

Diseño de Ciclovías en el Municipio de Santa Rosa de Cabal

Daniela Andrea Soto Salazar

Gerardo Antonio Flórez Marín

**Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias Empresariales
Especialización Gerencia de Proyectos**

Pereira, Risaralda

2022

Diseño de Ciclovías en el Municipio de Santa Rosa de Cabal

Daniela Andrea Soto Salazar

Gerardo Antonio Flórez Marín

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

Director

Ph.D. Leonel Arias Montoya

**Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias Empresariales
Especialización Gerencia de Proyectos
Pereira, Risaralda**

2022

Agradecimientos

Agradezco a la vida, a Dios primordialmente, a mi familia quien siempre me ha mostrado su apoyo e incondicionalidad en todos los proyectos que emprendo, a mi hijo Juan Diego Cardona Soto, mi tesoro, es mi mayor motivación para superarme día a día y ser mejor persona y por supuesto a mi compañero de trabajo de grado, gran persona y ser humano.

Así mismo, doy gracias a Dios por haberme dado la oportunidad y los medios para ingresar a mi querida Universidad Tecnológica de Pereira, siempre llevaré en mi corazón a los profesores que me capacitaron e hicieron la mujer profesional que soy ahora, los compañeros a quienes llevaré en mi corazón y por supuesto a mi director de trabajo de grado Leonel Arias Montoya, por su paciencia, compromiso y dedicación en este proceso.

Daniela Andrea Soto Salazar

Dedico este trabajo a Dios, por siempre darme la mano en los momentos de adversidad y poner en mí camino todas las oportunidades para seguir creciendo en lo personal y en lo profesional. Así mismo agradezco a mi madre María Socorro Marín, mi padre Gerardo Flórez Muñoz y mi hermano Manuel Alejandro Flórez por su apoyo incondicional. De igual forma, a mi hijo Isaac Flórez Parra, quien permanentemente llena mi vida de felicidad y es mi motivo para seguir avanzando.

Además, deseo expresar mi reconocimiento a todo el equipo de trabajo de la Subsecretaria de Tránsito y Movilidad del municipio de Santa Rosa de Cabal, por su apoyo desinteresado para ayudar a desarrollar este proyecto. Igualmente, a mí querida Universidad y mi director de trabajo de grado Phd. Leonel Arias Montoya quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en esta investigación.

Gerardo Flórez Marín

Contenido

	Pág.
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción	10
Capítulo I	11
El problema de investigación	11
1.1 Situación problema	11
1.2 Definición del problema	13
1.3 Sistematización del problema	13
1.4 Hipótesis.....	13
1.5 Objetivos	14
1.6. Justificación del Estudio	15
Capítulo II	17
Marcos de Referencia.....	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2 Marco teórico.....	19
2.3 Marco conceptual	23
2.4 Marco normativo.....	24
2.5 Marco situacional.....	26
Capítulo III	27
Diseño metodológico.....	27
Método de investigación, tipo de investigación, tipo de estudio	27
3.1 Universo	28
3.2 Población y muestra	28
Muestra	28
3.3 Fases de la investigación	30
3.4 Instrumentos para la recolección de información	31
Capitulo IV	33
Diagnóstico del estado de las vías del Municipio de Santa Rosa de Cabal	33
Estado del pavimento	38
Conclusiones	50

Capitulo V.....	52
Análisis de los estudios, procesos o proyectos en la implementación de modelos de ciclovías	52
Conclusiones.....	62
Capítulo VI.....	63
Identificar las necesidades de los usuarios de bicicletas mediante encuestas y aforos.....	63
Encuestas	63
Aforos realizados a los biciusuarios de Santa Rosa de Cabal.....	80
Conclusiones.....	97
Capitulo VII	100
Modelo de Ciclovía para el Municipio de Santa Rosa de Cabal	100
Elementos que Componen el Modelo de Ciclovía	102
Estructura del modelo ciclovía.....	106
Costos.....	109
Conclusiones.....	111
REFERENCIAS	143

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Marco Normativo	25
Tabla 2 Variables, indicadores y rangos valorativos de la ficha técnica	34
Tabla 3 Estado del pavimento.....	35
Tabla 4 Diagnóstico actualizado del trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía ..	36
Tabla 5 Escala Valorativa de las Fichas técnicas.....	36
Tabla 6 Valoración del trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía.....	37
Tabla 7 Estado del pavimento.....	38
Tabla 8 Estado de la señalización horizontal	40
Tabla 9 Estado de la señalización vertical.....	42
Tabla 10 Ancho de calzada.....	44
Tabla 11 Longitud de tramo	45
Tabla 12 Promedio del estado del pavimento, señalización vertical y horizontal	47
Tabla 13 Análisis documental de modelos de ciclovías en tres principales ciudades: Medellín, Bogotá e Ibagué.....	52
Tabla 14 ¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?	64
Tabla 15 ¿Por qué no hace uso de la bicicleta?.....	66
Tabla 16 <i>¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?</i>	68
Tabla 17 ¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?	69
Tabla 18 ¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta	71
Tabla 19 ¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?	72
Tabla 20 ¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta?....	74
Tabla 21 ¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?	76
Tabla 22 ¿Qué aspectos considera más relevantes en el diseño de las ciclovías?	77
Tabla 23 ¿Considera que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?	79
Tabla 24 Elementos que componen el modelo de ciclovía	102
Tabla 25 Costos del modelo de Ciclovía	109

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Mapa del Municipio de Santa Rosa de Cabal	26
Figura 2 Ubicación de la vía para el diseño de ciclovía	33
Figura 3 Estado del pavimento.....	39
Figura 4 Estado de la señalización horizontal	40
Figura 5 Estado de la señalización Vertical	42
Figura 6 Ancho de calzada.....	44
Figura 7 Longitud de tramo	46
Figura 8 ¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?	65
Figura 9 ¿Por qué no hace uso de la bicicleta?.....	66
Figura 10 ¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?	68
Figura 11 ¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?	70
Figura 12 ¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?	73
Figura 13 ¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?.....	74
Figura 14 ¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta? ..	76
Figura 15 ¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?	78
Figura 16 ¿Qué aspectos consideras más relevantes en el diseño de ciclovías?	79
Figura 17 ¿Considera que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?	81
Figura 18 Punto de aforo de la carrera 16 bis con calle 12- aforo 1	82
Figura 19 Aforadores en la carrera 16 bis con calle 12- aforo 1	83
Figura 20 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- jueves	84
Figura 21 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- viernes	85
Figura 22 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- sábado	86
Figura 23 Punto de aforo de la carrera 14 con calle 13- aforo 2.....	86
Figura 24 Aforadores en la carrera 14 con calle 13- aforo 2.....	87
Figura 25 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- jueves	88
Figura 26 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- viernes	89
Figura 27 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- sábado.....	91
Figura 28 Punto de aforo 3- carrera 14 con calle 17	91
Figura 29 Aforador en la carrera 14 con calle 7.....	92
Figura 30 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- jueves.....	93

Figura 31 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- viernes.....	94
Figura 32 Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- sábado.....	95
Figura 33 Análisis comparativos de los aforos de los tres puntos, en los días jueves y viernes.....	97
Figura 34 Análisis comparativos de los aforos de los tres puntos, en el día sábado.....	106
Figura 35 Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal- vista isométrica	107
Figura 36 Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal- vista frontal	107
Figura 37 Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal – vista lateral.....	108
Figura 38 Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal – vista lateral detallada	108

Lista de Anexos

	Pág.
Anexos.....	113
Anexo A. Fichas Técnica	113
Anexo B. Encuesta	118
Anexo C. Sistematización de los resultados de la Encuesta de Mercado.....	120
Anexo D. Formato del Aforo.....	134
Anexo E. Sistematización del Aforo	135
AFORO 1.....	135
AFORO 2.....	137
AFORO 3.....	139
Anexo F. Plano ciclovía.....	142

Resumen

La bicicleta es uno de los medios de transporte más utilizado por las personas ya que es accesible para toda la sociedad, mejora la movilidad en las ciudades y contribuye al deporte y la recreación (Chamorro y Rodríguez, 2015). Sus múltiples beneficios hacen que muchas personas opten por esta alternativa de movilización; por tal razón es necesario tener vías exclusivas para ciclistas con el fin de garantizar la seguridad y vida de los biciusuarios.

El municipio Santa Rosa de Cabal es un municipio que hace parte del paisaje cultural cafetero que este certificado como destino sostenible y es el primer municipio con el mayor índice de sostenibilidad del país. De allí la importancia de tener una ciclovía en el casco urbano que contenga los elementos de infraestructura vial adecuados para la movilización de los Santarrosanos y visitantes. Por lo anterior, esta investigación propone un modelo de Ciclovías en el municipio de Santa Rosa de Cabal que permita a los usuarios de bicicleta tener un espacio seguro para transitar y realizar deporte por las vías urbanas de mayor prioridad en el año 2022.

La investigación empleo un enfoque metodológico proyectivo, dado que se elaboró un modelo. Para el desarrollo y análisis de la información se utilizó los siguientes instrumentos: Fichas técnicas, encuestas y aforos.

El proyecto beneficia a toda la comunidad de ciclistas en la zona urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal, reduce la congestión vehicular, contribuye al medio ambiente y promueve el transporte seguro, saludable y eficiente. Con base en lo anterior, esta investigación sirve como punto de partida para futuros estudios enfocados en ciclovías y uso de la bicicleta en el municipio de Santa Rosa de Cabal.

Palabras claves: bicicleta, ciclovía, diseño, señalización horizontal, señalización vertical, infraestructura vial, AutoCAD, biciusuarios, ciclobanda, ciclocalle, Plan Institucional de Turismo

Abstract

The bicycle is one of the means of transportation most used by people because it is accessible to the whole society, improves mobility in cities and contributes to sports and recreation (Chamorro and Rodriguez, 2015). Its multiple benefits make many people opt for this alternative of mobilization; for this reason it is necessary to have exclusive roads for cyclists in order to guarantee the safety and life of bicycle users.

The municipality of Santa Rosa de Cabal is a municipality that is part of the coffee cultural landscape, which is certified as a sustainable destination and is the first municipality with the highest index of sustainability in the country. Hence the importance of having a bicycle path in the urban center that contains the elements of road infrastructure adequate for the mobilization of Santarrosanos and visitors. Therefore, this research proposes a model of bicycle lanes in the municipality of Santa Rosa de Cabal that will allow bicycle users to have a safe space for transit and sports on the urban roads of highest priority in the year 2022.

The research used a projective methodological approach, since a model was developed. The following instruments were used for the development and analysis of the information: Fact sheets, surveys and gauging.

The project benefits the entire community of cyclists in the urban area of the municipality of Santa Rosa de Cabal, reduces vehicular congestion, contributes to the environment and promotes safe, healthy and efficient transportation. Based on the above, this research serves as a starting point for future studies focused on bicycle paths and bicycle use in the municipality of Santa Rosa de Cabal.

Keywords: bicycle, bike path, design, horizontal signage, vertical signage, road infrastructure, AutoCAD, bike users, bike band, bike street, Institutional Tourism Plan

Introducción

La bicicleta es uno de los medios de transporte alternativos existentes, este ha sido de los mejores inventos por sus múltiples ventajas. Son prácticas, buenas para la salud, el transporte auto sostenible y amigable con el medio ambiente.

En ese orden de ideas, el municipio de Santa Rosa de Cabal quiere apostarle al cuidado del medio ambiente, la recreación y el deporte a los Santarrosanos, por lo que en su plan de Desarrollo “EL CAMBIO LO CONSTRUIAMOS TODOS 2020-2023” tiene como meta el Diseño de ciclovías en el municipio con el propósito de incentivar a los ciudadanos hacer uso de este medio de transporte auto sostenible.

Por lo anterior, esta investigación se divide en siete capítulos: el primer capítulo es el problema de investigación, el capítulo dos se compone del marco de referencia, el capítulo tres es el diseño metodológico, el capítulo cuatro se realiza el diagnóstico del estado de las vías del Municipio de Santa Rosa de Cabal en donde se empleó Fichas técnicas para la recolección de la información, el capítulo cinco se hace un análisis documental en la implementación de modelos de ciclovías en tres ciudades: Bogotá, Medellín e Ibagué; el capítulo seis se identifica las necesidades de los usuarios de bicicletas mediante encuestas y aforos; en el capítulo siete, finalmente se presenta el Modelo de Ciclovía para el Municipio de Santa Rosa de Cabal.

Lo anterior con el fin de que en el municipio de Santa Rosa de Cabal se fomente el uso de la bicicleta y se cuente con espacios seguros para transitar y realizar deporte por las vías urbanas de mayor prioridad en el año 2022.

Capítulo I

El problema de investigación

1.1 Situación problema

El municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda tiene una población de aproximadamente 71.714 habitantes (DANE, 2018). Cada año se ha incrementa el número de turistas y visitantes en el que se observa una gran cantidad de circulación de personas y parque automotor los fines de semana y en temporada alta, como lo indica el informe de Cámara y Comercio: “Cada año se ha venido incrementado el número de turistas y visitantes que se acercan al PIT del municipio para recibir información relacionada con la oferta de alojamientos, recursos y atractivos turísticos del municipio y la región de la siguiente manera: Para el año 2017 se acercaron al PIT 12.606 personas y se realizaron 2.238 registros; para el año 2018 se acercaron 16417 personas y se recopilaron en total de 2739 registros; mientras que para el año 2019 llegaron al PIT 18639 personas y se recopilaron en total de 2987 registros. Esto quiere decir que del año 2017 al 2018 se presentó un incremento del 30% en el número de turistas y visitantes que se acercaron al PIT, y del 2018 al 2019 se presentó un incremento del 14%” (Cámara de Comercio Santa Rosa de Cabal, 2019) pag 54, Lo anterior acarrea problemáticas en movilidad por la cantidad de vehículos en circulación en las vías del municipio, aumento en los tiempos de desplazamiento, dificultades de estacionamiento vehicular, incremento de la accidentalidad en vías nacionales, además de la problemática ambiental originada por los motores de combustión; Por consiguiente los Santarrosanos recurren a otros medios de transporte como la bicicleta, por la agilidad en transporte y así llegar a lugares de destino como: trabajo, casa, supermercados, entre otros. Igualmente es una opción para hacer deporte y hoy en día es tendencia hacer ciclopaseos. Esta tendencia atrae a

ciclistas de la región cafetera a recorrer los diferentes lugares turísticos con los que cuenta Santa Rosa de Cabal.

Debido a la pandemia del COVID-19 y a los diferentes decretos de aislamiento preventivo que expidió el Gobierno Nacional, en los cuales dentro de las primeras excepciones que se le dio a la ciudadanía para reactivar su vida social fue intervalos de tiempo para realizar actividades físicas, los ciudadanos optaron por hacer deporte como medida de escape ante el aislamiento, lo que incrementó la adquisición de bicicletas como alternativa para ejercitarse.

Actualmente los ciclistas que se movilizan por el municipio se encuentran expuestos a diferentes riesgos debido a que no es un actor vial priorizado y no son respetados por conductores de vehículos y motociclistas lo que expone la vida y seguridad de los biciusuarios. En el momento, el municipio cuenta con algunos carriles especiales para los ciclistas. Sin embargo, la Administración Municipal desea expandir las rutas de ciclo vía, para garantizar su seguridad, contribuir al medio ambiente y motivar a las personas hacer uso de este maravilloso medio de transporte. Por lo tanto, se incluyó en el Plan de Desarrollo “EL CAMBIO LO CONSTRUIMOS TODOS 2020-2023” programas como: “Fomentar el uso de medios alternativos de transporte, implementación de bicicletas bici parqueaderos públicos y 2 kilómetros de ciclo vías.” (Alcaldía Santa Rosa de Cabal, 2020).

1.2 Definición del problema

¿Cómo propiciar un espacio seguro para transitar y realizar deporte a los usuarios de bicicleta por las vías urbanas de mayor prioridad del municipio de Santa Rosa de Cabal en el año 2022?

1.3 Sistematización del problema

En la realización del proyecto, se espera dar respuesta a los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué estados de vías en el municipio de Santa Rosa de Cabal son óptimas para el diseño de ciclovías?
2. ¿Cómo se incentivó el uso de la bicicleta en las ciudades donde se han implementado ciclovías?
3. ¿Cuáles son las necesidades de los biciusuarios de Santa Rosa de Cabal?
4. ¿Cómo poder mejorar la movilidad en el municipio de Santa Rosa de Cabal?

1.4 Hipótesis

“El Diseño de Ciclovías en el Municipio de Santa Rosa de Cabal permitirá avances en la infraestructura vial de la ciudad, mejora la movilidad del municipio respetando los peatones y las calles de vehículos automotores.”

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Proponer un modelo de ciclovías en el municipio de Santa Rosa de Cabal que permita a los usuarios de bicicleta tener un espacio seguro para transitar y realizar deporte por las vías urbanas de mayor prioridad en el año 2022.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado de las vías del municipio de Santa Rosa de Cabal.
- Realizar un análisis de los estudios, procesos o proyectos de ciclovías en otras ciudades
- Identificar las necesidades de los usuarios de bicicleta
- Proponer un modelo que pueda servir para la ciudad y satisfacer las necesidades de los usuarios.

1.6. Justificación del Estudio

El presente proyecto tiene como finalidad proponer un Modelo de Ciclovías, que permita el tránsito seguro de ciclistas por las vías urbanas del municipio de Santa Rosa de Cabal. Actualmente, el municipio posee algunas zonas demarcadas para el tránsito de bicicletas. Sin embargo, se desea fortalecer la infraestructura para lograr la inclusión de este medio de transporte en el casco urbano del municipio. Por lo anterior, se propone un modelo de ciclovías que contenga los mínimos establecidos por la Guía de Ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, la cual contempla los principios básicos que suplen las necesidades existentes en materia de funcionamiento y diseño de los elementos propios de la ciclo-infraestructura, además del esquema de priorización que tiene cada actor en la distribución del espacio y los procesos de planificación que para ello están contemplados. (Ministerio de Transporte, 2018)

En los últimos años se ha aumentado la frecuencia de uso de este medio de transporte, por lo que algunas ciudades y municipios han creado espacios e implementado políticas que fomentan la bicicleta como una alternativa de desplazamiento, amigable con el medio ambiente. En este sentido, es necesario que en las ciudades existan vías exclusivas con espacios seguros para el tránsito de los biciusuarios.

El municipio de Santa Rosa de Cabal, no es ajeno a las problemáticas que se evidencian al no priorizar los ciclistas como un actor vial, por lo que desea modernizar su infraestructura vial al incluir propuestas en su plan de desarrollo “EL CAMBIO LO CONSTRUIMOS TODOS 2020-2023” en su programa de movilidad: “La implementación de ciclovías con el fin de fortalecer el transporte y la movilidad segura de los ciudadanos” (Concejo Municipal Santa Rosa de Cabal, 2020). Por consiguiente, el modelo propuesto, resultado de esta investigación, satisface las necesidades de los ciclistas y del Municipio de Santa Rosa de Cabal y se pretende que en un futuro cercano sea implementado.

Para cumplir con el objetivo del presente proyecto, se identificó el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclo vía, partiendo de las zonas en donde existe un mayor tránsito de bicicletas; se analiza los modelos implementados en otras ciudades con el fin de tomar marcos referencia, lecciones aprendidas y lograr una planificación óptima en los diseños; encuestas y aforos para así conocer las necesidades y expectativas de los biciusuarios en la creación de ciclo vías; una vez desarrollado los objetivos anteriores se presenta finalmente el modelo que cumple con los requerimientos establecidos en la creación de una ciclo ruta en el municipio.

Capítulo II

Marcos de Referencia

2.1. Antecedentes de la investigación

En el transcurso de los años, las ciudades han implementado modelos de ciclovías, donde los diseños son de carriles exclusivos para uso de bicicletas, con el fin de velar por la seguridad y bienestar de las personas que hacen uso de este medio de transporte. En los últimos años se ha evidenciado un incremento de personas que hacen uso de la bicicleta por distintos motivos: transporte, deporte, salud, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior, las ciudades deben propiciar la movilidad urbana con enfoque al ciclista, tal y como lo menciona (Salas vanegas, 2018) en su investigación titulada “Uso de la bicicleta : reproductor del acceso desigual a la movilidad cotidiana urbana: visibilizar al ciclista tradicional que reside y se desplaza en la periferia sur de la Metrópolis; una oportunidad hacia ciudades más inclusivas : caso de Santiago”: “La Movilidad Urbana con enfoque en el ciclista, entendida como la estructura y experiencia de viaje que permiten a los habitantes acceder a los bienes y servicios de la ciudad, de manera segura, eficiente y confiable, se observa deficitaria en su planificación y cobertura físico-espacial, como efecto de una planificación centrada en el transporte más que en la movilidad urbana.”

El proyecto propuesto es importante por el impacto que brinda a la comunidad Santarrosana, prioriza e incluye como actor vial a las personas que utilizan la bicicleta como medio de transporte con el fin de fortalecer la movilización en la zona urbana a través de espacios exclusivos para su tránsito.

No obstante, se considera las implicaciones que se debe tener a la hora de realizar este tipo de proyectos, ya que se debe incorporar políticas públicas que permita el abordaje,

desarrollo y retroalimentación con la comunidad para fomentar el ciclismo urbano en las calles, tal como lo manifiesta (Escobar, 2018) en su investigación titulada: El Impacto de las Ciclovías Urbanas en el Comercio Local: “Por nuestra parte, compartimos los fundamentos y objetivos que pretenden las políticas de fomento del ciclismo urbano y de ampliación de las infraestructuras ciclistas en nuestras ciudades, y creemos que, considerando el potencial aporte de este tipo de políticas a nuestra sociedad, hacen falta aún mayores esfuerzos para comprenderlas y ponerlas en su justo valor”. La investigación aporta conocimientos sobre el impacto de la construcción de ciclovías urbanas en el comercio adyacente.

De ahí radica la importancia de tener en cuenta en el proyecto, los factores que inciden en la implementación de ciclovías en otras ciudades, los resultados de la evolución de los comercios implicados, el desarrollo del ciclismo urbano, la gestión local, el tráfico y el beneficio de los usuarios y comercios en la creación de ciclovías en el tramo seleccionado.

Igualmente se revisa la implementación de los diferentes sistemas de ciclovías en otras ciudades, tal como lo hace (Chamorro & Rodriguez, 2015) en su investigación titulada “Análisis de la operación del Sistema de ciclorutas en la ciudad de Bogotá, comparado con los modelos de Medellín, Chile, Guadalajara Canada y Holanda”. De esta manera, se tomó marcos de referencia que permita el análisis y valoración de los sistemas de ciclovías implementados en otras ciudades y países con el fin de valorar diferentes factores útiles como el diagnóstico del estado de las rutas, la concurrencia o frecuencia de ciclistas en la zona. Una vez identificada la necesidad de los ciudadanos de contar con modelos que permita la circulación segura de ciclistas se recomienda a la Administración Municipal idear estrategias y campañas que potencialicen el uso de bicicleta en el Municipio de Santa Rosa de Cabal.

Así, se procede a identificar diseños de ciclovía exitosos, en donde se tuvo en cuenta el cuándo, el por qué y para qué los ciclistas hacen uso de la bicicleta, también las lecciones

aprendidas y los impactos de los modelos implementados, con el fin de garantizar mejorar la movilidad, la seguridad vial, la integración social y cultural para todas las personas y ciclistas del municipio de Santa Rosa de Cabal.

Propuestas como la de Ciudades que han implementado sistemas de ciclovías y tienen la necesidad de mejorar o corregir fallas mediante estudios complementarios, tal como lo hizo (Lagunas, 2018), en su investigación titulada: La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geotecnologías, caso de estudio Zona Urbana de Toluca, el cual es una propuesta mediante el análisis espacial con geo tecnologías en la zona de Toluca. Como resultado, se obtuvo un escenario de la red de ciclovía, considerando todas las zonas de alta actividad urbana. Dicha red, se evaluó en términos de conectividad, cobertura y accesibilidad. Se puede concluir que la propuesta generada, considera las condiciones de infraestructura necesarias en términos de seguridad, cobertura y equipamiento, dando prioridad a los ciclistas, para fortalecer la movilidad sustentable en la zona urbana de Toluca.

Lo relevante de este trabajo para esta investigación, es que se inició con aforos y encuestas de percepción de ciclistas para conocer las necesidades en infraestructura, el cual será el punto de partida para identificar los requerimientos de los usuarios de bicicleta a nivel local e identificar el número ciclistas beneficiados en el proyecto.

2.2 Marco teórico

Historia de la bicicleta

A medida que se han implementado diferentes medios de transporte, se habla de la bicicleta en donde sus orígenes son remotos. Este invento ha sido relevante para el desplazamiento de las personas, tomando las palabras de (Gómez, 2016), en el artículo titulado: Breve historia del ciclismo urbano mundial y su repercusión en Bogotá, donde se relata que la primera vez que apareció la bicicleta fue en Europa, a finales del siglo XVIII, el nombre

coloquial era “caballito de acero” y sin duda revolucionó la movilidad de las personas en dos ruedas permitiendo mejorar los tiempos y alargar las distancias de los recorridos que llevaba a cabo la gente de esta época. Posteriormente, en los noventa y especialmente a raíz de la Cumbre de Río de 1992, se entró en una etapa de reflexión mundial acerca del calentamiento global y se introdujo la palabra sostenibilidad. En ese sentido, la preocupación en el ámbito de la movilidad sería propender por la sostenibilidad que reúna los principios económicos, ambientales y sociales, en donde la bicicleta tiene un protagonismo por encima de los otros modos de transporte.

La bicicleta a diferencia de otros tipos de transporte se ha caracterizado por ser un recurso accesible para todos, es amigable con el medio ambiente y es una alternativa de movilización. Por lo tanto, se debe priorizar como actor vial (ciclistas) y a su vez implementar ciclovías para la circulación segura de los biciusuarios.

Beneficios del uso de la bicicleta

Actualmente, las autoridades implementan políticas de hábitos y estilos de vida saludables, generando conciencia a las personas de tener una vida más saludable. Caso es Organizaciones como las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2020), que fomentan la bicicleta y por ello hacen publicaciones como el artículo titulado: Día Mundial de la bicicleta, el cual se celebra el 3 de junio.

El uso de la bicicleta es un medio en el que todas las personas se benefician, es de fácil acceso. Su uso frecuente, beneficia la salud y previene enfermedades, además de contribuir al cuidado del medio ambiente, ya que no produce emisiones de gases contaminantes. Algunas personas se transportan en este medio por comodidad, debido a que reduce la congestión vehicular. Por lo anterior, entidades gubernamentales incentivan su uso mediante políticas públicas.

Utilización actual de la bicicleta

Actualmente la bicicleta es uno de los medios más económicos y rápidos para ir de un lugar a otro, además de los nuevos retos que impone el covid-19 y la nueva normalidad, el uso de la bicicleta se hace fundamental para el distanciamiento social y así evitar el contacto cercano con otras personas como lo recomienda (Ministerio de Salud, 2020), en su artículo titulado: Desplazamientos en bicicleta, una opción saludable para movilizarnos.

En el municipio de Santa Rosa de Cabal, se observa el uso frecuente de la bicicleta en los siguientes aspectos: domicilios, transporte y con mayor relevancia como medio para hacer deporte. El tránsito de bicicletas es frecuente en las siguientes zonas del municipio: corredores turísticos termales Santa Rosa, San Vicente, los corregimientos y veredas como Santa Bárbara, el Manzanillo, el Lembo y Guacas; sin contar los estudiantes de los distintos centros educativos que actualmente estudian de manera virtual y no se desplazan a las sedes educativas.

Aprovechamiento del espacio público urbano

A lo largo del tiempo se observa como las diferentes ciudades invierten recursos en zonas urbanas con el fin de aprovechar los espacios públicos para fomentar la comunicación e interacción con toda la comunidad en general, tal como lo indica (Casasola, 2014) en su artículo titulado: Espacio Público Urbano como Catalizador de Actividad Física y Bienestar Psicológico, donde expresa que los espacios públicos urbanos son áreas potenciales de intercambio social, que además de permitir el tránsito y movilización de las personas, permiten el desarrollo de interacciones entre sus habitantes y la ciudad, lo que conlleva a que se convierta en una necesidad invertir proyectos de inversión en esos espacios.

Las Administraciones locales, deben desarrollar espacios públicos para generar encuentros sociales en pro de la comunidad y en busca de un desarrollo sostenible.

Ciclovías

Historia de la ciclovía

Después de hacer un análisis exhaustivo no se encuentra una fecha exacta o lugar de origen de las ciclovías, pero si hay una historia de carriles exclusivos para ciclistas en Colombia. El artículo del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, IDR, 2022), titulado: Historia de la bicicleta, que relata como la ciudadanía a través de manifestaciones a favor del uso de la bicicleta logro que, en 1976, la Alcaldía de Bogotá tomará la decisión de destinar vías, estratégicamente situadas, para el tráfico exclusivo de ciclistas y peatones. Lo anterior, sirvió de referencia y punto de partida para las diferentes ciudades, para establecer sistemas de ciclovías que se relacionen con los demás medios de transporte.

Tipos y características de ciclovías

Las características y diseños para las ciclovías se establecen en el Manual de Señalización vial (Mintransporte, 2015), donde se explica la utilidad de cada una de las señalizaciones establecidas, según el tipo de vía que se desea estructurar, en donde se emplea la señalización vertical y horizontal; utilidad de artefactos como delineadores tubulares, tachas, bolardos y demarcación vial. Además, de las que se construyen al mismo nivel del andén con el fin de dar mayor protección al ciclista y evitar que vehículos ingresen a los carriles exclusivos. Según el diseño y estructura de las ciclovías se identifican las características, en todo caso, todas deben llevar las señales preventivas tanto horizontales como verticales con el fin de informar a los usuarios y conductores las normas aplicables.

2.3 Marco conceptual

Medios alternativos de transporte

Como se puede observar en la historia, las personas tienen necesidad de moverse, por tal razón, investigaciones de diferentes autores y descubrimientos como la rueda repercutió en grandes inventos que fortalecieron el sector de transporte y movilidad como el carruaje, la bicicleta y posteriormente vehículos y motocicletas. Así lo expresa (Bettera, et al., 2019) en su libro titulado: Geografía y transporte. Construcción de materiales educativos multimediales y de secuencias didácticas para el nivel secundario y superior: “A medida que el hombre fue conquistando territorios y ampliando sus colonias se vio obligado a recurrir de artefactos o medios que impulsaran su movilidad al recorrer mayores distancias”.

En ese sentido, los medios de transporte han permitido el desarrollo económico, turístico y social del hombre, ya que es un medio por el cual, diferentes culturas interactúan unas a otras, lo que en parte permitió la globalización, políticas gubernamentales y globales en la sociedad.

La vía terrestre, es la más usada en la sociedad y los medios de transporte creados para este tipo de vías son: automóvil, la motocicleta, el tren, el autobús y la bicicleta. Esta investigación centra la atención en este último invento, por los beneficios que aporta a la salud, la recreación, el deporte y el medio ambiente. Por tal razón, una vez desarrollada éste estudio se propone un modelo de ciclovía para el uso exclusivo de los usuarios que se desplazan por este medio. Esta propuesta es una alternativa que incentiva hacer uso de la bicicleta, además de fortalecer la infraestructura vial del municipio al contar con vías exclusivas para las bicicletas. De esta manera, se contribuye a reducir los tiempos de movilidad y a la reduciendo de gases contaminantes emitidos por otros medios de transporte.

Movilidad urbana

Diariamente, las personas en su cotidianidad realizan una serie de actividades que permiten el desarrollo de su día a día. Dentro de esas actividades se encuentra inmerso la movilidad urbana, ya que implica desplazamientos por motivos: ejercicio, trabajo, estudio, comer, compartir espacios sociales y culturales, entre otras.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que las ciudades sean incluyentes a la hora de invertir recursos públicos y de inversión ya que existe personas que no cuentan con los recursos necesarios para la adquisición de otros medios de transporte, por lo cual la problemática se enfoca en la persona y su entorno, tal como lo expresa en el 2003, Montezuma “Al tratar la movilidad y no el transporte se centra la problemática en la persona y su entorno, y no únicamente en sus desplazamientos” (p.175).

Consecuentemente, se ha desarrollado gran cantidad de zonas de infraestructura vial para motocicletas, carros, camiones, etc. Se evidencia la falta de inclusión de ciclistas y peatones como actores viales, esto conlleva a situaciones no favorables, como congestión vial, accidentes de tránsito hasta la muerte. Es deber de los organismos del estado priorizar y cuidar la vida de sus habitantes, por lo que es importante resaltar el beneficio que conlleva proponer un modelo de ciclovía donde las personas puedan desplazarse de forma segura y tranquila generando una movilidad sostenible.

2.4 Marco normativo

Debido a que la implementación de ciclovías en el área urbana de Santa Rosa de Cabal será de carácter público, estas deben regirse bajo las normas legales establecidas por el gobierno nacional o local. La cuales se relacionan en la tabla 1:

Tabla 1*Marco Normativo*

Ley o Decreto	Descripción
Ley 769 de 2002	Código Nacional de Tránsito (Poder Público- Rama Legislativa, 2002), en el que se definen las autoridades de tránsito de carácter local, las cuales tienen el deber de regular la circulación de peatones, conductores y ciclistas en las vías públicas. Siendo de relevancia para el proyecto ya que son las autoridades de tránsito las encargadas de definir y reglamentar el uso de ciclovías.
Resolución 1885 de 2015	Manual de señalización vial (Ministerio de Transporte, 2015), en donde se establecen las características y diseños para las ciclovías, la señalización vertical y horizontal para ciclistas y conductores. Es importante para el proyecto porque va a ser la guía de referencia para el diseño y selección de dispositivos para las ciclovías.
Acuerdo 011 de 2020	Por el cual se adopta el plan de desarrollo de Santa Rosa de Cabal, para el periodo 2020-2023 (Concejo Municipal Santa Rosa de Cabal, 2020). Estableciendo las políticas y directrices para el fomento de la bicicleta, creación de bici parqueaderos y ciclovías urbanas y turísticas. Siendo relevante para el proyecto porque se pueden contar con recursos para elaborar un modelo de ciclovías para usuarios de bicicleta.
Acuerdo 025 de 2020	Por medio del cual se promueve el uso de la bicicleta (Concejo municipal de Santa Rosa de Cabal, 2020), se institucionaliza el día y la semana de la bicicleta en el municipio de Santa Rosa de Cabal y se dictan otras disposiciones para crear una cultura pro bici. Siendo relevante para el proyecto porque ubica a la bicicleta como el eje central de la movilidad en el municipio y garantiza que el modelo de ciclovías para usuarios de bicicleta a desarrollar se pueda implementar.

Nota. La tabla 1 se describe las Leyes, Resoluciones y Acuerdos municipales que son de obligatorio cumplimiento para la implementación de ciclovías en Santa Rosa de Cabal. Flórez & Soto (2022)

2.5 Marco situacional

Santa Rosa de Cabal es un municipio del departamento de Risaralda, inmerso dentro del paisaje cultural cafetero y reconocido a nivel nacional e internacional por sus aguas termales, su fauna, flora, la gastronomía típica como el café y el chorizo. Municipio certificado por el Icontec bajo la norma NTS-TS-001-1 (2014) como destino turístico sostenible.

Figura 1

Mapa del Municipio de Santa Rosa de Cabal



Nota. En la Figura 1, se muestra Mapa del Municipio de Santa Rosa de Cabal, Fuente. Secretaría de Planeación Santa Rosa de Cabal.

El municipio se encuentra ubicado a solo 25 minutos de la ciudad de Pereira y a 55 minutos de la ciudad de Manizales, facilitando la llegada de turistas y visitantes de la región. Además de tener una condición topográfica montañosa como se observa en la Figura 1, que lo convierte en un atractivo para la llegada de ciclistas que practican mountain bike o ruta y para los mismos Santarrosanos.

Capítulo III

Diseño metodológico

Método de investigación, tipo de investigación, tipo de estudio

El proyecto es de tipo Proyectivo dado que se va elaborar una propuesta “Modelo de Ciclovías en el Municipio de Santa Rosa de Cabal”, teniendo en cuenta la Guía establecida por el Ministerio de Transporte: Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, y otras fuentes de investigación donde se aborda todo lo relacionado con la implementación e importancia de las ciclovías, sus beneficios y un análisis de los modelos implementados en otras ciudades. Para esta investigación se estudia las siguientes ciudades: Bogotá, Medellín, Ibagué.

Los objetivos se abordaron de la siguiente manera:

Objetivo 1: Se realizaron diez (10) fichas técnicas las cuales contienen información del estado actual del trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía. Se hizo un análisis donde se estudió las variables de estudio identificadas.

Objetivo 2: Se investigó documentos de las siguientes ciudades: Bogotá, Medellín e Ibagué. Posteriormente se analizó la implementación del sistema de ciclovías, se identificó las variables priorizadas en el diseño, el impacto generado en la ciudadanía y las estrategias de promoción y uso de las ciclovías y la bicicleta como medio alternativo de transporte.

Objetivo 3: Se realizaron encuestas y aforos en el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía con el fin de identificar la cantidad de ciclistas en el municipio de Santa Rosa de Cabal, así como saber la frecuencia, motivación y las condiciones que ellos priorizan para hacer uso de la bicicleta en el municipio.

Objetivo 4: Con el análisis realizado anteriormente, se propone un modelo que cumpla con los criterios establecidos en la Guía de ciclo – infraestructura para ciudades.

El diseño de la investigación es mixto, dado que proviene de una fuente viva en un contexto natural en donde se realizó trabajo de campo en el que se recolectó información de los usuarios de bicicleta en la zona urbana de Santa Rosa de Cabal y soportado en fuentes documentales, en donde se analizó investigaciones y proyectos que abordan las características y sistemas de implementación de ciclovías en otras ciudades.

3.1 Universo

El universo de la investigación es la zona urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal.

3.2 Población y muestra

Santa Rosa de Cabal tiene una población de 2500 ciclistas, según los aforos realizados en la Subsecretaría de Tránsito en el año 2020.

El proyecto propone un modelo de ciclovía en el trayecto escogido para el diseño del modelo en el área urbana de Santa Rosa de Cabal, el cual se encuentra ubicado en la carrera 16 bis con calle 11 (Bomba San Eugenio) hasta la carrera 14 con calle 7. La población son los habitantes de la zona urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal y la muestra son los ciclistas que circulan en esa zona.

Muestra

- Tipo de muestra: Bici usuarios del Municipio de Santa Rosa de Cabal.
- Tamaño de la muestra: Para el cálculo del tamaño de la muestra cuando el universo es finito, se determinó a partir de los aforos realizados por la Subsecretaria de Deportes y Recreación en el año 2020 en el municipio de Santa Rosa de Cabal.

- Tipo de muestreo: Muestreo *Probabilístico*, aleatorio simple, por selección al azar de los bici usuarios santa rósanos que participaron del estudio.

A continuación, se presentan las variables a intervenir:

N: Número total de ciclistas esperados que circulan por Santa Rosa de Cabal.

Z α : Coeficiente de seguridad

p: Proporción esperada

q: 1-p

d: Precisión

Ecuación para determinar el tamaño de la muestra de la investigación:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Los valores para esta investigación son:

N: 2500 ciclistas

Z α : 2,576 para una seguridad del 99%

p: 5% =0,05

q: 1-0,05=0,95

d: 5% =0,05

Reemplazando en la ecuación:

$$n = \frac{2500 * 2,576^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 * (2500 - 1) + 2,576^2 * 0,05 * 0,95} = 120$$

Lo que indica que para realizar el estudio se determinó realizar un mínimo 120 encuestas.

3.3 Fases de la investigación

Fase I: Diagnosticar el estado del trayecto escogido para el modelo de ciclovia en Santa Rosa de Cabal

Determinar las características del trayecto escogido para el modelo de ciclovia

Se realizó un análisis de las vías que están comprendidas en el corredor turístico urbano del municipio que va desde la carrera 16 bis con calle 11 (Bomba San Eugenio) hasta la carrera 14 con calle 7.

Fase II: Analizar los estudios, procesos o proyectos en la implementación de modelos de ciclovias realizado en otras ciudades

Determinar las características de las ciclovias implementadas en otras ciudades

Se Analizó e Identificó las características, diseños, la señalización horizontal y vertical y elementos con los que cuenta el sistema de ciclovias implementado en otras ciudades, así como el impacto generado en la implementación de este tipo de proyectos.

Comparar los diferentes tipos de ciclovia implementados

Se realizó una tabla donde se compacta los hallazgos mediante la revisión de nueve documentos de las principales ciudades de Colombia en donde se han implementado modelos de ciclovias. Se comparó los diferentes tipos de ciclovia valorando los siguientes aspectos: congestión vehicular, impacto, medio ambiente y diseño.

Fase III: Identificar las necesidades de los usuarios de bicicleta mediante encuestas y aforos

Determinar el formato para los aforos y definir las preguntas de la encuesta

Se realizó una búsqueda de aforos históricos y encuestas realizadas en el municipio de Santa Rosa de Cabal donde se han hecho conteos de ciclistas. Teniendo en cuenta lo anterior,

se definió las preguntas para el formulario de encuesta con el fin de identificar aspectos relevantes que aportan al modelo en la presente investigación.

Realizar aforos y encuestas

Las encuestas se realizaron durante una semana de miércoles a sábado y los aforos en la zona urbana que está comprendidas en el corredor turístico urbano del municipio que va desde la carrera 16 bis con calle 11 (Bomba San Eugenio) hasta la carrera 14 con calle 7 (Iglesia La Milagrosa) en los días jueves, viernes de 6:00 a.m a 8:00 a.m. y de 12:00 a 2:00 p.m. y sábado de 6:00 a.m. a 10:00 a.m., durante una semana.

Tabular y analizar los datos obtenidos

La encuesta se realizó en un formulario de Google. Se hizo los análisis pertinentes de los resultados obtenidos por los encuestados.

Fase IV: Proponer un modelo óptimo en el municipio que satisfaga las necesidades de los usuarios

Determinar el modelo de ciclovías

Se presenta el modelo de ciclovía en el programa de AutoCAD, teniendo en cuenta los análisis realizados con anterioridad.

3.4 Instrumentos para la recolección de información

Este proyecto tiene un enfoque cuantitativo y emplea dos técnicas de recolección de datos: Aforos y Encuestas. Los aforos se hacen por observación utilizando una lista de cotejo con el fin de determinar el número de ciclistas que transitan en el trayecto escogido para el modelo de ciclovía. Así mismo, se realizó encuestas tipo cuestionario a fin de conocer la percepción y gusto de los usuarios acerca de las ciclovías y el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte.

La encuesta se realizó en un Formulario de Google: Google Forms.

Una vez definida la encuesta, se envió al Subsecretario del Deporte y la Recreación del municipio el formulario para que lo compartiera a través de la aplicación telefónica WhatsApp, a los grupos de ciclistas registrados en la base de datos de la Subsecretaría.

La encuesta se creó identificando las siguientes variables de estudio:

1. Características del trayecto escogido para el modelo de ciclovía.
2. Identificar las necesidades de los bicusuarios

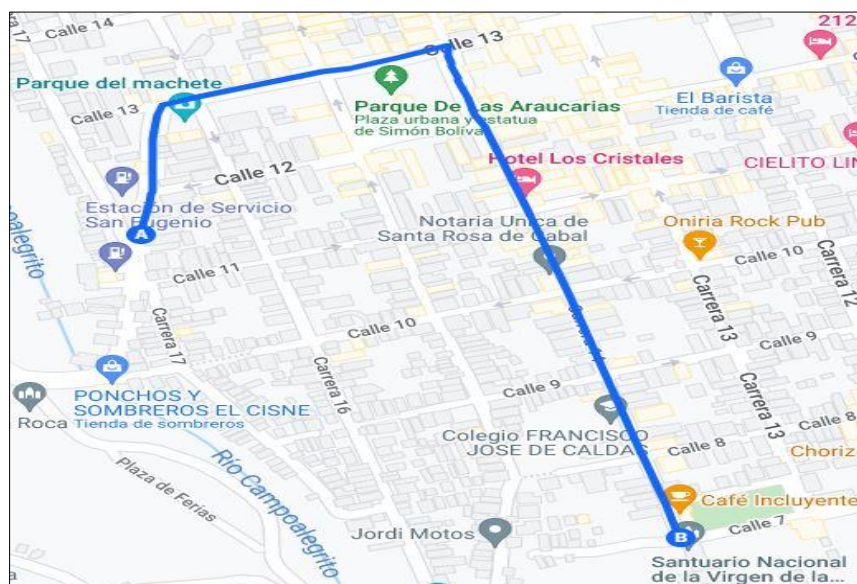
Capítulo IV.

Diagnóstico del estado de las vías del Municipio de Santa Rosa de Cabal

Teniendo en cuenta el primer objetivo específico: diagnóstico de las vías del Municipio de Santa Rosa de Cabal, se seleccionaron ocho (8) variables, obedecen a: dirección, sentido vial, tipo de pavimento, estado de pavimento, estado señalización horizontal, estado señalización vertical, ancho de calzada y longitud tramo. Con el propósito de identificar las características del estado actual del trayecto que se tomó como análisis para el diseño del modelo de ciclovías, se realizó un recorrido en campo por cada uno de los 10 tramos o calles que componen el trayecto, iniciando en la Carrera 16 bis con calle 11 hasta la Carrera 14 con calle 7, tal como se expresa en la figura 2.

Figura 2

Ubicación de la vía para el diseño de ciclovía



Nota: ubicación de los tramos o calles que componen el trayecto para el diseño de un modelo de ciclo vía, que inicia en la Carrera 16 bis con calle 11 hasta la Carrera 14 con calle 7. Tomado de Google Maps.

De igual forma, se utilizó como herramienta para la recolección de datos fichas técnicas (ver Anexo A. Fichas Técnicas). En total se realizaron diez (10) Fichas técnicas, donde se registró: la fecha, hora, el aforador, la dirección del tramo, sentido vial, el tipo y estado del pavimento, el estado de la señalización vertical y horizontal, el ancho de la calzada y longitud del tramo. Así mismo, en la tabla 2 se especifica cada una de las variables, junto con los indicadores y los rangos valorativos.

Tabla 2

Variables, indicadores y rangos valorativos de la ficha técnica

Variables	Indicadores y/o concepto
Sentido Vial	Indicación u orientación del sentido del flujo de vehículos sobre la calzada en base a los puntos cardinales Norte (N), Sur (S), Oeste (W) y Este (E)
Tipo de Pavimento	Existen tres tipos de pavimentos los cuales son: Flexibles como el asfalto, rígidos como el concreto y ondulados como los adoquines.
Estado de Pavimento	Es la estructura de las vías, formada por una o más capas de materiales elaborados. En donde el estado se evalúa de acuerdo con sus características.
Estado Señalización Horizontal	Corresponde a las marcas viales que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles.
Estado Señalización Vertical	Constituyen un sistema de placas fijas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o partes adyacentes que previenen e informan a los actores viales.
Ancho de Calzada	Indica la distancia entre un sardinel a otro, siendo el espacio útil para el tránsito de vehículos.
Longitud Tramo	La longitud del tramo indica la distancia entre una intersección a otra, siendo la distancia que recorren los vehículos y la distancia que tendrá la ciclo vía.

Nota. En esta tabla se muestran las variables investigativas, junto con los indicadores y conceptos que fueron empleadas en las valoraciones de las fichas técnicas. Adaptado a las aportaciones de Gaona (2016, p. 24-60) y Mintransporte (2015).

De igual forma, en la tabla 3 se muestra las particularidades y descripción del estado del pavimento tomado de Gaona (2016, p. 60) que a su vez citó de a AASHTO (1990).

Tabla 3

Estado del pavimento

Estado del pavimento		
Calificación	Calificación numérica	Descripción
Bueno	5	Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son los suficientemente suaves y sin deterioro para calificar en sus categorías. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpeteados durante el año de inspección normalmente se clasifican como muy buenos.
Regular	3	En esta categoría la calidad de manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y puede presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los defectos superficiales en los pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamientos, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamientos, escalonamiento y jumping.
Malo	1	Los pavimentos en esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde puedan afectar la velocidad del tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamientos; y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconche de juntas escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

Nota. En la tabla 3 se muestra la descripción del estado del pavimento. Tomado de Gaona (2016, p. 60) que a su vez citó de a AASHTO (1990).

De esa información recabada con las fichas técnicas se sistematizo los datos de la tabla 4.

Tabla 4

Diagnóstico actualizado del trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía

Cuadras	Sentido Vial	Tipo de pavimento	Estado de pavimento	Estado de señalización horizontal	Estado de señalización vertical	Ancho de calzada	Longitud de tramo
1	S-N	Rígido	Bueno	Bueno	N-E	6,83	28,5
2	S-N	Rígido	Bueno	Bueno	N-E	4,98	40,6
3	W-E	Rígido	Bueno	Bueno	Bueno	5,0	88,8
4	W-E	Rígido	Bueno	Bueno	Bueno	7,0	89,6
5	N-S	Rígido	Malo	Regular	Bueno	10,25	92,7
6	N-S	Rígido	Bueno	Regular	N-E	4,5	90,5
7	N-S	Rígido	Bueno	Regular	N-E	4,5	91,7
8	N-S	Rígido	Bueno	Regular	N-E	4,6	86
9	N-S	Rígido	Bueno	Bueno	N-E	4,67	92
10	N-S	Rígido	Regular	Regular	N-E	4,1	85,8

Nota. En la tabla 4 se describe los datos obtenidos con la aplicación de las fichas técnicas que determina las características e información de cada una de las variables investigativas. Flórez & Soto (2022)

Del mismo modo, se describe la tabla 5 en donde se establece la escala valorativa de cada una de las variables investigativas.

Tabla 5

Escala valorativa de las fichas técnicas

Cuadras	Sentido Vial				Tipo de pavimento			Estado de pavimento			Estado de señalización horizontal				Estado de señalización vertical				Ancho de calzada			Longitud de tramo		
	Norte	Sur	Oeste	Este	Rígido	Articulado	Flexible	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	No Existe	Bueno	Regular	Malo	No Existe	$4.0 \leq X < 4.5$	$4.5 \leq X < 4.7$	$X \geq 4.7$	$X < 80$	$80 \leq X < 90$	$X \geq 90$
No del tramo de vía	N	S	O	E	1	2	3	5	3	1	5	3	1	0	5	3	1	0	1	2	3	1	2	3

Nota. En la tabla 5 se establece las escalas valorativas de cada variable objeto de estudio; en donde para la valoración del estado se tiene en cuenta 1=Malo; 3=Regular y 5= Bueno. Sin embargo, para los rangos de valoración del ancho de la calzada se tiene en cuenta los valores de: 1= $4.0 \leq X < 4.5$; 2= $4.5 \leq X < 4.7$ y 3= $X \geq 4.7$. Para la longitud del tramo 1= $X < 80$, 2= $80 \leq X < 90$ y 3= $X \geq 90$. Fuente: Adaptación de Gaona (2016). Flórez & Soto (2022)

Una vez, establecido la anterior escala de valoración, se denota los resultados de cada una de las variables investigativas obtenidas de las fichas técnicas, lo cual se aprecia en la tabla 6.

Tabla 6

Valoración del trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclo vía

Cuadras	Sentido Vial	Tipo de pavimento	Estado de pavimento	Estado de señalización horizontal	Estado de señalización vertical	Ancho de calzada	Longitud de tramo
1	S-N	1	5	5	0	3	1
2	S-N	1	5	5	0	1	1
3	W-E	1	5	5	5	3	2
4	W-E	1	5	5	5	3	2
5	N-S	1	1	3	5	3	3
6	N-S	1	5	3	0	2	3
7	N-S	1	5	3	0	2	3
8	N-S	1	5	3	0	2	2
9	N-S	1	5	5	0	2	3
10	N-S	1	3	3	0	1	2

Nota. En la tabla 6 se establece la valoración de cada variable investigativa; en donde para la identificación del estado se tiene en cuenta los valores de: 1=Malo; 3=Regular y 5= Bueno. Sin embargo, para los rangos de valoración del ancho de la calzada se tiene en cuenta los valores de: 1= $4.0 \leq X < 4.5$; 2= $4.5 \leq X < 4.7$ y 3= $X \geq 4.7$. Para la longitud del tramo 1= $X < 80$, 2= $80 \leq X < 90$ y 3= $X \geq 90$. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo, a lo anterior el sentido vial del trayecto escogido para la ciclo vía más representativo es Norte- Sur (N-S). Mientras que el tipo de pavimento de todos los tramos es rígido constituido fundamentalmente por losa de concreto hidráulico, apoyado sobre una sub-

base de pavimento rígido. Debido, a esto junto con su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además, como el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio, lo que lo hace un tipo de pavimento ideal para implementar un sistema de ciclovías (Ospina, 2018).

Estado del pavimento

Teniendo en cuenta que el pavimento es la estructura de las vías responsables de la comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados. Se evalúa el estado del pavimento en relación con las diferentes características o daños que puedan presentar, tales como: fisuras, deformaciones, pérdida de capas estructurales, daños superficiales entre otros (Abad y Sánchez, 2016). En este sentido, a continuación, se describe la tabla 7 en donde se muestra el estado del pavimento del trayecto demarcado para el estudio.

Tabla 7

Estado del pavimento

Estado de pavimento	Estado de pavimento	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	Malo	1	0,10
2	Regular	1	0,10
3	Bueno	8	0,80

Nota. En la tabla 7 se muestra el estado del pavimento en donde se establece la frecuencia absoluta y relativa. Flórez & Soto (2022)

Figura 3*Estado del pavimento*

Nota. En la figura 3 se describen el estado del pavimento en donde se establece la representación porcentual en relación con las tres escalas valorativas. Flórez & Soto (2022)

La representación porcentual de la figura 3 muestra el estado del pavimento, de acuerdo con las tres escalas valorativas, en la que se aprecia en un 80% la valoración *buena*; seguido de un 10% de la valoración *regular* y otro 10% de la valoración *mala*. De acuerdo con los anteriores hallazgos, autores como Buchaar y Sagbini (2020) afirman que “la infraestructura vial es la principal carta para el desarrollo de un país, y ha de ser prioridad en cuanto a la inversión de recursos, dado a que genera un gran número de beneficios entre los que se destacan el transporte y la movilidad” (p. 2). Además, el estado actual de estos tramos que corresponden a rutas primarias, son de vital importancia para el óptimo funcionamiento de la movilidad del Municipio de Santa Rosa de Cabal., dado a que es una zona central en donde diariamente circulan el mayor número de vehículos, por lo que del estado del pavimento y por ende de la vía contribuye al crecimiento de los diferentes campos como la economía, la salud, la educación, la habitabilidad entre otros.

Estado de Señalización Horizontal

Asimismo, la señalización horizontal corresponde a las marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimentos, bordillos o sardineles (Guerrero et al., 2019). De esta manera, a continuación se denota la tabla 8 en la que se hallan los resultados del estado de la señalización horizontal del trayecto objeto de estudio de la ciclovía.

Tabla 8

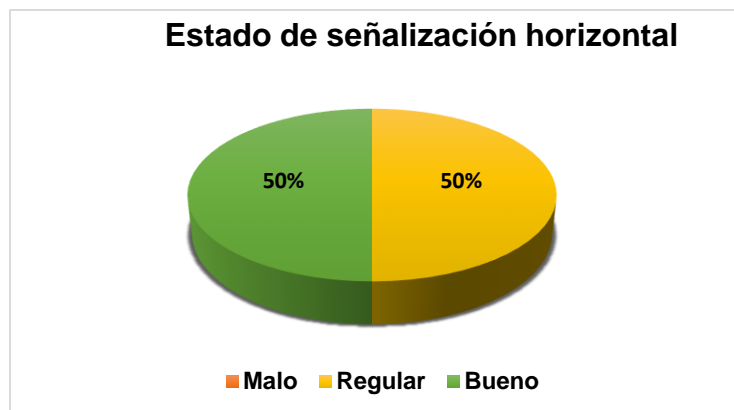
Estado de la señalización horizontal

Estado de señalización horizontal	Estado de señalización	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	Malo	0	0
3	Regular	5	0,5
5	Bueno	5	0,5

Nota. En la tabla 8 se denotan el estado del pavimento en donde se establece la frecuencia absoluta y relativa. Flórez & Soto (2022)

Figura 4

Estado de la señalización horizontal



Nota. En la Figura 4 se muestra el estado de la señalización horizontal, en donde se establece la representación porcentual en relación con las escalas valorativas. Flórez & Soto (2022)

En tanto, la representación porcentual del estado de la señalización horizontal que se observa en la Figura, permite visualizar un 50% de las vías con un estado de señalización horizontal bueno; mientras que el otro 50% muestra un estado de señalización regular. En el que, de acuerdo con los hallazgos encontrados mediante la aplicación de la ficha técnica se analiza como la totalidad de los tramos evaluados son de un solo sentido, además posee en algunos tramos una visibilidad desgastada, producto del deterioro causado por el alto flujo vehicular y en algunas ocasiones por el paso del tiempo y de las condiciones ambientales. No obstante, pese a lo anterior la seguridad vial sigue siendo adecuada permitiendo dar indicaciones y orientaciones a los actores viales.

Ante esto, autores como Guerrero et al. (2019) manifiestan que” la demarcación de la señalización horizontal posee un papel fundamental en el que se define y regula el tránsito” (p. 107). Además, de que estas señales transmiten instrucciones que son de vital importancia para la seguridad vial y por ende, constituyen los elementos que aseguran que la movilidad sea fluida.

De otra parte, se analiza dentro de las observaciones que este estudio realiza se denota el proceso de mantenimiento que debe hacerse con regularidad en tiempos inferiores a seis (6) meses, procurando mantener en óptimas condiciones el estado de la señalización horizontal, tal como se dispone en el Manual de Señalización Vial del 2015. Resultando además que el último mantenimiento realizado a la señalización horizontal se llevó a cabo en el mes enero 2022 por parte de la subsecretaría de tránsito y movilidad con el equipo de señalización vial, integrado por cuatro contratistas de prestación de servicios.

Estado de Señalización Vertical

Las señales verticales constituyen un sistema de placas fijas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o en partes adyacentes a esta, mediante símbolos que determina la función de prevenir a los actores viales de la existencia de algunos peligros, mostrar acciones

reglamentarias, prohibiciones o restricciones. Al igual que demarcan destinos o sitios de interés. De esta manera, a continuación, se establece la tabla 9 en la que se muestran los resultados de la valoración del estado de la señalización vertical de los tramos analizados.

Tabla 9

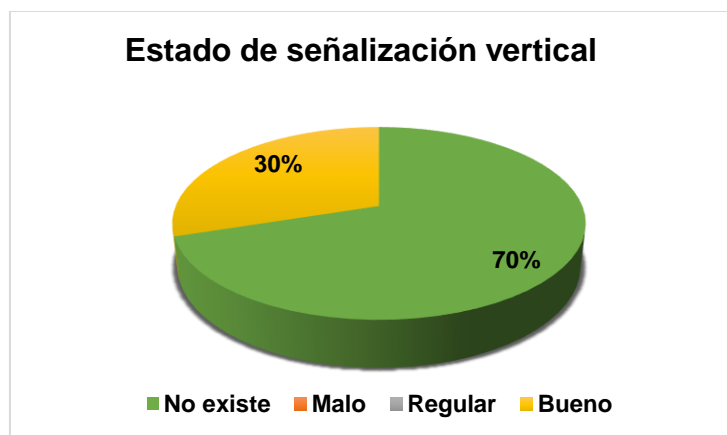
Estado de la señalización vertical

Estado de señalización vertical	Estado de señalización	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
0	No existe	7	0,70
1	Malo	0	0,00
3	Regular	0	0,00
5	Bueno	3	0,30

Nota. En la tabla 9 se presenta el estado de la señalización vertical, en donde se establece la frecuencia absoluta y relativa. Flórez & Soto (2022)

Figura 5

Estado de la señalización Vertical



Nota. En la figura 5 se muestra el estado del pavimento en donde se establece la representación porcentual en relación con las escalas valorativas. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo, a la Figura 5 se analiza un 30% de valoración *buena* respecto al estado de señalización vertical; mientras que el 70% posee la valoración de que *no existe*. Evidenciando, que pese a que existe un porcentaje del 30% que denota la existencia de señalización que conlleva a regular el tránsito de forma correcta, proveyéndoles la información necesaria a los actores viales. Existe un porcentaje significativo del 70% que amerita ser analizado, en donde se muestra que existen altos costos en la implementación de la señalización vertical en comparación con la horizontal que conlleva a que está presente fallas. Además, que la visibilidad se ve afectada dado a que existen diversos ataques vandálicos y daños por el tránsito vehicular que ocasionan que estas señales se vean afectadas. No obstante, la subsecretaria de tránsito y movilidad realizó al igual que con la señalización horizontal un mantenimiento el pasado enero del 2022 en donde se llevó a cabo jornadas de limpieza, mantenimiento de la pintura y arreglos generales de las señales establecidas. Tal y como se dispone en el Manual de Señalización Vial 2015.

Ancho de calzada

Teniendo en cuenta que el ancho de calzada indica la distancia entre un sardinel a otro, siendo el espacio útil para el tránsito de vehículos en donde se requiere dividir el espacio para la implementación de la ciclovía, el ancho recomendado en el manual de señalización vial para vías unidireccionales (flujo en un sentido) es de 1 metro (Mintransporte, 2015). Para lo cual se presenta la tabla 10 que agrupa los anchos de vías en tres rangos.

Tabla 10*Ancho de la Calzada*

Ancho de calzada	Ancho de calzada	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
$4.0m \leq X < 4.5m$	1	2	0,20
$4.5m \leq X < 4.7m$	2	4	0,40
$X \geq 4.7m$	3	4	0,40

Nota. En la tabla 10 se detallan los anchos de calzada en metros donde se establece la frecuencia absoluta y relativa. Flórez & Soto (2022)

Figura 6*Ancho de calzada*

Nota. En la Figura 6 se muestra el estado del pavimento en donde se establece la representación porcentual en relación con las escalas valorativas. Flórez & Soto (2022)

La Figura 6 en valores porcentuales, muestra los rangos de ancho de calzada, de acuerdo con las tres escalas valorativas, se aprecia que el 40% se encuentra entre 4.0 metros y 4.5 metros; seguido de un 40% entre 4.5 metros y 4.7 metros y un 20% superior a 4.7 metros. De acuerdo con los anteriores hallazgos, se puede concluir que los anchos de vías más frecuentes en el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía superan el mínimo requerido para calles urbanas unidireccionales que es de 4 metros de acuerdo con lo

establecido por Gaona (2016), por lo cual se confirma que todos los tramos cumplen para instalar o implementar una ciclo vía. Teniendo como ventaja la posibilidad de tener carriles para los vehículos más anchos, por consiguiente, un aumento a la seguridad para los ciclistas, motociclistas y automóviles.

Longitud de Tramo

La longitud del tramo indica la distancia entre una intersección a otra, siendo la distancia que recorren los vehículos y la distancia que tendrá la ciclo vía, teniendo en cuenta que el manual de señalización vial recomienda longitud a partir de los 23.2 metros (Mintransporte, 2015). Para lo cual se presenta la tabla 11 que agrupa las longitudes de los tramos de vías en tres rangos.

Tabla 11

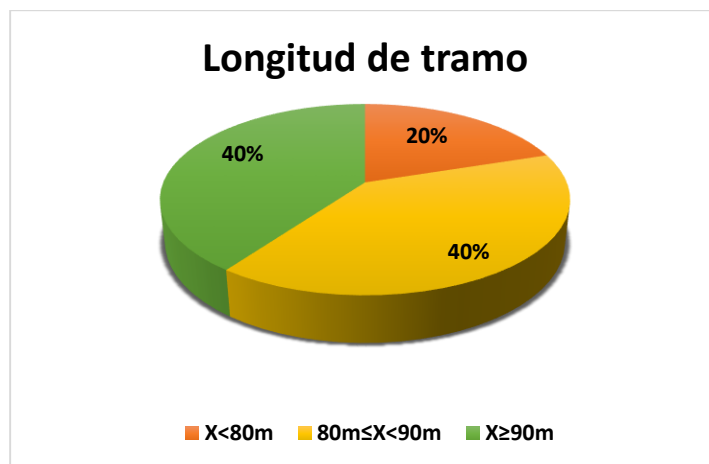
Longitud de tramo

Longitud de tramo	Longitud de tramo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
X<80m	1	2	0,20
80m≤X<90m	2	4	0,40
X≥90m	3	4	0,40

Nota. En la tabla 11 se detallan las longitudes de los tramos en metros, donde se establece la frecuencia absoluta y relativa. Flórez & Soto (2022)

Figura 7

Longitud de tramo



Nota. En la Figura 7 se muestra las longitudes de los tramos, en donde se establece la representación porcentual en relación con las escalas valorativas. Flórez & Soto (2022)

La Figura 7 representada en valores porcentuales, muestra los rangos de las longitudes de los tramos que componen el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía, de acuerdo con las tres escalas valorativas, se evidencia que el 40% se encuentra entre 80 metros y 90 metros; seguido de otro 40% superior a 90 metros y un 20% menor a 80 metros. De acuerdo con los anteriores hallazgos, se puede concluir que las longitudes más frecuentes en el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía tienen un tamaño adecuado, considerando su área de influencia. Además, brinda conectividad entre diferentes sectores de la ciudad, debido a que su proyección conecta el ingreso del municipio con dos parques principales. Adicionalmente, pese a su longitud total de casi 800 metros se evidencio que los tramos seleccionados cumplen con los parámetros establecido por el Manual de señalización Vial (Mintransporte, 2015).

En este sentido, autores como Álvarez et al. (2019), Agudelo y Higuera (2019) expresan que de acuerdo a la avalaucion de los 25 de tramos que tienen un promedio de 100 metros cada uno, existen las condiciones adecuadas de ciclo-infraestructura que surgen de acuerdo

con las orientaciones de la Guía de Ciclo Infraestructura de Colombia. De manera, que se resalta la importancia de priorizar en la seguridad de los actores viales, con el fin de proteger su vida ante cualquier siniestro. Por tanto, se recomienda la necesidad de evaluar periódicamente las condiciones que valoran el estado del pavimento y la señalización.

Teniendo en cuenta la información anterior y las variables identificadas en el diagnóstico como lo es el estado de: la señalización horizontal, señalización vertical y el pavimento, se realiza el promedio de las variables por cuadra. En donde, aquellos promedios que se acercan a cinco (5) siendo este la escala valorativa *buena* que mejor califica el estado de la variable evaluada; tres (3) *regular*; uno (1) *malo* y cero (0) no existe. Ver tabla 12.

Tabla 12

Promedio del estado del pavimento, señalización vertical y horizontal

Cuadras	Sentido Vial	Estado de pavimento	Estado de señalización horizontal	Estado de señalización vertical	Promedio
1	S-N	5	5	0	3,33
2	S-N	5	5	0	3,33
3	W-E	5	5	5	5,00
4	W-E	5	5	5	5,00
5	N-S	1	3	5	3,00
6	N-S	5	3	0	2,67
7	N-S	5	3	0	2,67
8	N-S	5	3	0	2,67
9	N-S	5	5	0	3,33
10	N-S	3	3	0	2,00

Nota. En la tabla 12 se denotan los promedios por cuadra que evalúan el estado del pavimento, la señalización vertical y horizontal. En la que, cinco (5) es la escala valorativa buena que mejor califica el estado de la variable evaluada; tres (3) regular; uno (1) malo y cero (0) no existe.

Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con la anterior tabla, se analiza que los tramos 3 y 4 ubicados en la calle 13 entre carrera 16 a 14; presentan una valoración *bueno* a la hora de verificar el estado del pavimento, la señalización vertical y horizontal. Lo anterior, se debe a que la zona se caracteriza por ser vías de reposición de la malla vial recientes. Comparados con el caso del tramo 5 y 10 en que el estado de las vías es malo y regular, dado a que sólo se han podido hacer mantenimientos superficiales de reparcheo para tener condiciones mínimas de circulación vehicular.

Asimismo, en el tramo 1 y 2 ubicados en la carrera 16 Bis entre calle 11 a 13; presentan un promedio de valoración en las tres variables evaluadas de 3,33; en donde el estado del pavimento está valorado en *bueno* al igual que el estado de la señalización horizontal. Sin embargo, la señalización vertical presenta valoración de 0 dado a que no existe. Los anteriores hallazgos se deben a que la falta de señalización vertical es provocada por que en las anteriores administraciones no se tuvieron en cuenta estos elementos a la hora de contratar la ejecución de las obras para reposición de acueducto, alcantarillado, pavimento y la señalización vertical.

En el tramo 5, ubicado en la carrera 14 entre las calles 13 y 12 muestra un promedio de 3,0 en las tres variables evaluadas. Donde el estado del pavimento está en 1=malo y el estado de la señalización horizontal está en 3= regular. No obstante, el estado de la señalización vertical está en óptimas condiciones con una valoración de 5= bueno. A partir de lo anterior, se sugiere realizar una reposición de la malla vial de este tramo de vía, dado a que no se ha hecho hasta la fecha. Por tanto, desde la secretaria de infraestructura está proyectado ejecutar esa obra en el segundo semestre de este año.

En tanto, a los tramos 6, 7 y 8 ubicados en la dirección carrera 14 entre calle 12 a la 9 muestran un promedio de 2,67 en las tres variables evaluadas. En la que, el estado del

pavimento obtiene una valoración de 5 que corresponde a *bueno*; seguido de una valoración de 3 que corresponde a *regular* en el estado de la señalización horizontal. Sin embargo, en el estado de señalización vertical obtiene una valoración de 0, dado a que no existe. Estos hallazgos muestran como el alto flujo vehicular de la zona ha desgastado la señalización horizontal. No obstante, el estado del pavimento es bueno debido a que no circulan vehículos de carga pesada, sino automóviles familiares. De otra parte, por el alto costo de la señalización vertical no ha sido posible instalar. Desde el estudio, se sugiere instalar la señalización vertical de acuerdo con la reglamentación de la Manual de Señalización Vial 2015.

La cuadra 9 ubicada en la carrera 14 entre calle 9 y 8 obtuvo un promedio de 3,33 en las tres variables evaluadas. En donde el estado del pavimento y la señalización horizontal obtuvieron una valoración de 5 que corresponde a *bueno*. No obstante, la señalización vertical obtuvo una valoración de 0 al no existir la señalización. El anterior hallazgo, se debe pese a que la vía es nueva por ser de reposición, no se incluyó dentro de la implementación la señalización de tipo vertical dado a los costos elevados que esta representa. Sin embargo, se sugiere realizar la instalación dado a que en la zona se está remodelando un colegio para ponerla en funcionamiento.

Finalmente, en el tramo 10, ubicado 14 entre calle 8 y 7, se obtuvo un promedio valorativo de 2,0. En donde el estado del pavimento y la señalización horizontal obtuvieron una valoración de 3 que corresponde a *regular*. Sin embargo, el estado de la señalización vertical obtuvo una valoración de 0, debido a que no existe. Lo anterior muestra debilidades tanto en el estado del pavimento como el estado de la señalización vertical y horizontal dado a que es una vía antigua sin reposición vial, que amerita inversión de recursos para su mejoramiento y asegurar la seguridad de la vial.

Conclusiones

De acuerdo con los anteriores hallazgos, se concluye que en el tipo de pavimento de todos los tramos es rígido constituido fundamentalmente por losa de concreto hidráulico apoyado sobre una sub-base de pavimento rígido. Lo que le otorga una capacidad de resistencia que soporta grandes esfuerzos a la tensión. De manera que, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio, lo que lo hace un tipo de pavimento ideal para implementar un sistema de ciclovías (Ospina, 2018).

De otra parte, se analiza la necesidad de un proceso de mantenimiento que sea ejecutado con regularidad en tiempos inferiores a seis (6) meses, procurando mantener en óptimas condiciones el estado de la señalización horizontal, tal como se dispone en el Manual de Señalización Vial del 2015. Resaltando además que el último mantenimiento fue realizado a la señalización horizontal en el mes de enero del 2022 por parte de la subsecretaría de tránsito y movilidad con el equipo de señalización vial, integrado por cuatro contratistas de prestación de servicios.

Entre tanto, de acuerdo con la Figura 5 se analiza un 30% de valoración *buena* respecto al estado de señalización vertical; mientras que el 70% posee la valoración de que *no existe*. Evidenciando, que pese a que hay un porcentaje del 30% que muestra la existencia de señalización que conlleva a regular el tránsito de forma correcta, proveyéndole la información necesaria a los actores viales; existe un porcentaje significativo del 70% que amerita ser tomado en cuenta, dado a que se hace evidente una necesidad en torno a la señalización de este tipo. En donde es evidente que existen altos costos en la implementación de la señalización vertical en comparación con la horizontal que conlleva a que este presente fallas.

De igual forma, se puede concluir que los anchos de vías más frecuentes en el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía superan el mínimo requerido para calles urbanas unidireccionales que es de 4 metros de acuerdo con lo establecido por Gaona (2016),

por lo cual se confirma que todos los tramos cumplen las condiciones para instalar o implementar una ciclo vía. Teniendo como ventaja la posibilidad de tener carriles para los vehículos más anchos, por consiguiente, un aumento esta mejora conlleva a favorecer la seguridad de los ciclistas, motociclistas y automóviles.

Capítulo V.

Análisis de los estudios, procesos o proyectos en la implementación de modelos de ciclovías

A continuación, se realiza un análisis de los documentos recabados a partir de una búsqueda en base de datos como Scopus y Sciencedirect, con propósito de establecer elementos de análisis en relación con el fenómeno objetivo de estudio, las necesidades y particularidades para el diseño de un modelo de ciclovía que permita satisfacer los requerimientos de los usuarios. Para ello, se dispone de los hallazgos de nueve (9) documentos de tres ciudades: Medellín, Ibagué y Bogotá en donde se han desarrollado propuestas o modelos de ciclovías. Sin embargo, al realizar la búsqueda con ciudades similares a Santa Rosa de Cabal en población y área; no se encontraron documentación técnica y/o científicos que pudiera ser incluida en esta investigación. No obstante, se denotan los hallazgos más relevantes al fenómeno estudiado, tal como se observa en la tabla 13.

Tabla 13

Análisis documental de modelos de ciclovías en tres principales ciudades: Medellín, Bogotá e Ibagué.

Análisis Documental						
Ciudad	Título estudio y/o proyecto	Objetivo/fenómeno estudiado	Consiste/ características	Resultados	Impacto y/o aporte al estudio	Autor
Medellín	Evaluación de ciclo- infraestructura en Medellín, Colombia	La investigación analiza el impacto de la ciclovía en la zona demarcada de estudio, con el	Dentro de las particularidades del estudio se realiza indagación de tipo	Los resultados de este estudio conllevan a identificar aspectos de diagnóstico y con ello describe acciones de	Dentro de los aportes a la presente investigación, se denota la importancia de crear procesos de mejora mediante acciones	(Agudelo y Higuera, 2019)

<p>propósito de ver aquellos factores que inciden negativamente y ofrecen elementos de análisis para crear mejoras que favorezcan a los usuarios.</p>	<p>exploratorio y evaluativo de aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie de rodadura - Dimensiones de la vía - Señalización e iluminación - Tiempos muertos - Accidentabilidad 	<p>mejora en relación con las categorías analizadas. De esta manera, se muestra que en relación con la vía no presenta buena señalización horizontal, además de no atender la guía de la ciclo-infraestructura para ciudades colombianas.</p>	<p>eficientes que den solución a aspectos claves como la señalización, programa de sensibilización y la determinación de la accidentabilidad. Asimismo, se recomienda realizar estudios adicionales de satisfacción.</p>
---	---	---	--

<p>Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá (PMB2030)</p>	<p>El plan maestro metropolitano de bicicleta del Valle de Aburrá surge como una propuesta de transformación orientada a crear una tendencia sostenible que contribuya a mejorar las relaciones colectivas y a rescatar elementos culturales.</p>	<p>Desarrolla un plan orientado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir la contaminación del aire. - Promover el derecho a la accesibilidad - Reducir los accidentes viales - Generar integración de los sistemas de transporte público - Mejorar el espacio público y articular el uso al bienestar y la calidad de vida. 	<p>El plan diseñado parte de una exploración de los antecedentes en relación con la movilidad sostenible e incluyente, además de las ventajas del uso de bicicleta. Luego se analizan los factores que inciden en la gestión pública y privada del sistema, la infraestructura, la normatividad, proceso de trazabilidad y aspectos de seguridad vial.</p>	<p>La formulación del plan está orientada bajo unos objetivos misionales, visión, políticas, metas, alcances y líneas estratégicas. Estas líneas estratégicas se definen como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento institucional y normativo - Fortalecimiento de la gestión administrativa - Viabilidad económica y financiación 	<p>(Elejalde y Martínez, 2015)</p>
---	---	---	--	---	------------------------------------

<p>Estudio de Prefactibilidad para la construcción de un tramo piloto de ciclorruta elevada, sobre el viaducto del metro de Medellín entre las estaciones industriales y Poblado</p>	<p>El estudio se enfoca hacia la evaluación de la prefactibilidad para la construcción eficiente y eficaz de un ciclo ruta elevada orientado a mejorar el sistema general de transporte en la ciudad de Medellín el cual satisfaga a las Medellínenses al tener un proyecto que los beneficiará en tiempo, transporte y calidad de vida.</p>	<p>El proyecto entrega un estudio de prefactibilidad de una ciclorruta elevada sobre el viaducto del metro de Medellín entre las estaciones Industriales y Poblado del Metro. Los instrumentos utilizados para tal fin fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Plantear la formulación y descripción del problema que se pretende solucionar. -Limitaciones del proyecto -Generar un Marco metodológico - Estimación de los usuarios <p>potenciales del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estudio de viabilidades 	<p>Existe dificultades tanto técnicas como culturales que dificultan el desarrollo de una obra como la que se propone. Es un reto de ingeniería implementar una obra de estas en la ciudad.</p>	<p>Los estudios de Prefactibilidad para la construcción de un tramo piloto de ciclorruta elevada, sobre el viaducto del metro de Medellín concluye que se recomienda realizar un estudio profundo del proyecto y evaluar el estado actual de las políticas locales respecto a la inclusión de las ciclorrutas dentro del plan maestro de movilidad.</p>	
<p>Ibagué</p>	<p>Ciclo inclusión en la infraestructura vial y el desarrollo urbano de Ibagué en el marco de las ciudades</p>	<p>A partir del grado de empleabilidad de la bicicleta como medio de transporte sostenible se analizan los factores de cohesión, atraktividad y desarrollo cultural.</p>	<p>El estudio plantea mediante una revisión sistemática análisis entorno a la degradación urbano- social en las zonas de estudio. Con el propósito de disminuir la contaminación ambiental, visual y auditiva, la</p>	<p>Mediante un proceso de revisión sistemática se determinó avances en materia de ciclo-inclusión, para la generación de aportes a la estructuración de un proyecto de movilidad sostenible basada en el</p>	<p>Una vez analizado los factores que inciden en el problema objeto de estudio, la investigación desarrolla una propuesta orientada a mejorar la movilidad urbana de forma sostenible, revitalizar las zonas viales vulnerables, mejorar el (Guarnizo, 2018)</p>

amigables y sostenibles	Con el propósito de comprender los factores socioculturales asociados al componente de movilidad en el marco de los proyectos de ciclo inclusión en la ciudad de Ibagué.	invasión del espacio público, el deterioro del patrimonio, la movilidad limitada, la accesibilidad y la escasa sensibilización.	reconocimiento de la dimensión humana. Asimismo, se analizó los impactos socioeconómicos, culturales y aportes a las políticas públicas	aspecto físico haciendo más atrayente y convirtiéndolo en un espacio dinámico, de fácil acceso, amable con el ambiente y que genera un sentimiento de seguridad que conlleva a replantear acciones, aptitudes y actuar con pertenencia. También se destaca las ventajas a la salud, el bienestar y a unidad mediante acciones de equidad.	
Estudio y Diseño de la mejor alternativa de 2km de ciclo-infraestructura en la ciudad de Ibagué, Tolima	El fenómeno objeto de estudio se relaciona con las ventajas y beneficios que conlleva el uso de la bicicleta para la salud, el bienestar y la paz mental de los usuarios. Se lleva a cabo mediante el estudio y diseño de una alternativa que ofrezca una infraestructura adecuada que satisfaga las necesidades de los habitantes de la ciudad.	Dentro de las características del estudio se destaca: - el nivel de aceptación de la comunidad para el proyecto. -la opinión de los cinco actores viales principales - Estudios diagnósticos sobre el estado de las vías, la señalización y otros elementos.	Partiendo del hecho, de que la ciudad de Ibagué requiere una red de ciclo-infraestructura para brindar la seguridad que los usuarios de ciclas necesitan; se desarrolla una serie de análisis entorno a: - Resultados de las encuestas aplicadas - Condiciones del sector - Medición del flujo vehicular - Diseño y análisis de la ciclo- infraestructura que permita atender las necesidades,	El diseño de una ciclo-infraestructura de acuerdo con la orientación de la guía de ciclo-infraestructura de Colombia que contempla los factores analizados en las encuestas a los usuarios y los hallazgos en relación con los instrumentos de diagnósticos. La propuesta conlleva a contemplar diversos factores que inciden en la seguridad de los ciclistas. Además, de establecer elementos básicos que sensibilicen a la población hacia el uso adecuado de los espacios, la velocidad,	(Andrade y Ramírez, 2019)

particularidades y los tiempos y otros expectativas de las aspectos relevantes. personas.

<p>Propuesta para el Sistema de bicicleta pública y posibles rutas ciclables en Ibagué – Colombia</p>	<p>Plantear un sistema de alquiler de bicicletas en la ciudad de Ibagué - Colombia, y proponer posibles rutas ciclables para el desplazamiento de este vehículo no motorizado en la ciudad, con el propósito de dar solución efectiva a las problemáticas relacionadas con la congestión vehicular y la escasa oportunidad de empleabilidad y uso de la bicicleta para la mejora del bienestar y la salud.</p>	<p>Partiendo del objetivo general que plantea un sistema de alquiler de bicicletas y propone posibles rutas ciclables para el desplazamiento seguro. Se hallan particularidades en relación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de información sobre experiencias previas. - Análisis de la situación actual y la forma general en que se desarrolla la movilidad 	<p>Los resultados del estudio muestran información diagnóstica orientada a través de experiencia con el uso de las ciclovías que orientas procesos de mejora. Además, se analizan la situación actual en cuestiones de movilidad, permitiendo obtener elementos de análisis para fortalecer la señalización, la seguridad vial y aumentar la participación de los usuarios.</p>	<p>Propuesta de un sistema de alquiler junto con secciones de posibles rutas, que aseguren el bienestar de los ciclistas y den seguridad en la movilidad. Asimismo, a partir de la propuesta se identificó una red de 26,15 kilómetros de rutas ciclables, que pretenden cambiarle la cara a la ciudad brindando unas vías más seguras para los usuarios de la bicicleta.</p>	<p>(Ortiz y Esparza, 2015)</p>	
<p>Bogotá</p>	<p>Análisis de las ciclorrutas y su aporte a la movilidad sostenible</p>	<p>El fenómeno estudiado es la falta de seguridad vial, de iluminación, señalización y el estado de las vías. Cuyo objetivo es</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros para el correcto funcionamiento del ciclo ruta - Establecimiento de zona de estudio 	<p>El estado preliminar arrojó deficiencias de señalización horizontal que ocasiona confusión entre los usuarios y pone en riesgo a los usuarios ante la circulación de los</p>	<p>Implementación de esquemas de medio de transporte sostenibles entre ellos uso de bicicleta, mediante cursos pedagógicos que permitan a los usuarios aprender</p>	<p>(Álvarez, et al., 2019)</p>

	<p>diagnosticar las condiciones actuales de las ciclorrutas y a partir de ello, proponer acciones para incentivar el uso del ciclo ruta para la movilidad sostenible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del estado actual del ciclo ruta - Propuesta de acciones que promueven el uso de ciclo ruta 	<p>vehículos. De igual forma, en tanto al estado vial de hallan daños considerados menores, fisuras e irregularidades superficiales en algunas intersecciones. La infraestructura presenta un estado regular-bueno.</p>	<p>normas fundamentales en tanto a derechos y deberes, usos, ventajas y utilidades; con el propósito de crear un sistema cultural.</p>	
<p>Factores y políticas que explican el surgimiento del viajero en bicicleta en Bogotá</p>	<p>El estudio surge como una alternativa de transporte sostenible dado al incremento de la congestión vehicular en la ciudad de Bogotá. Cuyo objetivo se orienta hacia la promoción del uso de la bicicleta en el casco urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Replicación de la propuesta en otros lugares del país. - Estudios de casos con la generación de impactos a la seguridad, la salud y la recreación. - Reducción de los índices de accidentalidad 	<p>La ciudad de Bogotá constituye un ejemplo para América Latina dado a las propuestas de sostenibilidad que enmarcan experiencias sólidas que generan como resultado un aumento en el número de ciclistas.</p>	<p>Generación de propuestas orientadas a reducir la congestión vehicular que pueden replicarse. Además de incentivar la recreación, beneficiar la salud física y mental; al igual que reducir la accidentabilidad por factores determinantes como: exceso de velocidad, imprudencia, falta de conocimiento y asertividad a la norma.</p>	<p>(Rosas y Rodríguez, 2019)</p>
<p>Análisis de la operación del sistema de ciclorrutas en la ciudad de Bogotá, comparado con los</p>	<p>Al observar los diferentes factores que dificulta el desplazamiento de los ciudadanos capitalinos de un lugar a otro, se pretende promocionar e incentivar el uso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las tendencias, semejanzas y convergencias de los sistemas de ciclorrutas de Bogotá, Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda. 	<p>Comparar las ciclorrutas implementadas en modelos aplicados en Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda con las establecidas en la ciudad de Bogotá</p>	<p>Modelo Eficiente orientado a la satisfacción de los usuarios en donde se incluyan las necesidades en tanto a la seguridad vial como del estado de las vías y atender oportunamente los intereses y expectativas.</p>	<p>(Chamorro y Rodríguez, 2015)</p>

modelos aplicados en Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda	las ciclorrutas como forma innovadora de transporte, el cual permitiría minimizar dichas situaciones que afectan la movilidad.	- Análisis de la utilización de ciclorrutas para la recreación, deporte, turismo, movilidad al trabajo, entre otras. -Políticas aplicadas a los sistemas de ciclorrutas en Bogotá
---	--	--

Nota. En la tabla 13 se muestra los hallazgos mediante la revisión de nueve documentos de las principales ciudades de Colombia en donde se han implementado modelos de ciclovías. Flórez & Soto (2022)

Con relación al tipo de estudio, investigaciones como la de Agudelo y Higuera (2019) desarrollaron una evaluación con el objeto de medir el impacto de la ciclovía, para así establecer cuáles son los factores que inciden negativamente en la movilidad; identificando que en la zona de estudio de la ciudad Medellín no presenta buena señalización horizontal, además de no atender los lineamientos y disposiciones de la guía de la ciclo-infraestructura para ciudades colombianas (Ministerio de Transporte, 2018, pág. 234). Ante esto, Andrade y Ramirez (2019) propone un diseño de una ciclo-infraestructura de acuerdo con la orientación de la guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas que contempla los factores analizados, mediante encuestas de satisfacción y evaluaciones de las condiciones de infraestructura en relación con la señalización, flujos vehiculares y seguridad vial, con el propósito de establecer un modelo eficaz, orientado a satisfacer las demandas y expectativas de los biciusuarios.

Por otra parte, en cuanto a la congestión vehicular Ortiz y Esparza (2015) plantea un sistema de alquiler de bicicletas en la ciudad de Ibagué, con la finalidad de ofrecer los medios de transporte necesarios para que los usuarios puedan acceder a la movilidad de forma segura. Asimismo, determina posibles rutas circulables; además de ofrecer planes y estrategias para articular el uso de la bicicleta al sistema de transporte público, como una apuesta a la movilidad sostenible e inclusiva. En este sentido, Rosas y Rodríguez (2019) también consideran la oportunidad de procesos de mejora en relación con el uso y empleabilidad del espacio público, con el fin de disminuir la congestión vehicular, la accidentabilidad, las emisiones de gases y el exceso de velocidad. Del mismo modo, potencializar el uso recreativo, salud, bienestar y deporte de los usuarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone un modelo de ciclovías que sirva como inicio para futuras aplicaciones e implementaciones en las vías del Municipio de Santa Rosa de Cabal, las cuales requieren fortalecimiento, ya que no se cuenta con suficientes tramos de ciclovía en las calles, estas serán reformadas; En este sentido, requieren ser rediseñadas

incluyendo carriles exclusivos para ciclista. Tal como las propuestas de ciudades como Medellín y Bogotá en donde se han realizado estudios, como el de Chamorro y Rodríguez (2015) que afirman la efectividad de estos modelos, demarcando a la ciudad como la capital Latinoamericana de la bicicleta en donde presenta la red de ciclo vías más grande y el número de viajes más alto de la región.

Del mismo modo, al analizar los factores que inciden en la generación de propuesta o modelos de ciclo vías, se destacan las acciones orientadas al establecimiento de los antecedentes, la indagación del entorno urbano, junto con la observación de los factores geográficos, físicos y naturales, el medio construido, los actores del plan y los procesos participativos. Lo que constituyen los cimientos o las bases para la formulación de líneas estratégicas de acción que conllevan al fortalecimiento de la gestión administrativa, la red ciclista, la educación, promoción al deporte y la viabilidad económica al activarse el comercio.

Dentro de procesos participativos, la Administración Municipal ha implementado diferentes estrategias con el fin de promover el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, en el cual se estableció a través de Acuerdo Municipal 025 del 2020 (Santa Rosa de Cabal, 2020) que tiene como objeto “Por medio del cual se promueve el uso de la bicicleta, se institucionaliza el día y la semana de la bicicleta en el municipio de Santa Rosa de Cabal y se dictan otras disposiciones”, El municipio ha dado cumplimiento al acuerdo realizando actividades como: mesas técnicas, instalación de bici parqueaderos para los funcionarios de la alcaldía y la empresa de Servicios Públicos del Municipio, día sin carro sin moto, la ciclo lunadas, ciclo paseos, cicloturismo y expo ferias de la bicicleta. Lo anterior, orientado a promover y facilitar el uso y tránsito de las bicicletas; además, de incentivar el uso recreativo, la salud y el bienestar.

En tanto, a la formulación de líneas estratégicas de acción que conllevan a establecer la red ciclista, según las aportaciones Álvarez et al. (2019) se considera desarrollar infraestructura especializada con uso exclusivo para los biciusuarios con una separación física con otros medios de transporte, atendiendo los parámetros de la guía de ciclo- infraestructura para ciudades colombianas. En la ciudad de Bogotá se ha implementado ciclovías en un sólo sentido con demarcación horizontal y vertical, que consta de bolardos, tachas y delineadores tubulares. Además de tener en cuenta las dimensiones del ancho de la vía, para que ofrezcan espacio necesario para el tránsito seguro de bicicletas en ambos sentidos.

Asimismo, se analiza las aportaciones de Guarnizo (2018), en donde manifiestan que al establecer una propuesta orientada a mejorar la movilidad urbana de forma sostenible, afirman que “existe una importancia en la creación de procesos de mejora a fin de establecer acciones eficientes que den solución de forma oportuna a las necesidades de los biciusuarios”. Además, es de agregar que el municipio de Santa Rosa de Cabal se hace indispensable la realización de un modelo de ciclovías, orientado a ejecutar acciones pertinentes para incentivar a los Santarrosanos hacer uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, donde indirectamente se contribuye a la mejora de la salud y el bienestar de los habitantes.

Por lo anterior el modelo de ciclovías, acoge los lineamientos establecidos por la Guía de ciclo – infraestructura para ciudades colombianas y el Manual de Señalización Vial, directrices del Ministerio de Transporte, con el fin que cumpla y satisfaga los requerimientos y las necesidades de los biciusuarios. Se espera, que el impacto del proyecto sea positivo ya que es una propuesta sostenible que tiene como resultado múltiples beneficios, entre ellos se destaca: seguridad en las vías, promoción al deporte y la recreación, así como el cuidado al medio ambiente.

Conclusiones

Al analizar las aportaciones de los estudios de autores como Agudelo y Higuera (2019) y Ortiz y Esparza (2015) no cabe duda que la propuesta de modelo de ciclovías para los tramos de vía seleccionado es viable y necesario. Dado a que constituye el inicio de un plan estructurado con futura aplicación de ciclovías en el Municipio de Santa Rosa de Cabal con el propósito de crear una oportunidad de mejora en cuanto a la infraestructura vial; en la que se ha comprobado que el uso de la bicicleta es uno de los medios auto sostenibles más importantes y de mayor aportación, por lo que este estudio resulta ser una excelente iniciativa.

Asimismo, al analizar los aspectos tales como: técnico, económico, social y ambiental; se puede concluir que en la parte técnica el modelo se ajusta a las directrices dispuestas por el Ministerio de Transporte; En el aspecto económico, los Santarrosanos se verán beneficiados a largo plazo en el ahorro de gastos de movilización y recreación. En lo social, se evidencia el fortalecimiento de las relaciones de los Santarrosanos con el entorno, permitiendo el goce y disfrute de los ciudadanos del municipio, y a su vez la activación del comercio en locales y centros de comidas dado a que se desarrolla turismo a la par que se movilizan por la ciclovía.

Por último, se destaca el impacto ambiental dado a que el uso de la bicicleta resulta ser una iniciativa amigable con el medio ambiente, en donde el modelo junto a las estrategias que se han realizado hasta ahora el municipio como: mesas técnicas, instalación de biciparqueaderos para los funcionarios de la alcaldía y la empresa de Servicios Públicos del Municipio, día sin carro sin moto, la ciclolunadas, ciclopaseos, cicloturismo y las expo ferias de la bicicleta, contribuye en gran medida a la disminución de la contaminación por gases de combustión, contribuyendo así al desarrollo sostenible, como lo han hecho otras ciudades que se suman al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible adoptados en el 2015 (Naciones Unidas, 2015).

Capítulo VI.

Identificar las necesidades de los usuarios de bicicletas mediante encuestas y aforos.

Este apartado se desarrolla con el fin de dar cumplimiento al tercer objetivo específico orientado a identificar las necesidades de los usuarios de bicicleta. Para ello se dispone de la aplicación de dos instrumentos y técnicas investigativas, tales como encuestas y aforos. La primera, es una encuesta que está diseñada mediante Formularios de Google con 10 preguntas dirigidas a 121 personas que se encuentran en una base de datos de bici usuarios que se censados por parte de la secretaria de Deporte del Municipio de Santa Rosa de Cabal. El segundo instrumento obedece al aforo el cual se llevó a cabo en tres puntos estratégicos de la vía seleccionados por el estudio. De esta manera, a continuación, se detalla el desarrollo de cada una de las técnicas, junto a las interpretaciones y análisis.

Encuestas

Las encuestas de mercado son herramientas las cuales están diseñadas a un público específico, según la información que se desea conocer. Estas a su vez permiten la toma de decisiones frente a diferentes aspectos que se estén estudiando y se requiera conocer el impacto en el mercado. (QuestionPro, 2022)

En este sentido, se utilizó esta técnica para analizar la viabilidad, el impacto y las opiniones de los ciudadanos del municipio de Santa Rosa de Cabal en la realización del modelo de ciclovías que sirva y satisfaga a la ciudadanía y los biciusuarios, quienes son los directos beneficiados del proyecto. La encuesta realizada es de tipo descriptiva y las preguntas se clasifican teniendo en cuenta las siguientes variables de estudio: Características de las vías e identificar de las necesidades de los usuarios. La información que arrojó la encuesta permitió analizar elementos de gran importancia en relación con: la identificación de las vías más

transitadas por los bici usuarios, priorizar que aspectos son los más relevantes por los bici usuarios en el diseño de ciclovías y analizar que motiva e incentiva a los Santarrosanos el uso de la bicicleta. El instrumento de la encuesta se visualiza en Anexo B. Encuesta.

Después de 4 días continuos de tener la encuesta en línea, se superó el mínimo aceptado de encuestados, para un total de 121 encuestas realizadas. El formulario de Google arroja los datos tabulados (Anexo C. Sistematización de los resultados de la Encuesta) en un archivo de Microsoft Excel, la cual será empleada para el posterior análisis. Del mismo, se analizan cada una de las preguntas de la encuesta.

Pregunta 1. ¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?

La pregunta 1 se formuló con el fin de identificar la cantidad de encuestados que hacen uso y los que no de la bicicleta.

Tabla 14

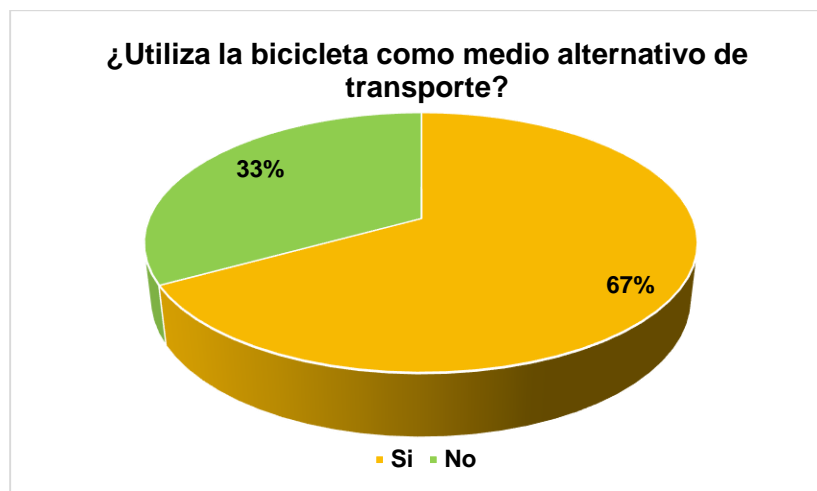
¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr
Si	81	0,67
No	40	0,33

Nota. En la tabla 14 se muestra la frecuencia de las opciones de respuesta de la pregunta 1, en la que se indaga por si los Santarrosanos hacen uso o no de la bicicleta, como medio alternativo de transporte. Flórez & Soto (2022)

Figura 8

¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?



Nota. En la Figura 8 se muestra la representación porcentual de los encuestados que hacen o no uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte. Flórez & Soto (2022)

La pregunta 1 se formuló con el objetivo de conocer en términos porcentuales la cantidad de personas que en el Municipio de Santa Rosa de Cabal hacen uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, para ello se dispone de la Figura 8 en la que se observa que el 67% de los encuestados *si* hacen uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, mientras el 33% restante *no* hace uso de este medio de transporte. Lo anterior, conlleva a inferir que más del 50% de los encuestados hacen uso de este medio alternativo de transporte. De allí, la importancia a que se realice estrategias mediante modelos de ciclovías que incentiven el uso regular de la bicicleta, ya que además de ser un medio de transporte auto sostenible y amigable con el medio ambiente, aporta múltiples beneficios a la salud. En este sentido, el Ministerio de Salud (2020) en el Boletín de Prensa N° 363 de 2020 titulado *Desplazamientos en bicicleta, una opción saludable para movilizarnos* establece que “el uso de la bicicleta resulta ser un medio de transporte muy económico y amigable con el medio

ambiente, es una actividad física considerada protectora para el beneficio a la salud, previene enfermedades y esto es basado en estudios y análisis científicos” (p.1).

Pregunta 2. ¿Por qué no hace uso de la bicicleta?

La pregunta 2 se formuló con el objetivo de conocer las razones de porque los santarrosanos no hacen uso de la bicicleta. Para ello se establecen los datos, de la Tabla 15.

Tabla 15

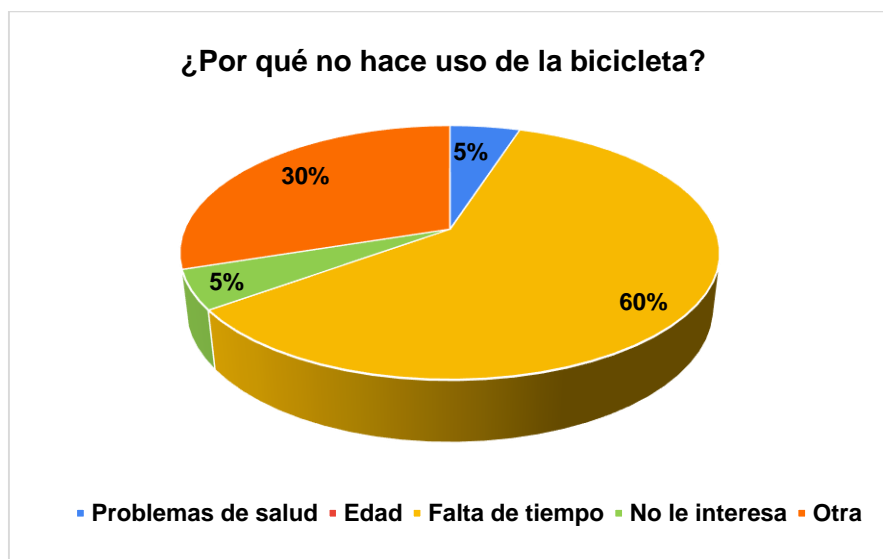
¿Por qué no hace uso de la bicicleta?

Opciones de respuesta	Fa	Fr	Fp
Problemas de salud	2	0,05	5%
Edad	0	0,00	0%
Falta de tiempo	24	0,60	60%
No le interesa	2	0,05	5%
Otra	12	0,30	30%

Nota. En la tabla 15 se muestran las frecuencias por opción de respuesta que indaga sobre las razones de porque los santarrosanos no hacen uso de la bicicleta. Flórez & Soto (2022)

Figura 9

¿Por qué no hace uso de la bicicleta?



Nota. En la Figura 9 se muestra la representación porcentual de los encuestados que no hacen uso de la bicicleta y los motivos por los cuales no la utiliza. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 9 se analiza un 60% de los encuestados que no hacen uso de la bicicleta ya que no cuentan con el tiempo suficiente; seguido de un 30% quienes manifiestan que no hace uso de la bicicleta por otros motivos, dentro de los cuales se denotan: temas laborales, por contar con vehículo para su movilización, por la inseguridad, porque se ha perdido la costumbre de montar bicicleta, o no tiene bicicleta. Con un 5% cada uno las opciones correspondientes a: no se usa por problemas de salud o no le interesa. De acuerdo, a estos hallazgos se analiza la opción de respuesta del 60% en la que las principales razones que subyacen de que los encuestados no hagan uso de la bicicleta, es por: exceso de trabajo, la familia, actividades cotidianas, entre otros aspectos. Por lo anterior se debe promover el uso de la bicicleta como medio para fomentar el desarrollo sostenible y dar aprovechamiento al tiempo libre, ideando programas que incentiven el cambio cultural, así como lo expresa las Naciones Unidas (2020) en sus informes periódicos sobre el uso de la bicicleta, señalando que “es necesario promover el uso de la bicicleta como medio para fomentar el desarrollo sostenible, reforzar la educación de los niños y los jóvenes, incluida la educación física, promover la salud, prevenir las enfermedades, fomentar la tolerancia, el entendimiento y el respeto y facilitar la inclusión social y la cultura de paz” (p.1).

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?

La pregunta 3 formulada es dirigida a los encuestados que respondieron que, *si* hacen uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, con ello se conoce la regularidad de los encuestados al utilizar la bicicleta. Estos datos se establecen en la siguiente Tabla 16.

Tabla 16

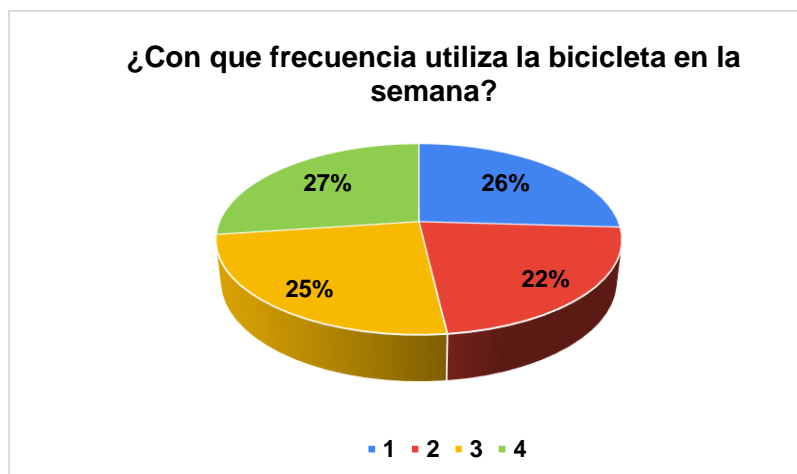
¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?

Opciones de respuesta	Fa	Fr	Fp
1 vez	21	0,26	26%
2 veces	18	0,22	22%
3 veces	20	0,25	25%
4 veces o más	22	0,27	27%

Nota. En la tabla 16 se establece la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 3 que indaga sobre si los Santarrosanos con qué frecuencia emplean la bicicleta en la semana. Flórez & Soto (2022)

Figura 10

¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?



Nota. En la Figura 10 se muestra en términos porcentuales el uso frecuente de los ciudadanos que si utilizan la bicicleta como medio alternativo de transporte. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 10 se aprecia que los encuestados que, *si* hacen uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, la utilizan en un 27% 4 veces o más; seguido de un 26% que la utilizan como *mínimo una vez* a la semana; otro 25% que la emplean 3 veces a la semana y

finalmente, un 22% que la utilizan solamente *dos veces* a la semana. Lo anterior, obedece a que las ciudades modernas han olvidado la importancia de brindar espacios seguros a los ciudadanos que permitan el desarrollo físico, mental y psicosocial al interactuar con la naturaleza y el medio ambiente. Según Urbina (2014) en su estudio titulado *espacio público urbano como catalizador de actividad física y bienestar psicológico*, al hacer una revisión literaria sobre los posibles efectos positivos que pueden tener el empleo del espacio público urbano, específicamente las ciclovías, se evidencia que “es de vital importancia brindar espacios públicos urbanos como son las ciclovías ya que brindan condiciones que permiten el desarrollo de ciudades más sanas, lo cual influye de manera positiva sobre la percepción, abordaje y afrontamiento que tienen las personas ante estresores ambientales” (p. 69).

Pregunta 4. ¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?

La pregunta 4 está dirigida a realizar una indagación acerca de cuál es el motivo por el cual utiliza la bicicleta. Estos datos se establecen en la Tabla 17.

Tabla 17

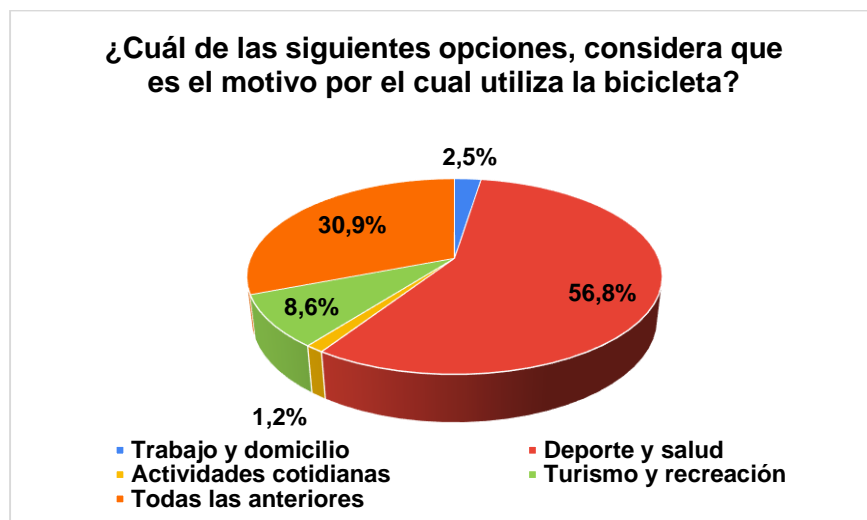
¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Trabajo y domicilio	2	0,02	2,5%
Deporte y salud	46	0,57	56,8%
Actividades cotidianas	1	0,01	1,2%
Turismo y recreación	7	0,09	8,6%
Todas las anteriores	25	0,31	30,9%

Nota. En la tabla 17 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 4 que indaga sobre las razones por las cuales los santarrosanos hacen uso de la bicicleta. Flórez & Soto (2022)

Figura 11

¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?



Nota. En la Figura 11 se muestra las circunstancias por las cuales los bicisuarios hacen uso de la bicicleta. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 11 se observa que el 56,8% de los encuestados manifiestan que emplean la bicicleta para realizar deportes y estar en óptimas condiciones de salud; seguido de un 30,9% quienes señalan que lo hacen pensando en todas las opciones dispuestas en la encuesta. El 8,6% afirman que la utilizan para hacer turismo y recreación, el 2,5% expresan que la emplean para realizar actividades de trabajo y acciones de entrega de domicilios. Finalmente, el 1,2% afirma que la emplea con el objetivo de realizar actividades de uso cotidiano. Ante este hecho, Velandia (2020) expresa que “el uso de la bicicleta presenta un efecto positivo sobre la vida de quien la usa, dado a que contribuye al bienestar social, físico y mental del individuo, a su vez que contribuye al desarrollo sostenible de la ciudad” (p. 29).

Pregunta 5. ¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?

La pregunta 5 tiene como fin conocer los sectores más frecuentes en la que circulan los biciusuarios en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Estos datos se establecen en la tabla 18.

Tabla 18

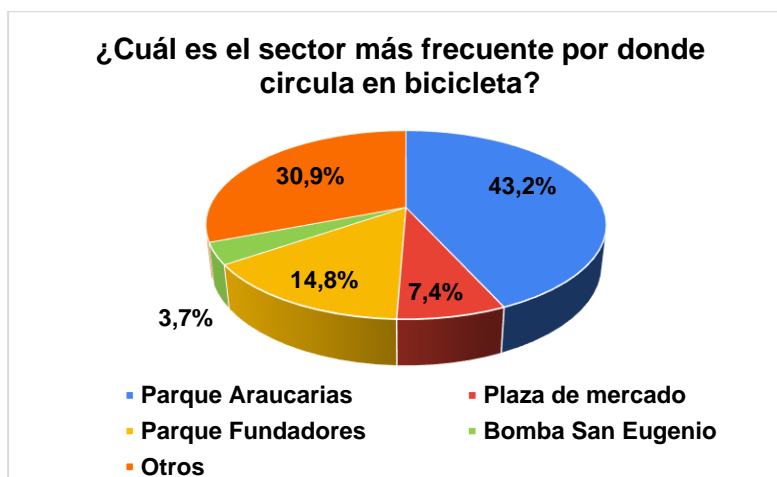
¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Parque Araucarias	35	0,43	43,2%
Plaza de mercado	6	0,07	7,4%
Parque Fundadores	12	0,15	14,8%
Bomba San Eugenio	3	0,04	3,7%
Otros	25	0,31	30,9%

Nota. En la tabla 18 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 5 que indaga sobre el o los sectores más frecuentes donde los biciusuarios transitan en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Flórez & Soto (2022)

Figura 12

¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?



Nota. En la Figura 12 se muestra los valores porcentuales acerca de los sectores más frecuentes en donde transitan los biciusuarios en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 12 se observa que el mayor tránsito de bici usuarios es en el Parque de las Araucarias con un 43,2% de participación, el 30% toma otros trayectos como vías termales, zonas rurales, Vereda Leona, San Vicente, entre otros; el 14,8% Parque Fundadores, un 7,4% la Plaza de Mercado y por último un 3,7% la Bomba San Eugenio. Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que el mayor tránsito de bicicletas es en el parque de las Araucarias, se debe crear espacios exclusivos e incluyentes que permita la movilidad segura de ciclistas. Así lo define Salas (2018) en el estudio que realizan, expresando que “la Movilidad urbana con enfoque en el ciclista, es entendida como la estructura y experiencia de viaje que permiten a los habitantes acceder a los bienes y servicios de la ciudad, de manera segura, eficiente y confiable” (p.146). Asimismo, se observa deficiente en su planificación y cobertura físico-espacial, como efecto de una planificación centrada en el transporte más que en la movilidad urbana. Por lo anterior el diseño de ciclovías en el municipio de Santa Rosa de Cabal permite que la ciudad se proyecte en un futuro cercano como una ciudad incluyente que piensa en la calidad de vida de todos los ciudadanos y en el Medio Ambiente.

Pregunta 6. ¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?

La pregunta 6 tiene como fin conocer la identificar si los biciusuarios se sienten seguros o no al transitar en el área urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal. Estos datos se establecen en la tabla 19.

Tabla 19

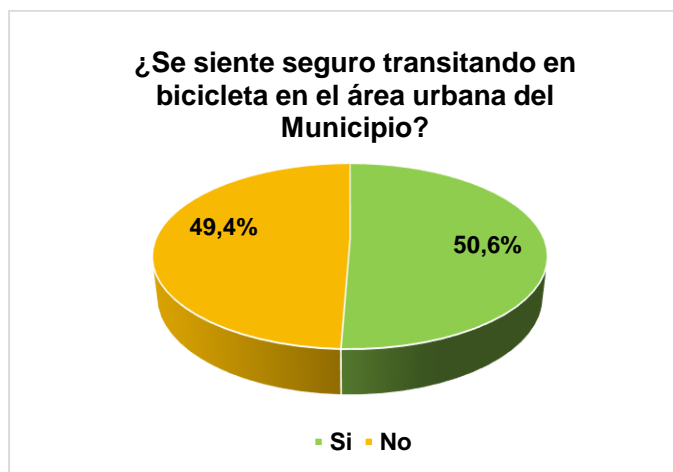
¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Si	41	0,51	50,6%
No	40	0,49	49,4%

Nota. En la tabla 19 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 6 que indaga sobre sentir de los biciusuarios en el sentido si se sienten seguros o no al transitar en bicicleta en el área urbana del Municipio. Flórez & Soto (2022)

Figura 13

¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?



Nota. En la Figura 13 se muestra los valores porcentuales de los sectores más frecuentes en donde transitan los biciusuarios en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 13 se observa que un 50,6% *si* se siente seguro al transitar en las vías urbanas del municipio de Santa Rosa de Cabal, mientras que un 49,4% *no* se siente seguro al transitar en bicicleta en el área urbana del Municipio de Santa Rosa de Cabal. De lo anterior resulta relevante emplear acciones por parte de la administración municipal, para mejorar la percepción de seguridad de los biciusuarios, para fomentar y mejorar el tránsito de ciclistas en la zona urbana. Asimismo, como indica Chamorro y Rodríguez (2015) en donde señalan que en países como Holanda, Chile y Canadá aumentaron el número de viajes diarios de ciclistas al implementar ciclo vías y a mejorar la infraestructura ya existente.

Pregunta 7. ¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta

La pregunta 7 es formulada con la finalidad de conocer las razones por las cuales los biciusuarios no se sienten seguros al transitar en bicicleta en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Estos datos se establecen en la tabla 20.

Tabla 20

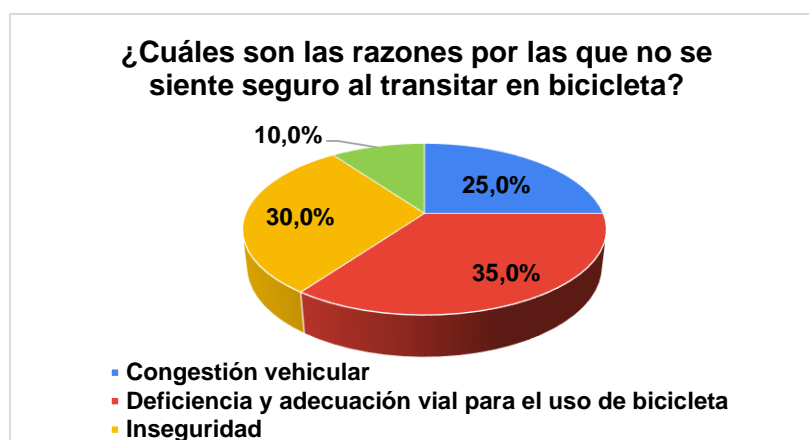
¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Congestión vehicular	10	0,25	25,0%
Deficiencia y adecuación vial para el uso de bicicleta	14	0,35	35,0%
Inseguridad	12	0,30	30,0%
Otra	4	0,10	10,0%

Nota. En la tabla 20 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 7, donde se analiza las razones por las cuales los encuestados no se sienten seguros de usar la bicicleta como medio alternativo de transporte. Flórez & Soto (2022)

Figura 14

¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta?



Nota. En la Figura 14 se muestra las razones por las cuales los encuestados que *no* hacen uso de la bicicleta no se sienten seguros al emplear este medio para transitar. Flórez & Soto (2022)

En tanto, a las razones que señalan los encuestados acerca de porque no se sienten seguros al transitar en la bicicleta, se denota en un 35% la deficiencia en la adecuación vial para el uso de la bicicleta, seguido de un 30% quienes expresan que se debe a razones de inseguridad, el 25% manifiesta que por la alta congestión vehicular y por último el 10% restante

afirma que se debe a otras razones, dentro de las que se denotan respuestas tales como: todas la anteriores, imprudencia de los actores viales, calles estrechas y temor a sufrir caídas. Lo anterior confirma la necesidad de esta investigación en el que la adecuación vial para el uso de la bicicleta es un factor preponderante para todos los usuarios, lo cual permite fomentar el uso de este medio alternativo mediante la percepción de mayor seguridad al transitar por las vías del municipio.

De otra parte, otro ítem de gran relevancia es la seguridad ciudadana como indica Agudelo y Higuera (2019) en el artículo de Medellín titulado “*evaluación de ciclo-infraestructura en Medellín, Colombia*”, donde recomienda conocer las cifras de delitos cometidos en el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclo vía. Para lo cual se consultó con la Subsecretaria de Seguridad y Convivencia del municipio de Santa Rosa de Cabal el mapa de calor de delitos por hurto, siendo la zona de la calle 18 a 24 entre las carreras 13 a 16 el sector más afectado del municipio, lo que indica que el sector escogido para la ciclo vía al ser la zona más central del municipio es de las más seguras.

Asimismo, de acuerdo con los hallazgos, autores como Linares (2021) afirma que “al llevarse a cabo normas, vías de tránsito, implementación y adecuación de infraestructura se puede llegar a consolidar el uso de ciclo vías como una forma viable, económica y promedio ambientalista que mejoraría la calidad de vida de todas las personas dentro de una ciudad” (p.91).

Pregunta 8. ¿Si el municipio tuviera ciclo vías en el área urbana con qué frecuencia haría uso de ellas?

La pregunta 8 es formulada para todos los encuestados con el fin de analizar si la creación de ciclo vías incentivaría al uso frecuente de la bicicleta en el municipio de Santa Rosa de Cabal. Los resultados se establecen en la tabla 21.

Tabla 21

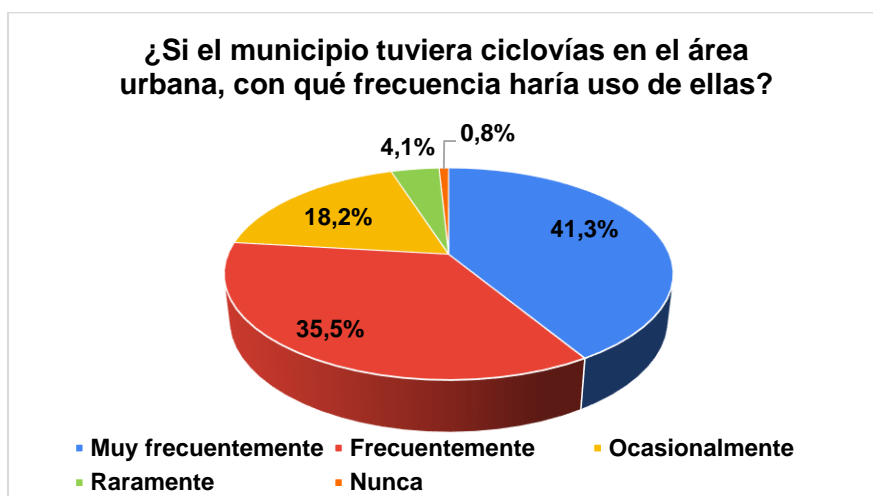
¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Muy frecuentemente	50	0,41	41,3%
Frecuentemente	43	0,36	35,5%
Ocasionalmente	22	0,18	18,2%
Raramente	5	0,04	4,1%
Nunca	1	0,01	0,8%

Nota. En la tabla 21 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 8, donde se analiza el caso hipotético en que, si el municipio tuviera ciclovía, cuál sería la frecuencia de uso. Flórez & Soto (2022)

Figura 15

¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?



Nota. En la Figura 15 se muestra en términos porcentuales cuál sería la frecuencia de uso de ciclovías en el caso que existiera en el área urbana. Flórez & Soto (2022)

Para la pregunta 8, se analiza las opiniones de los encuestados en relación con el caso hipotético de si, existiera una ciclovía en la zona urbana con qué frecuencia haría uso de ella. En donde el 41,3% de ellos afirman que *muy frecuentemente*; seguido de un 35,5% de quienes expresan que *frecuentemente*, un 18,2% que manifiestan que *ocasionalmente* y, por último, con un 4,1% y 0,8% las opciones de respuesta *raramente* y *nunca*. Lo anterior, permite analizar que

la mayoría de los encuestados convergen en la idea, de que en caso de existir una ciclovía con las adecuaciones apropiadas para transitar de forma segura harían uso frecuente, mostrando la intencionalidad de emplear la bicicleta como un medio de transporte diario. Ante este hecho, países como Argentina en un artículo titulado “*hacia una movilidad sustentable y segura*” hacen una mirada a nivel mundial sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte, manifestando que la presencia de una mayor cantidad de bicicletas en las calles está produciendo cambios en los paisajes viales de las ciudades, en donde se hace evidente como se hallan mejoras en relación a la reducción de la congestión vial, la movilidad de forma segura y sobre todo, las múltiples ventajas a la salud (Ministerio de Transporte Argentina, 2021, p. 3). Constituyéndose, como un cambio en la movilidad que reivindica el uso de la bicicleta como un modo de transporte barato, ecológico y saludable.

Pregunta 9. ¿Qué aspectos considera más relevante en el diseño de las ciclovías?

La pregunta 9 es formulada para todos los encuestados indagando sobre los aspectos que consideran relevantes para el diseño de una ciclovía. Los resultados se expresan en la tabla 22.

Tabla 22

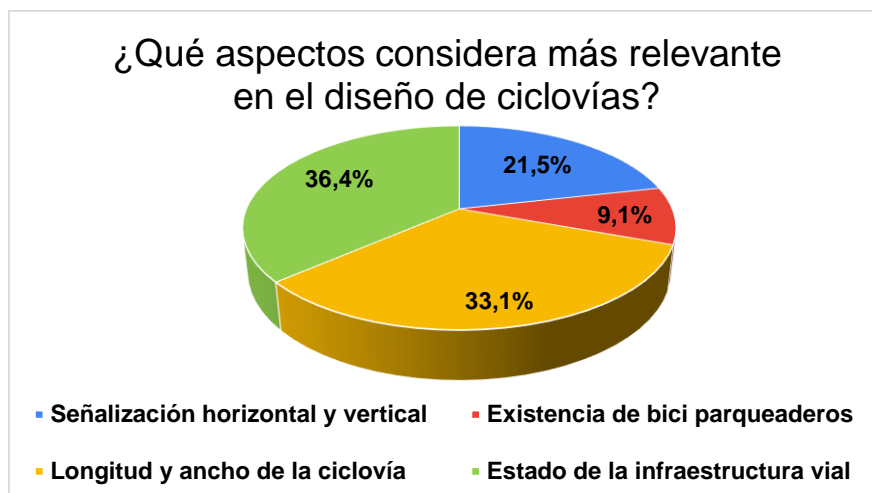
¿Qué aspectos considera más relevantes en el diseño de las ciclovías?

Opción de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Señalización horizontal y vertical	26	0,21	21,5%
Existencia de bici parqueaderos	11	0,09	9,1%
Longitud y ancho de la ciclovía	40	0,33	33,1%
Estado de la infraestructura vial	44	0,36	36,4%

Nota. En la tabla 22 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 9, donde se analiza los aspectos que considera los encuestados más relevantes para el diseño de ciclovías. Flórez & Soto (2022)

Figura 16

¿Qué aspectos consideras más relevantes en el diseño de ciclovías?



Nota. En la Figura 16 se muestra en términos porcentuales cuales son los aspectos más relevantes en el diseño de ciclovías. Flórez & Soto (2022)

Teniendo en cuenta que la pregunta 9 indaga sobre los aspectos que consideran los encuestados relevantes para el diseño de las ciclovías, se observa un 36,4% de quienes señalan que se debe considerar el estado de la infraestructura vial; seguido de un 33,1% de quienes expresan que se deben hacer mejoras en cuanto a la longitud y ancho de la vía; el 21,5% afirman que se deben hacer reformas en la señalización horizontal y vertical. Y, por último, el 9,1% señalan que se debe tener en cuenta la existencia de biciparqueaderos. Ante estos hallazgos, autores como Gaona (2016) manifiesta que “dentro de los aspectos más relevantes al momento de establecer propuestas o modelos de ciclovías, se halla la mejora del estado de la infraestructura vial, junto a la adecuación de los espacios en largo y ancho de la vial, y la señalización” (p.128). En donde la señalización vial surge como uno de los temas de mayor interés, dado a que tanto en las fichas técnicas resultantes del diagnóstico, junto con las opiniones de los encuestados sugiere la necesidad de atender cuanto antes este elemento de la infraestructura vial.

Pregunta 10. ¿Considera que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?

La pregunta 10 es formulada para todos los encuestados indagando sobre si consideran que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes. Los resultados se expresan en la tabla 23.

Tabla 23

¿Considera que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?

Opciones de Respuesta	Fa	Fr	Fp
Si	115	0,95	95,0%
No	6	0,05	5,0%

Nota. En la tabla 23 se denota la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual de la pregunta 9, donde se si los encuestados consideran que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes. Flórez & Soto (2022)

Figura 17

¿Considera que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?



Nota. En la Figura 17 se muestra en términos porcentuales la opinión de los encuestados acerca si consideran o no que el diseño de ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes. Flórez & Soto (2022)

Finalmente, en la pregunta 10 de la encuesta a los biciusuarios se muestra como el 95% consideran que, *si* el diseño de las ciclovías mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes. Mientras que el 5% restante no. Ante este hecho, toma mayor relevancia esta investigación, dado a que es un fundamento o un soporte para diseñar un modelo de ciclovías que contribuya a la mejora sustancial de la calidad de vida de los habitantes del municipio. De igual forma, autores como Elejalde y Martínez (2015) expresan que las ciclovías resultan ser un espacio público de construcción social que pueden incentivar a que biciusuarios interactúen con su ciudad de manera más íntima, aumentando la cohesión social y el capital humano. Además de estimular el uso de la bicicleta como medio de desplazamiento dentro de la ciudad, lo cual conlleva al desarrollo de actividad física.

Aforos realizados a los biciusuarios de Santa Rosa de Cabal.

Los aforos o conteos vehiculares son herramientas que permiten establecer los patrones de comportamiento de un trayecto. Se deben contabilizar simultáneamente todos los flujos vehiculares que cruzan una intersección ya sean automóviles, camiones, motocicletas, bicicletas, camperos u otros. las cuales están diseñadas a un público objetivo según la información que se desea conocer, estas a su vez permiten la toma de decisiones frente a diferentes aspectos que se estén estudiando y se requiera conocer el impacto en el mercado. Manual de señalización (Mintransporte, 2015).

De manera que, se utilizó esta herramienta para analizar el comportamiento de los actores viales, conocer el número de ciclistas que circulan por el trayecto escogido para el diseño del modelo de ciclovía del municipio de Santa Rosa de Cabal. Los aforos se realizaron en tres intersecciones que se encuentran dentro del trayecto de estudio, como la carrera 16 bis con calle 12, la carrera 14 con calle 13 y la carrera 14 con calle 7. Donde se eligieron las horas pico del municipio en base a estudios anteriores de la Subsecretaria de Tránsito y Movilidad,

seleccionando el jueves como típico en el horario de 6:00 am a 8:00 y 12:00 pm a 2:00 pm y el día sábado como atípico de 6:00 am a 10:00 am. Cabe resaltar que el día jueves en el horario de 12:00 pm a 2:00 pm, se tenía un estado del clima con lluvias lo cual podía afectar el número de actores viales que pasaran por los puntos de estudio, por lo cual se tomó la decisión de realizar los aforos al día viernes en el horario de 12:00 pm a 2:00 pm para poder comparar los datos obtenidos con y sin lluvia.

Los conteos fueron realizados por reguladores de tránsito de la Subsecretaría de Tránsito y movilidad, que de aquí en adelante se llamarán aforadores. Los cuales realizaron los aforos de manera manual (ver Anexo D. Formato del Aforo).

Punto de aforo 1: Carrera 16 bis con calle 12

Figura 18

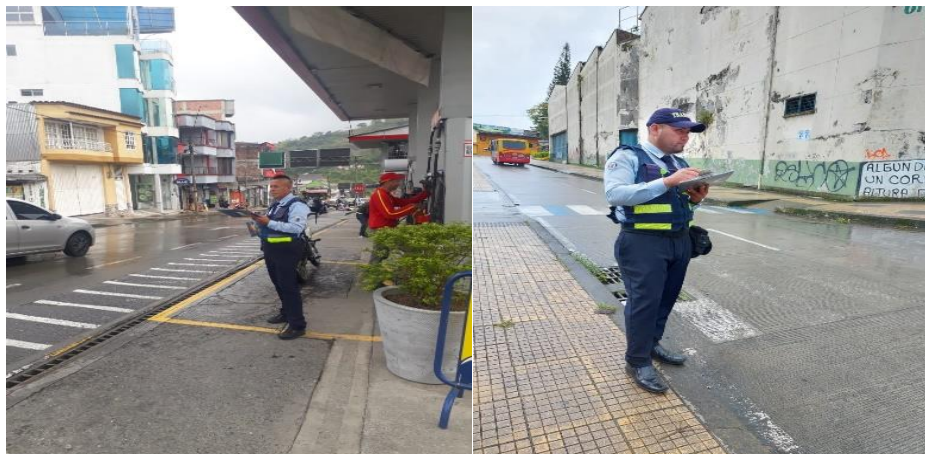
Punto de aforo de la carrera 16 bis con calle 12- aforo 1



Nota. En la Figura 18 se muestra la intersección de la carrera 16 bis con calle 12 y los movimientos; donde 1 es el sentido que recorre los vehículos que van desde la carrera 16 bis y 2 corresponde a los vehículos que van por la calle 12 a girar a la carrera 16 bis. Fuente Google Maps.

Figura 19

Aforadores en la carrera 16 bis con calle 12- aforo 1



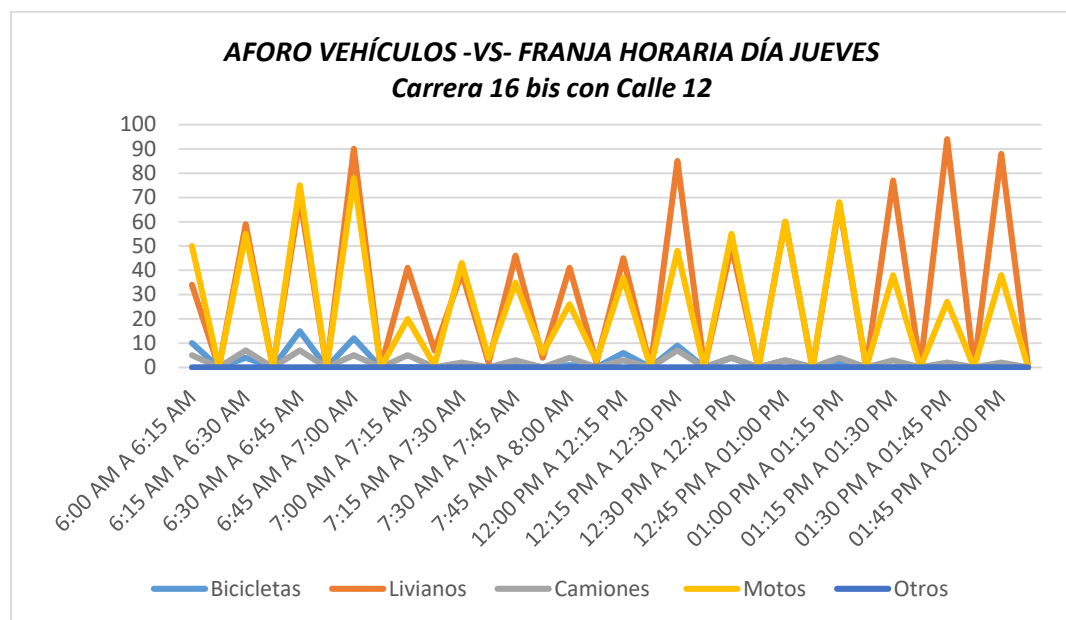
Nota. En la Figura 19 se muestran los aforadores Rubén Darío Hincapié y Jhonatan Castaño realizando conteos vehiculares los días jueves, viernes y sábado en la carrera 16 bis con calle 12 (ver A)

De acuerdo con las ilustraciones 1 y 2 se observa que el aforo del punto uno ubicado en carrera 16 bis con calle 12 se llevó a cabo en tres días: jueves, viernes y sábado. El día jueves se realizó en horario de 6:00 am a 8:00am y de 12: 00 pm a 2:00 pm. El viernes de 12:00pm a 2:00 pm. Y el día sábado de 6:00 am a 10: 00am. La escogencia de estos horarios y días se debe a que representan las horas pico del municipio de Santa Rosa de Cabal en base a estudios previos de la Subsecretaría de Tránsito y Movilidad.

Asimismo, a continuación, se muestran los resultados en la Figura 20 del movimiento y el tránsito vehicular de bicicletas, livianos, camiones y otros actores viales del aforo 1. Teniendo en cuenta, que, para el sentido, 1 es el movimiento que realizan los vehículos que van desde la carrera 16 bis y, 2 corresponde a los vehículos que van por la calle 12 a girar a la carrera 16 bis (ver Figura 18).

Figura 20

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- jueves



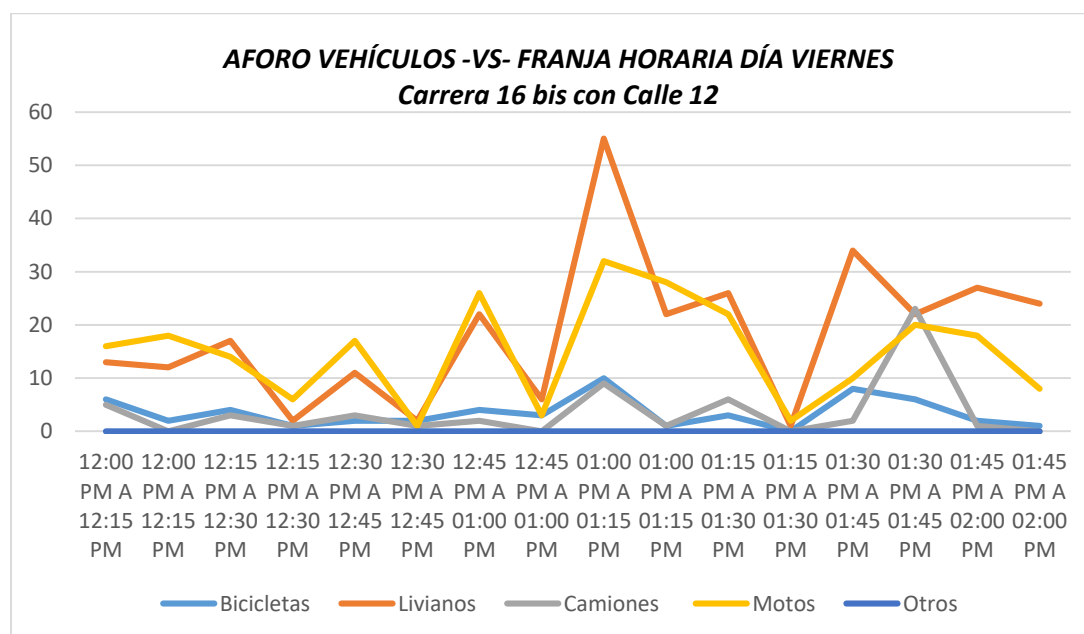
Nota. En la Figura 20 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de *la* carrera 16 bis con calle 12 en el día jueves. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con la Figura 20, los datos del aforo de la intercepción de *la* carrera 16 bis con calle 12 el día jueves muestra que las bicicletas tuvieron un comportamiento vehicular similar al de los camiones, sin embargo, se hallan tres (3) picos significativos que enmarcan la mayor afluencia del uso de la bicicleta en los horarios de 6:00 a 6:15 am (10); 6:30 a 6:45 am (15) y 6:45 a 7:00am (12). Lo anterior muestra la empleabilidad de la bicicleta en los horarios previos al ingreso laboral, en donde resulta ser un medio de transporte alternativo. Sin embargo, al comparar el uso de la bicicleta frente a otros actores viales como los vehículos livianos y las motocicletas se observa que existe un mínimo de empleabilidad, para el día jueves. Por lo que, se resalta la necesidad e importancia de ofrecer un modelo de ciclovías con infraestructura segura para la circulación de los bicisuarios. Dado a que, en las encuestas los Santarrósanos señalan que una de las razones principales por las cuales no se sienten seguros

al transitar en bicicleta es por la deficiencia en la adecuación de las vías (35%). Además, de que 30% expresa que otra razón es el tema de inseguridad al igual que la congestión vehicular (25%). En el día viernes, los resultados del aforo se denotan en la figura 21.

Figura 21

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- viernes



Nota. En la Figura 21 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de la carrera 16 bis con calle 12 el día viernes. Flórez & Soto (2022)

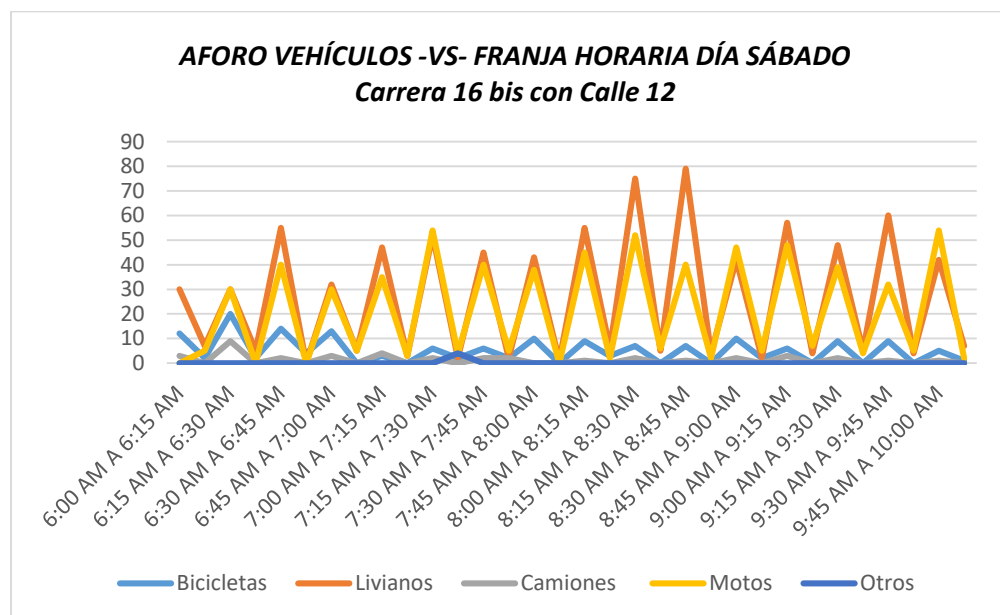
En tanto, al día viernes que resulta ser uno de los días de mayor de tránsito vehicular se realizó el aforo de 12: 00 pm a 2:00 pm porque el día jueves en esta misma franja horario se presentaba lluvias. De manera que se observa dos picos significativos representados en la franja azul claro, en el horario de 1:00 pm a 1:15 pm (10) y de 1:30 pm a 1:45 pm (8). Además, se analiza que al comparar la afluencia de bicicletas con los del horario del día anterior (jueves), se muestran un aumento de ciclista, al igual que en cada franja horaria hubo presencia de por lo menos un ciclista en esta intercepción aforada. De otro lado, se evidencia

un pico alto de vehículos livianos en la franja horaria de 1:00 pm a 1:15 pm (55) dado principalmente a que coincide con la hora de salida de las instituciones educativas.

El día sábado, los resultados del aforo se denotan en la Figura 22.

Figura 22

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 16 bis con calle 12- sábado



Nota. En la Figura 22 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de la carrera 16 bis con calle 12 el día sábado. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con los resultados de la gráfica anterior, se analiza la franja horaria de 6:15 a 6:30 am en donde las bicicletas obtienen comportamiento similar al de los vehículos livianos y motocicletas. En el que bicicletas en ese horario tienen un total para los dos movimientos de 22 conteos y los livianos 35 conteos en los dos movimientos y motocicletas 30. Lo que indica que en esta franja horaria aumenta en comparación del día jueves el número de ciclista debido a que pueden salir a practicar deportes, como lo confirma la encuesta en la pregunta 4 en donde se indaga por los motivos por los cuales montan bicicleta.

Punto de aforo 2: carrera 14 con calle 13

Figura 23

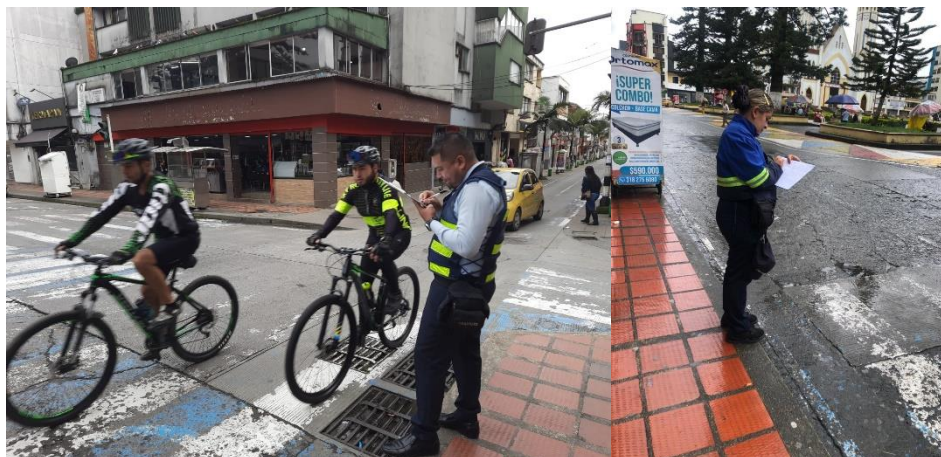
Punto de aforo de la carrera 14 con calle 13- aforo 2



Nota. En la Figura 23 se muestra la intersección de la carrera 14 con calle 13 y los movimientos; donde 1 es el sentido que recorre los vehículos que van por la carrera 14 y el movimiento 2 son los vehículos que van por la calle 13 que giran a la carrera 14. Fuente Google Maps.

Figura 24

Aforadores en la carrera 14 con calle 13- aforo 2

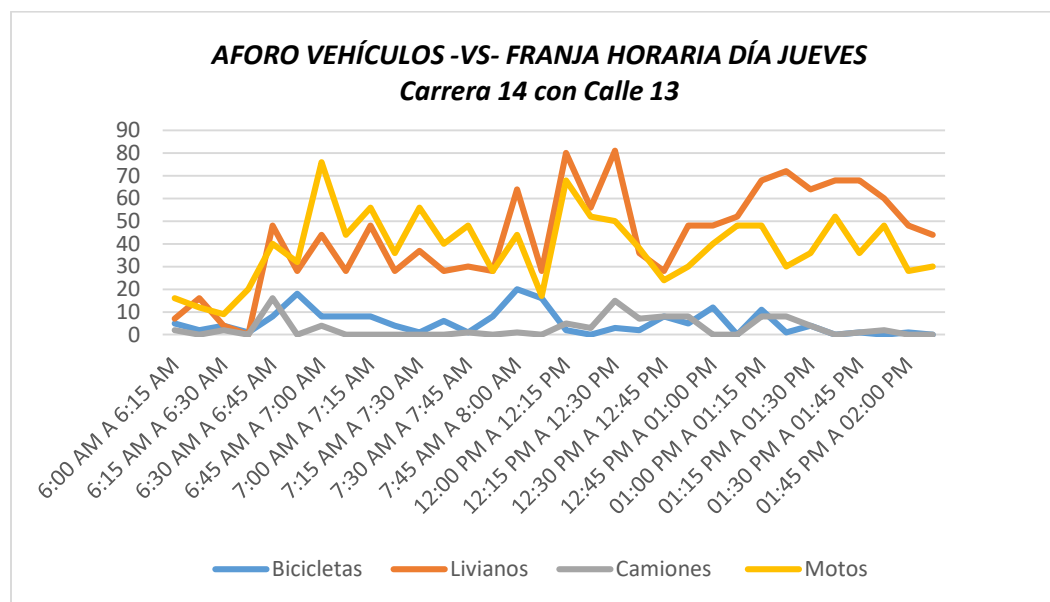


Nota. En la Figura 24 se muestran los aforadores Jhonatan Castaño y Luisa Fernanda Quintero realizando conteos vehiculares los días jueves y viernes en la carrera 14 con calle 13.

De acuerdo con las Figuras 23 y 24 se observa que el aforo del punto dos, ubicado en carrera 14 con calle 13 que se llevó a cabo en tres días: jueves, viernes y sábado. El jueves se realizó en horario de 6:00 am a 8:00am y de 12: 00 pm a 2:00 pm. El viernes de 12:00pm a 2:00 pm. Y el día sábado de 6:00 am a 10: 00am. La escogencia de estos horarios y días se debe a que representan las horas pico del municipio de Santa Rosa de Cabal en base a estudios previos de la Subsecretaria de Tránsito y Movilidad. Asimismo, se muestran los resultados en la Figura 25 del movimiento y el tránsito vehicular de bicicletas, livianos, camiones y otros actores viales del aforo 2.

Figura 25

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- jueves



Nota. En la Figura 25 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales en el aforo 2 en la intercepción de *la carrera 14 con calle 13* el día jueves. Flórez & Soto (2022)

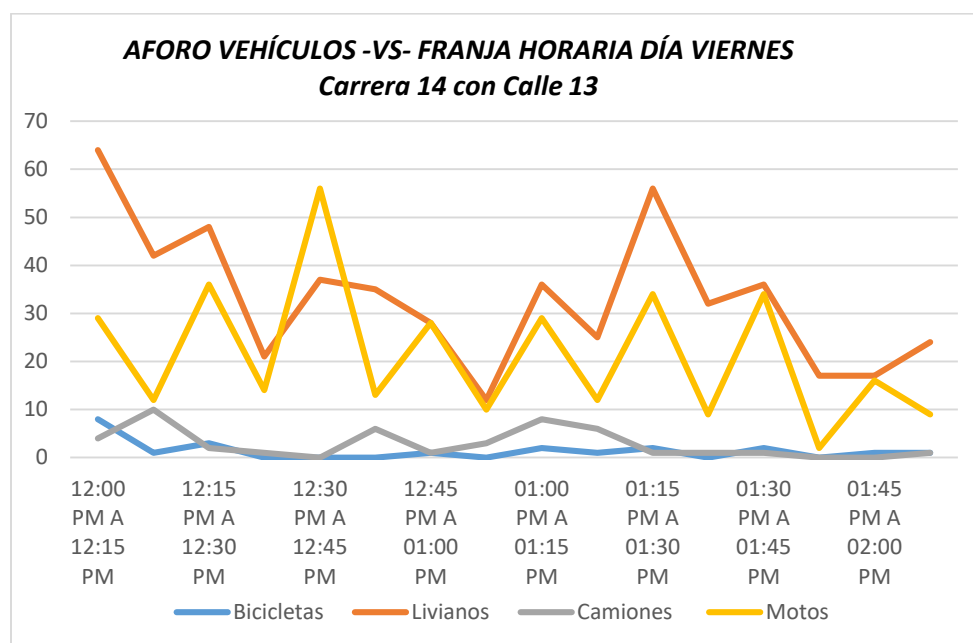
En el punto de aforo 2, ubicado en la intercepción entre carrera 14 con calle 13 se analizan los datos recabados el día jueves, en el que se observa un pico significativo entre las 6:30 a las 6:45 am con 26 movimientos en ambos sentidos de bicicletas. De manera, que este

hallazgo se relaciona con la hora de entrada a trabajar de algunos habitantes, en donde los Santarrósanos emplean la bicicleta como medio de transporte para su movilización. En este mismo sentido, se analiza otro pico significativo en la Figura 25 entre las 7:45 am y 8:00 am con 36 movimientos en ambos sentidos, que coincide con la hora en que algunos biciusuarios salen hacer deporte mediante el uso de la bicicleta, lo cual corresponde con los resultados de la encuesta de mercado pregunta 4, en donde manifiestan en un 56,8% que emplean la bicicleta para realizar deportes y estar en óptimas condiciones de salud.

El día viernes, los resultados del aforo se denotan en la Figura 26:

Figura 26

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- viernes



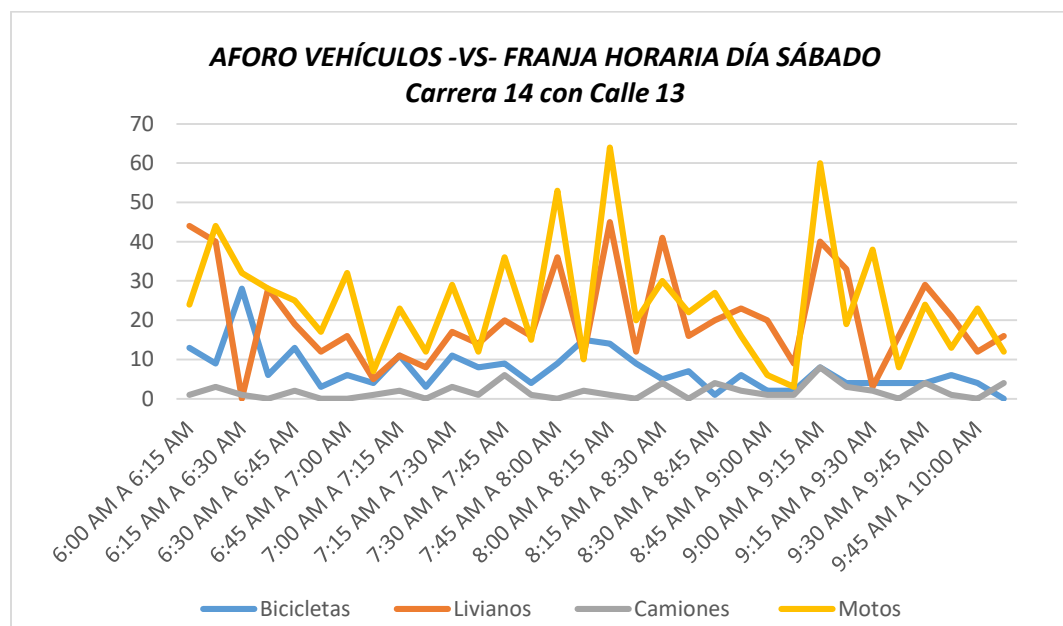
Nota. En la Figura 26 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales en el aforo 2 en la intercepción de *la carrera 14 con calle 13* el día viernes. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con la información de la gráfica anterior, normalmente el día viernes es uno de los días en donde se presenta mayor tránsito vehicular. Sin embargo, los aforos realizados ese día en la *carrera 14 con calle 13*, se observa una disminución de tránsito vehicular con un total de 9 biciusuarios en comparación con el día jueves donde se aforaron 12 biciusuarios en la franja horaria de las 12:00 y 12:15. Posiblemente esta variación en cuanto a la circulación de ciclistas en la *carrera 14 con calle 13* se deba a las variaciones climáticas del municipio, ya que el día jueves se presentó fuertes lluvias. De manera que estos resultados son poco claros, por lo que se recomienda a la Subsecretaría de Tránsito y Movilidad realizar un estudio más detallado donde se analice los efectos del clima en la circulación de ciclistas.

El día sábado, los resultados del aforo se denotan en la Figura 27:

Figura 27

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 13- sábado



Nota. En la Figura 27 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales en el aforo 2 en la intercepción de *la carrera 14 con calle 13* el día sábado. Flórez & Soto (2022)

El sábado, muestra un comportamiento vehicular en el que se destaca la gran afluencia de motos y livianos dado a que es una zona importante de la ciudad en la que se moviliza a diarios un gran número de personas. Sin embargo, las bicicletas muestran un comportamiento significativo entre las 6:15 y 6:30 am con 34 movimientos en ambos sentidos. Al igual que otro comportamiento significativo que se halla en la franja horaria entre las 7:45 y 8:00 am con 24 movimientos. Asimismo, se halla afluencia de ciclistas entre las 8:00 y 8:15. El anterior comportamiento vehicular se relaciona con que el municipio de Santa Rosa de Cabal, pertenece al paisaje cultural cafetero y es centro de turistas de diferentes municipios quienes visitan el municipio por sus diferentes lugares turísticos, de allí a que en estas franjas horarias se observe un número significativo de personas que usualmente aprovechan este día para hacer deporte y recorrer la ciudad. Siendo algo natural, que se presenta los fines de semana y se corrobora con la pregunta número 5 de la encuesta realizada, que consiste en conocer los sectores frecuentes en donde circulan los biciusuarios, lo que se obtuvo que el mayor tránsito de biciusuarios en el municipio de Santa Rosa de Cabal, es en el Parque de las Araucarias con un 43,2% de participación, el 30% toma otros trayectos como vías termales, zonas rurales, Vereda Leona, San Vicente, entre otros; el 14,8% Parque Fundadores, un 7,4% la Plaza de Mercado y por último un 3,7% la Bomba San Eugenio.

Punto de aforo 3: Carrera 14 con calle 7

Figura 28

Punto de aforo 3- carrera 14 con calle 7



Nota. En la Figura 28 se muestra la intersección del punto de aforo 3 -carrera 14 con calle 7 y un único movimiento; donde 1 es el sentido que recorre los vehículos que van por la carrera 14 y giran a la calle 7. Fuente Google Maps.

Figura 29

Aforador en la carrera 14 con calle 7



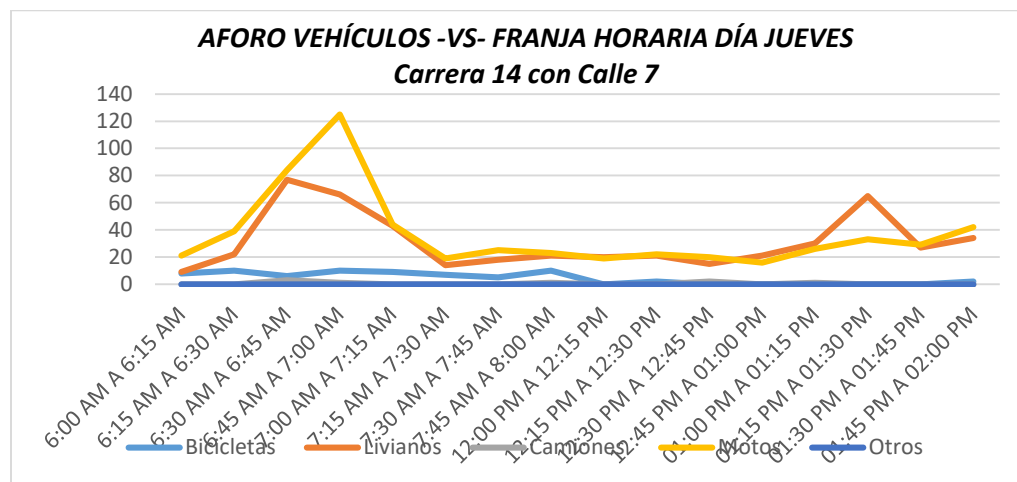
Nota. En la Figura 29 se denotan (se muestran) los aforadores José María Toro y Julián Alberto Pérez realizando conteos vehiculares los días jueves y sábado en la carrera 14 con calle 7.

De acuerdo con las Figuras 28 y 29, se observa que el aforo del punto tres ubicado en la carrera 14 con calle 7 se llevó a cabo en tres días: jueves, viernes y sábado. El día jueves se realizó en horario de 6:00 am a 8:00am y de 12: 00 pm a 2:00 pm. El viernes de 12:00pm a 2:00 pm. Y el día sábado de 6:00 am a 10: 00am. La escogencia de estos horarios y días se debe a que representan las horas de mayor movimiento o afluencia de los actores viales del municipio de Santa Rosa de Cabal con base a estudios previos de la Subsecretaria de Tránsito y Movilidad.

Asimismo, a continuación, se muestran los resultados en la Figura 30 del movimiento y el tránsito vehicular de bicicletas, livianos, camiones y otros actores viales del aforo 3. Teniendo en cuenta, que, para el sentido 1 es el movimiento que realizan los vehículos que van por la carrera 14 a girar a la calle 7 (ver Figura 30).

Figura 30

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- jueves



Nota. En la Figura 30 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de la carrera 14 con calle 7 en el día jueves. Flórez & Soto (2022)

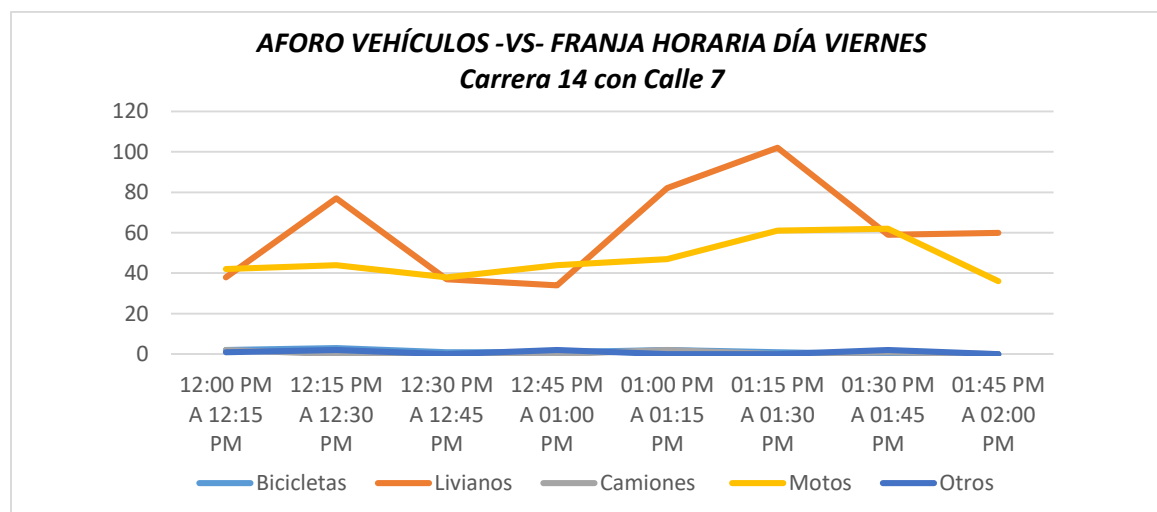
De acuerdo con la Figura 30, los datos del aforo de la intercepción de la carrera 14 con calle 7 el día jueves, muestra que las motocicletas tuvieron un comportamiento vehicular similar

al de los livianos. Del mismo modo, se hallan tres (3) picos significativos en el uso de la bicicleta con volúmenes similares al de vehículos livianos en los horarios de 6:00 a 6:15 am (8 bicicletas y 9 livianos); 7:15 a 7:30 am (7 bicicletas y 14 livianos) y 6:45 a 7:00am (10 bicicletas y 21 livianos). Lo anterior muestra que en ciertas franjas horarias hay el mismo volumen o el 50% de bici usuarios comparando con los vehículos livianos. Demostrando que la bicicleta es un medio alternativo de transporte utilizado por un número significativo de Santarrósanos. Además, es un hecho que se confirma con los resultados de la encuesta en la pregunta 5 en donde se indaga por los sectores por los cuales montan bicicleta de manera más frecuente, en el que al ser un punto estratégico de la ciudad, el aforo muestra datos significativos de afluencia de ciclista. Dado a que está ubicado en inmediaciones del parque fundadores siendo el tercer sector en donde más circulan los ciclistas con un 14.8 %.

El día viernes, los resultados del aforo se denotan en la Figura 31:

Figura 31

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- viernes



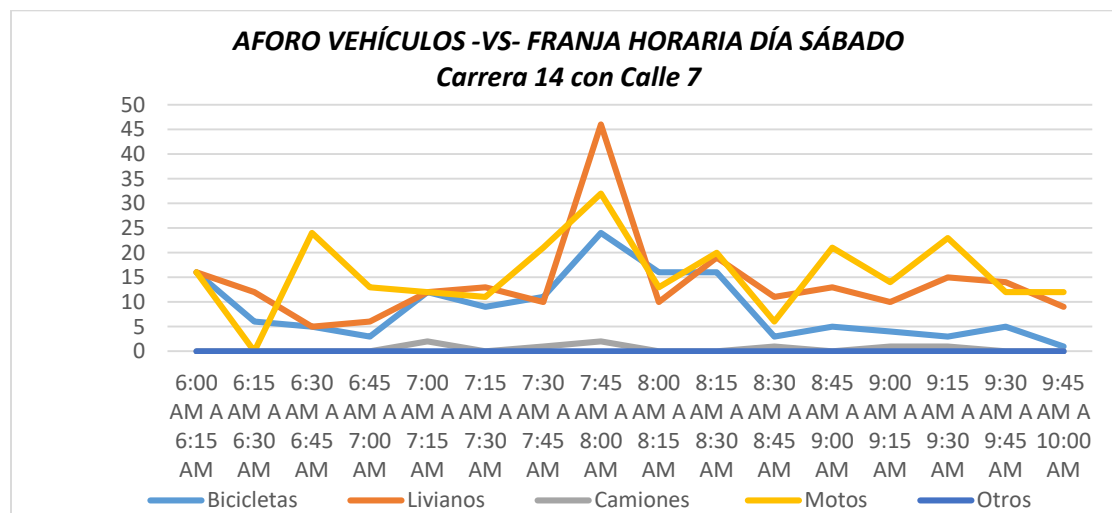
Nota. En la Figura 31 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de la carrera 14 con calle 7 en el día viernes. Flórez & Soto (2022)

En cuanto, al día viernes se observa un comportamiento vehicular significativo de los ciclistas sobre la franja horaria de 12:00 pm a 2:00 pm con un estado del clima despejado. En el que se halla, comportamientos similares en el uso de la bicicleta el día jueves y en esta franja horaria, permitiendo analizar que al comparar la afluencia de bicicletas con los del horario del día anterior de 1:00 pm a 2 pm, circulan el mismo número de ciclistas, por lo anterior se evidencia que en horas del mediodía circulan algunos usuarios por este sector independientemente del estado del clima. Por otro parte, se puede apreciar que el pico más alto en esta franja horaria para vehículos livianos se presenta de 1:15 pm a 1:30 pm; en donde para el día jueves se hallan 65 ciclistas y el viernes 102. Sin embargo, se evidencia un aumento significativo de vehículos livianos de un día otro, debido a que esta intersección es el inicio del corredor turístico del municipio por donde transitan los visitantes que se dirigen a disfrutar de las aguas termales.

El día sábado, los resultados del aforo se denotan en la Figura 32:

Figura 32

Comportamiento Horario Volúmenes Vehiculares de la carrera 14 con calle 7- sábado



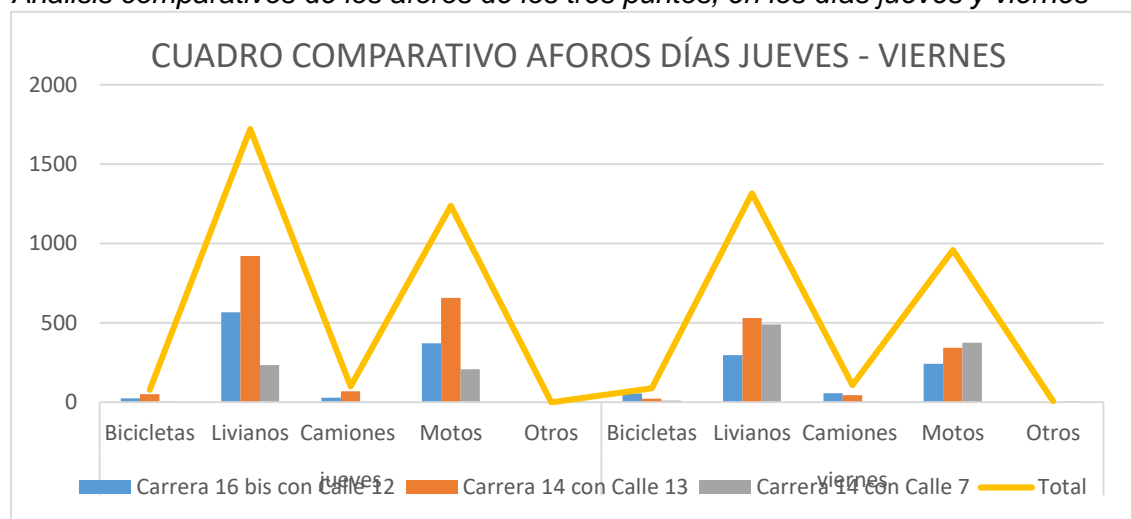
Nota. En la Figura 32 se muestra el comportamiento del tráfico, en donde se halla el volumen vehicular de los actores viales aforados en la intercepción de la carrera 14 con calle 7 en el día sábado. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con los resultados de la gráfica anterior, se analiza la franja horaria de 7:45 a 8:00 am en donde las bicicletas, los livianos y las motos, tienen el pico más alto de conteos, 24 bicicletas, 46 livianos y motocicletas 32 aforos. Lo que indica que en esta franja horaria aumenta en comparación del día jueves el número de ciclistas debido a que pueden salir a practicar deportes. Además de analizar un punto de inflexión tan marcado como que a las 8:30 am el número de bicicletas desciende de 16 a 3, por lo cual se recomienda a la administración municipal de Santa Rosa de Cabal implementar acciones de prevención enfocadas en bici usuarios el día sábado en los tres puntos de aforo de este análisis en el horario de 6:00 a 8:30 am.

Finalmente, en relación con los datos obtenidos en los tres puntos de aforo se denota la Figura 33, en la que se muestra un análisis de tipo comparativo en el que se evidencia el comportamiento vehicular de bicicletas, livianos, motos y otros actores viales los días de aforo correspondientes a jueves, viernes en diferentes franjas horarias.

Figura 33

Análisis comparativos de los aforos de los tres puntos, en los días jueves y viernes



Nota. En la Figura 33 se muestra el comportamiento vehicular de los principales actores viales, en donde se halla el volumen vehicular de acuerdo con los tres puntos aforados. Flórez & Soto (2022)

En la Figura 33 se evidencia un alto índice de tráfico de los diferentes actores viales en el municipio de Santa Rosa de Cabal, en donde se destaca la movilización de livianos y motos; por lo que es necesario fortalecer la infraestructura vial del municipio con el fin de reducir accidentes y proteger la vida de los Santarrósanos. De igual forma, pese a que no existe hasta el momento una infraestructura adecuada para las personas hagan uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte, se observa afluencias significativas de biciusuarios que normalmente emplean para ir a sus trabajos y hacer deporte en ciertas franjas horarias; dentro de las que se destacan entre las 6:15 y 8:00 am.

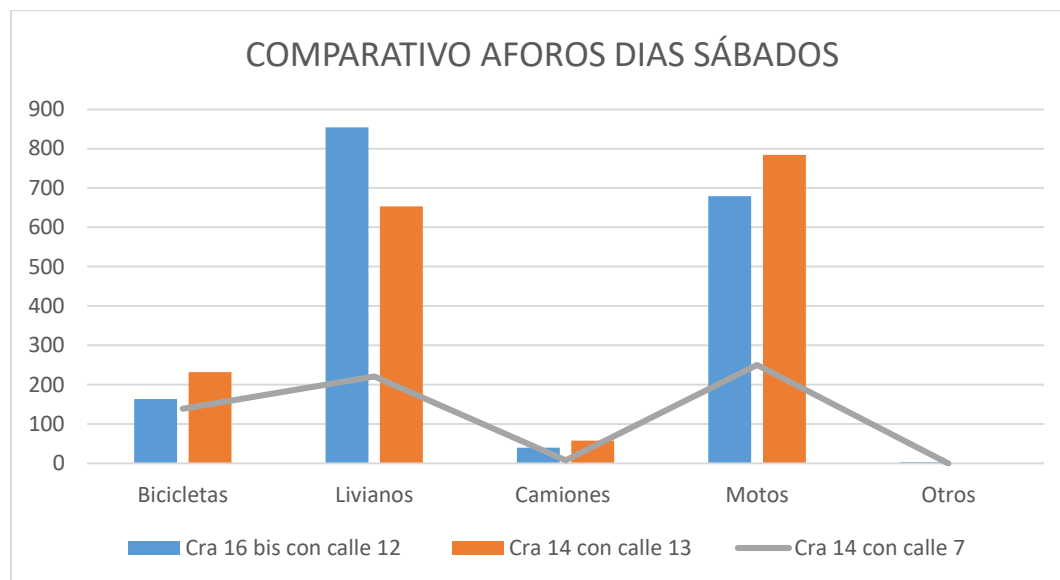
Lo anterior, enmarca una vez más la oportunidad de mejora en cuanto a la infraestructura vial en donde se hace imperativo disponer de una ciclovía adecuada en la que los Santarrósanos puedan realizar actividades cotidianas, hacer deporte, turismo, recreación y ahorro de recursos tanto económicos que se ven inmersos en la movilización diaria como contribuciones al medio ambiente.

Asimismo, se ha comprobado que el uso de la bicicleta es uno de los medios auto sostenibles más importantes y de mayor aportación, por lo que este estudio resulta ser una excelente iniciativa, en la que, a partir de un diagnóstico preliminar de la infraestructura vial, las necesidades y la opinión de los Santarrosanos se proponga un modelo de ciclovía orientado a incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte (Elejalde y Martínez, 2015). De esta la investigación contribuye al fortaleciendo la infraestructura vial con un diagnóstico y propuesta de adecuaciones en aspectos claves como: señalización vertical y horizontal, mejora del pavimento, valoración del sentido de la vía, estado del ancho y largo de la vía para el tránsito seguro de los ciclistas de la ciudad.

En tanto, al análisis comparativo del día sábado se observa la Figura 34:

Figura 34

Análisis comparativos de los aforos de los tres puntos, en el día sábado



Nota. En la Figura 34 se muestra el comportamiento vehicular de los principales actores viales, en donde se halla el volumen vehicular de acuerdo con los tres puntos aforados. Flórez & Soto (2022)

De acuerdo con la Figura 34 se observa que el día sábado de acuerdo a los tres puntos de aforo muestran un mayor número de ciclistas, en donde se destaca la cantidad de 22 en la carrera 16 bis con calle 12, en la carrera 14 con calle 13 (34 ciclistas) y en la carrera 14 con calle 7 de (24 usuarios) en rangos de 15 minutos. Por lo anterior se puede asumir que en las horas pico de los días sábado pueden transitar por una intersección un promedio aproximado de dos (2) bici usuarios por minuto.

Conclusiones

Con los anteriores hallazgos, se establece que de acuerdo con la figura 11 se halla un 56,8% de los encuestados quienes utilizan la bicicleta para realizar deportes; seguido de una empleabilidad del 30,9% en la que se usa pensando en todas y cada una de las respuestas dispuestas en la encuesta. Por otro lado, el 8,6% utiliza la bicicleta para hacer turismo y

recreación; junto con otro 3,7% quienes señalan que la emplean para movilizarse de manera cotidiana y desplazarse hasta el trabajo y hacer acciones domiciliarias.

De otra parte, otro punto de gran relevancia es la seguridad ciudadana en donde autores como Agudelo y Higuera (2019) expresa la importancia de analizar las cifras de delitos cometidos en el trayecto escogido por el estudio. De manera, que ofrezca información para realizar aspectos de mejora. En este sentido, la Subsecretaría de Seguridad y Convivencia del municipio de Santa Rosa de Cabal describe en el mapa de calor de delitos por hurto, mostrando que la zona de la calle 18 a 24 entre las carreras 13 a 16 el sector más afectado del municipio. No obstante, el sector escogido para la ciclo vía resulta ser una de las zonas más seguras de la ciudad por ser central.

En tanto, a la indagación sobre si en caso tal de existir una ciclo vía con las adecuaciones apropiadas para su uso, cómo sería el uso de la bicicleta, se halla un 76,8% de los encuestados que afirman que en caso de existir harían uso frecuente de esta; mostrando una clara intencionalidad de emplear la ciclo vía con diversos usos, entre ellos se destaca el deporte y salud.

Por último, al finalizar la encuesta los biciusuarios manifiestan en un 95% que el diseño y la existencia de una ciclo vía mejoraría significativamente el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes. Mientras que sólo un 5% restante afirman que no. De esta manera, la necesidad de crear un modelo de ciclo vía con la infraestructura adecuada, resulta ser una mejora sustancial que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Por otro lado, en tanto al segundo instrumento del tercer objetivo específico se denotan las siguientes conclusiones:

En el primer punto de aforo, se hallan tres (3) picos significativos que enmarcan la mayor afluencia del uso de la bicicleta en los horarios de 6:00 a 6:15 am (10); 6:30 a 6:45 am (15) y 6:45 a 7:00am (12); indicando que la empleabilidad de la bicicleta en los horarios previos al ingreso laboral es significativa. No obstante, al comparar el uso de la bicicleta frente a otros actores viales como los vehículos livianos y las motocicletas, se halla un mínimo de empleabilidad, para el día jueves. Por lo que, se resalta la necesidad e importancia de ofrecer un modelo de ciclovías con infraestructura segura para la circulación de los biciusuarios y aumentar el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo en la ciudad.

En el punto de aforo 2, se destaca que entre la carrera 14 con calle 13 se hallan importantes hallazgos relacionados con que existe una afluencia vehicular de ciclistas significativas en la franja horaria de las 6:30 a las 6:45 am con 26 movimientos en ambos sentidos. Indicando que un gran número de ciudadanos emplean la bicicleta como medio de transporte alternativo. Además, en el punto de aforo 3 se comparan la figura 31 en donde la franja horaria de las 7:45 a 8:00 am muestra que las bicicletas, los livianos y las motos, tienen el pico más alto de conteos, 24 bicicletas, 46 livianos y motocicletas 32 aforos. Lo que indica que en esta franja horaria aumenta en comparación del jueves en el número de ciclistas debido a que pueden salir a practicar deportes. Asimismo, se analiza un elemento importante de análisis en el que a las 8:30 am el número de bicicletas desciende de 16 a 3, por lo cual se recomienda a la administración municipal de Santa Rosa de Cabal implementar acciones de prevención enfocadas en bici usuarios el día sábado en los tres puntos de aforo de este análisis en el horario de 6:00 a 8:30 am.

Capítulo VII

Modelo de Ciclovía para el Municipio de Santa Rosa de Cabal

Este apartado se desarrolla con el fin de dar cumplimiento al cuarto objetivo específico orientado a proponer un modelo que satisfaga las necesidades de los biciusuarios. Para ello se tuvo en cuenta los resultados y análisis de los tres objetivos anteriores, donde se pudo determinar a través de un diagnóstico preliminar del estado de vías que hacen parte del trayecto de estudio del municipio de Santa Rosa de Cabal, existe tramos que cumplen los requisitos mínimos del manual de señalización vial y la guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, que pueden ser empleada a futuro para la implementación de una ciclo vía, por lo cual el modelo que se presenta en este capítulo es para un tramo de vía en general que podrá ser aplicado a todo el trayecto analizado, además de poder ser implementado en otras calles del municipio.

En este sentido, en relación con el diagnóstico de las vías se tomó como referencia para el modelo un ancho de calzada de 4.5 metros y un largo de vía de 80 metros, con un tipo de pavimento rígido y en buen estado. Además, es importante resaltar que hay diferentes tipos de ciclo vía de acuerdo con los requisitos técnicos legales, como se evidencia en el desarrollo del objetivo dos, donde se analizaron tres diferentes ciudades del país y se compararon los múltiples diseños de ciclo vías implementados. Lo que conlleva a tener puntos de referencia que posibilitan el diseño y ajustes de un modelo de ciclo vía a elegir. Del mismo modo, se determinó que, para el tránsito vehicular de livianos, bicicletas y motos, se debe habilitar un sólo carril. Acompañado, de ajustes a los segregados por bordillos y delineadores tubulares, como se utiliza en algunas vías de la ciudad de Medellín y Bogotá las cuales se caracterizan por una gran afluencia de ciclistas diariamente.

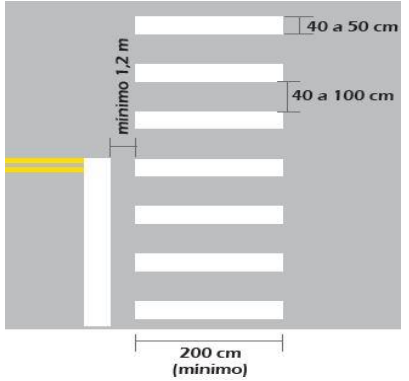

De otro lado, teniendo en cuenta que los usuarios de bicicleta según la indagación de la pregunta 10 de la encuesta muestra que al mejorar el diseño de la ciclovía en la ciudad se mejoraría el bienestar, la calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes en un 95%. Además, que el 36,5% de los encuestados manifiestan que dentro de los aspectos más relevantes se halla la mejora del estado de la infraestructura (pregunta 9). Por lo que este modelo se diseña con el propósito de atender las necesidades encontradas mediante el estudio y con ellos se establecen ciertos aspectos de mejora.

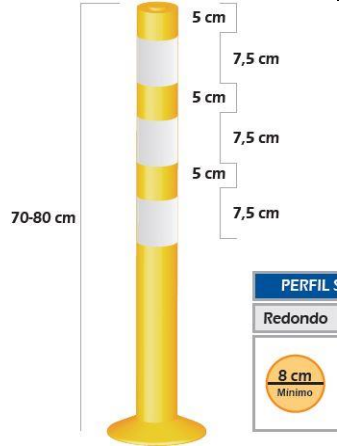
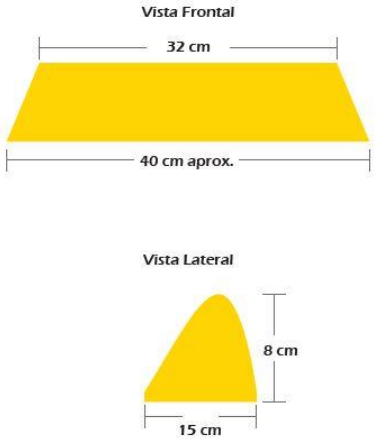
Elementos que Componen el Modelo de Ciclovía

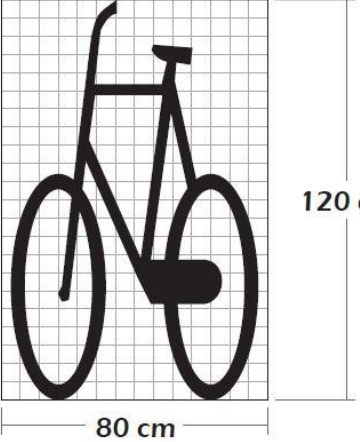
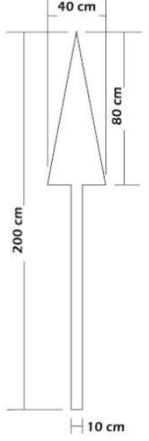
A continuación, se presenta la tabla con la descripción de los elementos seleccionados para el modelo de ciclovía.


Tabla 24

Elementos que componen el modelo de ciclo vía

Elemento	Descripción	Normativa	Ilustración
<p>Paso peatonal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estos cruces pueden estar ubicados en tramos de la vía a no menos de 30 m de la intersección. - Las demarcaciones de un cruce cebra consisten en una línea de detención por sentido y una sucesión de líneas paralelas de 40 a 50 cm de ancho, separadas entre sí 40 a 100 cm. - colocadas en posición perpendicular al flujo peatonal en forma “cebreada”, con una longitud igual al ancho de las aceras entre las que se encuentren situadas, pero en ningún caso menor de 2,0 m. 	<p>Mintransporte (2015,p.490) Manual de Señalización Vial 2015</p>	
<p>Línea de separación o segregación de carril</p>	<p>Línea longitudinal que separa el flujo de vehículos y bicicletas que van en la misma dirección, señalizada de manera continua y de color blanco indicando que ningún conductor con su vehículo debe atravesarla o transitar sobre ella, con un ancho de 10 a 15 cm.</p>	<p>Mintransporte (2015,p.368) Manual de Señalización Vial 2015</p>	

<p>Delineador tubular</p>	<p>Elementos retrorreflectivos deben ser en material flexible mínimo tipo III de color blanco y tener una dimensión que supere en todas direcciones a 7,5 cm. El color del cuerpo del delineador debe ser amarillo, excepto en obras que será naranja.</p>	<p>Mintransporte (2015,p.652) Manual de Señalización Vial 2015</p>	
<p>Bordillos</p>	<p>Deben ser pintados del color de la línea que están reforzando y con pintura retrorreflectiva. Su altura máxima no debe superar los 15 cm para los no traspasables y 8 cm para los traspasables y todos sus bordes superiores que unen las caras deben ser redondeados. En el que se selecciono es un bordillo traspasable.</p>	<p>Mintransporte (2015,p.653) Manual de Señalización Vial 2015</p>	

<p>Símbolo de demarcación ciclovías</p>	<p>Estas señales deben demarcarse en el centro de cada uno de los carriles en que se aplican y, si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, pueden ser repetidas a lo largo de la ciclorruta.</p> <p>Sus dimensiones para un carril de 1,2 m de ancho se detallan en la imagen. Del mismo modo, cuando el ancho es inferior, tales dimensiones deben reducirse proporcionalmente.</p>	<p>Mintransporte (2015, p.733) Manual de Señalización Vial 2015</p>	
<p>Flechas de demarcación horizontal</p>	<p>Las flechas demarcadas en el pavimento se utilizan fundamentalmente para indicar y advertir al ciclista la dirección y sentido que debe seguir cuando transita por una ciclovía debido a que el modelo es unidireccional se utilizara la flecha en un solo sentido.</p>	<p>Mintransporte (2015, p.734) Manual de Señalización Vial 2015</p>	

<p>Señalización vertical de ciclovía</p>	<p>Cambios en la señalización contenida en el Manual de Señalización Vial, ya que integra el pictograma de bicicleta usado a nivel internacional y adicionalmente ajusta las señales que tenían como base el anterior pictograma. Señal vertical con tablero en lámina galvanizada de 60cmX60cm. Base elaborada en perfil de ángulo de acero de lados iguales de 2 pulgadas y una altura de 2 metros.</p>	<p>La guía de ciclo infraestructura de ciudades colombianas, reemplaza la imagen de la señalización vertical de ciclovías dispuesta en el Manual de señalización vial 2015 para adoptar un nuevo pictograma.</p>	
--	---	--	---

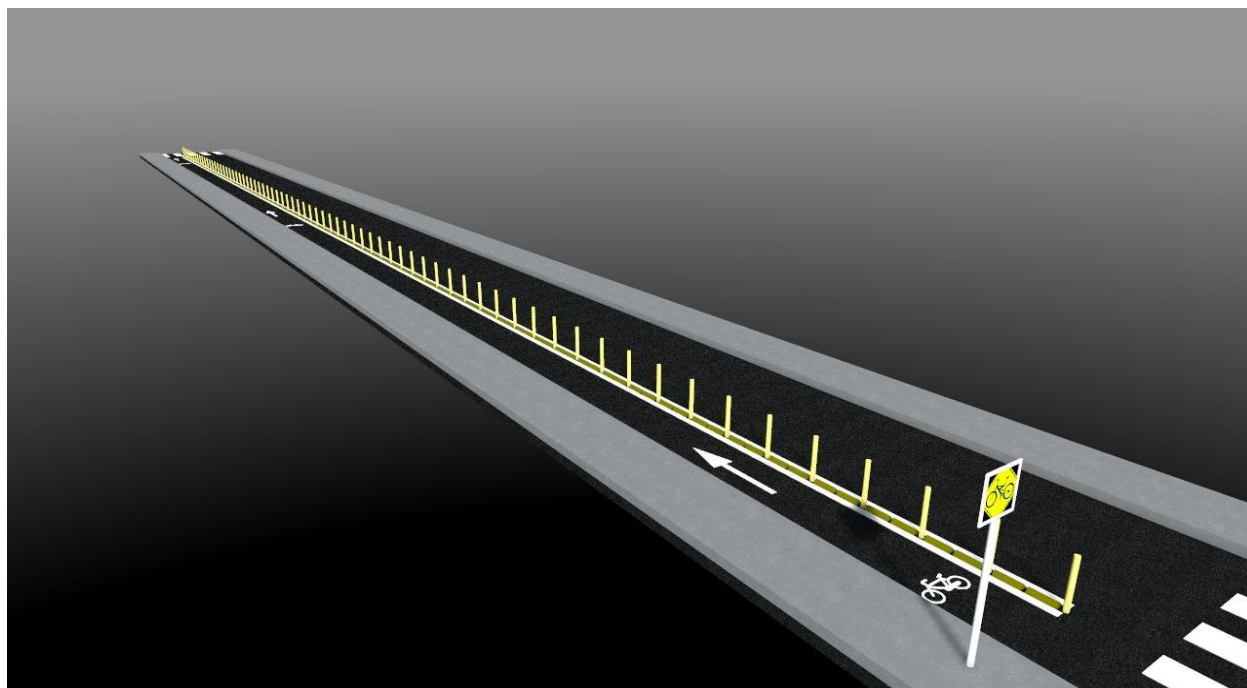
Nota. En la tabla se muestra los elementos que conforman el modelo de ciclovía por descripción, autor e ilustración. Flórez & Soto (2022)

Estructura del modelo ciclovía

Con base a lo anterior, se sacaron las dimensiones y se seleccionan los elementos que conforman el modelo. Para lo cual en un esfuerzo conjunto con la arquitecta de la secretaria de infraestructura de la alcaldía de santa rosa de cabal se realizó un plano en AutoCAD, en el Anexo F se presenta el plano con sus respectivas cotas. Posteriormente, se desarrolló en el programa ARCHICAD el cual es un software de diseño que nos permite visualizar el modelo en 3D. Después de realizar el renders en ARCHICAD se utilizó el programa Artlantis para mejorar la resolución de las imágenes.

Figura 35

Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal- vista isométrica



Nota. En la figura 35 se muestra a la imagen que corresponde a la vista isométrica del tramo dispuesto para el modelo de ciclovía, en donde se observa señalización horizontal y vertical, división de bolardos y tachas que limita la calle de vehículos con bicicletas. Fuente. Secretaría de Infraestructura Santa Rosa de Cabal.

Figura 36

Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal- vista frontal



Nota. En la figura 36 se muestra a la imagen que corresponde a la vista frontal del tramo dispuesto para el modelo de ciclovía, en donde se observa la señalización horizontal y vertical, división de bolardos y delineadores tubulares que limita la calle entre vehículos y bicicletas.

Fuente. Secretaría de Infraestructura Santa Rosa de Cabal.

Figura 37

Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal – vista lateral



Nota. En la figura 37 se muestra a la imagen que corresponde a la vista lateral del tramo dispuesto para el modelo de ciclovía, en donde se observa señalización horizontal y vertical, división de bolardos y tachas que limita la calle de vehículos con bicicletas. Fuente. Secretaría de Infraestructura Santa Rosa de Cabal.

Figura 38

Diseño de Ciclovía en el Municipio de Santa Rosa de Cabal – vista lateral detallada



Nota. En la figura 38 se muestra a la imagen que corresponde a la vista lateral detallada del tramo dispuesto para el modelo de ciclovía, en donde se observa señalización horizontal y vertical, división de bolardos y tachas que limita la calle de vehículos con bicicletas. Fuente. Secretaría de Infraestructura Santa Rosa de Cabal.

Figura 39

Diseño de Ciclovía en Santa Rosa de Cabal – vista detallada de elementos verticales



Nota. En la figura 39 se muestra a la imagen que corresponde a la vista detallada de elementos verticales dispuesto para el modelo de ciclovía, en donde se observa señalización horizontal y vertical, división de bolardos y tachas que limita la calle de vehículos con bicicletas. Fuente. Secretaría de Infraestructura Santa Rosa de Cabal.

Costos

A continuación, se presentan de manera detallada los costos de los elementos y sus diferentes ítems o variables que lo conforman. Las cantidades se calculan con base a las fichas técnicas de las pinturas y de la experiencia en campo del equipo de señalización de la Subsecretaría de Tránsito y Movilidad de Santa Rosa de Cabal.

Además, los costos se obtienen de los valores del Contrato del Suministro de Materiales 384 del 2022 suscrito ante de la alcaldía de Santa Rosa de Cabal y la Gran Ferretería. Cabe destacar que, en la tabla de costos se calcula la mano de obra con base a los contratos de prestación de servicios que tienen actualmente el equipo de señalización antes mencionados. Es importante aclarar que las labores de demarcación horizontal se realizaran con un equipo de señalización vial Graco línea Lazer V 5900; propiedad de la administración municipal.

Tabla 25

Costos del modelo de Ciclovía

Elemento	Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor discriminado	Valor total
Paso peatonal 0.5mX3mX5, señalizado con pintura de tráfico blanco y antideslizante	Base negra, pintura de tráfico.	Galón	3	\$ 149.464	\$ 448.392	\$ 958.034
	Pintura de tráfico blanco	Galón	3	\$ 149.464	\$ 448.392	
	Antideslizante	Galón	0,25	\$ 245.000	\$ 61.250	
Línea de separación o segregación de carril	Base negra, pintura de tráfico.	Galón	3	\$ 149.464	\$ 448.392	\$ 902.544
	Pintura de tráfico blanco	Galón	3	\$ 149.464	\$ 448.392	
	Micro esferas reflectivas	Kilogramo	0,5	\$ 11.520	\$ 5.760	
Delineador Tubular	Delineador vial 0,75 m con tres líneas retroreflectivas	Unidad	71	\$ 66.402	\$ 4.714.542	\$ 5.014.422
	Poliuretano gris	Unidad	6	\$ 49.980	\$ 299.880	

Bordillo	Bordillo traspasable de 0.08mX0.15mX0.4 m	Unidad	140	\$	57.834	\$	8.096.760	\$	8.596.560
	Poliuretano gris	Unidad	10	\$	49.980	\$	499.800		
Símbolo demarcación de ciclovía	Base negra, pintura de tráfico.	Galón	0,5	\$	149.464	\$	74.732	\$	189.094
	Pintura de tráfico blanco	Galón	0,5	\$	149.464	\$	74.732		
	Antideslizante	Galón	0,15	\$	245.000	\$	36.750		
	Micro esferas reflectivas	Kilogramo	0,25	\$	11.520	\$	2.880		
Flecha de demarcación horizontal	Base negra, pintura de tráfico.	Galón	0,6	\$	149.464	\$	89.678	\$	217.835
	Pintura de tráfico blanco	Galón	0,6	\$	149.464	\$	89.678		
	Antideslizante	Galón	0,15	\$	245.000	\$	36.750		
	Micro esferas reflectivas	Kilogramo	0,15	\$	11.520	\$	1.728		
Señal vertical de ciclovía	Señal vertical ciclovía con mástil de 0.6mX0.6m con ángulo	Unidad	1	\$	379.610	\$	379.610	\$	388.535
	Cemento	Kilogramo	3	\$	2.975	\$	8.925		
Mano de obra	Obrero	Unidad	4	\$	258.333	\$	1.033.332	\$	1.033.332
Total								\$	17.300.356

Nota. En la tabla se muestra los costos del modelo de la ciclovía por ítem, material, cantidad, valor unitario y valor total. Flórez & Soto (2022)

Conclusiones

En este capítulo se concluye que de acuerdo con las necesidades que surgen del proceso de diagnóstico y caracterización mediante la recolección de datos que se llevó a cabo a través de las fichas técnicas, encuesta de mercado, aforos y el análisis de documentos, se hallan los elementos que dan soporte a la propuesta de un modelo con ajustes a la infraestructura vial de la ciclo vía que satisfaga las necesidades de los Santarrósanos y visitantes. Asimismo, se hace un análisis alrededor de los costos del modelo de ciclo vía en donde se halla que el costo de la señalización vertical al ser de \$13.999.517 es superior a la señalización horizontal (\$2.267507). De manera que, se confirma lo expuesto en el objetivo 1 del municipio de la razón por la cual en muchos tramos analizados no cuentan con señalización vertical.

De manera que al analizar los aspectos que han sido incorporados en el modelo de ciclo vías tales como: técnico, económico, social y ambiental; se establece que: En la parte técnica se hallan los parámetros de diseño a tener en cuenta, para satisfacer la necesidad de garantizar cohesión, directividad, seguridad, comodidad y atractividad; todo esto ajustado a las directrices dispuestas por el Ministerio de Transporte.

En tanto, al aspecto económico se hace evidente importantes beneficios y utilidades alrededor a la disminución de costos de movilización en actividades diarias y desplazamiento al lugar de trabajo de Santarrósanos. De igual forma, se establece relación en donde al haber un mayor número de ciclistas en la ciudad se reduce el desgaste de la capa asfáltica, generando que los recursos que se emplean regularmente para el mantenimiento sean menores al disminuir la congestión vehicular. Por consiguiente, estas acciones contribuyen a la activación del comercio en locales y centros de comidas, dado a que al desarrollarse el turismo a causa del uso de la bicicleta se favorecen diferentes sectores.

En lo social, se denotan importantes beneficios e impactos positivos alrededor de la creación de espacios en donde las personas pueden realizar actividades recreativas, deportivas, y de interacción social con los demás miembros de la comunidad. Además de incentivar a otros ciudadanos a usar la bicicleta con mayor regularidad. Del mismo modo, en cuanto a la gestión se destaca las oportunidades de desarrollar diferentes programas orientados a incentivar a través del uso de la bicicleta, el turismo, la inclusión social, programas de deporte y salud, y espacios de convivencia y paz por parte de la Subsecretaria de Tránsito. Igualmente, se analiza la oportunidad de mejorar los índices de violencia que es causada por situaciones de intolerancia que usualmente subyacen del tráfico y congestión vehicular. Por tanto, una vez diseñado e implementado el modelo de ciclovías se debe formular políticas públicas de ciclismo urbano para incluir a todos los grupos de valor del municipio.

Por último, se destaca las aportaciones al ambiente, en donde se halla una reducción considerable de gases de combustión, favoreciendo las condiciones del aire y con ello se beneficia la salud de todos los Santarrósanos.

Anexos

Anexo A. Fichas Técnicas

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:00 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRÁFICO



DIRECCIÓN	Carrera 16 bis entre calles 12 y 11	SENTIDO VIAL	S-N
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Bueno	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	6.83 m	LONGITUD TRAMO	28.5 m

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:10 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRÁFICO



DIRECCIÓN	Carrera 16 Bis entre calle 13 y 12	SENTIDO VIAL	S-N
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Bueno	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.98	LONGITUD TRAMO	40.6

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:20 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Calle 13 entre carreras 16 y 15	SENTIDO VIAL	W-E
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Bueno	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Bueno
ANCHO DE CALZADA	5.0	LONGITUD TRAMO	88.8

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:30 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Calle 13 entre carreras 15 y 14	SENTIDO VIAL	W-E
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Bueno	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Bueno
ANCHO DE CALZADA	7.0	LONGITUD TRAMO	89.6

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:40 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calles 13 y 12	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Malo
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Regular	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Bueno
ANCHO DE CALZADA	10.25	LONGITUD TRAMO	92.7

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 11:50 am **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calle 12 y 11	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Regular	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.5	LONGITUD TRAMO	90.5

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 12:00 pm **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calles 11 y 10	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Regular	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.50	LONGITUD TRAMO	91.7

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 12:10 pm **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calle 10 y 9	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Regular	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.6	LONGITUD TRAMO	86.0

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 12:20 pm **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calles 9 y 8	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Bueno
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Bueno	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.67	LONGITUD TRAMO	92.0

Fecha registro: 15 de febrero, 2022 **Hora:** 12:30 pm **Aforador:** Julián Alberto Pérez; Jhon Fredy López y Ing. Rafael Agudelo

REGISTRO FOTOGRAFICO



DIRECCIÓN	Carrera 14 entre calle 8 y 7	SENTIDO VIAL	N-S
TIPO DE PAVIMENTO	Rígido	ESTADO PAVIMENTO	Regular
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Regular	ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	N-E
ANCHO DE CALZADA	4.10	LONGITUD TRAMO	85.8

Anexo B. Encuesta

ENCUESTA DE MERCADO

1. ¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?

- a) Si
- b) No

Si responde “No” debe contestar la pregunta 2:

2. ¿Por qué no hace uso de la bicicleta?

- a) Problemas de salud
- b) Edad
- c) Falta de tiempo
- d) No le interesa
- e) Otro

Si responde “Si” debe contestar las preguntas 3 - 6:

3. ¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?

- a) 1 vez
- b) 2 veces
- c) 3 veces
- d) 4 o más veces

4. ¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?

- a) Trabajo y domicilio
- b) Deporte y salud
- c) Actividades cotidianas
- d) Turismo y recreación
- e) Todas las anteriores

1. ¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?

- a) Parque Araucarias
- b) Plaza de mercado
- c) Parque Fundadores
- d) Bomba San Eugenio
- e) Otro:

2. ¿Se siente seguro transitando en bicicleta en el área urbana del Municipio?

- a. Sí
- b. No

Si responde “No” conteste la siguiente pregunta:

3. ¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta?

- a) Congestión vehicular
- b) Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta
- c) Inseguridad

d) Otro:

Las preguntas 8 – 10 la responden todos los encuestados:

4. ¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?
 - a) Muy frecuentemente
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
5. ¿Qué aspectos considera más relevante en el diseño de ciclovías?
 - a) Señalización horizontal y vertical
 - b) Existencia de bici parqueaderos
 - c) Longitud y ancho de la ciclovía
 - d) Estado de la infraestructura vial
6. ¿Considera que el diseño de ciclovías, mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrosanos y visitantes?
 - a) Sí
 - b) No

Anexo C. Sistematización de los resultados de la Encuesta de Mercado

N° de Encuesta	Dirección de correo electrónico	¿Utiliza la bicicleta como medio alternativo de transporte?	¿Por qué no hace uso de la bicicleta?	¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta en la semana?	¿Cuál de las siguientes opciones, considera que es el motivo por el cual utiliza la bicicleta?	¿Cuál es el sector más frecuente por donde circula en bicicleta?	¿Se siente seguro transitando en el área urbana del Municipio?	¿Cuáles son las razones por las que no se siente seguro al transitar en bicicleta?	¿Si el municipio tuviera ciclovías en el área urbana, con qué frecuencia haría uso de ellas?	¿Qué aspectos considera más relevantes en el diseño de ciclovías?	¿Considera que el diseño de ciclovías, mejoraría el bienestar, calidad de vida y la movilidad de los Santarrósanos y visitantes?
1	geanflorez@utp.edu.co	Sí		3 veces	Deporte y salud	Parque Fundadores	Sí		Raramente	Señalización horizontal y vertical	Sí
2	mig092@gmail.com	Sí		1 vez	Deporte y salud	Vías termales	No	Inseguridad	Ocasionalmente	Señalización horizontal y vertical	Sí
3	byzebasxd@gmail.com	Sí		4 o más veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
4	isabelamaru@hotmail.com	Sí		3 veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí

5	geanflorez@utp.edu.co	Si		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
6	skr1028.oeqm@gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Zona estadio - jazmin	No	Aparte de la imprudencia de muchos conductores de moto y carro, la zona que está delimitada para el tránsito de bicicletas mantiene ocupada con carros y motos parqueados	Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
7	jtv1988@hotmail.com	No	Inseguridad	1 vez	Deporte y salud	Vía termales	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
8	duque.nelson07@gmail.com	No	Motivos laborales.	1 vez	Turismo y recreación	Vía termales San vicente	No	Congestión vehicular	Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
9	yul.osorio.c@gmail.com	Si		1 vez	Turismo y recreación	Parque Fundadores	Sí		Frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
10	aveniafiga@gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
11	mariandreaseca@gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Del barrio la hermosa al centro	No	Congestión vehicular	Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí

12	kevin28.08.2003@gmail.com	Si	3 veces	Todas las anteriores	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
13	jennifer.arcila17@gmail.com	Si	1 vez	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
14	dasoto@utp.edu.co	Si	2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
15	juanesteban.soto.11@gmail.com	Si	3 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
16	primeroandres46@gmail.com	Si	4 o más veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
17	leonardodeportes52@gmail.com	Si	2 veces	Deporte y salud	Vía a termales	Sí		Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
18	yeramirez@utp.edu.co	Si	3 veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
19	tinadelgado553@gmail.com	No le interesa	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
20	ggeringar@gmail.com	Si	3 veces	Deporte y salud	Veredas y campos abiertos	No	Congestión vehicular	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
21	farith_1979@hotmail.com	Si	4 o más veces	Todas las anteriores	Todos lados	No	Congestión vehicular	Muy frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí

22	santaj80@hotmail.com		1 vez	Deporte y salud	Recorrido a la vereda la leona	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí	
23	cale90@gmail.com		1 vez	Turismo y recreación	la hermosa	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí	
24	mariapau219@hotmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Área rural	No	Congestión vehicular	Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
25	YovannyTobon6@gmail.com	Yovanny	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí	
26	felipemejiaalzate@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	No
27	optimus.pfi.co@gmail.com		4 o más veces	Todas las anteriores	Plaza de mercado	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí	
28	josehoyos1024@outlook.es	No	Problemas de salud	1 vez	Turismo y recreación	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
29	porrasas1972@hotmail.com	Sí	4 o más veces	Todas las anteriores	Plaza de mercado	No	Congestión vehicular	Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí	
30	angela.valen.aristi@gmail.com	Sí	3 veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí	

31	pipesanta1088@ No hotmail.com	Primero por tiempo y pues de noche es muy peligroso salir y uno sale por la mañana y también lo intenta robar a uno	1 vez	Todas las anteriores	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Frecuenteme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
32	carlitosallstarsfor Si ever@hot.com		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuenteme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
33	carlitosallstarsfor Si ever@hot.com		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuenteme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
34	sergiojaraga05@ Si gmail.com		4 o más veces	Todas las anteriores	Departamen to	Sí		Muy frecuentemen te	Señalización horizontal y vertical	Sí
35	maurosaldarriagaSi .81@gmail.com		3 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Ocasionalme nte	Existencia de bici parqueaderos	No
36	jhedisonn@gmail No .com	Falta de tiempo	1 vez	Actividades cotidianas	Parque de mi casa	Sí		Ocasionalme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
37	samifranco2009 No @hotmail.com	Falta de tiempo	1 vez	Trabajo y domicilio	La hermosa	Sí		Ocasionalme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
38	elkin1960@hotm No ail.com	No sé montar	1 vez	Todas las anteriores	Parque Fundadores	Sí		Raramente	Estado de la infraestructura vial	Sí
39	dgazcol@live.co No m.ar	Falta de tiempo	1 vez	Turismo y recreación	Via termales	Sí		Ocasionalme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí

40	delrioyorfady@g mail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Veredas	Sí		Muy frecuentemen te	Estado de la infraestructura vial	Sí
41	marce.rivera.d@ utp.edu.co	No	No tengo bicicleta	1 vez	Deporte y salud	Zona rural	No	Congestión vehicular	Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
42	danielgarcesfran co@gmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Ocasionalme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
43	vargasbuitragoj@ gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemen te	Estado de la infraestructura vial	Sí
44	jhonatancastano 67@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemen te	Existencia de bici parqueaderos	Sí
45	jhonfredysanta47 3@gmail.com	Si		3 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Congestión vehicular	Muy frecuentemen te	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
46	dracnius@gmail. com	Si		3 veces	Turismo y recreación	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Frecuenteme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
47	morales.luisa199 3@gmail.com	No	Compañeros	2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	No
48	Zapataalejandro5 59@gmail.com	Si		3 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Congestión vehicular	Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
49	salgadodiaznesto r@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Vía termales	No	Inseguridad	Ocasionalme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí

50	nataliazapataquinNo tero@gmail.com	Falta de tiempo	1 vez	Turismo y recreación	Por la vía termales	No	Congestión vehicular	Ocasionalme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
51	juanmanueldelga Si doh03@gmail.co m		1 vez	Todas las anteriores	Parque Fundadores	Sí		Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
52	yeiner.acl@gmail Si .com		3 veces	Turismo y recreación	Parque Araucarias	No	Inseguridad	Ocasionalme nte	Existencia de bici parqueaderos	Sí
53	jhon72t@gmail.c Si om		1 vez	Deporte y salud	Veredas o vía termales	Sí		Ocasionalme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
54	julian.perez0708 Si @gmail.com		2 veces	Deporte y salud	Vía termales	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Ocasionalme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
55	os_al182@hotmailSi il.com		2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemen te	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
56	edisisaza21@gm Si ail.com		3 veces	Trabajo y domicilio	Plaza de mercado	Sí		Frecuenteme nte	Señalización horizontal y vertical	Sí
57	alexa.santy@outl No ook.es	No le interesa	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Raramente	Señalización horizontal y vertical	Sí
58	marciobema@ya Si hoo.com		2 veces	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí

59	camilalon1401@gmail.com	Si		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
60	mauromejia943@gmail.com	No	No tengo bicicleta por situaciones económicas no he comprado	1 vez	Deporte y salud	Vía termales	Sí		Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
61	arboledayerlyliceth@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Por la casa	No	Me caigo	Ocasionalmente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
62	lauritaosorio13@gmail.com	Si		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
63	veospina8021@gmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
64	pachon.vvanesa01@gmail.com	No	Falta de tiempo	4 o más veces	Todas las anteriores	Bomba San Eugenio	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	No
65	dahianacorteserna03@gmail.com	Si		1 vez	Todas las anteriores	San Vicente	No	Imprudencia de los conductores de motocicletas y automóviles	Muy frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
66	camiloaguirre293@gmail.com	Si		1 vez	Deporte y salud	Chorros de don lolo	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí

67	duquealejandra575@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
68	pantanisantina@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Bomba San Eugenio	No	Congestión vehicular	Raramente	Longitud y ancho de la ciclovía	No
69	alvaroariasarias1@gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Existencia de bici parqueaderos	Sí
70	calmora67_11@yahoo.es	No	Falta de tiempo	2 veces	Deporte y salud	Zona rural	Sí		Ocasionalmente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
71	eljuandavidchalarcaa123@gmail.com	Si		3 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
72	dani.molina25@hotmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Vía termales	Sí		Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
73	Miltonzuluaga69@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Actividades cotidianas	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
74	dianarojas-1908@hotmail.com	Si		3 veces	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
75	George.agudelo99@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
76	leocas1107@hotmail.com	Si		2 veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí

77	culturayturismo@Si santarosadecaba l-risaralda.gov.co		3 veces	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemen te	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
78	yefri1093@gmail.Si com		2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemen te	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
79	mafecristancho1 No 1@gmail.com	No tengo bicicleta	1 vez	Deporte y salud	Parque Fundadores	Sí		Muy frecuentemen te	Estado de la infraestructura vial	Sí
80	jaronus@gmail.c Si om		4 o más veces	Trabajo y domicilio	Casa trabajo	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemen te	Señalización horizontal y vertical	Sí
81	mafegarcia1812 No @gmail.com	Falta de tiempo	1 vez	Todas las anteriores	Parque Araucarias	No	Congestión vehicular	Muy frecuentemen te	Señalización horizontal y vertical	Sí
82	pavakmilo82@g Si mail.com		3 veces	Todas las anteriores	Parque Fundadores	Sí		Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
83	vivianasoto699@ No gmail.com	Falta de tiempo	4 o más veces	Deporte y salud	Plaza de mercado	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuenteme nte	Estado de la infraestructura vial	Sí
84	xebasespinal96 Si @gmail.com		2 veces	Deporte y salud	Los pueblitos	No	Congestión vehicular	Frecuenteme nte	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
85	ruramirez@utp.e Si du.co		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemen te	Estado de la infraestructura vial	Sí

86	jhona0304@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Congestión vehicular	Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
87	rigonorenya@gmail.com	Si		4 o más veces	Todas las anteriores	Ruta turística	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
88	serfjc@gmail.com	No	Si hago para deporte	1 vez	Deporte y salud	Cerros y ciclorutas	No	Inseguridad	Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
89	vivipinom25@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Vias principales	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
90	jfez81@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Congestión vehicular	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
91	ingmecgerard@hotmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	No	Congestión vehicular	Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
92	deivinandrey001@gmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Plaza de mercado	Sí		Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
93	marcelamarinhera@gmail.com	No	Casi no me gusta	1 vez	Deporte y salud	Por la parte rural	No		Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
94	Juanguillermorivera@gmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Bomba San Eugenio	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí

95	sandiam-26@hotmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Zona rural	No	Todas las anteriores	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
96	pipe9512@gmail.com	Si		3 veces	Turismo y recreación	Parque Araucarias	Sí		Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
97	marthayonedaryarroyavedaza@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	Plaza de mercado	Sí		Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
98	rickall@hotmail.com	Si		1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
99	digalo9@hotmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
100	diosnelgiraldo@gmail.com	Si		4 o más veces	Deporte y salud	vía termales	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
101	haroldvelez@hotmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Bomba San Eugenio	Sí		Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
102	alejo042018@gmail.com	Si		1 vez	Deporte y salud	Vía termales	No	Calles estrechas	Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovia	Sí
103	jennyli07@hotmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Vía don Lolo	No	Congestión vehicular	Frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
104	julianocampo38@gmail.com	No	Falta de tiempo	1 vez	Turismo y recreación	Bomba San Eugenio	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovia	Sí
105	crstian-ka@hotmail.com	Si		2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí

106	tefha25l@gmail.com		4 o más veces	Todas las anteriores	via termales	Sí		Muy frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
107	dieguitolopez245@gmail.com	No tengo	1 vez	Actividades cotidianas	Plaza de mercado	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	Sí
108	camilacleves0831@gmail.com		1 vez	Turismo y recreación	Parque Fundadores	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
109	danielmtdej54@gmail.com		2 veces	Deporte y salud	Ciclovía y vías nacionales	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
110	rickall@hotmail.com		1 vez	Todas las anteriores	Parque Araucarias	Sí		Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
111	pablonekketsu@gmail.com		3 veces	Todas las anteriores	Plaza de mercado	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
112	josefraca03@gmail.com		1 vez	Deporte y salud	Parque Fundadores	No	Congestión vehicular	Raramente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
113	upeguiaty7@gmail.com	Falta de tiempo	1 vez	Deporte y salud	Veredas	Sí		Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
114	wasalasar@gmail.com	Tengo carro	1 vez	Deporte y salud	Pereira	No	Inseguridad	Nunca	Estado de la infraestructura vial	Sí

115	luisfdorguzman@gmail.com	No	Falta de tiempo	2 veces	Deporte y salud	Ciclorruta Cartago - Zaragoza	No	Deficiente adecuación vial para el uso de la bicicleta	Ocasionalmente	Estado de la infraestructura vial	Sí
116	andresaguirrelopez25@gmail.com	Si		2 veces	Todas las anteriores	Zona rural	No	Inseguridad	Muy frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
117	oscarj.munoz@datatools.com.co	No	Problemas de salud	de 4 o más veces	Turismo y recreación	Bomba San Eugenio	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
118	nohora.casasa@gmail.com	Si		2 veces	Turismo y recreación	Parque Fundadores	Sí		Frecuentemente	Señalización horizontal y vertical	Sí
119	valentinaruiz93@outlook.es	No	Falta de tiempo	3 veces	Turismo y recreación	Bomba San Eugenio	Sí		Ocasionalmente	Señalización horizontal y vertical	Sí
120	jlonez@utp.edu.co	Si		2 veces	Deporte y salud	Parque Araucarias	Sí		Frecuentemente	Longitud y ancho de la ciclovía	Sí
121	valentinarosero35@gmail.com	Si		3 veces	Actividades cotidianas	Bomba San Eugenio	Sí		Muy frecuentemente	Estado de la infraestructura vial	No

Anexo D. Formato del Aforo

FECHA		D	M	A	DÍA		HORAINICIAL		HH:MM	HORAFINAL		HH:MM	HOJA _____ DE _____		
AFORADOR:		NOMBRE Y APELLIDO					UBICACIÓN		VÍA LOCALIZACIÓN						
SUPERVISOR:		NOMBRE Y APELLIDO					ACCESO		ESTADO DEL TIEMPO						
C/INTERCOMUNICACIONES A: CARRETERA F: TRANSVERSAL G: CALLE B: RAMALVIAL H: VIVIENDA I: C/ VIVIENDA CALLE J: VIVIENDA CARRETERA K: AVIATE S: SUR 30: OCCIDENTE E: VIENTE E															
Movimiento numero _____					Movimiento numero _____					Movimiento numero _____					
**** MUESTRAS	BICICLETAS	LIVIANOS	CAMIONES	MOTOS	OTROS	BICICLETAS	LIVIANOS	CAMIONES	MOTOS	OTROS	BICICLETAS	LIVIANOS	CAMIONES	MOTOS	OTROS
TOTAL															
Página 1															
TOTAL															
OBSERVACIONES: _____															
FIRMA AFORADOR: _____															
FIRMA SUPERVISOR: _____															

Anexo E. Sistematización del Aforo

Aforo 1. carrera 16 bis con calle 12

Día	Hora	Estado del tiempo	Movimiento	Bicicletas	Livianos	Camiones	Motos	Otros
Jueves	6:00 AM A 6:15 AM	Nublado	1	10	34	5	50	0
	2		0	0	0	0	0	
	6:15 AM A 6:30 AM		1	4	59	7	55	0
	2		0	0	0	0	0	
	6:30 AM A 6:45 AM		1	15	70	7	75	0
	2		0	0	0	0	0	
	6:45 AM A 7:00 AM	1	12	90	5	78	0	
	2	0	0	0	0	0		
	7:00 AM A 7:15 AM	Nublado	1	0	41	5	20	0
	2		0	7	0	1	0	
	7:15 AM A 7:30 AM		1	0	39	2	43	0
	2		0	2	0	4	0	
	7:30 AM A 7:45 AM		1	2	46	3	35	0
	2		0	4	0	6	0	
	7:45 AM A 8:00 AM	1	1	41	4	26	0	
	2	0	2	0	3	0		
	12:00 PM A 12:15 PM	Lluvioso	1	6	45	3	37	0
	2		0	0	0	0	0	
	12:15 PM A 12:30 PM		1	9	85	7	48	0
	2		0	0	0	0	0	
	12:30 PM A 12:45 PM		1	4	50	4	55	0
	2		0	0	0	0	0	
	12:45 PM A 01:00 PM	1	3	60	3	60	0	
	2	0	0	0	0	0		
01:00 PM A 01:15 PM	Lluvioso	1	2	67	4	68	0	
2		0	0	0	0	0		
01:15 PM A 01:30 PM		1	0	77	3	38	0	
2		0	0	0	0	0		
01:30 PM A 01:45 PM		1	0	94	2	27	0	
2		0	0	0	0	0		
			1	0	88	2	38	0

	01:45 PM A 02:00 PM		2	0	0	0	0	0	
Viernes	12:00 PM A 12:15 PM	Nublado	1	6	13	5	16	0	
			2	2	12	0	18	0	
	12:15 PM A 12:30 PM		1	4	17	3	14	0	
			2	1	2	1	6	0	
	12:30 PM A 12:45 PM		1	2	11	3	17	0	
			2	2	2	1	1	0	
	12:45 PM A 01:00 PM		1	4	22	2	26	0	
			2	3	6	0	3	0	
	01:00 PM A 01:15 PM		Nublado	1	10	55	9	32	0
				2	1	22	1	28	0
	01:15 PM A 01:30 PM			1	3	26	6	22	0
				2	0	1	0	2	0
01:30 PM A 01:45 PM	1	8		34	2	10	0		
	2	6		22	23	20	0		
01:45 PM A 02:00 PM	1	2		27	1	18	0		
	2	1		24	0	8	0		
Sabado	6:00 AM A 6:15 AM	Nublado		1	12	30	3	0	0
				2	2	7	0	5	0
	6:15 AM A 6:30 AM			1	20	30	9	30	0
				2	2	5	0	0	0
	6:30 AM A 6:45 AM		1	14	55	2	40	0	
			2	4	0	0	0	0	
	6:45 AM A 7:00 AM		1	13	32	3	30	0	
			2	0	5	0	5	0	
	7:00 AM A 7:15 AM		Despejado	1	3	47	4	35	0
				2	0	3	0	3	0
	7:15 AM A 7:30 AM			1	6	52	2	54	0
				2	2	2	0	4	4
	7:30 AM A 7:45 AM			1	6	45	2	40	0
				2	2	2	2	5	0
7:45 AM A 8:00 AM	1	10		43	0	38	0		
	2	0		1	0	0	0		
8:00 AM A 8:15 AM	Despejado	1		9	55	1	45	0	
		2		3	6	0	2	0	

	8:15 AM A 8:30 AM	Despejado	1	7	75	2	52	0
			2	0	5	0	6	0
	8:30 AM A 8:45 AM		1	7	79	1	40	0
			2	0	4	0	2	0
	8:45 AM A 9:00 AM		1	10	42	2	47	0
			2	2	2	0	5	0
	9:00 AM A 9:15 AM		1	6	57	3	48	0
			2	0	4	0	7	0
	9:15 AM A 9:30 AM		1	9	48	2	39	0
			2	0	5	0	4	0
	9:30 AM A 9:45 AM		1	9	60	1	32	0
			2	0	4	0	5	0
	9:45 AM A 10:00 AM		1	5	42	1	54	0
			2	1	7	0	2	0

Aforo 2. Carrera 14 con calle 13

Dia	Hora	Estado del tiempo	Movimiento	Bicicletas	Livianos	Camiones	Motos	Otros
Jueves	6:00 AM A 6:15 AM	Nublado	1	5	7	2	16	0
			2	2	16	0	12	0
	6:15 AM A 6:30 AM	Nublado	1	4	4	2	9	0
			2	1	0	0	20	0
	6:30 AM A 6:45 AM	Nublado	1	8	48	16	40	0
			2	18	28	0	32	0
	6:45 AM A 7:00 AM	Nublado	1	8	44	4	76	0
			2	8	28	0	44	0
	7:00 AM A 7:15 AM	Nublado	1	8	48	0	56	0
			2	4	28	0	36	0
	7:15 AM A 7:30 AM	Nublado	1	1	37	0	56	0
			2	6	28	0	40	0
	7:30 AM A 7:45 AM	Nublado	1	1	30	1	48	0
			2	8	28	0	28	0
	7:45 AM A 8:00 AM	Nublado	1	20	64	1	44	0
			2	16	28	0	17	0
	12:00 PM A 12:15 PM	Lluvioso	1	2	80	5	68	0
			2	0	56	3	52	0
	12:15 PM A 12:30 PM	Lluvioso	1	3	81	15	50	0
2			2	36	7	38	0	
			1	8	28	8	24	0

	12:30 PM A 12:45 PM		2	5	48	8	30	0
	12:45 PM A 01:00 PM		1	12	48	0	40	0
			2	0	52	0	48	0
	01:00 PM A 01:15 PM	Lluvioso	1	11	68	8	48	0
			2	1	72	8	30	0
	01:15 PM A 01:30 PM		1	4	64	4	36	0
			2	0	68	0	52	0
	01:30 PM A 01:45 PM		1	1	68	1	36	0
			2	0	60	2	48	0
	01:45 PM A 02:00 PM		1	1	48	0	28	0
			2	0	44	0	30	0
Viernes	12:00 PM A 12:15 PM	Nublado	1	8	64	4	29	0
			2	1	42	10	12	0
	12:15 PM A 12:30 PM		1	3	48	2	36	0
			2	0	21	1	14	0
	12:30 PM A 12:45 PM		1	0	37	0	56	0
			2	0	35	6	13	0
	12:45 PM A 01:00 PM		1	1	28	1	28	0
			2	0	12	3	10	0
	01:00 PM A 01:15 PM	Nublado	1	2	36	8	29	0
			2	1	25	6	12	0
	01:15 PM A 01:30 PM		1	2	56	1	34	0
			2	0	32	1	9	0
01:30 PM A 01:45 PM		1	2	36	1	34	0	
		2	0	17	0	2	0	
01:45 PM A 02:00 PM		1	1	17	0	16	0	
		2	1	24	1	9	0	
Sábado	6:00 AM A 6:15 AM	Nublado	1	13	44	1	24	0
			2	9	40	3	44	0
	6:15 AM A 6:30 AM		1	28	0	1	32	0
			2	6	28	0	28	0
	6:30 AM A 6:45 AM		1	13	19	2	25	0
			2	3	12	0	17	0
	6:45 AM A 7:00 AM		1	6	16	0	32	0
			2	4	5	1	7	0
	7:00 AM A 7:15 AM	Despejado	1	11	11	2	23	0
	2		3	8	0	12	0	
	1		11	17	3	29	0	

	7:15 AM A 7:30 AM		2	8	14	1	12	0
	7:30 AM A 7:45 AM		1	9	20	6	36	0
			2	4	16	1	15	0
	7:45 AM A 8:00 AM		1	9	36	0	53	0
			2	15	11	2	10	0
	8:00 AM A 8:15 AM	Despejado	1	14	45	1	64	0
			2	9	12	0	20	0
	8:15 AM A 8:30 AM		1	5	41	4	30	0
			2	7	16	0	22	0
	8:30 AM A 8:45 AM		1	1	20	4	27	0
			2	6	23	2	16	0
	8:45 AM A 9:00 AM		1	2	20	1	6	0
			2	2	9	1	3	0
	9:00 AM A 9:15 AM	Despejado	1	8	40	8	60	0
			2	4	33	3	19	0
	9:15 AM A 9:30 AM		1	4	3	2	38	0
			2	4	16	0	8	0
	9:30 AM A 9:45 AM		1	4	29	4	24	0
			2	6	21	1	13	0
	9:45 AM A 10:00 AM		1	4	12	0	23	0
			2	0	16	4	12	0

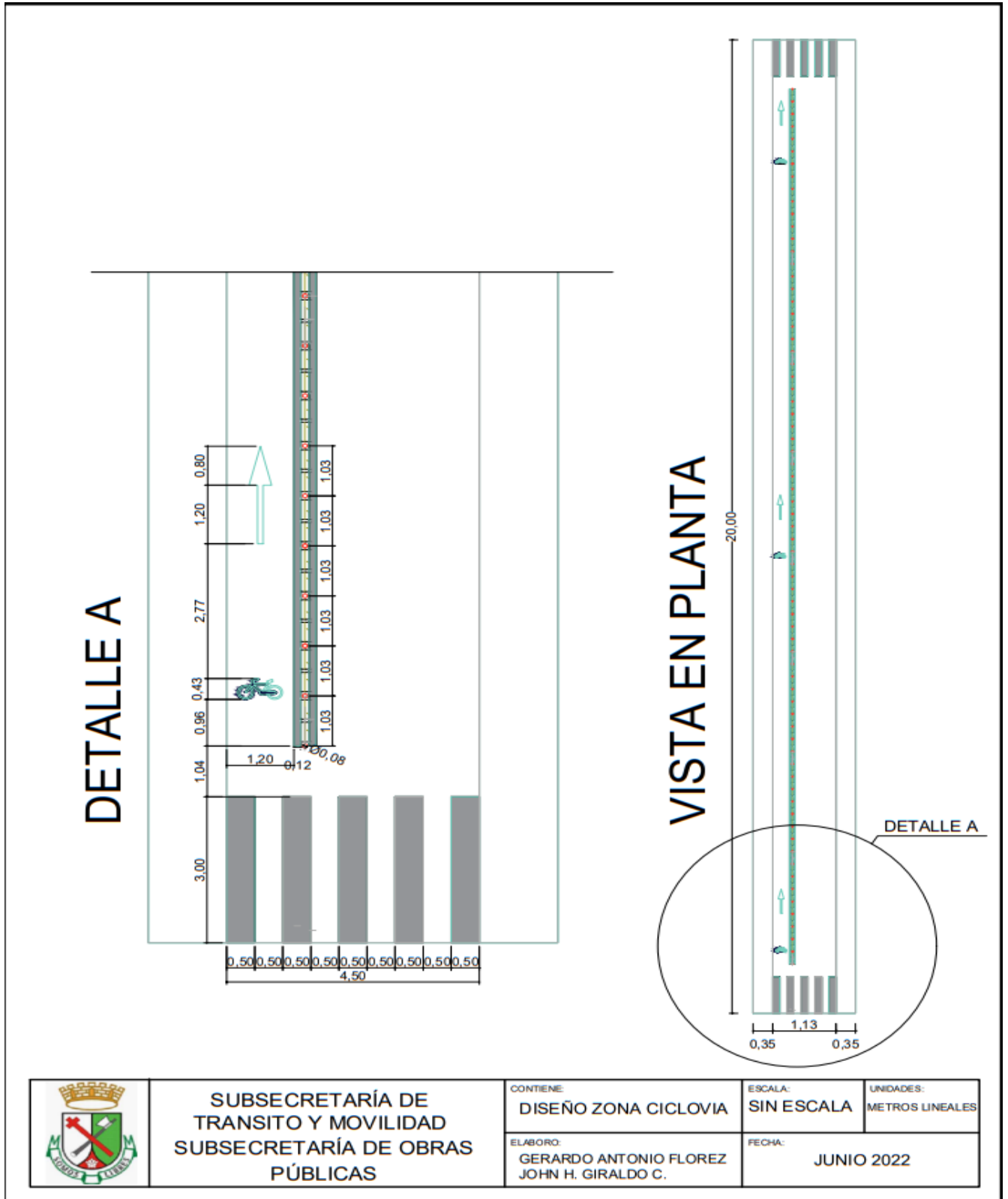
AFORO 3. Carrera 14 con calle 7

Día	Hora	Estado del tiempo	Movimiento	Bicicletas	Livianos	Camiones	Motos	Otros
Jueves	6:00 AM A 6:15 AM	Despejado	1	8	9	0	21	0
	6:15 AM A 6:30 AM		1	10	22	0	39	0
	6:30 AM A 6:45 AM		1	6	77	3	84	0
	6:45 AM A 7:00 AM		1	10	66	1	125	0
	7:00 AM A 7:15 AM	Despejado	1	9	43	0	44	0
	7:15 AM A 7:30 AM		1	7	14	0	19	0
	7:30 AM A 7:45 AM		1	5	18	0	25	0

	7:45 AM A 8:00 AM		1	10	21	1	23	0
	12:00 PM A 12:15 PM	Lluvioso	1	0	20	0	19	0
	12:15 PM A 12:30 PM		1	2	21	0	22	0
	12:30 PM A 12:45 PM		1	0	15	2	20	0
	12:45 PM A 01:00 PM		1	0	21	0	16	0
	01:00 PM A 01:15 PM		Lluvioso	1	0	30	1	26
	01:15 PM A 01:30 PM	1		0	65	0	33	0
	01:30 PM A 01:45 PM	1		0	27	0	29	0
	01:45 PM A 02:00 PM	1		2	34	0	42	0
Viernes	12:00 PM A 12:15 PM	Nublado		1	2	38	2	42
	12:15 PM A 12:30 PM		1	3	77	0	44	2
	12:30 PM A 12:45 PM		1	1	37	0	38	0
	12:45 PM A 01:00 PM		1	1	34	0	44	2
	01:00 PM A 01:15 PM	Despejado	1	2	82	2	47	0
	01:15 PM A 01:30 PM		1	1	102	0	61	0
	01:30 PM A 01:45 PM		1	0	59	1	62	2
	01:45 PM A 02:00 PM		1	0	60	0	36	0
Sabado	6:00 AM A 6:15 AM	Soleado	1	16	16	0	16	0

6:15 AM A 6:30 AM		1	6	12	0	0	0
6:30 AM A 6:45 AM		1	5	5	0	24	0
6:45 AM A 7:00 AM		1	3	6	0	13	0
7:00 AM A 7:15 AM	Soleado	1	12	12	2	12	0
7:15 AM A 7:30 AM		1	9	13	0	11	0
7:30 AM A 7:45 AM		1	11	10	1	21	0
7:45 AM A 8:00 AM		1	24	46	2	32	0
8:00 AM A 8:15 AM	Soleado	1	16	10	0	13	0
8:15 AM A 8:30 AM		1	16	19	0	20	0
8:30 AM A 8:45 AM		1	3	11	1	6	0
8:45 AM A 9:00 AM		1	5	13	0	21	0
9:00 AM A 9:15 AM	Nublado	1	4	10	1	14	0
9:15 AM A 9:30 AM		1	3	15	1	23	0
9:30 AM A 9:45 AM		1	5	14	0	12	0
9:45 AM A 10:00 AM		1	1	9	0	12	0

Anexo F. Plano ciclovía



SUBSECRETARÍA DE
TRANSITO Y MOVILIDAD
SUBSECRETARÍA DE OBRAS
PÚBLICAS

CONTIENE:
DISEÑO ZONA CICLOVIA

ELABORO:
GERARDO ANTONIO FLOREZ
JOHN H. GIRALDO C.

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JUNIO 2022

UNIDADES:
METROS LINEALES

Referencias

- AASHTO. (1990). AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. *American Association of State Highways and Transportation Officials*. Obtenido de https://www.academia.edu/15076795/Experimento_Vial_de_la_AASHO_y_las_Gu%C3%ADas_de_Dise%C3%B1o_AASHTO
- Abad, J., & Sánchez, J. (2016). Diagnóstico visual del estado de los pavimento comprendidos en la carrera 3 entre calles 37 y 24 de la ciudad de Pereira en el año 2017. *Universidad Libre Seccional Pereira*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17002/DIAGNOSTICO%20VISUAL%20DEL%20ESTADO%20DE%20LOS%20PAVIMENTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agudelo, A., & Higuera, O. (2019). Evaluación de ciclo- infraestructura en Medellín, Colombia. *Evaluación de ciclo-infraestructura en Medellín, Colombia*, (pág. 1). Cartagena. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/334377151_EVALUACION_DE_CICLO-INFRAESTRUCTURA_EN_MEDELLIN_COLOMBIA
- Alcaldía Santa Rosa de Cabal. (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2023 El Cambio lo Construimos Todos*. Santa Rosa de Cabal: Alcaldía Santa Rosa de Cabal. Obtenido de <https://www.santarosadecabal-risaralda.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2020-2023-el-cambio-lo-construimos>
- Álvarez, V., Boccardo, M., Pedraza, J., Pérez, C., & Rueda, W. (2019). *Análisis de las ciclorutas y su aporte a la movilidad sostenible*. Universidad ean. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10882/9504>
- Andrade, R., & Ramirez, J. (2019). Estudio y diseño de la mejor alternativa de 2Km de ciclo- infraestructura en la ciudad de Ibagué, Tolima. *Universidad de Ibagué*, 1-57. Obtenido de <https://repositorio.unibague.edu.co/handle/20.500.12313/1818>
- Bettera, M. A., Montero, M. C., Hildmann, M. F., Maldonado, R. A., & Bogino, B. M. (2019). *Geografía y transporte : construcción de materiales educativos multimediales y de secuencias didácticas*. Rio Cuarto, Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto. Obtenido de <http://www.unirioeditora.com.ar/producto/geografia-y-transporte/>
- Buchaar , Á., & Sagbini, C. (2020). Análisis del estado de funcionalidad de los de pavimentos en vías terciarias en los departamentos del magdalena y Atlántico. *Universidad Cooperativa De Colombia*. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/32874/1/2020_Analisis_Funcionamiento_Vias.pdf
- Cámara de Comercio Santa Rosa de Cabal. (2019). *Estudio Socio Económico Santa Rosa de Cabal*. Santa Rosa de Cabal: Cámara de Comercio. Obtenido de <https://www.camarasantarosa.org/wp-content/uploads/2020/02/EESRC2019.pdf>

- Casasola, Y. U. (2014). Espacio Público Urbano como Catalizador de Actividad física y Bienestar Psicológico. *Revista Wimblu*, 15. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/13551>
- Chamorro, J., & Rodriguez, A. (2015). Análisis de la operación del sistema de ciclorutas en la ciudad de Bogota, comparado con los modelos aplicados en Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda. *Universidad Católica de Colombia*, 1-58. Obtenido de <https://www.google.com/search?client=opera&q=An%C3%A1lisis+de+la+operaci%C3%B3n+del+sistema+de+ciclorutas+en+la+ciudad+de+Bogotá%2C+comparado+con+los+modelos+aplicados+en+Medell%C3%ADn%2C+Chile%2C+Guadalajara%2C+Canad%C3%A1+y+Holanda&sourceid=opera&ie=UTF>
- Elejalde, H., & Martínez, J. (2015). Plan maestro metropolitano de la bicicleta del Valler de Aburrá (PMB 2030). 1-158. Obtenido de <https://encicla.metropol.gov.co/Documents/5PMB2030.pdf>
- Escobar, P. R. (2018). *El Impacto de las Ciclovías Urbanas en el Comercio Local*. Barcelona: Universitat de Barcelona .
- Gaona, J. (2016). Modelo conceptual para el análisis de una ciclo ruta que conecte las universidades del sector de la candelaria en Bogotá D.C. con las ciclo ruta de la carrera séptima. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 1-131. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/5066>
- Gómez, J. C. (2016). Breve historia del ciclismo urbano mundial y su repercusión en Bogotá. *Revista Nova et Vetera*, 2(17), 1. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/revista-nova-et-vetera/Vol-2-Ed-17/Cultura/Breve-historia-del-ciclismo-urbano-mundial-y-su-re/>
- Guarnizo, M. (2018). Ciclo inclusión en la infraestructura vial y el desarrollo urbano de Ibagué en el marco de las ciudades amigables y sostenibles. *Universidad Autónoma de Manizales*. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiT5oe3jf73AhUMq3IEHZ7DCvQQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Frepository.autonoma.edu.co%2Fjspui%2Fbitstream%2F11182%2F331%2F1%2FCiclo_inclusi%C3%B3n_infraestructura_vi
- Guerrero, A., Villa, R., Ureña, J., & Salas, M. (2019). Análisis de la señalización horizontal, calidad de servicio y seguridad vial. *Ciencia Digital*, 3(22), 66-82. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.2.461>
- Instituto Distrital de Recreación y Deporte, IDRD. (2022). Historia Ciclovía bogotana. 1. Obtenido de Instituto Distrital de Recreación y Deporte, IDRD: <https://www.idrd.gov.co/recreacion/ciclovia-bogotana/historia-ciclovia-bogotana>
- Lagunas, M. M. (2018). La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geotecnologías, caso de estudio Zona Urbana de Toluca. *Universidad Autónoma del Estado de México*, 98. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99443/MILLAN-LAGUNAS-MICHAEL-MC-MAEGI-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Linares Vizcarra, M. (2021). Las ciclovías, la movilización de las personas y su salud. *Economía y Negocios*, 3(2), 76-92. doi:DOI: <https://doi.org/10.33326/27086062.2021.2.1185>
- Ministerio de Salud. (2020). Desplazamientos en Bicicleta, una Opción Saludable para Movilizarnos. *Boletín de Prensa No 363 de 2020*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Desplazamientos-en-bicicleta-una-opcion-saludable-para-movilizarnos.aspx>
- Ministerio de Transporte. (03 de Agosto de 2018). Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas. *MinTransporte*, 81. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/5800/mintransporte-da-soporte-legal-para-adoptar-guia-de-ciclo-infraestructura-para-ciudades-colombianas/>
- Ministerio de Transporte Argentina. (2021). ¿Hacia una Movilidad Sustentable y Segura? Una mirada global y local Sobre el Uso de la Bicicleta como Modo de Transporte. 1-51. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_estudio_movilidad_sustentable_y_segura_2021.pdf
- Mintransporte. (2015). Manual de Señalización Vial. *Ministerio de transporte*, 888. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/29/manuales-de-senalizacion-vial/>
- Montezuma, R. (2003). *Ciudad y transporte: la movilidad urbana*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11362/27823>
- Naciones Unidas. (25 de Septiembre de 2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas. (2020). ¿Por qué moverse en bicicleta? 1-2. Obtenido de <https://www.un.org/es/observances/bicycle-day>
- Ortiz, J., & Esparza, J. (2015). Propuesta para el sistema de bicicleta pública y posibles rutas ciclables en Ibagué- Colombia. *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/57588>
- Ospina, J. (2018). Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el Municipio del Espinal- Departamento del Tolima. *Universidad Cooperativa de Colombia*, 1-85. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7482/1/2019_diseño_estructural_pavimento_rígido.pdf
- QuestionPro. (2 de Mayo de 2022). *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/encuesta-de-mercado.html>
- Rosas, D., & Rodriguez, A. (2019). Factors and policies explaining the emergence of the bicycle commuter in Bogotá. *Case Studies on Transport Policy*, 7(1), 138-149. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.12.007>

- Salas vanegas, M. (2018). Uso de la bicicleta : reproductor del acceso desigual a la movilidad cotidiana urbana : visibilizar al ciclista tradicional que reside y se desplaza en la periferia sur de la Metrópolis; una oportunidad hacia ciudades más inclusivas : caso de Santiago. Obtenido de URI: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151962>
- Santa Rosa de Cabal. (2020). *Acuerdo Municipal No 025 del 28 de Agosto de 2020. Se promueve el uso de la bicicleta*. Santa Rosa de Cabal: Alcaldía Santa Rosa de Cabal. Obtenido de <https://www.santarosadecabal-risaralda.gov.co/normatividad/sancion-acuerdo-municipal-no-025-del-28-de-agosto-de>
- Urbina Casasola, Y. (2014). Espacio público urbano como catalizador de actividad física y bienestar psicológico. *Revista Wimblu*, 9(1), 15. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/13551>
- Velandia Morales, S. (2020). La importancia de Implementar el Uso de la Bicicleta en la Escuela y en la Vida Diaria. *Revista Edu-Física*, 12(25). Obtenido de <http://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/1884>