal Accesible PMR



Fuente: Manual de accesibilidad al Medio Físico y al Transporte. Universidad Nacional de Colombia, Sede Santafé de Bogotá, Facultad de Artes, Oficina de Proyectos.

3.3 Pendiente Transversal Del Andén

Los andenes según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C. “Pendiente transversal y altura de andén”, deben tener una pendiente transversal de máximo el dos por ciento (2%) hacia la calzada vehicular. En caso de que la cota de acceso a un predio sea inferior a la cota de la calzada, se debe mantener la altura del andén.

En andenes o senderos peatonales de parques o zonas verdes se debe tener, igualmente, pendiente transversal máxima del dos por ciento (2%), que se puede resolver hacia uno a ambos costados. (Figueroa y Riaño, 2018, p.40).

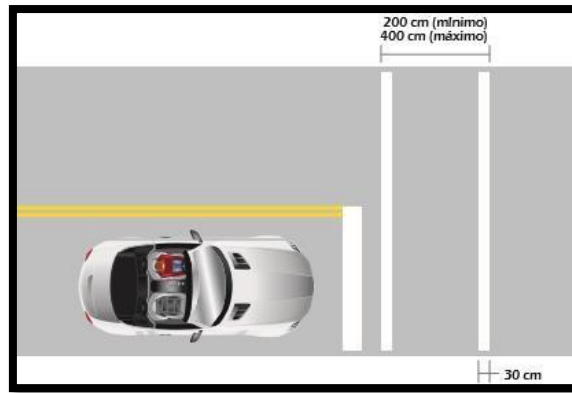
3.4 Sendero Peatonal

Según el manual de señalización vial, en el numeral 3.16.7Cruce Sendero Peatonal, se indica que este puede ser usado en todas las vías sin demarcación de semáforo, con velocidades operativas menores a 50 km/h, son dos líneas con ancho mínimo de 30 cm, blancas, y en ninguna circunstancia se empleara en cruces menores a 2.0 metros ni mayores a 4.0 metros, se deja a disposición en el caso de no existir semáforos, el uso de señales verticales peatonales *SP 46A* y *SP 46B*. (Figueroa y Riaño, 2018, p.41).

En la imagen se ilustra.

Figura 14.

Esquema de Cruce Tipo Sendero Peatonal



Fuente: Manual De Señalización Vial (2015).

3.5 Separadores de calzada

Según el manual de señalización vial, los separadores son por lo general zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito, este separador está comprendido entre las cunetas interiores de ambas calzadas.

En terreno plano el separador central debe ser constante en su ancho, con lo que se mantiene paralelas las dos calzadas. Si el ancho del separador varía entre cuatro metros y diez metros (4 m y 10 m), puede ser necesario instalar barreras de seguridad si el volumen de tránsito así lo demanda.

Si el ancho del separador es aún menor, puede ser necesario pavimentar toda la zona entre ambas, prolongando las bermas interiores y colocando una barrera en el centro.

Los separadores laterales deben ser, como mínimo, de ancho menor que el separador central o mediana, a menos que sobre ellos se instalen postes de alumbrado, en cuyo caso su ancho debe ser mayor de cuatro metros (4 m).

3.6 Vados

El vado es una rampa en andén, que conecta el desnivel existente entre la calzada y el andén, debe poderse acceder lateralmente por medio de sus cantos achaflanados, el remate con la calzada

debe ser al mismo nivel. Se ubican en los cruces viales (extremos de la manzana). De otro lado esos vados pueden ubicarse a mitad de manzana para resolver la movilidad en un andén estrecho o tejido urbano de manzanas intercaladas.

La clasificación en vados según la escala urbana es la siguiente:

Tabla 9.

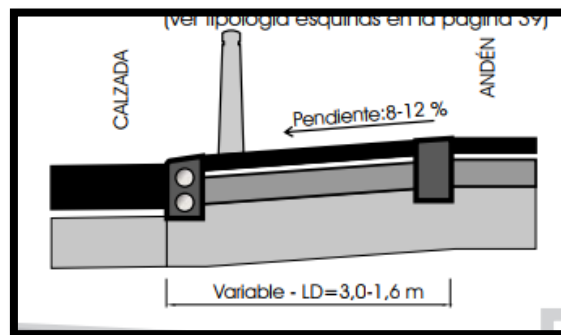
Clasificación vados según escala urbana.

CLASIFICACIÓN VADOS SEGÚN ESCALA URBANA				
TIPO ESCALA	LD	ANCHO MÍNIMO	PENDIENTE TRANSVERSAL	PENDIENTE LONGITUDINAL
Metropolitana	3 m	3	2%	8%
Zonal	2 m	2	2%	10%
Local	1,6m	0,9	0%	12%

Fuente: Adaptado de Guía Práctica de la Movilidad Urbana Clasificación de Vados.

Figura 15.

Esquema de un Vado peatonal.



Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana Esquema de Vado Peatonal.

3.7 Pompeyano

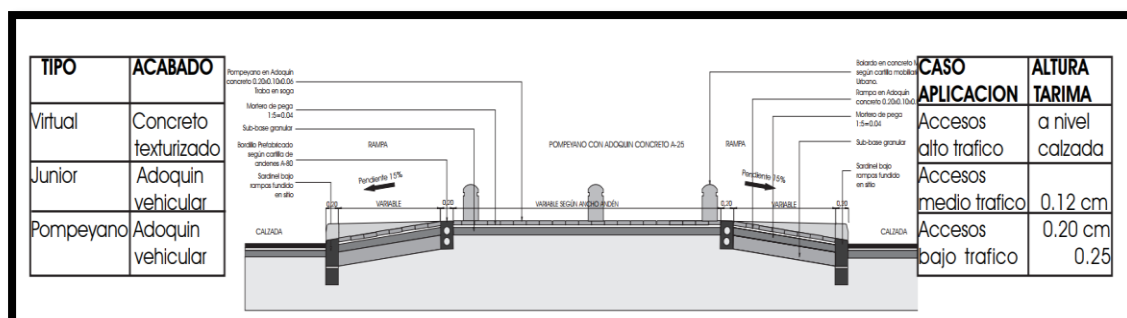
Según la Guía práctica de la movilidad peatonal urbana, los pompeyanos son elementos nuevos en el equipamiento, su objetivo es garantizar la seguridad del peatón y priorizar su paso de forma segura y autónoma, por lo general se ubican en la intersección de la malla vial arterial con la local. Por ejemplo, a las salidas o entradas de los barrios y su conexión con las vías principales, en los separadores centrales con ciclo-ruta y sus cruces con la malla local, en la entrada y salidas de estaciones de gasolina.

Se debe tener en cuenta:

- Su posición es perpendicular eje de la vía que conecta.
- Su ancho debe ser igual al ancho de la franja de circulación del andén adyacente.
- Su nivel de piso debe ser al mismo nivel que trae el nivel de andenes que lo conectan.
- Para mejor comprensión de la intersección tanto para peatones como conductores, el piso debe ser ejecutado en material que contraste, con los elementos de piso que intervienen, como son la calzada, el andén con su franja de circulación.
- Su nivel de altura puede variar para comodidad de los vehículos y su nivel será como mínimo 0.15 m, conectado mediante rampa a los andenes.
- Adicionalmente se debe acompañar con señalización que evidencie la prioridad del paso del peatón.
- Si existe ciclo-ruta se debe tener en cuenta ampliar el ancho del pompeyano y adicionar la franja correspondiente a la ciclo-ruta.

Figura 16.

Especificaciones técnicas del pompeyano



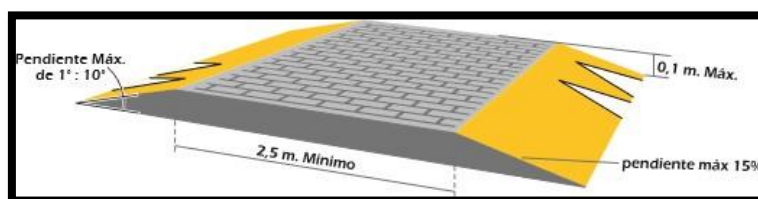
Fuente: Guía Práctica de la Movilidad Urbana Especificaciones técnicas del Pompeyano.

Según el manual de señalización vial en el numeral 3.16.9 Cruce Peatonal con Resalto Trapezoidal o Pompeyano, indica que siempre se deben utilizar señales preventivas que indique el paso próximo por sendero peatonal y además que indique la ubicación del resalto, para mostrar la proximidad al cruce peatonal se debe usar la señal vertical SP – 46 A, para indicar la ubicación del cruce se debe colocar justo en este la señal vertical SP – 46 B; y la indicación de proximidad al resalto la señal SP – 25.

La superficie del cruce podrá o no tener una superficie especial las dimensiones reglamentarias se muestran en la imagen, la altura máxima del resalto podrá ser superior, pero sin superar el 15 %.

Figura 17.

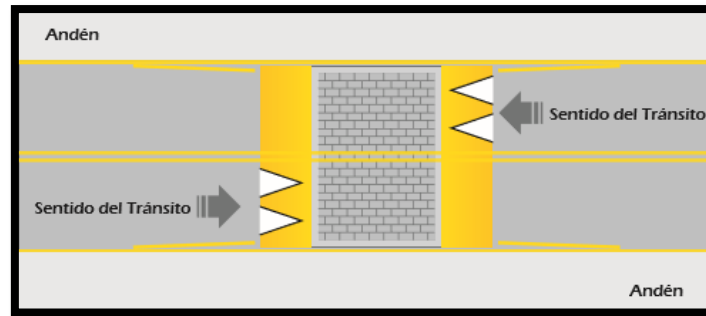
Dimensionamiento de Pompeyano



Fuente: Dimensionamiento de Pompeyano, Manual De Señalización Vial (2015).

Figura 14.

Esquema de Pictogramas para Pompeyano

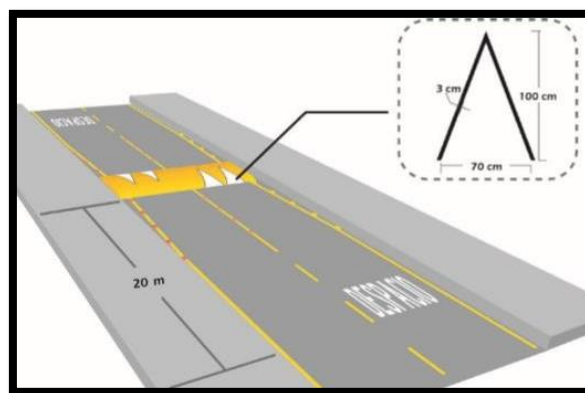


Fuente: Esquema Pompeyano, Manual De Señalización Vial (2015)

En la inclinación de los costados, en relación con el triángulo que se demarca sobre los costados según el manual de señalización vial en el numeral 3.28 Reductor de Velocidad, Resaltos. Se indica: “la superficie del resalto en la que se inscriben los triángulos isósceles blancos se debe demarcar de color amarillo, demarcando además las líneas centrales continua la línea central continua y líneas de aproximación también amarillas desde el sardinel hacia el centro del resalto”, además de que se debe marcar horizontalmente 20 metros antes con la indicación *DESPACIO* como semuestra en la figura.

Figura 18.

Esquema de Especificaciones Técnicas de Pictogramas para Pompeyanos



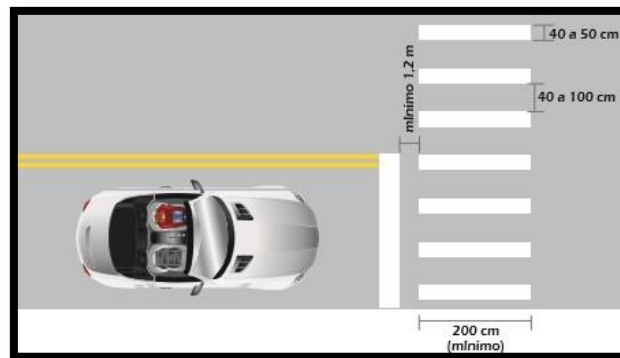
Fuente: Especificaciones Técnicas Pompeyanos, Manual De Señalización Vial (2015)

3.8 CEBRA

El paso cebra se puede caracterizar por dos tipos, cruce en intersección y cruce en tramo de vía, en el manual de señalización vial, se indica las diferencias entre estos; el paso cebra en intersección o cruce se demarcan con las bandas blancas características de entre 40 a 50 centímetros de ancho con separación de entre 40 y 100 centímetros entre ellas, y con un largo de banda mínimo de 200 centímetros, esta demarcación debe tener antes una banda que demarque el lugar de detención de los vehículos a mínimo 1.2 metros antes en la dirección contraria al flujo vehicular, en ningún caso podrá ser menor al ancho de los andenes que comunican entre sí, en la imagen se muestran las especificaciones técnicas mínimas.

Figura 19.

Esquema Técnico de Cruce Tipo Cebra



Fuente: Esquema de Cruce Tipo Cebra, Manual De Señalización Vial (2015).

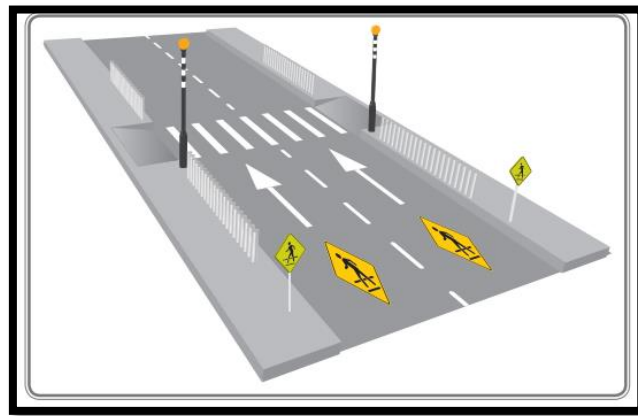
Para el caso en el que se realice en tramo de vía las especificaciones técnicas se muestran en el numeral 6.1.2.2.2. Paso Cebra en Tramo de Vía.

Se entiende que un Paso Cebra se encuentra en un tramo de vía cuando entre él y la intersección más próxima existe a lo menos una distancia de 30 m, o cuando en una intersección en T, se ubica en la vía que no comienza y/o termina ahí.

Este paso peatonal se caracteriza por las demarcaciones y señales verticales y luminosas que se muestran y se describen a continuación:

Figura 20.

Paso Cebra en Tramo de Vía



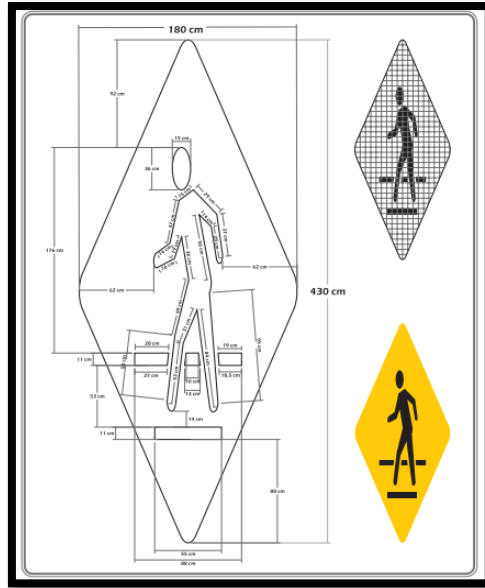
Fuente: Señalización en Paso Cebra Tramo de Vía, Manual De Señalización Vial (2015).

a) Demarcaciones para paso cebra:

- Bandas blancas: Estas marcas viales se detallan en el Capítulo 3.
- Demarcación de Advertencia de Paso Cebra: Esta demarcación se utiliza como complemento de la señalización vertical, debiendo ubicarse junto a esta y en cada uno de los carriles de circulación hacia el dispositivo peatonal. Su uso es opcional cuando el paso peatonal cuenta con balizas iluminadas o balizas iluminadas elevadas. Su color de fondo es amarillo con el símbolo en negro. Las dimensiones de esta señal horizontal se muestran en la siguiente figura:

Figura 21.

Demarcación Proximidad de Cruce Peatonal.



Fuente: Demarcación Proximidad Cruce Peatonal, Manual De Señalización Vial (2015).

b) Señalización Vertical y Luminosa

- Señal Proximidad De Paso Cebra (SP-46A): Esta señal preventiva, cuyas especificaciones se detallan en el capítulo 2, se debe instalar entre 20 y 50 m antes del cruce para reforzar la advertencia sobre la proximidad del Paso Cebra. En calzadas unidireccionales debe ser instalada a ambos costados de la calzada.

- Para no usar las Balizas Iluminadas se pueden reemplazar con el uso de la señal Amarillo Verde Fluorescente Proximidad De Paso Peatonal (SP-46), a la cual debe agregarse una placa adicional que contenga una flecha inclinada apuntando al paso peatonal. En vías de calzada bidireccional esta señal con la placa adicional solo se debe ubicar al costado derecho según el sentido del tránsito. Esta señal es la descrita en el ítem de zona escolar el Panel del Uso de Vía.

- Señal Informativa para Peatones: En algunas ocasiones puede resultar conveniente complementar la señalización del Paso Cebra con una señal informativa, dirigida a los peatones, que les indique la presencia de un paso de peatones por donde debe efectuarse el cruce. Esta debe ser de color de

fondo verde y tanto la leyenda que contenga como la flecha que apunte en la dirección del paso peatonal deben ser de color blanco. Tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 22.

Señal Informativa para Peatones



Fuente: Señal Informativa para Peatones, Manual De Señalización Vial (2015).

3.9 Zona Escolar

Siguiendo el Manual de Señalización Vial hay una sección solo para zonas con estas características en el numeral 3.16.10. Cruce Escolar, también existen unas especificaciones técnicas de señalización que se dieron en los puntos que se veían intervenidos por estas zonas, por lo tanto, se tienen otras señales como lo son (Figuerola y Riaño, 2018, p.44):

3.9.1 Panel del uso de vía

Se aplica cuando se pretende restringir el uso de estavía en las horas de ingreso y salida de la institución educativa, para esto se puede agregar un panel del horario de restricción a la señal SP-47 de proximidad al cruceescolar como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 23.

Señal de Cruce Escolar con Horario Institucional



Fuente: Señal Cruce Escolar Horario Institucional, Manual De Señalización Vial (2015).

3.9.2 Velocidad máxima permitida

Se aplica como otra opción al panel del numeral anterior, es una señal vertical con baliza destellante, con indicación de velocidad máxima permitida de 30 Km/h y tiene especificaciones técnicas SR-30, en esta también se pueden indicar CUANDO ACTIVADA y con un texto adicional de “Ó DÍAS HÁBILES”, con el panel de hora de entrada y salida de estudiantes como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 24.

Señal de Velocidad Condicionada por Horario



Fuente: Señal Velocidad Permitida, Manual De Señalización Vial (2015).

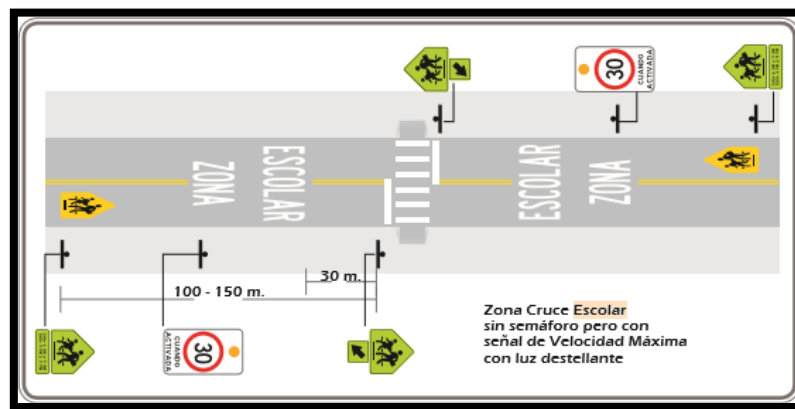
3.9.3 Leyenda de zona escolar

Para el caso del Pictograma se deberá instalar 30 metros antes del cruce tipo pompeyano, y se demarcará cubriendo todos los carriles y en los sentidos que tenga el flujo vehicular.

Todas las señales que se recomiendan para una zona escolar se señalan juntas en la siguiente imagen.

Figura 25.

Distribución de Señales en Proximidad a Zona Escolar



Fuente: Distribución de Señales en Zona Escolar, Manual De Señalización Vial (2015).

3.10 Isla Peatonal

Para el caso de las islas peatonales que se deben instalar, según la Guía Práctica para la Movilidad Peatonal Urbana en el numeral 3.3.3. Separadores, se define en usos de ancho del separador menor a 4.5 metros como obligatorio de Vados en el ingreso de peatones al separador y por lo tanto se deja a nivel de la superficie de flujo vehicular, se ubican tabletas Podotáctiles de alerta en toda la superficie de la isla.

3.11 Parqueaderos En Espacios Públicos

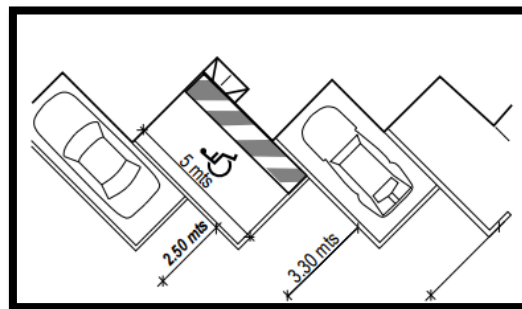
Deberán reservarse puestos de parqueo para personas de movilidad reducida, en las cercanías de toda edificación o espacio de interés público. Serán señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad y se ubicarán contiguos a los itinerarios peatonales.

Las dimensiones mínimas según el Manual de accesibilidad al Medio Físico y al Transporte en el inciso 2.5.1 Puestos de parqueo en batería-oblicuos o perpendicular, dice que los puestos de parqueo reservados, debe ser de 3.30 x 5 m. Cuando estos sean contiguos, pueden ser de dimensiones estándar (2.50 x 5 m) y compartir una franja de maniobra intermedia de 1.25 m de ancho por la longitud de los mismos.

En las siguientes figuras se ve detalladamente estas dimensiones:

Figura 26.

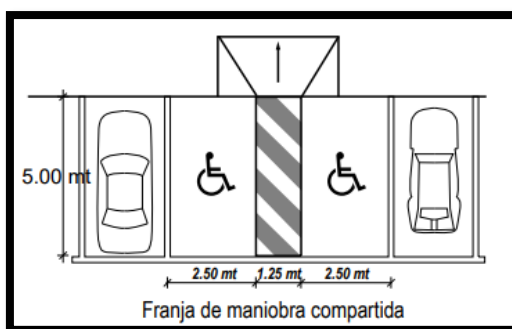
Puestos de Parqueo PMR



Fuente: Manual de accesibilidad al Medio Físico y al Transporte. Universidad Nacional de Colombia, Sede Santafé de Bogotá, Facultad de Artes, Oficina de Proyectos.

Figura 27.

Puestos de Parqueo Compartidos PMR



Fuente: Manual de accesibilidad al Medio Físico y al Transporte. Universidad Nacional de Colombia, Sede Santafé de Bogotá, Facultad de Artes, Oficina de Proyectos.

3.12 Señalización Que Usar

Las señales informativas, preventivas, reglamentarias y de otros tipos, que ocupan el espacio público, deben reunir las siguientes características:

- Ser claras y de fácil comprensión.
- Permitir la correcta orientación y ubicación de todos los peatones.
- Ser instaladas en la franja de equipamiento.
- No obstruir la visibilidad a vehículos ni peatones.
- No obstruir la franja de circulación.

De acuerdo con el manual de accesibilidad, cuando las dimensiones de andén no permitan la existencia de la franja de infraestructura sólo se instalará la señalización necesaria para la circulación segura de los peatones y se hará así:

- En caso de no caber en el andén, debe ir adosada a las fachadas a una altura entre 1.60 m y 1.80 m.
- La señalización instalada en la fachada perpendicular al muro, se hará dejando el borde inferior a una altura mínima de 2.10 m.

- Para la instalación de la señalización sobre los andenes se procurará el agrupamiento de varias de estas sobre un único soporte.

Algunas señales para usar en las estrategias de mitigación serán las siguientes:

SP-46 A Proximidad de cruce peatonal

SP-46 B Ubicación de cruce peatonal

SP-46 Zona de peatones

SP-47 Zona Escolar

SP-47 A Proximidad de cruce escolar

SP-47 B Ubicación de cruce escolar

SP-67 Riesgo de accidente

Sp-74 Desnivel Severo mayor de 10cm

SI-07 Sitio de parqueo

SI-07 A Zona especial de parqueo

SI- 25 Discapacitados

SI-25 A Cruce de personas con discapacidad visual

4 Metodología

Para el desarrollo de la investigación se plantearon cuatro fases con el fin de comprender mejor lo realizado y para tener una organización clara desde el principio, a continuación, se explica cada una:

4.1 Fase Investigación Y Documentación

4.1.1 Revisión Bibliográfica

La primera fase consta de la investigación y documentación, por lo tanto, se realiza una revisión bibliográfica de interés en movilidad peatonal a nivel internacional, nacional y regional.

4.1.2 Búsqueda Bibliográfica

En base al tema de investigación se realizó una búsqueda bibliográfica para extraer información importante de estrategias de movilidad peatonal en el municipio del Socorro, en ciudades y países donde el tránsito peatonal fuera satisfactorio, por consiguiente, se pueden referenciar documentos divididos así:

- Regional

Inicialmente se realizó una búsqueda local con el fin de encontrar datos relevantes, información actualizada, documentos vigentes del municipio del Socorro o cercanos a la región, obteniendo de esta forma una perspectiva de lo que había y lo que no, planteado en el tema de movilidad peatonal del municipio.

Con ayuda de las bases informáticas con las que cuenta la Alcaldía Municipal y haciendo una búsqueda Web de la región, empezamos a encontrar documentos que sirvieron para la investigación como lo son el Plan Maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro, planos digitales en formato PDF y .cad del municipio como: división territorial actual e hidrológicos, junto a estos, también se encontraron documentos de tesis de trabajo por compañeros de la Universidad Industrial de Santander, uno con muy buenas bases en otro municipio de Santander por Figueroa y Riaño (2018) y uno propuesto en el municipio interés Socorro en el que se hace un análisis general de tráfico y peatonalización Rangel (2020), entre otras fuentes bibliográficas de importancia consignadas en el Anexo A.

El Plan Maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro (PMMUS) fue vital en la investigación pues en este la información que contiene es de los problemas de movilidad existentes en el municipio que aquejan a la comunidad a modo general, es por esto que sirvió como una base muy importante para empezar nuestro análisis.

- Nacional

Seguidamente se consultaron fuentes recientes en tema de movilidad peatonal urbana que su contenido fuera directamente el de buenas prácticas o estrategias que pudiéramos implementar para la investigación, la primer revisión fue en Google Academics donde se encontraron documentos importantes donde el peatón es el principal y sirvieron de guía para la realización de la investigación, también se revisaron datos de la Biblioteca UIS, encontrando trabajos de grado realizados que complementan nuestra información.

Entre los más destacados están el Trabajo de grado por Barrios y Mendoza (2020) , en el que se tiene presente la infraestructura peatonal para las personas en condición de discapacidad, lo cual es un tema importante a tener en cuenta para el municipio del Socorro, otro documento importante de guía es una investigación realizada por Palacios (2020) en Villa de Leyva en el sector de la plaza de mercado, ya que es un lugar patrimonio y de gran atractivo turístico, en el que sus estudios se encaminan a preservar la vida de los peatones por consiguiente de sus turistas que es la entrada económica más importante.

Estas referencias y otras están mencionadas en el documento general, están en el Anexo A.

- Internacional

Como ultima base de información se buscó todo tipo de documento informativo a nivel internacional, dando como referencia lo que es la importancia de la movilidad peatonal en diferentes partes del mundo, en el cual ya es claro que el peatón debe ser el usuario principal que se le deba tener en cuenta en el desarrollo de la movilidad en una localidad. La revisión de la documentación se dio por medio de Google Academics, encontrando así una serie de archivos que estarán previamente mencionados en un anexo a este documento.

Un artículo importante guía fue el de Tanikawa y Paz (2021), que trata de un contexto en Latinoamérica de la movilidad como eje nodal del desarrollo urbano desde el punto de vista sostenible con el fin de lograr integrar objetivos económicos, sociales y ambientales.

4.1.3 *Procesamiento De Información*

Con la revisión del conjunto de documentos entre los cuales se encuentra artículos científicos, libros de tesis y noticias web, basados en lo que es las estrategias que se han implementados en otras regiones incluso países para mejorar la movilidad peatonal, en el cual todos coinciden en que es el medio de transporte más básico pero igual el que alimenta a los demás, considerando así su gran importancia y velar por la seguridad del usuario especialmente aquellos que presentan alguna movilidad reducida.

Con respecto a las metodologías implementadas en cada uno de estos estudios se evidencia que se debe dar inicio con una caracterización de las estructuras peatonales, estado del arte de la movilidad y la accesibilidad peatonal que se presenten en las zonas de interés, en su mayoría y con más importancia las que ostentan un mayor flujo de peatones debido a la comercialización e industrialización que presente la zona.

El diseño de una estructura para la movilidad automotora no es relevante como ahora se presenta lo que es la movilidad peatonal, no solo por considerarse que es la que alimenta a las

demás sino de los beneficios que esta trae para el desarrollo sostenible de las ciudades, para ser más concreto se menciona de la página: Moviliblog Ideas De Transporte Y Movilidad Para América Latina Y El Caribe “5 Beneficios Que La Peatonalización Traerá A Tu Ciudad”.

4.1.4 Planteamientos Del PMMUS

El Plan Maestro de Movilidad Urbana del municipio del Socorro (PMMUS), es un estudio realizado en el municipio del Socorro en el departamento de Santander en el que analiza, evalúan y proyectan soluciones a la problemática de movilidad. El PMMUS es una guía importante en el presente documento pues a partir de este, en conjunto con la caracterización peatonal actual se realiza un análisis y estudio de la infraestructura vial que se requiere de las presentes condiciones o las propuestas en el plan.

El PMMUS (2017) en su proceso de planeación en movilidad peatonal considera la creación y recuperación de espacios públicos peatonales de calidad contando con un conjunto de proyectos para poder realizar la formulación de soluciones para dicha problemática, debido a lo anterior es primordial conocer estas bases para poder plantear nuevas u otras soluciones para los transeúntes, que estén establecidas entre la muestra objetiva en Calles 10 a la 16 y las Carreras 17 a la 14 del municipio del Socorro.

Con un enfoque de sostenibilidad futura del municipio, se opta por seguir la pirámide de modos de transporte de acuerdo a la organización ITDP Mexico para tener un mayor beneficio en términos ambientales y del recurso limitado del espacio.

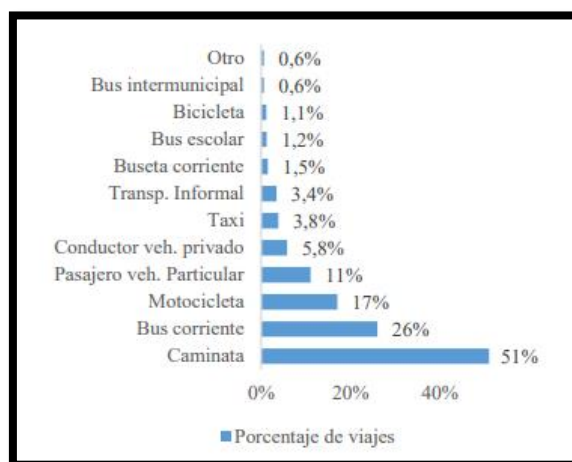
Esta pirámide indica que el orden a priorizar de los modos de transporte corresponde a: 1. Peatones 2. Ciclistas 3. Transporte Público 4. Transporte Carga 5. Transporte particular automóviles y motocicletas. El orden de priorización se da privilegiando los modos de transporte no motorizados, los colectivos que son los de menor contaminación per-cápita sobre modos individuales. (PMMUS, 2017).

Según el PMMUS (2017) el modo de transporte más usado internamente es la caminata con un 51%, por lo tanto, de acuerdo a la pirámide se debe priorizar lo más deseable, que es el buen estado de la red peatonal del municipio para dichos caminantes y así fomentar e incentivar dicha

práctica.

Figura 28.

Porcentaje de modos de transporte en el municipio del Socorro



Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro.

4.1.5 Propuestas PMMUS

Mediante el PMMUS se establecen a continuación los objetivos del proyecto para la recuperación actual de los espacios públicos o lo referente en materia de la movilidad peatonal:

- Recuperación de áreas públicas como: vías, andenes, parques, jardines, plazas, equipamientos deportivos, entre otros, a través del mantenimiento rutinario y la rehabilitación de infraestructura peatonal.
- Garantizar la seguridad pública y protección para salvaguardar los espacios destinados para usos públicos.
- Mejorar la imagen paisajística urbana dentro del municipio, en la red vial y en los equipamientos públicos.
- Generar un impacto positivo en la calidad de vida de los ciudadanos a través del mejoramiento de su entorno.

Entre los proyectos previstos de acuerdo a cada especialidad, están las siguientes:

Tabla 10.

Estrategias de movilidad peatonal de PMMUS

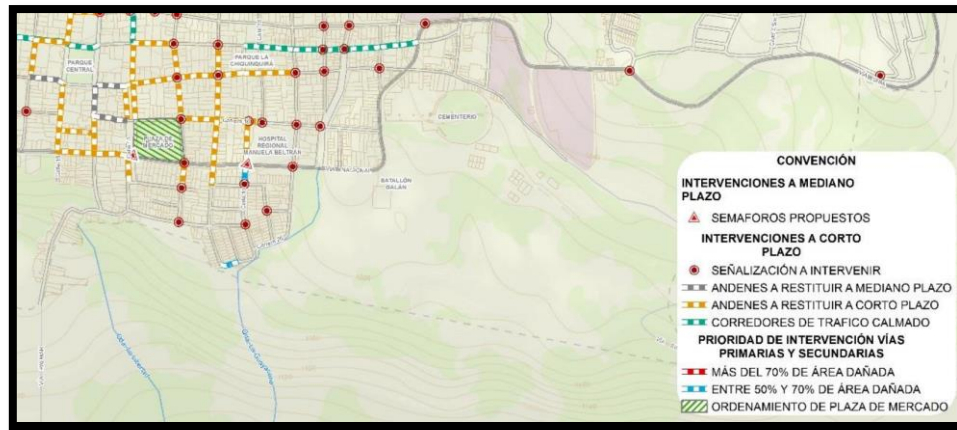
ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD PEATONAL		
PLAZO	TIEMPO DE INTERVENCIÓN	ESTRATEGIAS
CORTO PLAZO	0 a 2 años	-Ampliación de la red vial peatonal. -Recuperación de andenes intervención prioritaria.
MEDIANO PLAZO	3 a 7 años	-Peatonalización Calle 13. -Ampliación de la red vial peatonal y recuperación de andenes. -Paraderos de transporte público.
LARGO PLAZO	8 a 12 años	-Accesibilidad a barrios periféricos. -Ampliación de la red vial peatonal y recuperación de andenes.

Fuente: Formulación Plan maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro.

A continuación, se muestran los escenarios futuros planteados por el plan maestro de movilidad urbana municipio de Socorro y que están descritos en la figura anterior.

Figura 29.

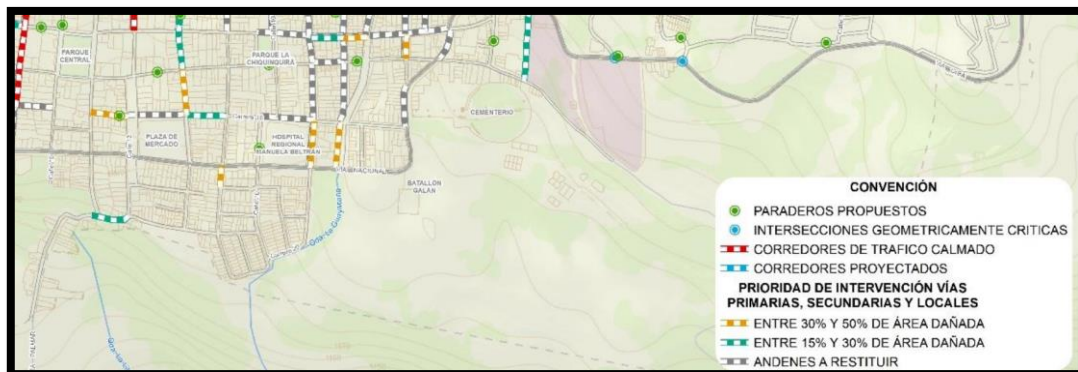
Escenario de propuestas a corto plazo



Fuente: Formulación Plan maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro.

Figura 30.

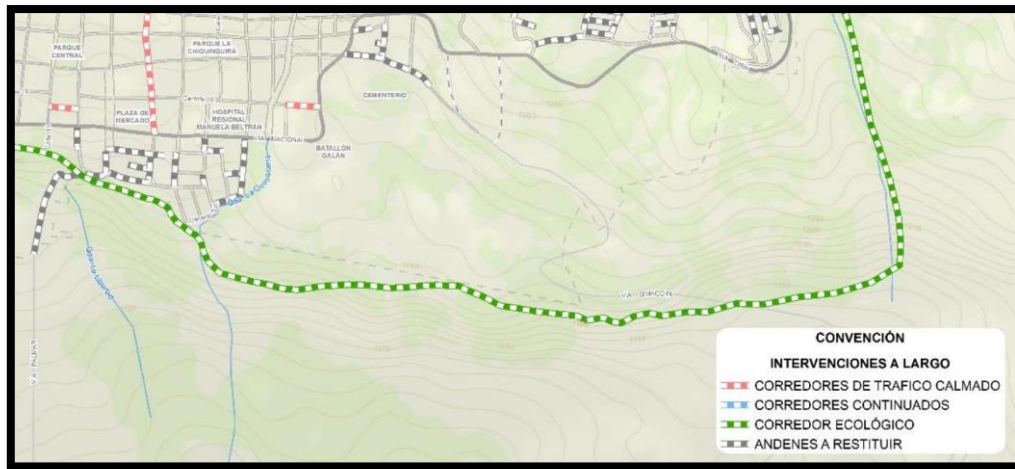
Escenario de propuestas a mediano plazo



Fuente: Formulación Plan maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro.

Figura 31.

Escenario de propuestas a largo plazo



Fuente: Formulación Plan maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro.

4.1.6 Marco Legal En Materia De Movilidad Peatonal

En Colombia existen leyes para regular cualquier tipo de comportamiento, su producción es continua y rara vez evaluada. Conscientemente, las obligaciones de los legisladores no están restringidas para publicar una especificación eficaz, también se debe asegurar su validez. Por el contrario, su falta de materialización permite que las normas no se utilicen y no sean la referencia principal para el sistema legal. (Angarita, 2018).

Sin embargo, la sociedad debe reflexionar sobre si está experimentando la forma correcta de hacer la ley una herramienta modelo en el comportamiento de los ciudadanos o viceversa, o si no es necesario. Al igual todo se es manejado más de una forma social y moral de cada individuo y es más como la aceptación que se le ha dado al cumplimiento de estas. (Angarita, 2018).

Por parte de lo mencionado anteriormente podemos encontrar normas que rigen lo que es los deberes y derechos otorgados al principal autor de la movilidad peatonal, brindando así una serie de leyes, desde la Constitución política del 91, el código nacional de tránsito y leyes que permiten tener un reglamento a la utilización correcta del espacio público y lo que corresponde ya mencionado al peatón.

Referente a la constitución política podemos observar los artículos 13, 24 y 82; en su orden respectivo nos indica que todos los colombianos gozan de la libertad e igualdad ante la Ley y en el cual el estado está obligado a velar por su protección y respeto de las autoridades a gozar de todos los derechos y libertades sin ningún tipo de discriminación.

El siguiente artículo menciona la libertad de circulación por todo el territorio colombiano, respetando las limitaciones establecidas por la ley. Por último, se encuentra en el artículo 82 que el estado debe velar que el espacio público sea de uso común regulando la utilización del suelo, siendo esto de interés en la parte legal del trabajo.

Seguidamente se mencionará referente al marco legal en Colombia lo más representativo para el objetivo de estudio de la movilidad peatonal:

Ley 769 de 2002: Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones

Ley 1811 del 21 de octubre de 2016: Marca las prohibiciones de los peatones y el respeto de sus derechos. Modificaciones del algún artículo de la Ley 769.

Ley 1503 de diciembre 29 de 2011: Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones.

Decreto No.122 de octubre 16 de 2014: Instituyo el día sin carro en el municipio del Socorro Santander.

Decreto 798 de 11 de marzo de 2010: Establece los estándares urbanísticos básicos para el desarrollo de vivienda, equipamientos y espacio públicos.

Ley 361 de 1997. Accesibilidad de las personas con movilidad reducida El artículo 43 «establece las normas y criterios básicos para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida,

sea ésta temporal o permanente, o cuya capacidad de orientación se encuentre disminuida por la edad, analfabetismo, limitación o enfermedad. Así mismo se busca suprimir y evitar toda clase de barreras físicas en el diseño y ejecución de las vías y espacios públicos y del mobiliario urbano, así como en la construcción o reestructuración de edificios de propiedad pública o privada... Los espacios y ambientes descritos en los artículos siguientes deberán adecuarse, diseñarse y construirse de manera que se facilite el acceso y tránsito seguro de la población en general y en especial de las personas con limitación».

4.1.7 Referencia De Normativa Internacional

- Manual de Seguridad Vial Para Instancias Decisorias y Profesionales de la OMS.

Este manual se ha preparado para un público multidisciplinario, compuesto de ingenieros, planificadores, cuerpos policiales, profesionales de la salud pública y educadores, con la esperanza de contribuir al fortalecimiento de las competencias nacionales y locales en materia de aplicación de medidas para la seguridad peatonal en todos los lugares del mundo. Se insta a que todos den a conocer la presente publicación a cualquier persona susceptible de utilizarla para salvar las vidas de peatones. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2013)

De acuerdo a Rangel (2020) la OMS es muy clara y enfática en el anterior párrafo extraído del manual, este manual mantiene el enfoque de preservar la vida del peatón, de buscar estrategias de mitigación accidental de dichos transeúntes ya que estos conforman el 22% del total de defunciones por accidentes de tránsito en el mundo, por consiguiente, enuncia un listado de medidas significativas en pro de una seguridad vial efectiva que son:

- Control de la velocidad de los vehículos.

- Medidas de moderación del tránsito.
- Construcción de aceras amplias.
- Restricción de la circulación de vehículos en zonas residenciales.
- Observancia de las leyes de tránsito.
- Reducción de carriles en las vías.
- Instalación de topes y bandas sonoras a la entrada de las zonas residenciales.
- Peatonalización de los centros urbanos.
- Instalación de señales para los peatones.
- Construcción de pasajes subterráneos y pasos elevados.
- Creación de una red vial que separe los accesos a las carreteras de las vías que atraviesan zonas urbanizadas y permita que esos accesos tengan la menor densidad de tránsito posible.
- Reducción de los desplazamientos innecesarios.
- Fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta.
- Diseño de vías peatonales que faciliten el movimiento de las personas con problemas de movilidad.
- Ubicación de vías de circulación, zonas residenciales, lugares de trabajo y otras industrias de manera que se reduzca en la mayor medida de lo posible el volumen de tránsito y los recorridos.
- Rediseño de espacios públicos para atender a las necesidades en materia de seguridad peatonal y fomentar los desplazamientos a pie.
- Integración de la planificación del transporte en los asuntos de salud como, por ejemplo, en programas de transporte activo y diseño.
- Formulación y aplicación de políticas sobre seguridad peatonal.

4.2 Fase De Exploración De Campo

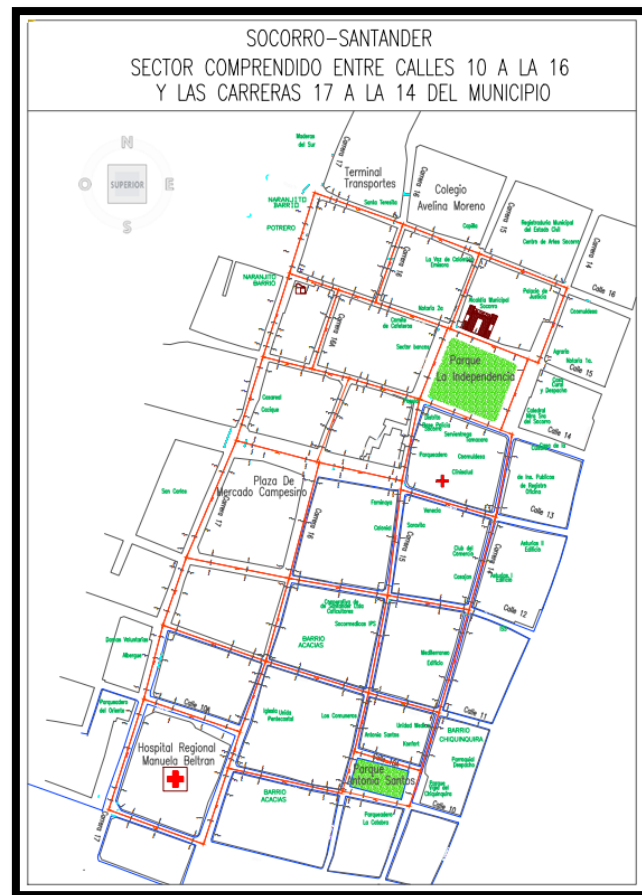
Dando un inicio a la fase de exploración de campo se desarrollarán las actividades necesarias para realizar el reconocimiento de cuál es el área de estudio y especificación de los puntos críticos de movilidad peatonal en la parte céntrica del municipio al igual que establecer las estrategias de observación y recolección de datos.

4.2.1 Identificación puntos críticos

Como bien se es ya mencionado en el Plan Maestro de movilidad Urbana, al municipio se le ha delimitado su zona centro que comprende desde la calle 9 hasta la calle 16 y entre las carreras 14 hasta la 17. En cuestión al estudio se tomó una gran región que comprende a dicho centro y tomando en este caso ciertos puntos de interés que el plan ya nos indica que comprenden un mayor flujo de peatones y actividades comerciales dando como resultado la caracterización de una zona escolar, parte del parque principal, la plaza de mercado, el Hospital Regional Manuela Beltrán del Socorro, Terminal de transportes y carreras de establecimientos comerciales los cuales se le aplicaran las estrategias de observación para así determinar a más detalle el grado de movilidad que presenta la estructura peatonal y estado físico.

Figura 32.

Plano Planta Sección Estudio.



Fuente: Adaptado de Plano Panta Municipio del Socorro-Santander por Alcaldía Municipal del Socorro.

4.2.2 Estrategias de Observación de flujos

Previamente teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad frente a la emergencia de salud pública generada por el COVID-19, se busca la manera de ubicar esos lugares en los cuales el flujo peatonal es más vistoso bien sea por el comercio del sector o de gran importancia como lo es la seguridad de los peatones en los cruces de las vías. Para determinar estas áreas estratégicas ya mencionadas y la observación de los puntos representativos de movilidad peatonal se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- La identificación de un día típico de mercado al cual se conoce que hay una alta actividad por parte del peatón y un día en el cual se asume que la actividad sea baja.
- Asemejar las horas pico, las cuales presentan mayor flujo de peatones debido a sus horarios laborales o educativos.
- Evidenciar los cruces que presenten dificultad para el peatón.
- Ubicar una intersección en la cual este despejada para la vista y recolección adecuada de los datos.

4.3 Fase De Recopilación De Datos

Por medio de tablas se llevará a cabo la toma de los datos correspondientes a los aforos para medir el nivel de conflicto Vehículo Vs Peatón y la caracterización de los puntos críticos para determinar las mejores soluciones a las diferentes problemáticas.

4.3.1 Cantidad de aforos a realizar

Los flujos peatonales y vehiculares con las especificaciones ya mencionadas en el ítem 4.2.2 Estrategias de Observación de flujo; se hicieron en diferentes sectores por el alto flujo tanto vehicular y peatonal en horas diferentes de pico. Se analizó sobre el mismo punto de interés el día típico y atípico, obteniendo los siguientes días analizados en siete (7) lugares diferentes dentro de la zona estudio:

Sector	Sentido	Días Aforados
HRMB (Cra 16 con Cl 10)	N/S	-Típico: jueves 18 de nov. -Atípico viernes 19 de nov.
HRMB (Cra 17 con Cl 10 ^a)	N/S	-Típico: lunes 8 de nov. -Atípico domingo 14 de nov.
Plaza de mercado (Cra 16 con Cl 12)	N/S	-Típico: jueves 18 de nov. -Atípico: viernes 19 de

		nov.
Plaza de mercado (Cra 16 entre Cls 14-13)	N/S	-Típico: jueves 18 de nov. -Atípico: viernes 19 de nov.
Plaza de mercado (Cra 17 con Cl 13)	N/S	-Típico: Domingo 14 de nov. -Atípico: lunes 8 de nov.
Plaza de mercado (Cra 17 con Cl 13)	S/N	-Típico: jueves 11 de nov. -Atípico: miércoles 10 de nov.
COAM (Cra 15 con Cl 16)	N/S	-Típico: lunes 15 de nov. -Atípico: sábado 20 de nov.
Palacio de justicia (Cra 14 con Cl 16)	N/S	-Típico: martes 23 de nov. -Atípico: sábado 27 de nov.
Parque Antonia Santos (Cra 15 Cl 10)	N/S	-Típico: jueves 25 de nov. -Atípico: sábado 27 de nov.
Parque de la Independencia (Cra 15-Cl 15)	S/N	-Típico: lunes 29 de nov. -Atípico: Domingo 28 de nov.
Terminal de Transportes (Cra 17 con Cl 16)	N/S	-Típico: jueves 11 de nov. -Atípico: miércoles 10 de nov.

Así mismo se obtuvieron al finalizar 7 puntos críticos de los cuáles se realizaron un total de 11 toma de datos para aforo de flujo vehicular y peatonal, estos con el fin de lograr un buen análisis dentro de la muestra proyectada y poder complementar la idea en conjunto del Plan Maestro de Movilidad Urbana del Municipio del Socorro y los estudios derivados de allí como el trabajo de investigación de Rangel (2020).

En la siguiente imagen se pueden visualizar gráficamente los puntos aforados dentro de la muestra, el sentido en el que se realizaron y el horario definido del día:

Figura 33.

Visualización gráfica de los puntos aforados.



Para los aforos realizados se realizaron plantillas tanto para flujo vehicular y flujo peatonal, estos fueron consignados completamente como anexos para una mejor visualización y comprensión, siendo Anexo B y Anexo C, respectivamente.

Figura 34.

Visualización del formato de Aforo Vehicular.

FORMATO DE AFORO (VEHICULAR)						HORARIO TÍPICO		X		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
						HORARIO ATÍPICO					
HORA INICIO __ HORA FINAL__		INTERSECCIÓN __ BARRIO__	AFORADOR __		VOLUMENES DE TRANSITO						
CONDICION CLIMÁTICA _____			FECHA (D/M/A) _____		FORMATO N°						
PERIODOS (15 MIN)	PARTICULAR	BUSES	BUSETAS	CAMIONES					TAXIS		MOTOTAXI
				C-2P	C-2G	C-3-5	C-6	C>=7			
15											
30											

Figura 35.

Visualización del formato de Aforo Peatonal.

FORMATO DE AFORO (PEATONAL)			HORARIO TÍPICO	X	REGISTRO FOTOGRÁFICO
			HORARIO ATÍPICO		
HORA INICIO __HORA FINAL__	INTERSECCIÓN __ BARRIO__	AFORADOR __	VOLUMENES DE TRANSITO		
CONDICION CLIMÁTICA __		FECHA (D/M/A) __	FORMATO N°		
PERIODOS (15 MIN)	ADULTOS		NIÑOS		
15					
30					

4.3.2 Documento de condiciones físicas actuales

La identificación de cada sector respecto a la infraestructura para movilidad peatonal se realizó mediante visitas de campo, en las cuales se realizó:

- Reconocimiento de los distintos componentes del espacio público.
- Toma de medidas en elementos peatonales.
- Se conocieron las características de los equipamientos urbanos y establecimientos de gran jerarquía de la zona, con el fin de conocer la accesibilidad de personas de movilidad reducida, adulto mayor y otros.
- Toma de medidas de ancho de vía para viabilidad de propuestas.
- Registro fotográfico.

A continuación, se muestra el formato utilizado de dicha documentación y que por su gran magnitud se consigna como Anexo D.

Figura 36.

Formato estado físico de la Red Peatonal.

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL												
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico

4.3.3 Documento de señalización actual

La descripción de la señalización se realizó en el formato siguiente, reconociendo la existencia o no de la franja de paisajismo o mobiliario en la cual su función principal es la de ubicación de la vegetación, señalización, rampas de acceso, vados peatonales, elementos complementarios de transporte y servicio público.

Figura 37.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal.

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
N°	Calle-Carrera	Sentido		Señalización	Registro Fotográfico
				Izquierdo	
				Derecho	

4.4 Fase De Análisis De Resultados

Seguido de toda la toma de datos previas tales como: investigación referente a la problemática en cuestión, aforos y documentación del estado físico de la zona estudio; se procede a continuación, a tener una caracterización completa de cada uno de los puntos críticos definidos en la sección 4.2.1, con el fin de evaluar y proponer nuevas soluciones a parte de las del PMMUS (2017) y la Tesis de Pregrado de Rangel (2020), a las problemáticas presentes de movilidad peatonal en barrios comprendidos entre calles 10 a la 16 y las carreras 17 a la 14 del municipio del Socorro-Santander.

4.4.1 Hospital Regional Manuela Beltrán del Socorro

La institución al estar prestando actualmente los servicios seguros de salud - de baja, mediana y alta complejidad, recibe usuarios de municipios aledaños, siendo así la consideración de un alto flujo peatonal y vehicular en sus dos entradas (General y Urgencias).

Seguidamente, se presenta gráficamente los aforos realizados de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos en dos sectores del lugar como son: Carrera 16 con Calle 10 y la Carrera 17 con Calle 10ª.

Figura 38.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 16 con Calle 10, Ver Anexo E

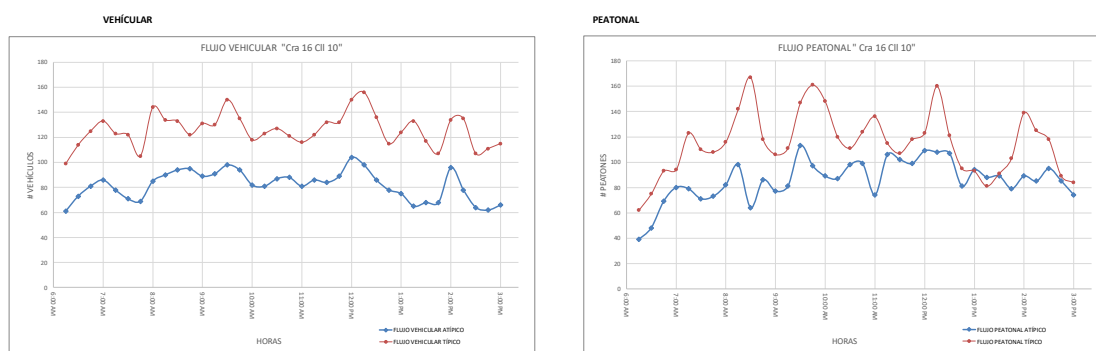
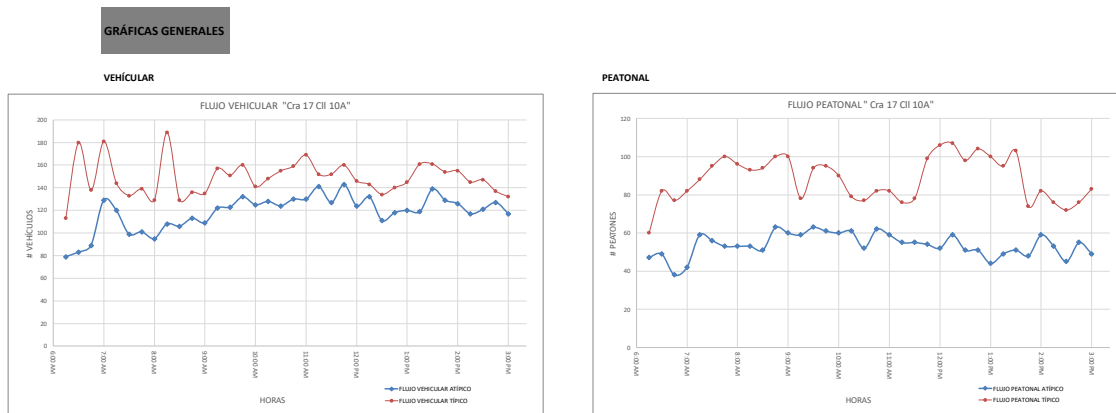


Figura 39.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 17 con Calle 10ª, Ver Anexo E



4.4.1.1 Análisis de comportamientos.

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 16 con Calle 10	El comportamiento analizado del sector es disminución vehicular y peatonal en día atípico, aun así, el flujo peatonal máximo horario no difiere tanto, siendo 567 y 416 días típico y atípico respectivamente, esto se debe a que los días estudio siguen siendo días hábiles, pero si se puede observar que al terminar el aforo va disminuyendo considerablemente el día viernes dando como explicación que las personas prefieren horario de la mañana para hacer las diligencias de salud.
Carrera 17 con Calle 10A	El comportamiento analizado nos indica que si hay una reducción tanto vehicular como peatonal en los días atípico en este caso fue el día domingo 14 de noviembre, esto se asocia a la no asignación de citas especializadas en el HRMB, el flujo vehicular acumulado máximo horario es de 631 vehículos y el flujo peatonal máximo acumulado horario es de 409 Peatones, se observa una gran demanda vehicular pues el punto analizado contaba con la visualización a la Vía Nacional. Se puede analizar que en días atípicos el comportamiento es más uniforme esto se deriva de que en días típicos se aumenta en los horarios de ingreso y salida del personal que labora en la institución.

4.4.1.2 Estado Actual de la Zona.

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 11.

Formato Estado Físico Red Peatonal Hospital Regional Manuela Beltrán del Socorro. Ver Anexo

D

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN MOVILIDAD URBANA

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL													
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
7	Carrera 17 entre Calles 10A y 9	8,40 y 7,6	109,87	No	Norte-Sur	Doble sentido	Izquierdo	2,03 y 1,70	SI	1,22	25	Lugar de gran demanda vehicular al ser una vía principal y peatonal por la existencia de hospital, supermercados, tiendas. Existencia de rampa en el lateral del hospital pero no culmina la vía con una rampa igual sino andén de altura 25cm.	
							Derecho	3	N/E	2,44	4	Buen espacio peatonal, pero en mal estado y sin señalización alguna.	
8	Carrera 16 entre Calles 9 y 10	11,25 y 9,65	75,56	Si	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	1,27	SI	1,27	20	Hay bahía de carros al lateral del hospital con uso en ocasiones por ambulancias.	
							Derecho	1 y 0,81	N/E	1	43 y 25	Espacio peatonal muy reducido y con dificultad de ingreso por ser tan elevado y sin rampa de acceso, para ingreso hay rocas grandes que funcionan de escalera sobre la vía, es un lugar muy demandado por que hay fotocopiadoras, cafeterías, droguerías, ya que es frente al hospital.	
9	Carrera 16 entre Calles 10 y 10A	8,98	36,16	No	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	1,26	N/E	1,26	25	Andén muy elevado sin rampa de ingreso, es muy demandado ya que es la conexión con el área de citas especializadas. Hay prohibidos parquear. Zona de buseta delimitada.	
							Derecho	1,05	N/E	1,05	10	Andén muy reducido y variable a necesidad de cada local, para la demanda tanto vehicular como peatonal es riesgoso, zona de parqueo prohibido que no se cumple. Hay un poste sobre la andén en la intersección a 0,76m.	
52	Calle 10A entre Carreras 17 y 16	9,79 y 8,01	96,11	Si	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	1,2	SI	1,2	20	Buen espaciamiento para acondicionamiento peatonal alrededor del hospital, hay rampas para acceso de segundo piso en consultorios.	
							Derecho	1,15 y 1,05	SI	1,1	20	Andén variable a lo largo de la cuadra, y hay una rampa al empezar el andén pero es tan discontinuo que no se puede seguir el paso del andén. Frente a unos locales hay baldosa lisa siendo peligroso para peatones.	
56	Calle 9 entre Carreras 17 y 16	6,37 y 5,94	95,44	No	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	0,53 y 1,03	N/E	1	13	Andén muy variable con rampas para aprovechamiento de cada local y con parqueo vehicular sobre el costado izquierdo.	
							Derecho	1,2 y 1,55	SI	1,32	25 y 43	Andén muy elevado en gran parte de la cuadra y sin rampas de acceso, hay una rampa para ingreso a un parqueadero del hospital. Es una cuadra muy transitada por peatones pues hay una IPS y es alrededor del Hospital.	

Tabla 12.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Hospital Regional Manuela Beltrán del

Socorro. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL						
N°	Calle-Carrera	Sentido		Señalización		Registro Fotográfico
7	Carrera 17 entre Calles 10A y 9	Norte-Sur	Doble sentido	Izquierdo	Señal de cruce peatonal a 15,24m de la calle 9 en sentido S-N. Y señal de velocidad máxima permitida llegando a la calle 9.	
				Derecho	Hay bolardos en las esquinas.	
8	Carrera 16 entre Calles 9 y 10	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	Zonas delimitadas de parqueo.	
				Derecho	Prohibidos parquear	
9	Carrera 16 entre Calles 10 y 10A	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	Señal de recoger pasajeros a 1m de la urbanización y puesto en dirección a la vía en mal estado.	
				Derecho	N/E	
52	Calle 10A entre Carreras 17 y 16	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Paso peatonal en cebra en mal estado, no es visible de 3m de ancho.	
				Derecho	N/E	
56	Calle 9 entre Carreras 17 y 16	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	N/E	
				Derecho	N/E	

4.4.1.3 Nivel de Servicio.

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura

Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio		
Tipo de Análisis	Carrera 16 con Calle 10	Carrera 17 con Calle 10A
Sentido de vía	Sur-Norte de la Carrera	Norte-Sur de la Carrera
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	11.13	7.13
Ancho Andén Izquierdo [m]	1.26	1.22
Ancho Andén Derecho [m]	1	2.44
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	8.84	5.85
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	11.13	2.92
Nivel de Servicio Izquierdo	A	A
Nivel de Servicio Derecho	A	A

4.4.1.4 Conflicto Vehículo-Peaton.

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, los cuatro parámetros más altos son:

Conflicto Vehículo-Peaton	
Carrera 16 con Calle 10	Carrera 17 con Calle 10A
$PV_1^2 = 1.61 \times 10^8 \quad [U^3]$	$PV_1^2 = 1.41 \times 10^8 \quad [U^3]$
$PV_2^2 = 1.44 \times 10^8 \quad [U^3]$	$PV_2^2 = 1.34 \times 10^8 \quad [U^3]$
$PV_3^2 = 1.33 \times 10^8 \quad [U^3]$	$PV_3^2 = 1.34 \times 10^8 \quad [U^3]$
$PV_4^2 = 1.32 \times 10^8 \quad [U^3]$	$PV_4^2 = 1.13 \times 10^8 \quad [U^3]$

Tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto

supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peaton	
Carrera 16 con Calle 10	Carrera 17 con Calle 10A
$PV^2 = 1.4 \times 10^8 \quad [U^3]$	$PV^2 = 1.3 \times 10^8 \quad [U^3]$

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación de un Paso cebra sobre el lugar estudio actual.

4.4.1.5 Ancho de andén requerido.

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 16 Cl 10		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	156	167
Mín. Típico	99	62
Máx. Atípico	104	113
Min. Atípico	61	39

Cra 17 Cl 10A		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	189	107
Mín. Típico	113	60
Máx. Atípico	143	63
Min. Atípico	79	38

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 16 Calle 10	Carrera 17 Calle 10A
Frecuencia máxima [Peatones/min]	11.13	7.13
Ancho Andén Requerido [m]	1.4	1.3
Ancho Andén Elegido [m]	2.1	2.1

4.4.1.6 Descripción de la ampliación.

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del HRMB es la siguiente:

	Carrera 16 Calle 10	Carrera 17 Calle 10A
Dirección circulación	Una (1)	Dos (2)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)	6.4
Ancho Andén [m]	2.1	2.1
Derecho mínimo de vía [m]	7.4	10.6
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 11.92 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1)	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 11.26 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo del andén izquierdo sentido N-S.

4.4.1.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal.

- ❖ De acuerdo al conflicto vehículo-peatón se recomienda Paso Cebra en las dos zonas estudio, se propone en la entrada principal del hospital y sobre la Carrera 17 con Calle 10ª para conectar de forma segura barrios del lado oeste con el interior del municipio con el fin de como lo dice Guío Fredy “el hecho de contar con una red peatonal continua fomenta la caminata como modo de transporte urbano” (Guío, 2010, p.29). ; existe una cebra sobre la carrera 16 en dirección a la calle 9 que no es continua y confunde a los peatones al no ser continua en la calzada, las especificaciones están en el presente documento en el ítem 3.6 Cebra.
- ❖ En la calle 10ª entre Carreras 17 y 16 la ampliación de los andenes a realizar es sobre la vía ya que se cuenta con un derecho de vía de 10.26 y la vía es en un sentido.
- ❖ En la calle 9 entre carreras 17 y 16 la ampliación de los andenes a realizar en la condición más crítica es sobre la vía ya que se tiene un derecho de vía actual crítico de 7.67 m dado que la vía es en un sentido.
- ❖ Incorporar alrededor del sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta,

con el fin de proteger siempre al peatón y ser un municipio incluyente en un sitio de gran influencia de población local y regional. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”.

- ❖ La conexión de andén y vía influye por la altura de los andenes del sector que son entre 25-40 cm y que presentan estos valores por los cambios bruscos de nivel que se presentan debido a la topografía del sitio interés, de acuerdo a una solución planteada por Rangel (2020) de aumentar la rasante unos 20 cm en los diferentes tramos de vía o en dar continuidad al flujo libre en ancho de andén 1.5m con adaptaciones por medio de vados vehiculares para mantener el nivel de la circulación peatonal y teniendo presente también que por la topografía del sector en especial en Calle 9 y Calle 10ª entre carreras 17 y 16 es posible tener pendientes superiores al 4% y se debe cumplir lo descrito en el Manual de accesibilidad al medio físico y transporte numeral 2.1.2 Andenes y senderos peatonales en terrenos inclinados, todo lo previsto con el fin de dar una continuidad peatonal en la periferia del HRMB, generando andenes incluyentes para todos los peatones.
- ❖ Para la altura del andén con las correcciones de nivel de vía mencionadas siguiendo el ítem 3.2 Altura de Andén según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C la altura de andén para centros de ciudad se considera una altura de andén de 200 mm.
- ❖ Los senderos peatonales son para dar continuidad al paso peatonal, se propone sobre la carrera 16 en la intersección con la calle 9 que la cebra existente se modifique con un sendero peatonal con tales especificaciones presentadas en el presente documento o consignadas en el Manual de Señalización vial numeral 3.16.7.
- ❖ Según el Decreto 798 de 2010, cuando se contempla carril de estacionamiento paralelo a la vía,

en ancho mínimo será de 2.5 m y en los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía. En el sitio interés se observa esto en la Calle 10ª entre carreras 17 y 16, y teniendo presente que el derecho de vía actual es de 10.26 m y si le quitamos las franjas de circulación peatonal y calzada queda un espacio de 2.86 m siendo posible el ocupar como estacionamiento paralelo a la vía. Sobre la Carrera 16 con Calle 10 hay zona de parqueo que efectivamente el derecho de vía actual da para hacer la batería de estacionamiento según el Manual de Señalización Vial numeral 3.17.1 con inclinación de 30°. A su vez hay 2 bahías en el sector que se proponen para uso exclusivo de taxis.

- ❖ Se propone implementar un resalto trapezoidal o “pompeyano” con el fin de conectar el andén izquierdo de locales comerciales con el ingreso para citas especializadas del HRMB y reducir la velocidad en la Calle 10ª entre carreras 17 y 16 garantizando las entradas y salidas del resalto. La señalización a usar es SP-46 A, SP-25, SP-46B y para más especificaciones técnicas consultar el Manual de señalización vial numeral 3.16.9.

4.4.2 Plaza de Mercado Campesino

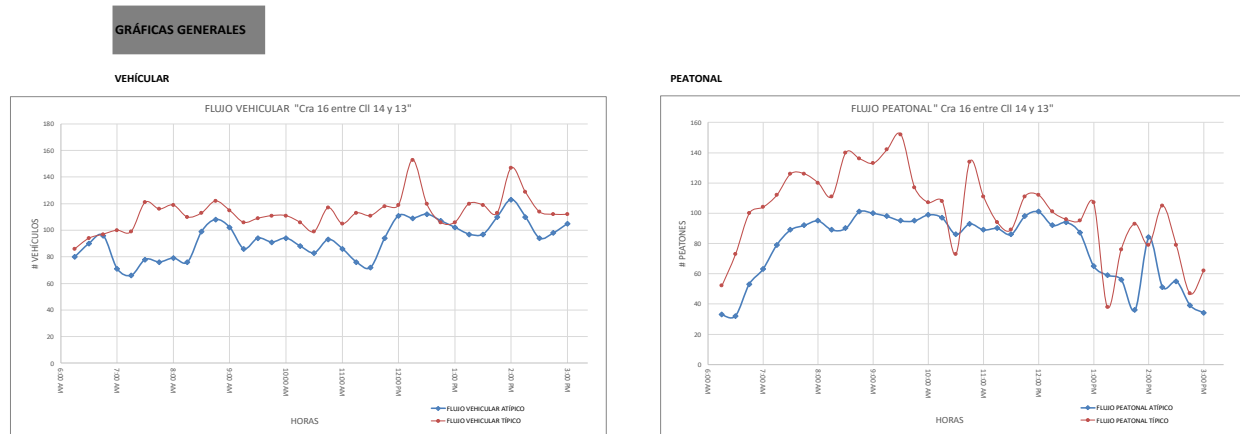
Esta empresa de servicios se presenta como centro de acopio de los comerciantes del sector Urbano y Rural, mantiene un horario y la asignación de dos días a la semana de mercado campesino, acumulando en intervalos de tiempo paso masivo de viandantes.

Seguidamente, se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

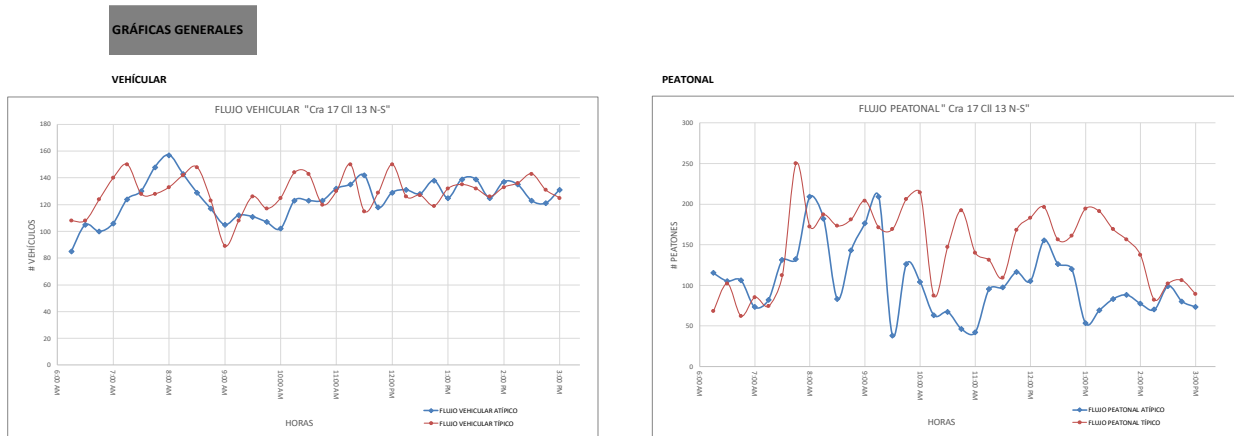
Figura 40.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 16 entre Calles 14 y 13, Ver Anexo E

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN MOVILIDAD URBANA

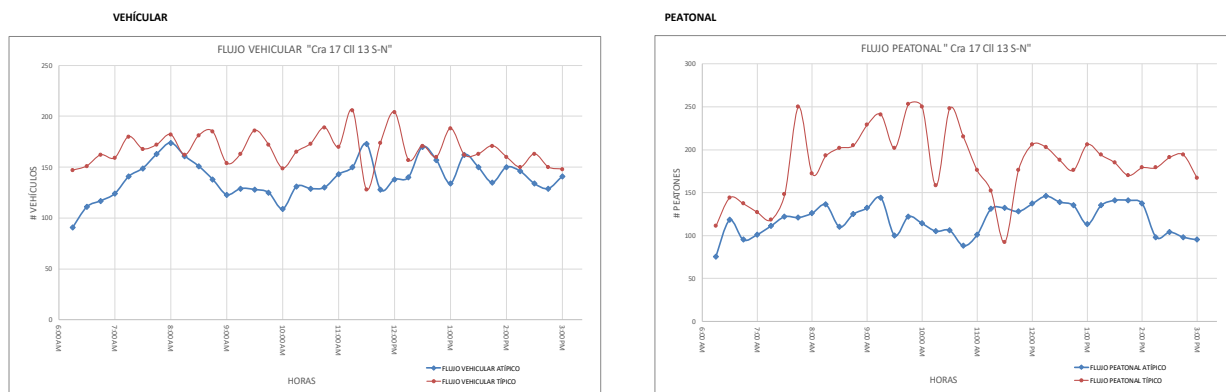
**Figura 41.**

*Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 17 y calle 13 N-S.
Ver Anexo E*

**Figura 42.**

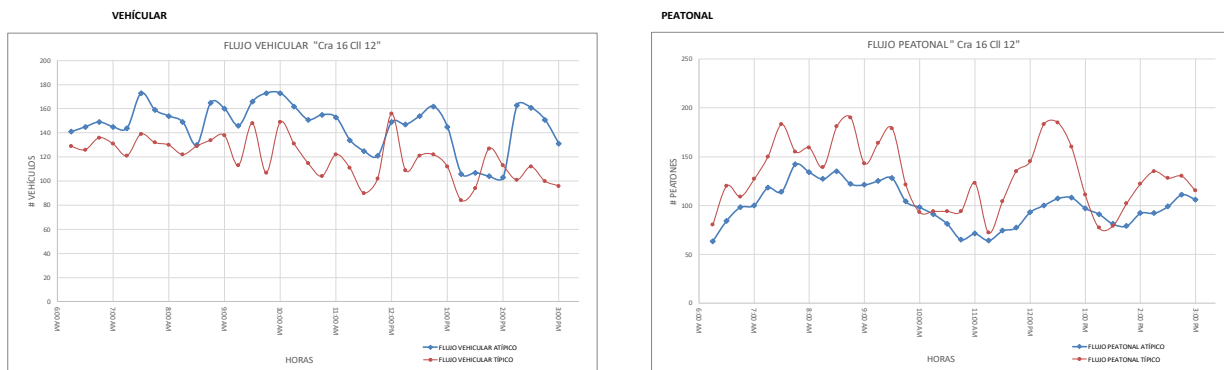
*Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 17 y calle 13 S-N.
Ver Anexo E*

GRÁFICAS GENERALES

**Figura 43.**

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la carrera 16 y calle 12. Ver Anexo E

GRÁFICAS GENERALES

**4.4.2.1 Análisis de comportamientos**

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 16 con Calle 12	Se observa un flujo vehicular con picos altos en momentos similares de día típico y atípico posiblemente a que son días hábiles, pero aun así se aumenta la demanda en días de mercado campesino como lo es el día típico jueves.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN MOVILIDAD URBANA

Carrera 16 entre Calles 14 y 13	Se observa un flujo vehicular con el mismo comportamiento en los dos días aforados, con menos influencia tanto peatonal como vehicular, esto debido a que son días hábiles, pero aun así se aumenta la demanda en días de mercado campesino como lo es el día típico.
Carrera 17 con Calle 13 N-S	El comportamiento vehicular es muy similar debido a que el día domingo el sector es un gran atractivo para la población ya sea por restaurantes, mercado, etc. y el lunes es horario laboral. Pateonalmente hay muchos saltos en día atípico las primeras horas de la mañana, esto a consecuencia de que en el horario de la mañana se abre la plaza de mercado.
Carrera 17 con Calle 13 S-N	El comportamiento vehicular es muy parecido pues los días aforados son días hábiles por lo tanto las personas se desplazan a sus lugares de trabajo, por otra parte, el flujo peatonal si se ve bastante marcada la diferencia pues el día típico es de venta de mercado campesino en el municipio de El Socorro.

4.4.2.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 13.

Formato Estado Físico de la Red Peatonal Plaza de mercado. Ver Anexo D

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL													
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
12	Carrera 16 entre Calles 12 y 13	7.69	110.2	No	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	1,89 y 4,27	N/E	2.1	25	Espacio peatonal para un buen acondicionamiento, no hay rampas de acceso y a lo largo de la cuadra hay supermercados o locales de comercio, que no son incluyentes, hay escaleras a lo largo del andén pero no rampas. Ventas ambulantes sobre la vía y zona parqueo de taxis.	
						Derecho	0,97 y 0,76	SI	0.97	35	Andén muy variable y no incluyente para personas con discapacidad, esquinas muy reducidas y vendedores ambulantes en estas que impiden el buen paso peatonal. Hay una rampa a un salón de belleza que se usa como ingreso al andén. Andén deteriorado en s infraestructura.		
41	Calle 13 entre Carreras 17 y 16 en Dirección Oeste	9.75	81.16	No	Oeste-Este	Doble sentido con separador	Izquierdo	3.01	N/E	3,01 (Bahía)	15	Existe una bahía peatonal con fines de zona peatonal con uso de venta de comidas ambulantes de 3,01m, sector con deterioro.	
						Derecho	1.02	N/E	1.02	10	Zonas de parqueo delimitadas y otras de prohibido parquear que no se respetan dichos prohibidos. En este sector llegando a la carrera 17 se hace uso como de un terminal para algunos municipios aledaños al Socorro. Andén con deterioros en la infraestructura y esquinas muy reducidas.		
42	Calle 13 entre Carreras 17 y 16 en dirección Este	8.7	81.15	No	Este-Oeste	Doble sentido con separador	Izquierdo	3.01	N/E	3,01 (Bahía)	15	Existe una bahía peatonal con fines de zona peatonal con uso de venta de comidas ambulantes de 3,01m, sector con deterioro.	
						Derecho	2.85	N/E	2.85	35	Andén con discontinuidades y con escaleras a medida del avance, esquinas reducidas en espacio, existencia de un parqueadero público del cual no se hace uso correspondiente, ventas afuera de los negocios obstruciendo el paso peatonal, descarge en horario no correspondiente. Zonas prohibido parquear que no se respetan. Llegando a la carrera 16 hay servicio de transporte público para veredas o municipios aledaños al municipio del Socorro.		
46	Calle 12 entre Carreras 17 y 16	8.65	99.11	SI	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	1.52	SI	1.52	25	Las esquinas de andén son muy reducidas que no cumplen normas mínimas. El sitio es altamente tránsito vehicular y peatonalmente. Cuenta con una rampa y sobre ella un poste de luz que limita el paso peatonal. Zona de parqueo vehicular y mochileros de servicio público en el sector.	
						Derecho	1.73	SI	1.73	25	Andén con buen espaciamiento peatonal y zonas no delimitadas de parqueo de motos y vehículos, zonas de descarge no delimitadas, uso de mochileros de servicio público para sitios aledaños al municipio del Socorro.		

Tabla 14.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Plaza de mercado. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
Nº	Calle-Carrera	Sentido		Señalización	Registro Fotográfico
12	Carrera 16 entre Calles 12 y 13	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	Señal de recoger pasajeros a 1m de la urbanización y puesto en dirección a la vía en mal estado.
				Derecho	
41	Calle 13 entre Carreras 17 y 16 en Dirección Oeste	Oeste-Este	Doble sentido con separador	Izquierdo	N/E
				Derecho	Conos al costado derecho con señales de prohibido parquear.
42	Calle 13 entre Carreras 17 y 16 en dirección Este	Este-Oeste	Doble sentido con separador	Izquierdo	N/E
				Derecho	Demarcación de zona de parqueo particular y busetas de transporte.
46	Calle 12 entre Carreras 17 y 16	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Paso peatonal en cebra de 3m de ancho en carrera 15 con líneas de detención antes y después de la cebra
				Derecho	N/E

4.4.2.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio				
Tipo de Análisis	Carrera 16 con Calle	Carrera 16 entre Calles 14	Carrera 17 con Calle 13	Carrera 17 con Calle 13

	12	y 13	N-S	S-N
Sentido	Norte-Sur de la carrera	Norte-Sur de la carrera	Norte-Sur de la Carrera	Norte-Sur de la Carrera
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	12.80	10.13	16.67	16.87
Ancho Andén Izquierdo [m]	2.1	0.3	0.64	0.79
Ancho Andén Derecho [m]	0.97	1.13	0.69	0.99
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	6.10	33.77	26.04	21.35
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	13.20	8.97	24.15	17.04
Nivel de Servicio Izquierdo	A	D	C	B
Nivel de Servicio Derecho	A	A	C	B

4.4.2.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, los cuatro parámetros más altos son:

Conflicto Vehículo-Peatón			
Carrera 16 con Calle 12	Carrera 16 entre Calles 14 y 13	Carrera 17 con Calle 13 N-S	Carrera 17 con Calle 13 S-N
$PV_1^2 = 1.76 \times 10^8 [U^3]$	$PV_1^2 = 1.0 \times 10^8 [U^3]$	$PV_1^2 = 1.88 \times 10^8 [U^3]$	$PV_1^2 = 4.25 \times 10^8 [U^3]$
$PV_2^2 = 1.79 \times 10^8 [U^3]$	$PV_2^2 = 1.10 \times 10^8 [U^3]$	$PV_2^2 = 1.75 \times 10^8 [U^3]$	$PV_2^2 = 3.87 \times 10^8 [U^3]$
$PV_3^2 = 1.49 \times 10^8 [U^3]$	$PV_3^2 = 9.89 \times 10^7 [U^3]$	$PV_3^2 = 1.80 \times 10^8 [U^3]$	$PV_3^2 = 3.86 \times 10^8 [U^3]$
$PV_4^2 = 1.38 \times 10^8 [U^3]$	$PV_4^2 = 8.63 \times 10^7 [U^3]$	$PV_4^2 = 1.81 \times 10^8 [U^3]$	$PV_4^2 = 3.53 \times 10^8 [U^3]$

Tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peatón

Carrera 16 con Calle 12	Carrera 16 entre Calles 14 y 13	Carrera 17 con Calle 13 N-S	Carrera 17 con Calle 13 S-N
PV^2 $= 1.60 \times 10^8 [U^3]$	PV^2 $= 9.89 \times 10^7 [U^3]$	PV^2 $= 1.81 \times 10^8 [U^3]$	PV^2 $= 3.88 \times 10^8 [U^3]$

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación sobre el lugar estudio actual, así:

- Carrera 16 con Calle 12, Paso cebra.
- Carrera 16 entre Calles 14 y 13, No requiere de la determinación de dispositivos según relación PV^2 .
- Carrera 17 con Calle 13 N-S, Paso cebra.
- Carrera 17 con Calle 13 S-N, Paso cebra con Isla o refugio peatonal.

4.4.2.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 16 entre Cll 14 y 13			Cra 17 Cll 13 N-S			Cra 17 Cll 13 S-N			Cra 16 Cll 12		
	Vehicular	Peatonal		Vehicular	Peatonal		Vehicular	Peatonal		Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	153	152	Máx. Típico:	150	250	Máx. Típico:	206	253	Máx. Típico:	156	190
Mín. Típico	86	38	Mín. Típico	89	62	Mín. Típico	128	92	Mín. Típico	84	72
Máx. Atípico	123	125	Máx. Atípico	157	209	Máx. Atípico	174	146	Máx. Atípico	173	142
Mín. Atípico	66	32	Mín. Atípico	85	38	Mín. Atípico	91	75	Mín. Atípico	103	63

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 16 con Calle 12	Carrera 16 entre Calles 14 y 13	Carrera 17 con Calle 13 N-S	Carrera 17 con Calle 13 S-N
-----	-------------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Frecuencia máxima [Peatones/min]	12.80	10.13	16.67	16.87
Ancho Andén Requerido [m]	1.4	1.4	1.5	1.5
Ancho Andén Elegido [m]	1.5	1.5	1.5	1.5

4.4.2.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación de la Plaza de Mercado es la siguiente:

	Carrera 16 con Calle 12	Carrera 16 entre Calles 14 y 13	Carrera 17 con Calle 13 N-S	Carrera 17 con Calle 13 S-N
Dirección circulación	Una (1)	Una (1)	Dos (2)	Dos (2)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)	3.2	6.4	6.4
Ancho Andén [m]	1.5	1.5	1.5	1.5
Derecho mínimo de vía [m]	6.2	6.2	9.4	9.4
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 10.76 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1)	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 5.45 m, se hace ampliación sobre la urbanización para cumplir el ancho mínimo del derecho de vía	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 9.31 m, se hace ampliación sobre la urbanización para cumplir el ancho mínimo de los andenes y los carriles.	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 10.53 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes.

4.4.2.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

❖ De acuerdo al conflicto vehículo-peatón:

-La Carrera 16 entre calles 14 y 13 no requiere de la determinación de dispositivos, pero al llegar a la Calle 13 hay un paso cebra que al no ser necesario se cambie por sendero peatonal con el fin de no interrumpir el paso del peatón, con tales especificaciones presentadas en el presente

documento o consignadas en el Manual de Señalización vial numeral 3.16.7.

-En la Carrera 16 con Calle 12 el dispositivo requerido es un paso cebra sobre la carrera en dicha intersección, culminando con el acceso al andén de la calle 12 y al andén de la carrera 16.

-En la Carrera 17 con Calle 13 en el aforo N-S el dispositivo requerido es un paso cebra sobre la carrera en dicha intersección y complementando la semaforización planteada en el PMMUS en el sentido de vía Sur.

- En la Carrera 17 con Calle 13 en el aforo S-N el dispositivo requerido es un paso cebra con isla o refugio peatonal sobre la carrera en dicha intersección, complementando a la semaforización planteada en el PMMUS en el sentido de vía Norte.

- ❖ El refugio peatonal planteado se propone a nivel de vía con anchura igual a la del paso de peatones (cebra) y el ancho la franja de circulación de andén mínima, siguiendo demás especificaciones de NTC 4774 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados o puentes peatonales y pasos subterráneos” numeral 4.1 Cruces a Nivel. Al ser al mismo nivel la acera y el cruce se deben poner señales táctiles y visuales, se propone en las esquinas del refugio el uso de bolardos protegiendo el tránsito del peatón distanciados cada 0.9m según la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 1.2 bolardos.
- ❖ En la calle 13 entre Carreras 17 y 16 en dirección Oeste la ampliación del andén a realizar es sobre la vía ya que se cuenta con un derecho de vía de 10.77 y la vía es en un sentido.
- ❖ En la Carrera 16 entre Calles 13 y 12 sentido Norte-Sur la ampliación del andén izquierdo es sobre la vía ya que se tiene un derecho de vía actual crítico de 8.66 m dado que la vía es en un sentido.
- ❖ Incorporar alrededor del sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta,

con el fin de proteger siempre al peatón y ser un municipio incluyente en un sitio de gran influencia de población local y regional. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”.

- ❖ La conexión de andén y vía influye por la altura de los andenes del sector que son entre 25-35 cm y que presentan estos valores por los cambios bruscos de nivel que se presentan debido a la topografía del sitio interés, podemos basarnos en una propuesta de Rangel (2020) en aumentar la rasante unos 20 cm en los diferentes tramos de vía o en dar continuidad al flujo libre en ancho de andén 1.5m con adaptaciones por medio de rampas y dar acceso continuo en la periferia de la Plaza de Mercado, generando andenes incluyentes para todos los peatones.
- ❖ Para la altura del andén con las correcciones de nivel de vía mencionadas siguiendo el ítem 3.2 Altura de Andén según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C la altura de andén para avenidas, centros de ciudad, transporte público se considera una altura de andén de 250 mm y para terminales de transporte y patios de carga en industrias y comercio de 250mm.
- ❖ Señalización en todas las áreas de la infraestructura de espacio público, donde los PMR puedan acceder, franquear y usar con el fin de identificar e informar las áreas accesibles, especificaciones según la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 7. Señalización.
- ❖ La caracterización física en Girardot-Cundinamarca por Cabezas y Mora (2018) es muy similar en algunas partes donde el andén es muy alto afectando a peatones con alguna discapacidad y/o adultos mayores que transiten por el lugar, ellas plantean a la parte de abajo de la vía hacer un andén de extremo a extremo para que dichas personas se puedan trasladar sin necesidad de subir escalones y viendo esto factible nuestra propuesta es implementar una vía de circulación peatonal en forma de “U” alrededor de la Plaza de Mercado, según la Norma Técnica

Colombiana NTC 4279 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales” con ancho de 2.5 y sistema de construcción en adoquín para fomentar uniformidad con la peatonalización de la carrera 14.

- ❖ Se propone a lo largo de la vía de circulación peatonal el uso de bolardos protegiendo el tránsito del peatón y distanciados cada 0.9m, para más requerimientos técnicos consultar la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 1.2 bolardos.
- ❖ Según el Decreto 798 de 2010, cuando se contempla carril de estacionamiento paralelo a la vía, en ancho mínimo será de 2.5 m y en los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía. En el sitio interés se va a contemplar al lado de la vía de circulación peatonal mencionada sobre la Calle 13 en el sentido Este y en la Calle 12 sentido Oeste, ambas entre Carreras 17 y 16. Finalmente se propone en la Calle 13 en el sentido Oeste baterías de estacionamiento a 30° con uso exclusivo de taxis.
- ❖ Se proponen dos (2) zonas de cargue y descargue sobre la calle 13 en sentido Oeste llegando a la Carrera 17, dicha zonas en paralelo a la vía y seguidas de la zona de taxis. El ancho mínimo de calzada para la implementación en vía pública está bajo la condición de la tabla 3. Anchos mínimos de calzada por sentido de segmento vial y por tipo de vehículo que transita de la resolución No. 369 de 2019 en la cual se habilita el estacionamiento en nuestro caso si el ancho mínimo de calzada es de 6.25 metros en un sentido de la vía, siendo efectivamente de 9.27 metros.
- ❖ Una nueva propuesta es el trasladar el centro de operaciones de la empresa de transporte Cootrasaravita, ya que el manejo de busetas y carros con función colectiva es en gran masa, así mismo, genera congestión en el sector al no ser apto para dicha cantidad de vehículos que maneja la empresa. Se recomienda un sector más amplio para dichas operaciones que son la

conexión del municipio con rutas intermunicipales, veredales y demás sitios regionales.

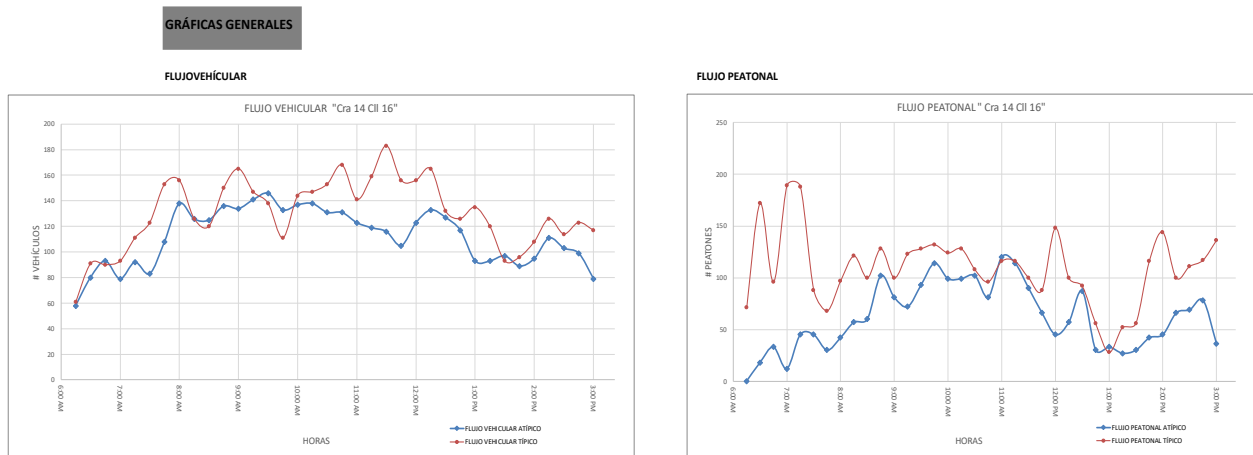
4.4.3 Colegio Avelina Moreno

Siendo un establecimiento educativo de carácter público, donde se desarrolla en nivel de secundaria, su mayor flujo peatonal son adolescentes, pero es de importancia mencionar que, para las fechas de los aforos, la institución estaba en culminación de actividades académicas, por lo que se permite ver una reducción en su flujo peatonal del sector.

Seguidamente se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

Figura 44.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo E



4.4.3.1 Análisis de comportamientos

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 15 con Calle 16	De las gráficas se puede observar que en horas tempranas de día típico un lunes, no es un resultado esperado puesto que el colegio ya estaba finalizando calendario escolar y por consiguiente la cantidad de estudiantes fue muy reducida, aún así se puede observar que al ser la vía directa del interior del pueblo con el Terminal de Transportes, existe buena demanda del sector, el aforo peatonal atípico del día sábado efectivamente es menor porque no hay en el sector entidades laborando o jornada escolar.

4.4.3.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 15.

Formato Estado Físico Red Peatonal Colegio Avelina Moreno. Ver Anexo D

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL													
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
31	Calle 16 entre Carreras 16 y 15	5,77 y 4,96	77,39	Si	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	1,75 y 0,96	N/E	0,96	20	El andén a mitad de cuadra es muy reducido, es una vía muy concurrida en el día al tratarse de dos colegios y el terminal de transportes.	
							Derecho	3,06 y 1,09	N/E	1,5	20	El andén podría tener un buen acondicionamiento peatonal, no cuenta con rampas para acceso a colegios ni tampoco a la capilla de la Inmaculada Concepción.	
													

Tabla 16.

Formato Señalización de Infraestructura peatonal Colegio Avelina Moreno. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL						
N°	Calle-Carrera	Sentido			Señalización	Registro Fotográfico
31	Calle 16 entre Carreras 16 y 15	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Hay zonas de parqueo y paso de cebra peatonal a mitad de cuadra y llegando a la carrera 16.	 
				Derecho	Señal vertical de zona escolar sobre el andén a 13,26 m de la carrera 15 y zona escolar señal horizontal a 21,33m de la carrera 15.	

4.4.3.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio	
Tipo de Análisis	Carrera 15 con Calle 16
Sentido	Este-Oeste de la Calle
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	7.27
Ancho Andén Izquierdo [m]	0.96
Ancho Andén Derecho [m]	1.5
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	7.57
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	4.84
Nivel de Servicio Izquierdo	A
Nivel de Servicio Derecho	A

4.4.3.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, los cuatro parámetros más altos son:

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 15 con Calle 16
$PV_1^2 = 7.26 \times 10^7 [U^3]$
$PV_2^2 = 6.86 \times 10^7 [U^3]$
$PV_3^2 = 5.80 \times 10^7 [U^3]$
$PV_4^2 = 5.40 \times 10^7 [U^3]$

Tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto

supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 . Por lo tanto, no requiere de Ningún dispositivo peatonal.

4.4.3.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 15 Cll 16		
	Vehicular	Pedonal
Máx. Típico:	136	109
Mín. Típico	80	43
Máx. Atípico	101	100
Mín. Atípico	21	10

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 15 con Calle 16
Frecuencia máxima [Peatones/min]	7.27
Ancho Andén Requerido [m]	1.3
Ancho Andén Elegido [m]	1.5

4.4.3.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del Colegio Oficial Avelina Moreno es la siguiente:

	Carrera 15 con Calle 16
Dirección circulación	Una (1)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)
Ancho Andén [m]	1.5
Derecho mínimo de vía [m]	6.2
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 7.42 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir

	el ancho mínimo de los andenes del sector con una dirección circulación.
--	--

4.4.3.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

- ❖ Para la altura del andén siguiendo el ítem 3.2 Altura de Andén según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C la altura de andén para centros de ciudad con transporte público y con muchos peatones se considera una altura de andén de 200 mm.
- ❖ La relación de andén y vía, se debe establecer para dar continuidad al flujo libre en ancho mínimo de andén 1.5 m. La conexión se propone por medio de rampas en esquinas y en el lugar de ingreso a la institución y la Capilla Inmaculada Concepción, de esta manera se genera un acceso continuo e incluyente.
- ❖ Los senderos peatonales son para dar continuidad al paso peatonal, se propone sobre la carrera 15 en la intersección con la calle 16, esto para generar seguridad en el paso del andén de la carrera 15 al andén de la calle 16. Las especificaciones del sendero peatonal están el presente documento o consignadas en el Manual de Señalización vial numeral 3.16.7.
- ❖ Incorporar en el sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta, con el fin de ser un municipio incluyente y anteponiendo los lugares educativos para lograr una inclusión temprana en los niños con alguna discapacidad. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”.
- ❖ El paso cebra propuesto en la Carrera 16A con Calle 16 es muy oportuno pues del otro lado de la vía hay un colegio preescolar. La señalización propuesta para sector educativo es la siguiente: SP-47 panel de horario escolar, SP-47 A proximidad a cruce escolar y SP-47B ubicación del cruce escolar, para especificaciones general consultar en el Manual de Señalización Vial el numeral 3.16.10. Siguiendo lo descrito en el presente documento en ítem

3.6 y 3.7.

- ❖ Según el Decreto 798 de 2010, cuando se contempla carril de estacionamiento paralelo a la vía, en ancho mínimo será de 2.5 m y en los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía. En el sitio interés se observa, pero no se va a contemplar pues el derecho de vía actual es de 7.42 m y si le quitamos las franjas de circulación peatonal y calzada queda un espacio de 1.22 m e imposible para ocupar como baterías de estacionamiento con 30 grados pues la medida transversal al movimiento debe ser mínimo de 4.58 metros según el Manual de Señalización Vial numeral 3.17.1.

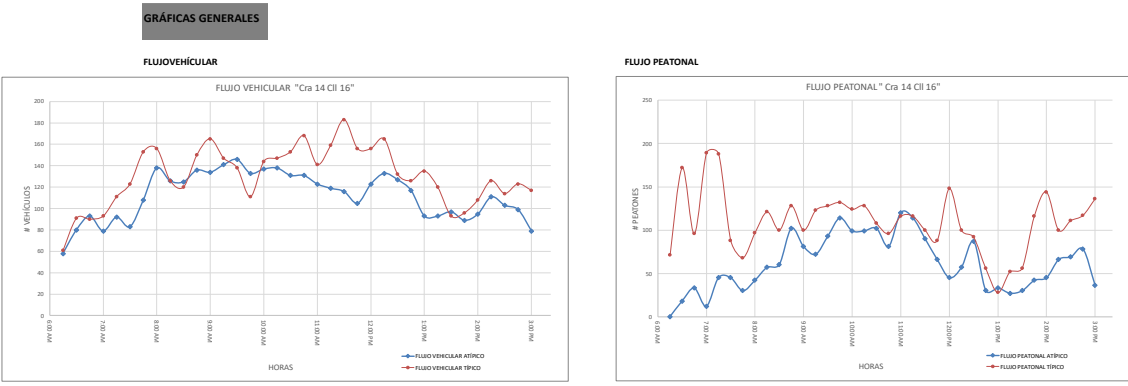
4.4.4 Palacio de justicia

La vía lateral a la entrada del Palacio de Justicia es una zona de bancos incluida una bahía de parqueo, es una vía importante porque da acceso toda la parte Nor-Este del municipio al parque de la Independencia, el parque más emblemático o principal de El Socorro.

Seguidamente se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

Figura 45.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Palacio de Justicia. Ver Anexo E



4.4.4.1 Análisis de comportamientos

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 14 con Calle 16	Del comportamiento observado en el flujo vehicular se puede determinar que vehicularmente es una zona de gran demanda, debido quizás a que es la conexión de barrios Nor-Este con el interior del municipio. También del flujo peatonal se puede deducir que las personas se desplazan el fin de semana en jornada de caminata.

4.4.4.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 17.

Formato Estado Físico Red Peatonal Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo D

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL												
Nº	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021
29	Carrera 14 entre Calles 15 y 16	6.86 y 5.97	75.86	SI	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	0.67 y 1.73	N/E	1.73 y 0.5	15 y 10	Gran parte de la cuadra tiene andén espacioso que es alrededor de las instalaciones de la Alcaldía Municipal, la otra parte si tiene el andén muy reducido el resto de andén, no hay ninguna rampa de acceso a dichos lados. Esquina de la calle 15 con una grada para entrada a una cafetería, sin acceso de rampa al andén. 
							Derecho	0.96 y 1.28	N/E	1.12	15	

**Tabla 18.**

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Carrera 14 con Calle 16. Ver Anexo D.

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
Nº	Calle-Carrera	Sentido		Señalización	Registro Fotográfico
29	Carrera 14 entre Calles 15 y 16	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	Zona de parqueo y paso peatonal en cebra.
				Derecho	N/E



4.4.4.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio	
Tipo de Análisis	Carrera 14 con Calle 16
Sentido	Norte-Sur de la Carrera
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	12.6
Ancho Andén Izquierdo [m]	1.12
Ancho Andén Derecho [m]	0.5
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	11.25
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	25.2

Nivel de Servicio Izquierdo	A
Nivel de Servicio Derecho	C

4.4.4.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatonos, los cuatro parámetros más altos son:

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 14 con Calle 16
$PV_1^2 = 1.93 \times 10^8 [U^3]$
$PV_2^2 = 1.66 \times 10^8 [U^3]$
$PV_3^2 = 1.48 \times 10^8 [U^3]$
$PV_4^2 = 1.07 \times 10^8 [U^3]$

Tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 14 con Calle 16
$PV_1^2 = 1.54 \times 10^8 [U^3]$

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación de un Paso cebra sobre el lugar estudio actual.

4.4.4.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 14 Cl 16		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	183	189
Mín. Típico	61	28
Máx. Atípico	146	120
Mín. Atípico	58	9

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 14 con Calle 16
Frecuencia máxima [Peatones/min]	12.6
Ancho Andén Requerido [m]	1.4
Ancho Andén Elegido [m]	1.5

4.4.4.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del Palacio de Justicia es la siguiente:

	Carrera 14 con Calle 16
Dirección circulación	Una (1)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)
Ancho Andén [m]	1.5
Derecho mínimo de vía [m]	6.2
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 7.59 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1).

4.4.4.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

- ❖ De acuerdo al conflicto vehículo-peatón se recomienda Paso Cebra en la zona estudio, existe una cebra sobre la carrera 16 en dirección a la calle 15 y proponemos un sendero peatonal cercano la calle 16 a nivel de la ferretería y banco existentes, las especificaciones y/o medidas están en el presente documento en el ítem 3.6 Cebra y consignadas en el Manual de

Señalización vial numeral 3.16.7 y 3.16.6, respectivamente.

- ❖ La ampliación de los andenes a realizar es sobre la vía ya que se cuenta con un derecho de vía de 7.59 y la vía es en un sentido.
- ❖ Incorporar alrededor del sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta, con el fin de proteger siempre al peatón y ser un municipio incluyente en un sitio de gran influencia de población local y regional. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”. Junto con la propuesta de mitigación del Parque de la Independencia se espera cumplir con esta guía en toda la periferia de la Alcaldía Municipal del Socorro.
- ❖ La conexión de andén y vía influye por la altura de los andenes del sector por lo tanto se debe lograr la continuidad al flujo libre en ancho de andén 1.5m con adaptaciones por medio de vados vehiculares o rampas en los extremos del andén o al ingresar y finalizar el paso en cebra o el sendero peatonal, dicho esto es para mantener el nivel de la circulación peatonal.
- ❖ Para la altura del andén con las correcciones de nivel de vía mencionadas siguiendo el ítem 3.2 Altura de Andén según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C la altura de andén para centros de ciudad se considera una altura de andén de 200 mm.
- ❖ Las demarcaciones de cruces son diferentes tanto para cebra como para sendero peatonal, en el presente documento se encuentran y están consignadas en el Manual de Señalización en 3.16.6 y 3.16.7, respectivamente. La señalización vertical en ambos casos será: SP-46 A y SP-46B.
- ❖ Señalización en todas las áreas de la infraestructura de espacio público, donde los PMR puedan acceder, franquear y usar con el fin de identificar e informar las áreas accesibles,

especificaciones según la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 7. Señalización.

- ❖ Se contempla únicamente la bahía de estacionamiento existente sin un fin especial, para la demarcación de lugares de estacionamiento las especificaciones a seguir están en el numeral 3.17.1 del Manual de Señalización, en el sitio interés se analiza baterías de estacionamiento masivo y para la demarcación de estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad en el numeral 3.22.3.
- ❖ Se propone implementar estoperoles sobre la vía para disminuir la velocidad de vehículos en los cruces de cebra y/o senderos peatonales Para especificaciones técnicas consultar el Manual de señalización vial numeral 5.4.1

4.4.5 Alrededor del Parque Antonia Santos

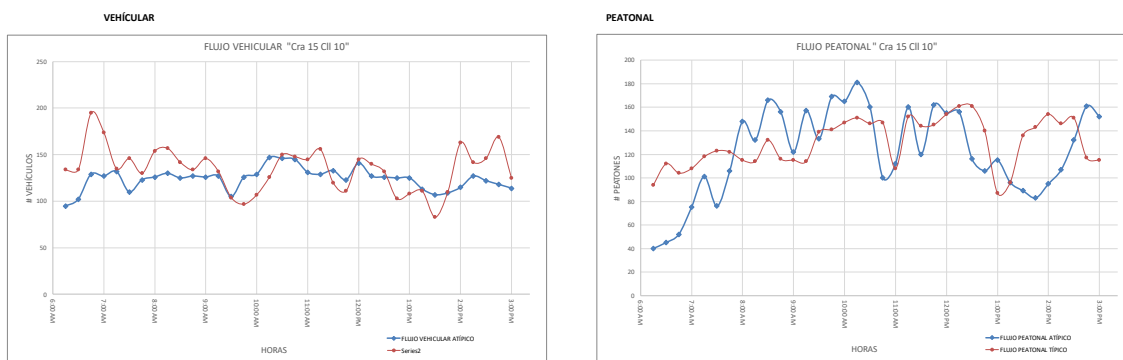
El parque Antonia Santos o también conocido coloquialmente como el parque de la Chiquinquirá por su iglesia, es un sector que cuenta con distintos tipos de establecimientos de comercio.

Seguidamente se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

Figura 46.

*Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 15 con Calle 10.
Ver Anexo E*

GRÁFICAS GENERALES



4.4.5.1 Análisis de comportamientos

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 15 con Calle 10	De las gráficas se puede notar que el flujo de peatones el jueves (típico) en horas de la mañana (6:AM-9:AM) es de gran cantidad, pero no varía mucho, esto por entidades de salud allí presentes como clínicas o EPS. En cambio, el sábado (atípico), en intervalos de media hora se nota cambios bruscos en la gráfica, esto a que no hay un flujo de peatones permanente, ya que se puede considerar más como tiempo de ocio o caminata de los habitantes del sector.

4.4.5.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN MOVILIDAD URBANA

Tabla 19.

Formato Estado Físico Red Peatonal Parque Antonia Santos. Ver Anexo D

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL												
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Piso Cebra	Sentido	Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
22	Carrera 15 entre Calles 10A y 10	6,95 y 6,77	39,26	Si	Norte-Sur	Un solo sentido	Izquierdo	1.55	Si	1.55	19	 
							Derecho	0,81 ; 1,11 y 0,39	N/E	0.95	15	
23	Carrera 14 entre Calles 10 y 10A	10,78	35,23	Si	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	1.7	Si	1.7	15	 
							Derecho	1.7	N/E	1.7	24	
53	Calle 10A entre Carreras 15 y 14	7,23	65,29	Si	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	1.7	Si	1.7	10	 
							Derecho	1.98	Si	1.98	15	
55	Calle 10 entre Carreras 15 y 14	8,04 y 9,67	65,07	No	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	0,85 y 0,79	Si	0.85	10	 
							Derecho	1.7	N/E	1.7	10	

Tabla 20.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Parque Antonia Santos. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL						
N°	Calle-Carrera	Sentido		Señalización		Registro Fotográfico
22	Carrera 15 entre Calles 10A y 10	Norte-Sur	Un solo sentido	Izquierdo	Señales horizontales de prohibido parquear.	
				Derecho		
23	Carrera 14 entre Calles 10 y 10A	Sur-Norte	Un solo sentido	Izquierdo	Señales horizontales de prohibido parquear, paso en cebra de ancho 3m y zonas de <u>parqueo.4</u>	
				Derecho	N/E	
53	Calle 10A entre Carreras 15 y 14	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	N/E	
				Derecho	Señal horizontal en la rampa de 0,93m de Peatón con movilidad reducida.	
55	Calle 10 entre Carreras 15 y 14	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Hay un resalto llegando a la carrera 15 de ancho 1,5m y con señal de aviso resalto sobre el mismo.	
				Derecho	N/E	

4.4.5.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio	
Tipo de Análisis	Carrera 15 con Calle 10
Sentido	Norte-Sur de la Carrera
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	12.07
Ancho Andén Izquierdo [m]	1.55
Ancho Andén Derecho [m]	0.95
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	7.78
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	12.70
Nivel de Servicio Izquierdo	A
Nivel de Servicio Derecho	A

4.4.5.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, se escogen los cuatro parámetros más altos y tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 ” o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 15 con Calle 10
$PV_1^2 = 1.72 \times 10^8 [U^3]$

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación de un Paso cebra sobre el lugar estudio actual.

4.4.5.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 15 Cl 10		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	195	161
Mín. Típico	83	87
Máx. Atípico	147	181
Mín. Atípico	95	40

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 15 Calle 10
Frecuencia máxima [Peatones/min]	12.07
Ancho Andén Requerido [m]	1.5
Ancho Andén Elegido [m]	2.1

4.4.5.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del Parque Antonia Santos es la siguiente:

	Carrera 15 Calle 10
Dirección circulación	Una (1)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)
Ancho Andén [m]	2.1
Derecho mínimo de vía [m]	7.4
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 9.27 m, se hace ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1)

4.4.5.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

- ❖ Con el andén peatonal perteneciente a la calle 10ª entre carreras 15-14 remodelada da recientemente se incorporó rampas de acceso a las dos esquinas de la calle, siendo un avance en temas de adecuamientos para personas con movilidad reducida, es importante igual manejar en el sector también una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta, dando

complemento con el objetivo de ciudades sostenibles en la movilidad peatonal. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”.

- ❖ La relación de andén y vía se debe establecer para dar continuidad al flujo libre en ancho mínimo de andén 1.5 m. La conexión se propone por medio de rampas en esquinas, en el lugar de ingreso a la Iglesia de Nuestra Señora de Chiquinquirá y el parque, al igual a los ya situados a los costados del parque su reconstrucción ya que por dimensionamiento no cumple y emporra el correcto funcionamiento de estos espacios, de esta manera se genera un acceso continuo e incluyente.
- ❖ Se propone sobre la calle 9 en la intersección con la carrera 15 sendero peatonal, esto para generar seguridad en el paso del andén de la calle 9 al andén del parque. Las especificaciones del sendero peatonal están el presente documento o consignadas en el Manual de Señalización vial numeral 3.16.7.

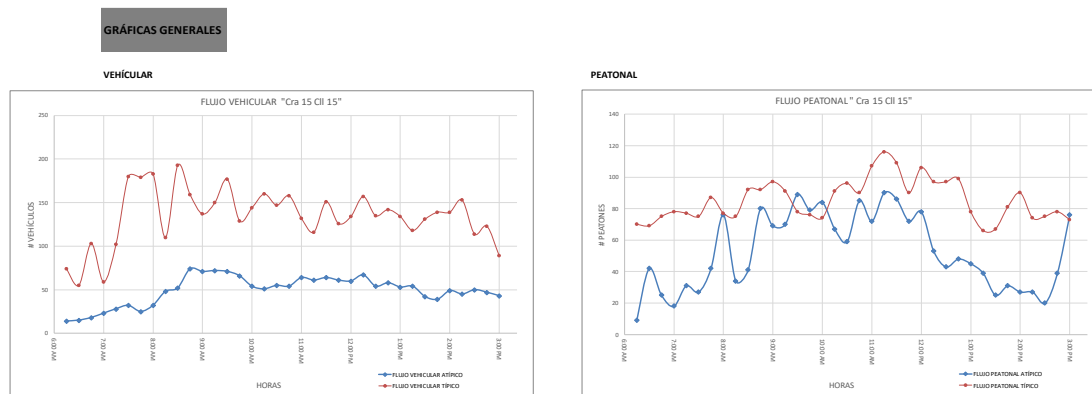
4.4.6 Alrededor del Parque de la Independencia

Este sector es de bastante concurrencia de viandantes ya que es una zona en la que se sitúan la mayor parte de entidades financieras, como también se encuentra el edificio de la Alcandía Municipal. Esta área también es bastante utilizada para actos culturales y cuenta también con la Basílica Concatedral de Nuestra Señora del Socorro, que por problemas estructurales se encuentra fuera de servicio, pero aun así es una zona altamente visitada por los ciudadanos y personas externas.

Seguidamente se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

Figura 47.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico del Carrera 15 con Calle 15. Anexo E



4.4.6.1 Análisis de comportamientos

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 15 con Calle 15	Gráficamente se puede evidencia que un lunes (típico) en la jornada de la mañana hasta medio día el flujo peatonal es constante y elevado, permitiendo resaltar la actividad comercial y laboral que tiene la zona y a su vez conectando esta parte céntrica con algunas entidades educativas, donde la disminución se presenta después de medio día hasta recibir el otro turno laboral. Por otro lado, observando el domingo (atípico), se presenta una situación muy contraria y donde su máximo pico del flujo peatonal es de 9:AM- 10:AM, siendo hora de salida bien sea por disfrute o conexión al sector de la plaza de Mercado.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN MOVILIDAD URBANA

4.4.6.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 21.

Formato Estado Físico Red Peatonal Parque de la Independencia. Ver Anexo D

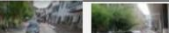
FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL													
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
17	Carrera 15 entre Calles 15 y 14	13.38	72.36	Si	Norte-Sur	Un solo sentido	Izquierdo	1.74	Si	1.74	10	Pisos de cebra en ambos extremos y zonas de parqueo, andén hace poco arreglado junto con todo el parque.	
						Derecho	1.43	N/E	1.23	15	Un solo banco cuenta con rampa de acceso y en ese costado es prohibido parquear.		
28	Carrera 14 entre Calles 14 y 15	12.23	72.01	Si	Sur-Norte	Sendero Peatonal	Izquierdo	1.74	Si	1.74	10	Por ahora no hay paso vehicular de dicha cuadra por problemas geotécnicos de la Basílica Nuestra Señora del Socorro.	
						Derecho	N/E	N/E	N/E	N/E	No hay acondicionamiento peatonal, no hay rampa de acceso para la Basílica en su entrada principal, el despacho parroquial el acceso es de escaleras únicamente.		
36	Calle 15 entre Carreras 15 y 14	10.46 y 10.21	89.18	Si	Oeste-Este	Un solo sentido	Izquierdo	1.84 ; 1.52 y 1.29	N/E	1.52	15	Es bastante transitada pues es la vía principal que conecta con la parte alta del municipio.	
						Derecho	1.74	Si	1.74	10	Hay rampas de acceso en el parque de ancho 0,76m, existen zonas de parqueo demarcadas con azul al costado derecho.		
40	Calle 14 entre Carreras 15 y 14	7,82 y 7,66	93.64	Si	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	1,86 y 2,05	Si	2.05	10	Zonas de parqueo delimitadas y otras de prohibido parquear que no se respetan dichos prohibidos.	
						Derecho	1.74	Si	1.74	10	Por ahora no hay paso vehicular de dicha cuadra por problemas geotécnicos de la Basílica Nuestra Señora del Socorro.		

Tabla 22.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Parque de la Independencia. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
N°	Calle-Carrera	Sentido		Señalización	Registro Fotográfico
17	Carrera 15 entre Calles 15 y 14	Norte-Sur	Un solo sentido	Izquierdo	Zonas de parqueo de color azul de 2,74x5,24 m y Zonas de parqueo taxis longitud 11,67m.
				Derecho	Existencia actual de vallas a 4,08m para filas fuera de los bancos existentes sobre la carrera 15 y restringen el paso vehicular a un solo carril.
28	Carrera 14 entre Calles 14 y 15	Sur-Norte	Sendero Peatonal	Izquierdo	Existe franja de paso peatonal delante de señal de PARE y zonas de parqueo taxis amarillo y particular de color azul.
				Derecho	Frente al despacho parroquial hay zona parqueo buseta de turismo.
36	Calle 15 entre Carreras 15 y 14	Oeste-Este	Un solo sentido	Izquierdo	Prohibidos parquear.
				Derecho	Paso peatonal en cebra de 3m de ancho.
40	Calle 14 entre Carreras 15 y 14	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Paso peatonal en cebra de 3m en los extremos de la cuadra, Zonas de parqueo delimitadas.
				Derecho	N/E

4.4.6.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio	
Tipo de Análisis	Carrera 15 con Calle 15
Sentido de vía	Norte-Sur de la Carrera
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	7.73
Ancho Andén Izquierdo [m]	1.74
Ancho Andén Derecho [m]	1.23
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	4.44
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	6.29
Nivel de Servicio Izquierdo	A
Nivel de Servicio Derecho	A

4.4.6.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, se escogen los cuatro parámetros más altos y tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación $PV^{2''}$ o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 15 con Calle 10
$PV_1^2 = 1.29 \times 10^8 [U^3]$

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación de un Paso cebra sobre el lugar estudio actual.

4.4.6.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 15 Cl 15		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	193	116
Mín. Típico	55	66
Máx. Atípico	74	90
Mín. Atípico	14	9

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 15 con Calle 15
Frecuencia máxima [Peatones/min]	7.33
Ancho Andén Requerido [m]	1.4
Ancho Andén Elegido [m]	2.1

4.4.6.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del Parque de la Independencia es la siguiente:

	Carrera 15 Calle 15
Dirección circulación	Una (1)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)
Ancho Andén [m]	2.1
Derecho mínimo de vía [m]	7.4
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 16.35 m, se hace

	ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1)
--	--

4.4.6.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

- ❖ La relación de andén y vía se debe establecer para dar continuidad al flujo libre en ancho mínimo de andén 1.5 m. La conexión se propone por medio de rampas en esquinas de la carrera 15 y las calles 14 y 15 que se encuentran en esta zona, de esta manera se genera un acceso continuo e incluyente.
- ❖ Para la demarcación de lugares de estacionamiento las especificaciones a seguir están en el numeral 3.17, 3.18 del Manual de Señalización, en el sitio interés se analiza baterías de estacionamiento masivo, estacionamiento de taxi, paraderos de buses. Para la demarcación de estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad en el numeral 3.22.3.
- ❖ Se propone el cambio de tipo de andén en la carrera 15 entre carreras 14 y 15 a un andén de tipo escala zonal, el cual permite una franja de circulación entre los 4 y 7 metros, mitigando la obstaculización presentada por las filas formadas en este sector.
- ❖ Se propone a lo largo de la vía de circulación peatonal ya anteriormente mencionada el uso de bolardos protegiendo el tránsito del peatón y distanciados cada 0.9m, debido a la acumulación de viandantes en este sector; para más requerimientos técnicos consultar la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 1.2 bolardos.

4.4.7 Terminal de Transportes

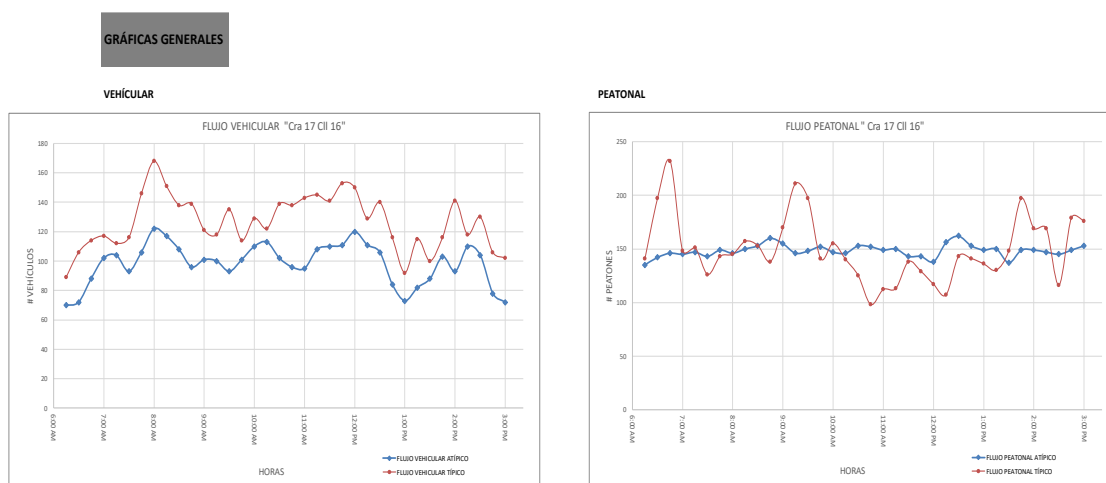
Este sector es de gran afluencia vehicular y peatonal, es uno de los sitios de interés que requiere de un buen análisis en función del peatón sin movilidad reducida y con movilidad

reducida, para hacer hincapié a un municipio más incluyente y de esta manera todos puedan gozar de sus derechos.

Seguidamente se presenta gráficamente la visualización de los datos acumulados del día típico y atípico en periodos de 15 minutos.

Figura 48.

Comportamiento de peatones y vehículos en días típico y atípico de la Carrera 17 con Calle 16. Ver Anexo E



4.4.7.1 Análisis de comportamientos

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a las tablas de aforos típico y atípico (Ver Anexo E), que contemplan los datos tomados de cantidad de peatones y vehículos. Dichas tablas se anexan en el documento y se graficaron acumuladamente en periodos de quince (15) minutos obteniendo el siguiente comportamiento individual:

Vía	Análisis Comportamiento
Carrera 17 con Calle 16	Al observar las gráficas se puede determinar que la congestión vehicular tiene el mismo comportamiento en horas pico o de gran demanda, el comportamiento peatonal no maneja fluctuaciones el día atípico, más bien es un flujo

	calmado, hay picos muy altos esto se lo debemos a que la jornada escolar ya había culminado en su gran totalidad generando que los estudiantes no arribaran al lugar en horarios determinados.
--	--

4.4.7.2 Estado actual de la zona

Se hizo una caracterización de señales horizontales, vertical y del estado físico de la zona de estudio de las vías que contemplan el sitio de interés, describiendo lo encontrado durante las visitas de campo, tal como está a continuación:

Tabla 23.

Formato Estado Físico Red Peatonal Terminal de Transportes. Ver Anexo D

FORMATO ESTADO FÍSICO DE LA RED PEATONAL													
N°	Calle-Carrera	Ancho de vía [m]	Longitud [m]	Paso Cebra	Sentido		Franja de borde [m]	Rampa de Acceso	Ancho Andén [m]	Altura Andén [cm]	Observaciones	Registro Fotográfico Actual 2021	
30	Calle 16 entre Carreras 17 y 16	5,03 y 5,17	88.73	SI	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	2,30 y 0,90	N/E	0.9	15	El andén no es continuo y hay 2 postes sobre el andén y la franja de circulación.	
							Derecho	0,87 y 1,20	N/E	1.2	20	No hay acceso de rampa a la parte de trámites de tránsito de la alcaldía que está en el segundo piso del terminal de transportes.	

Tabla 24.

Formato Señalización de Infraestructura Peatonal Terminal de Transportes. Ver Anexo D

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL						
N°	Calle-Carrera	Sentido			Señalización	Registro Fotográfico
30	Calle 16 entre Carreras 17 y 16	Este-Oeste	Un solo sentido	Izquierdo	Señal de zona escolar a 1,8 m y paso de cebra peatonal de 3 m de ancho en los extremos de la cuadra.	
				Derecho	Zonas de parqueo.	

4.4.7.3 Nivel de servicio

Las características para el nivel de servicio se toman de un flujo ininterrumpido de circulación peatonal, siguiendo lo descrito en el ítem 2.4 Niveles De Servicio De La Infraestructura Peatonal y cumpliendo la premisa de “flujo ininterrumpido” en ambos andenes del sector aforado se analiza y se determina el nivel de servicio para cada vía estudio.

De acuerdo a las medidas geométricas del Anexo D y seguido de calcular el volumen peatonal se establece a que intervalo pertenece de la columna tres (3) de la tabla de niveles de servicio en andenes y senderos peatonales consignada en el ítem 2.4 encontrando el nivel de servicio del andén.

Nivel de Servicio	
Tipo de Análisis	Carrera 17 con Calle 16
Sentido	Este-Oeste de la Calle
Frecuencia Máxima [Peatones/min]	15.47
Ancho Andén Izquierdo [m]	0.9
Ancho Andén Derecho [m]	1.2
Volumen Izquierdo [Peatones/min/m]	17.19
Volumen Derecho [Peatones/min/m]	12.88
Nivel de Servicio Izquierdo	B
Nivel de Servicio Derecho	A

4.4.7.4 Análisis del conflicto vehículo peatón

De acuerdo a lo descrito del ítem 2.5 Conflicto Vehículos-Peatones, los cuatro parámetros más altos son:

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 17 con Calle 16
$PV_1^2 = 1.86 \times 10^8 [U^3]$
$PV_2^2 = 1.73 \times 10^8 [U^3]$
$PV_3^2 = 1.66 \times 10^8 [U^3]$
$PV_4^2 = 1.72 \times 10^8 [U^3]$

Tal como se explica en el mismo ítem 2.5 en la figura denominada Dispositivos según la relación PV^2 o según la tabla 6.1.3. del Manual de Señalización Vial, si el parámetro de conflicto supera el valor de $PV^2 = 10^8$ se requiere de dispositivo especial en el lugar, y para identificar el tipo de dispositivo se debe determinar el promedio del valor de PV^2 .

Conflicto Vehículo-Peatón
Carrera 17 con Calle 16
$PV_1^2 = 1.74 \times 10^8 [U^3 [U^3]]$

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Con estos valores se revisa la tabla de determinación de dispositivos y se elige sobre la relación obtenida la recomendación de un Paso cebra sobre el lugar estudio actual.

4.4.7.5 Ancho de andén requerido

Siguiendo lo que se menciona en el ítem 2.3 Ancho del andén requerido, con los datos máximos peatonales de los aforos en periodos de quince (15) minutos, y con las especificaciones geométricas del sitio se hizo un estudio del lugar interés y se obtuvo lo siguiente:

Cra 17 Cl 16		
	Vehicular	Peatonal
Máx. Típico:	168	232
Mín. Típico	89	98
Máx. Atípico	122	162
Mín. Atípico	70	135

Fuente: Elaboración Propia tomado del Anexo E.

Vía	Carrera 17 con Calle 16
Frecuencia máxima [Peatones/min]	15.47
Ancho Andén Requerido [m]	1.4
Ancho Andén Elegido [m]	1.5

4.4.7.6 Descripción de la ampliación

De acuerdo con la explicación del numeral 2.6 Ampliación, la descripción de la ampliación del Terminal de Transportes es la siguiente:

	Carrera 17 Calle 16
Dirección circulación	Una (1)
Espacio vehicular mínimo [m]	3.2 (Decreto 798,2010)
Ancho Andén [m]	1.5
Derecho mínimo de vía [m]	6.2
Ampliación	El derecho de vía crítico actual de la zona es de: 7.13 m, se hace

	ampliación sobre la vía para cumplir el ancho mínimo de los andenes del sector con dirección circulación una (1)
--	--

4.4.7.7 Propuesta de mitigación movilidad peatonal

- ❖ Para la altura del andén siguiendo el ítem 3.2 Altura de Andén según la Cartilla de Andenes para Bogotá 2.C la altura de andén para terminales de transporte con pocos peatones con se considera una altura de andén de 250 mm.
- ❖ Incorporar en el sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta, con el fin de ser un municipio incluyente y anteponiendo en primer lugar que observan los viajeros y la enseñanza a los lugares educativos para lograr una inclusión temprana en los niños con alguna discapacidad. Para orientar a las personas invidentes o de baja visión en el diseño de los andenes se aplica la Norma Técnica Colombiana NTC 5610” Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil”.
- ❖ La relación de andén y vía, se debe establecer para dar continuidad al flujo libre en ancho mínimo de andén 1.5 m. La conexión se propone por medio de rampas en esquinas y en de esta manera se genera un acceso continuo e incluyente.
- ❖ Las demarcaciones de cruces para paso cebra están en el presente documento y consignadas en el Manual de Señalización en 3.16.6.
- ❖ El paso cebra propuesto en la Carrera 16A con Calle 16 es muy oportuno pues del otro lado de la vía hay un colegio preescolar. La señalización propuesta para sector educativo es la siguiente: SP-47 panel de horario escolar, SP-47 A proximidad a cruce escolar y SP-47B ubicación del cruce escolar, para especificaciones general consultar en el Manual de Señalización Vial el numeral 3.16.10.
- ❖ Señalización en todas las áreas de la infraestructura de espacio público, donde la PMR puedan

acceder, franquear y usar con el fin de identificar e informar las áreas accesibles, especificaciones según la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 7. Señalización.

- ❖ Según el Decreto 798 de 2010, cuando se contempla carril de estacionamiento paralelo a la vía, en ancho mínimo será de 2.5 m y en los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía. En el sitio interés se observa por la Calle 16 llegando a la Carrera 17, el derecho de vía actual llegando a la Carrera 17 es de 8.7 m y si le quitamos las franjas de circulación peatonal y calzada queda un espacio de 2.5 metros, siendo posible y bastante oportuno para dicho sector.

5 Recomendaciones Particulares

Complementando la información de la caracterización realizada en las otras calles y carreras que encerraba los puntos de interés de estudio, se tiene unas recomendaciones a modo general a los derechos de las vías actuales. Debido a su larga extensión se contempla en el Anexo F.

Se recomiendan más señales verticales y horizontales en el interior del municipio acorde al tránsito peatonal, pues en varios puntos no son claras y como consecuencias generan conflictos entre peatones y vehículos, un ejemplo claro de ellos se observa en la Carrera 14 en el Sector Peatonal, pues las Calles tienen flujo vehicular y la velocidad no es controlada por reductores ni señales en los sitios aledaños al paso peatonal.

Las rampas de la vía peatonal en la Carrera 14 no tienen buen agarre y se tornan peligrosas, se aconseja reforzar la parte de la textura corrugada con instalación de cintas antideslizantes, láminas antideslizantes y un buen mantenimiento periódico de ellas para lograr durabilidad y por

consiguiente generar al peatón seguridad en la caminata.

Se plantea que mediante la Secretaria de Transito del municipio se implemente una actividad periódica de conservación, mantenimiento, limpieza de señales y en caso de ser necesario el retiro de esta cuando no cumpla con el objetivo para el cual fue instalada.

Para dar un mejor aprovechamiento a la zona peatonal de la carrera 14 entre calles 10ª y 14 se recomienda incorporar en el sector una guía táctil usando dos patrones uno guía y otro de alerta esto debido a la problemática presentada por los ciudadanos en estas condiciones, quienes se encuentran pidiendo por su derecho de circular en el municipio, en vista a la situación se puede trazar una ruta especialmente para ellos de la siguiente manera:

- Desde la carrera 14 con calle 10 hasta la calle 14, conectando el centro histórico brindando su derecho a visitar los establecimientos de comercio situados allí.
- Desde la calle 12 entre carreras 14 hasta la calle 16, dando conexión entre la peatonal hasta llegar a la Plaza de Mercado, aprovechando allí la propuesta de implementar en esta zona la guía podotáctil.
- Por último, desde la calle 9 entre carreras 14 y 16, dando conexión entre la peatonal y el HRMB, con el fin de que los peatones puedan disfrutar de los servicios hospitalarios.
- Cabe aclarar que es una recomendación ideal, la cual está abierta a posibles investigaciones futuras en las cuales se desee llevar la investigación a temas más específicos visualizando posibles pros y contras y si es posible su planteamiento específico

En la zona estudio hay lugares con Paso Cebra los cuales no se les hace el mantenimiento adecuado y por consiguiente no son captados visualmente tanto por peatones como por conductores, se propone a Secretaría de Tránsito del municipio implementar un programa de conservación de señales de tránsito en el que se realice un mantenimiento rutinario de limpieza y

retiro si es el caso de señales que no cumplan con el objeto del cual fueron instaladas, junto a esto se propone crear una aplicación la cual sirva para que los mismos conductores o peatones informen de alguna señalización en mal estado.

La ampliación en la mayoría de los andenes restantes se debe realizar sobre la vía ya que se cumple con el derecho de vía mínimo normativo, los datos en rojo de la gráfica anterior son ampliaciones que se deben realizar sobre las propiedades, es por esto que se debe gestionar un buen plan para lograr la adquisición de las propiedades que se requieran.

Se propone implementar estoperoles sobre la vía para disminuir la velocidad de vehículos en los cruces de cebra y/o senderos peatonales Para especificaciones técnicas consultar el Manual de señalización vial numeral 5.4.1.

6 Sugerencias Complementarias

La geometría específica para los andenes se toma de acuerdo a la escala urbana como una escala local y dichas especificaciones están en el presente documento en el ítem 2.3 Ancho Del Andén Requerido.

Para diseño y construcción de rampas se aplicará pertinentemente la Norma Técnica Colombiana NTC 5610 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Rampas Fijas” con pendientes entre [8-12]%

Las esquinas de todo el sector estudio no cumplen con requerimientos mínimos es importante que para facilitar la movilidad en las esquinas deben ser acorde con el ancho de la franja de circulación del andén y de acuerdo a la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 3.3.4 se describen dos tipos de esquinas menores a 2 metros que se usan según corresponda.

Las demarcaciones de cruces son diferentes tanto para cebra como para sendero peatonal, en el presente documento se encuentran y están consignadas en el Manual de Señalización en 3.16.6 y 3.16.7, respectivamente. La señalización vertical en ambos casos será: SP-46 A y SP-46B.

Adecuación y/o traslado de infraestructura de servicios públicos como los postes de luz en la franja de amoblamiento, dejando libre de obstáculos la dimensión mínima de franja de circulación peatonal 1.2 m estipulada en el Decreto 798 de 2010.

Señalización en todas las áreas de la infraestructura de espacio público, donde los PMR puedan acceder, franquear y usar con el fin de identificar e informar las áreas accesibles, especificaciones según la Guía Práctica de Movilidad Peatonal en el numeral 7. Señalización.

Para la demarcación de lugares de estacionamiento las especificaciones a seguir están en el numeral 3.17, 3.18 del Manual de Señalización, en el sitio interés se analiza baterías de estacionamiento masivo, estacionamiento de taxi, paraderos de buses. Para la demarcación de estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad en el numeral 3.22.3.

7 Conclusiones

Por medio de las propuestas planteadas se garantiza el confort, la seguridad y el mejoramiento de las condiciones de operación actual en los sitios de interés respecto a la movilidad peatonal al cumplir con los requerimientos normativos vigentes, los cuales se desarrollaron a lo largo del presente documento, esperando finalmente que se pueda ajustar a las necesidades de la infraestructura peatonal obteniendo unos resultados favorables para toda la comunidad.

En la cultura ciudadana del Municipio el Socorro no es usual implementar la capacitación en temas de convivencia, por esto se carece de respeto y obediencia de las señales de tránsito por parte de los automovilistas y peatones. Es fundamental empezar a generar conciencia en especial a el usuario como peatón ya que la mayoría de los recorridos que se realizan en el municipio son en caminata. Por ello se debe poner en marcha un plan de acción de inteligencia vial encaminado en hábitos positivos, y la construcción de soluciones para la reducción de la accidentalidad en las vías.

Luego de mantener focalizado el peatón por medio del plan de acción de inteligencia vial, se logrará una muestra poblacional que se puede incluir en las socializaciones, con el fin de contar con una participación ciudadana con propuestas y mejoras desde su condición como usuario. Para esto se hace necesario el entendimiento de instrumentos tales como Planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo y propuestas de movilidad y propuestas de movilidad Urbana

En la fase de recolección de datos se llevó a cabo mediante salidas a campo, permitiendo que la información recolectada tuviera un impacto más positivo en el análisis, proporcionándole a los investigadores un mejor procesamiento de la información y experiencia con la problemática presente.

Referencia

Figueroa Ortiz, S., & Riaño Peña, E. (2018). *Caracterización de la movilidad peatonal urbana para los puntos críticos y de interés comprendidos dentro del cuadrante desde la calle 10 a la calle 16 y la carrera 6 a la carrera 10 del municipio de Málaga- Santander* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Biblioteca UIS.

http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=185393%7C%7C2%7C3

Tanikawa Obregón, K., & Paz Gómez, D. (2021). *El peatón como base de una movilidad urbana sostenible en Latinoamérica: una visión para construir ciudades del futuro*. Boletín de Ciencias de La Tierra, 50, 29–34.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/issue/view/5738>

Guío Burgos, F. A. (2010). *Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos*. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, 29, 179–203.

<http://34.231.144.216/index.php/RevistaUCN/article/view/77>

Rangel Castro, D. (2020). *Análisis de pre factibilidad técnica de las propuestas de tráfico calmado y/o peatonalizaciones planteadas en la sección 5.3.1 del Plan Maestro de Movilidad Urbana del Socorro-PMMUS* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Biblioteca UIS.

http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=189295%7C%7C1%7C1

- Martínez Sanabria, O. M., & León León, O. D. (2020). *Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás].Google Academic <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31150>
- Cabezas Briñez, N., & Mora Cruz, G. (2018). *Barreras urbanísticas y movilidad peatonal incluyente en los barrios San Miguel, Centro, Sucre y Granada de Girardot-Cundinamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia]. Archivo digital <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5927>
- Universidad industrial de Santander, Gurpo de investigación Geomática, and Alcandía Municipal del Socorro, “*Formulación del plan Maestro de Movilidad Urbana Municipio de Socorro,*” 2017.
- Congreso de la República de Colombia, *Constitución Política de Colombia*. Colombia, Julio de 1991.
- Organización Mundial de la Salud, *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*, 2013.
- J. B. Barker, Allen D.Biehler, and S. Larry L.Brown, *HCM2010 Highway Capacity Manual*, vol. 1. The National Academies, 2010.
- Ministerio de Transporte, *Manual De Señalización Vial*. 2015, pp. 1–888.
- Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá, *Guía práctica de la Movilidad Peatonal Urbana*. 2008.

