



**Georreferenciación de la red de ciclovías ubicadas en el casco urbano de la ciudad de Santo Domingo año 2023**

*Georeferencing of the network of cycle paths located in the urban area of the city of Santo Domingo, year 2023*

Alulima Poma Verónica Eloísa <sup>1</sup>



0009-00071941-1108

Zambrano Chávez Virginia Manuela<sup>2</sup>



0009-0002-5721-4221

Ing. Galarza Sánchez Paulo Cesar, Mgs.<sup>3</sup>



0000-0003-4668-1158

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [veronicaalulimapoma@tsachila.edu.ec](mailto:veronicaalulimapoma@tsachila.edu.ec)

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [virginiazambranochavez@tsachila.edu.ec](mailto:virginiazambranochavez@tsachila.edu.ec)

<sup>3</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [paulogalarza@tsachila.edu.ec](mailto:paulogalarza@tsachila.edu.ec)

**Recepción:** agosto de 2023

**Aceptación:** septiembre de 2023

**Publicación:** octubre de 2023

**Citación/como citar este artículo:** Torres, R., Torres, K. y Echeverria, M. (2023). Análisis de la logística inversa y su incidencia en la gestión de remanentes en la empresa Jk-Decors Santo Domingo 2023. Ideas y Voces, 3(2), 481-503.



## Resumen

El propósito de la presente investigación es llevar a cabo la georreferenciación de la red de ciclovías ubicadas en el área urbana de la ciudad de Santo Domingo. Se destaca la falta de información sobre proyectos de georreferenciación de ciclovías en la ciudad, así como la ausencia de una página web que proporcione a la población información sobre su ubicación. El enfoque metodológico adoptado para el desarrollo de esta investigación fue de carácter no experimental y de naturaleza transversal, incorporando un enfoque mixto. La recolección de datos se basó en la investigación de campo, utilizando la observación directa como técnica principal. Además, se emplearon aplicaciones que permitieron la georreferenciación de cada una de las ciclovías. Los resultados obtenidos de la investigación revelaron la existencia de siete tramos de ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo. La primera se localiza en la avenida Tsafiqui y tiene una longitud de 1.98 kilómetros. La segunda recorre la totalidad de la avenida Abraham Calazacón y se extiende por 11.32 kilómetros. La tercera ciclovía se encuentra en la avenida Río Toachi y abarca 1.31 kilómetros. La cuarta se localiza en la avenida Quito y tiene una extensión de 4.05 kilómetros. La quinta ciclovía se encuentra en la avenida 29 de mayo y abarca 3.35 kilómetros. La sexta está situada en la avenida Tsáchila y se extiende a lo largo de 60.17 metros. Finalmente, la séptima ciclovía se encuentra en la calle Zamora y abarca 531.30 metros. En total, la ciudad cuenta con una longitud total de 23.15 kilómetros de ciclovías. Es importante destacar que la red de ciclovías carece de señalización vertical y que la señalización horizontal, en su mayoría, presenta un alto grado de desgaste.

### Palabras clave

Ciclovía, georreferenciación, mapas, señalización vial, longitud, Bici usuarios

### Abstract

The purpose of this research is to carry out the georeferencing of the network of bicycle lanes located in the urban area of the city of Santo Domingo. The lack of information on bike lane georeferencing projects in the city stands out, as well as the absence of a website that provides the population with information about their location. The methodological approach adopted for the development of this research was non-experimental and transversal in nature, incorporating a mixed approach. Data collection was based on field research, using direct observation as the main technique. In addition, applications were used that allowed the georeferencing of each of the cycle paths. The results obtained from the investigation revealed the existence of seven sections of bicycle lanes in the urban area of Santo Domingo. The first is located on Tsafiqui Avenue and has a length of 1.98 kilometers. The second runs along the entire Abraham Calazacón avenue and extends for 11.32 kilometers. The third cycle path is located on Río Toachi Avenue and covers 1.31 kilometers. The fourth is located on Quito Avenue and has an extension of 4.05 kilometers. The fifth cycle path is located on 29 de Mayo Avenue and covers 3.35 kilometers. The sixth is located on Tsáchila Avenue and extends 60.17 meters. Finally, the seventh cycle path is located on Zamora Street and covers 531.30 meters. In total, the city has a total length of 23.15 kilometers of cycle paths. It is important to highlight that the cycle lane network lacks vertical signage and that the horizontal signage, for the most part, presents a high degree of wear.

### Keywords

Bikeway, georeferencing, maps, road signs, length, Bike users

## Introducción

La adecuación de las ciclovías se orienta a proporcionar a los usuarios de transporte una alternativa segura y flexible, con la consiguiente reducción en los tiempos de desplazamiento. Esto, en última instancia, representa una propuesta eficaz y sostenible en contraposición al empleo de medios de transporte convencionales. En Ecuador, preocupados por la creciente insostenibilidad de la movilidad, particularmente evidente en ciudades como Guayaquil y Quito en años recientes, se han iniciado proyectos orientados hacia la movilidad urbana sostenible, siguiendo el marco jerárquico de la pirámide de la movilidad. En esta línea, una solución futurista se plantea en la forma de una red de ciclovías que, además de facilitar el desplazamiento de ciclistas a sus destinos en condiciones óptimas, busca incentivar el abandono del uso de vehículos particulares. Sin embargo, es necesario señalar que el uso de estas ciclovías aún no ha experimentado un crecimiento significativo, ya que son pocos los residentes que las utilizan como su medio de transporte principal.

La georreferenciación, según Pareira (2019), consiste en la identificación de todos los puntos del espacio, ya sean aéreos, marítimos, fluviales o terrestres, naturales o culturales, mediante coordenadas referidas a un único sistema mundial. Estas coordenadas pueden considerarse como el "Documento Universal de Identidad" de cada punto del espacio. La georreferenciación es un método que permite relacionar información de posición entre documentos cartográficos de distintas procedencias.

Martínez (2017) se propone introducir los aspectos fundamentales de la georreferenciación y mostrar las soluciones empleadas por el Instituto Geográfico Nacional durante el proceso de escaneado de los fondos de la cartoteca y del archivo topográfico. Además, se enfatiza que la georreferenciación requiere la colaboración de

diversas disciplinas, entre las que se destacan la Geodesia, la Topografía, la Cartografía y los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.).

Para llevar a cabo una georreferenciación precisa, es esencial identificar los mismos puntos en los documentos y obtener las coordenadas en ambos sistemas. En el caso de la rectificación de un documento escaneado, las coordenadas de origen se relacionan con los valores de fila y columna en la imagen raster. Un mayor número de puntos de referencia permite obtener transformaciones matemáticas más precisas y estimar con mayor exactitud los errores en los cálculos.

Además, existen diversas transformaciones, como las transformaciones conforme, afines y polinómicas, que se emplean para determinar los parámetros de las transformaciones. La elección de la cantidad de puntos homólogos utilizados depende de la complejidad de la transformación y de la precisión requerida. Los puntos seleccionados deben ser fácilmente identificables en todos los documentos y corresponder a elementos fijos en el tiempo.

En relación a los sistemas de coordenadas, se distinguen dos grandes grupos: los sistemas de coordenadas geográficas, que emplean coordenadas de latitud y longitud, y los sistemas de coordenadas proyectadas, como el Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM). Cada sistema de coordenadas tiene su propia utilidad y aplicabilidad, dependiendo de las necesidades y las dimensiones de la región a representar.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), según Taylor (2020), es un sistema de radionavegación basado en satélites que proporciona servicios de posicionamiento, navegación y cronometraje a usuarios civiles en todo el mundo de manera precisa y continua. Este sistema se apoya en una señal codificada emitida por un conjunto de

satélites, y su funcionamiento requiere la recepción simultánea de al menos cuatro de ellos.

En el contexto del cantón Santo Domingo, se le otorga la competencia para planificar, regular y controlar el transporte terrestre, el tránsito y la seguridad vial a través de un modelo de gestión tipo A. Inicialmente, el cantón operaba bajo un modelo de gestión tipo B, pero a partir de 2018, adoptó el modelo de gestión tipo A y estableció la Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres Santo Domingo para llevar a cabo estas competencias, incluida la planificación de la red vial e infraestructura en el área urbana del cantón.

En respuesta a la problemática de movilidad en el cantón Santo Domingo, se han implementado ciclovías en la ciudad, que experimentaron un aumento en su uso durante la pandemia del COVID-19 en 2020-2021 debido a las restricciones de vehículos. Sin embargo, en la actualidad, la falta de georreferenciación de las ciclovías ha resultado en una baja utilización de estas, ya que los habitantes desconocen su ubicación y no se ha proporcionado información accesible al público en general.

El propósito de esta investigación es llevar a cabo la georreferenciación de la red de ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo en el año 2023. Para lograrlo, se identificaron todas las ciclovías de la ciudad y se recopilaron detalles sobre su ubicación y características. Luego, se procedió a georreferenciar cada una de ellas utilizando la aplicación ArcGIS. El objetivo final es brindar a la población información precisa sobre la ubicación de estas infraestructuras viales y, así, fomentar su uso por parte de los ciclistas. Esta investigación se estructura en once puntos para lograr su objetivo.

La construcción de ciclovías en Ecuador es responsabilidad del Gobierno Nacional y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y Cantonales en sus respectivas jurisdicciones. El Ministerio de Transporte y Obras Públicas ha lanzado el Plan Nacional

de Ciclovías, que implica la construcción de rutas segregadas y de espaldón para promover el uso seguro de la bicicleta como medio de transporte.

La ciudad de Santo Domingo ha experimentado un rápido crecimiento en la última década debido a su actividad comercial, lo que ha generado un aumento en la demanda de desplazamiento en su área urbana. Esto ha llevado a problemas de movilidad, particularmente en las horas pico. Las ciclovías se han introducido como una solución para abordar esta problemática, y su uso se ha incrementado durante la pandemia de COVID-19 debido a las restricciones de vehículos. Sin embargo, la falta de georreferenciación de las ciclovías ha resultado en una baja utilización, ya que los habitantes desconocen su ubicación..

Esta investigación se centra en la georreferenciación de las ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo en 2023, con el objetivo de brindar a la población información precisa sobre su ubicación y fomentar su uso como medio de transporte sostenible. La ausencia de proyectos de georreferenciación previos ha generado la necesidad de esta iniciativa, que contribuirá a futuros estudios en esta área y al conocimiento de la infraestructura vial.

### **Metodología.**

Los diseños de investigación mixta se caracterizan por la integración sistemática de métodos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio, con el propósito de obtener una comprensión más completa de un fenómeno particular (Florentino, 2020). Esta integración puede llevarse a cabo de dos maneras: conservando las estructuras y procedimientos originales de los enfoques cuantitativo y cualitativo (conocido como la "forma pura de los métodos mixtos") o adaptando, alterando o sintetizando estos métodos para abordar los objetivos de la investigación y gestionar los costos del estudio.

En el contexto de la investigación en cuestión, se emplea un enfoque mixto, combinando tanto métodos cuantitativos como cualitativos. El método cuantitativo se utiliza para interpretar los datos recopilados en el estudio de campo, que incluyen información numérica sobre la cantidad y longitud de las ciclovías, así como las señales viales y sus coordenadas geográficas. Por otro lado, el enfoque cualitativo se emplea para describir las características y funcionalidades actuales de las ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo.

En la fase inicial de la investigación, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con el tema. Este proceso implica la recopilación de conceptos y teorías relevantes para proporcionar un fundamento sólido y contextualizar el proyecto en su perspectiva teórica, metodológica y histórica específica (Torres M., 2018). Además, esta revisión bibliográfica permite respaldar teórica y legalmente la información relacionada con la movilidad urbana y las ciclovías.

La metodología utilizada en la investigación se basa en la observación directa de la realidad sin manipular o controlar variables, con el objetivo de describir cómo y por qué se produce la situación estudiada (Paladines L. F., 2020). Este enfoque es apropiado, dado que se recopila información directamente de las ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo a través de un estudio de campo y observación.

El diseño de investigación observacional transversal se utiliza para recopilar datos de manera rápida y económica, permitiendo calcular directamente la prevalencia de una condición específica. En este caso, se elige este diseño ya que el período de análisis abarca cuatro meses, que es la duración de la investigación (Maguiña, 2021).

Se realiza una investigación no experimental, donde se observan los fenómenos tal como se presentan en su entorno natural, sin intervención directa del investigador (Miranda,

2018). Esto se justifica porque los datos se recopilan a través de observación directa en el estudio de campo, sin realizar pruebas de laboratorio o alterar el proceso natural.

El área de estudio abarca las ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo, específicamente las implementadas por la Empresa Pública Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del cantón Santo Domingo (EPMT-SD). El período de investigación se extiende durante cuatro meses, desde mayo hasta agosto de 2023.

El universo de estudio comprende todas las ciclovías en el casco urbano de la ciudad, y se muestra en una tabla que detalla las calles en las que se han implementado ciclovías (Fuente: Plan de movilidad GAD Santo Domingo, Elaboración: Los autores). La población no se identifica, ya que los datos se obtienen a través de la observación directa en lugar de encuestas.

El muestreo se realiza por conveniencia, ya que los datos se obtienen mediante observación directa y georreferenciación en lugar de encuestas a la población (López, 2018).

El sistema de posicionamiento global (GPS) se emplea para identificar las coordenadas geográficas de las ciclovías en el casco urbano de la ciudad, lo que permite una localización precisa (GOETAB, 2020).

El software ArcGIS se utiliza para recopilar, organizar, administrar, analizar y georreferenciar la información geográfica de las ciclovías en el casco urbano de Santo Domingo, con el fin de presentarla de manera efectiva (Llanos, 2020).

Herramientas de software de oficina se emplean para redactar informes, realizar análisis, y crear tablas y gráficas estadísticas a partir de los datos recopilados en la investigación (García A., 2019). Además, se desarrollaron fichas técnicas para la georreferenciación, fichas de infraestructura vial y fichas de características operacionales para recopilar información detallada sobre las ciclovías en estudio (Reyes A. C., 2015).

Esta investigación se lleva a cabo mediante un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Se recopila información a través de la observación directa en el campo, georreferenciación con GPS y análisis de datos con software especializado. La revisión de la literatura y el uso de fichas técnicas respaldan la metodología utilizada.

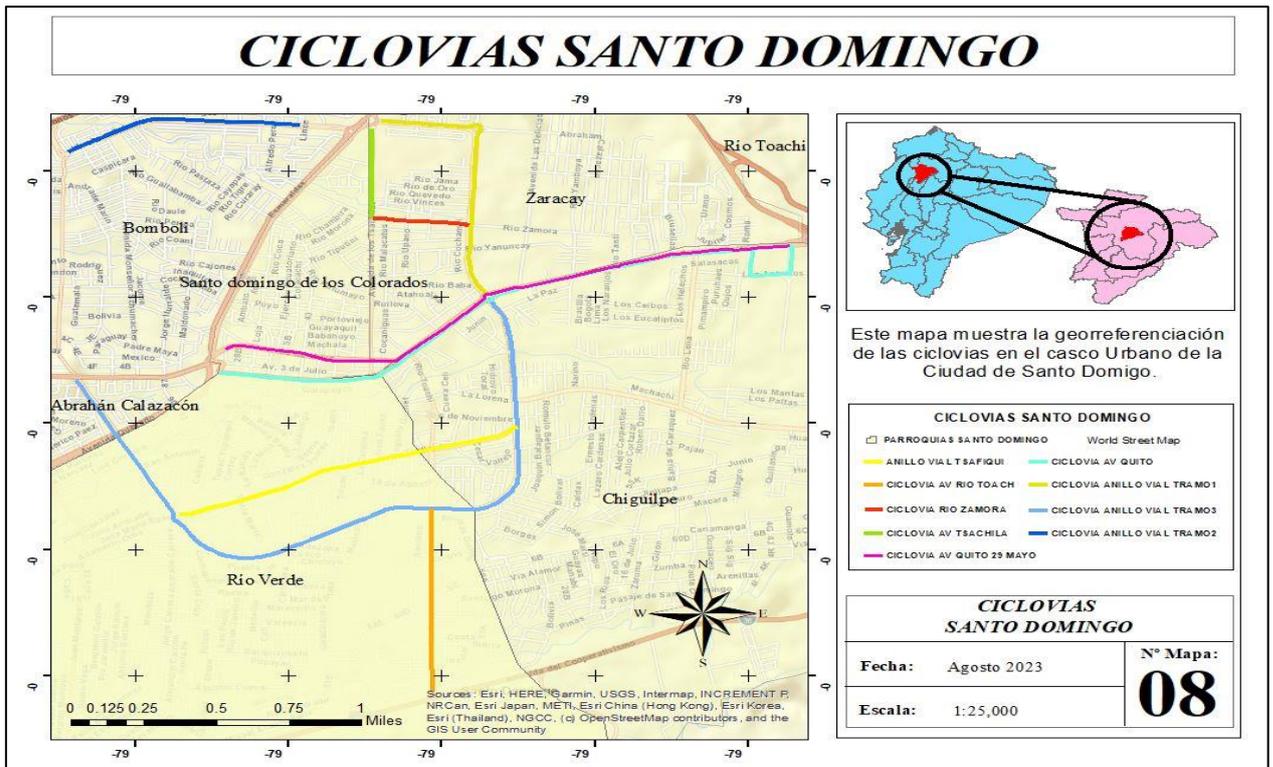
## Resultados

**Tabla 1:** Ubicación de la red de ciclovías del casco urbano de la ciudad de Santo Domingo

Calle Principal	Calle Inicio	Calle Fin	Coordenada Inicio	Coordenada fin	Longitud
Avenida Tsafiqui	Av. Abraham Calazacón	Av. Abraham Calazacón	702803 9970841	704636 9971432	1.98 kilómetros
Av. Abraham Calazacón	Av. Abraham Calazacón	Av. Abraham Calazacón	702803 9970841	704636 9971432	11.32 kilómetros
Avenida Río Toachi	Av. Abraham Calazacón	Baypas El Cooperativismo	704181 9970882	704190 9969603	1,31 kilómetros
Avenida Quito	Calle San Miguel	Parque La Juventud	703009 9971827	705954 9972674	4.05 kilómetros
Avenida 29 de Mayo	Parque de la Juventud	Calle San Miguel	706138 9972718	703055 9972004	3.35 kilómetros
Avenida Tsáchila	Redondel Monseñor Lorenzo Sthele	Calle Zamora	703858 9973517	703854 9972905	60.17 metros
Calle Zamora	Av. Tsáchila	Av. Abraham Calazacón	703870 9972887	704378 9972850	531.30 metros
<b>Total</b>					<b>23.15 Kilómetros</b>

**Nota:** En la presente tabla se detalla la ubicación de las ciclovías existentes dentro del perímetro urbano de la ciudad de Santo Domingo, en total se cuenta con 7 tramos.

**Autores:** Verónica Alulima & Virginia Zambrano



**Figura 1:** Georreferenciación de las ciclovías de la ciudad de Santo Domingo  
**Autores:** Verónica Alulima & Virginia Zambrano

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida Tsafiqui. Su recorrido inicia desde la avenida Abraham Calazacón sector el arbolito hasta la avenida Abraham Calazacón sector redondel de la Tri. Se encuentra ubicada en la mitad de la avenida con un sentido de circulación a cada lado, su longitud es de 1.98 kilómetros.

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida Abraham Calazacón. Cuenta con 3 tramos correspondientes: Tramo 1: Shopping hasta el Redondel Monseñor Emilio Sthele con 1.78 km. Tramo2: Julio César Bermeo hasta el redondel de la Virgen de los Rosales con 1.36 km. Tramo 3: Vía Chone hasta el Shopping con 8.18 km. Dando una distancia total de 11.32 kilómetros, está ubicada en la mitad de la avenida.

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida Río Toachi. Su recorrido inicia desde la avenida Abraham

Calazacón hasta el Bypass Del Cooperativismo, la cual se encuentra ubicada en la mitad de la avenida con un sentido de circulación a cada lado, su longitud es de 1.31 kilómetros. Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida Quito. Su recorrido inicia desde la calle San Miguel hasta el parque de la Juventud, la cual se encuentra ubicada al lado derecho de la calzada con un sentido de circulación, su longitud es de 4.05 kilómetros.

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida 29 de mayo. Su recorrido inicia en el parque de la Juventud y termina en la calle San Miguel la cual se encuentra ubicada al lado derecho de la calzada con un sentido de circulación, su longitud es de 3.35 kilómetros.

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la avenida Tsáchila. Su recorrido inicia desde el redondel Monseñor Lorenzo Sthele hasta la calle Zamora, la cual se encuentra ubicada en la mitad de la avenida con un sentido de circulación a cada lado, su longitud es de 60.17 metros.

Mediante la tabla y figura se da a conocer la ubicación georreferenciada de la ciclovía que está ubicada en la calle Zamora. Su recorrido inicia desde la avenida Tsáchila hasta la avenida Abraham Calazacón, la cual se encuentra ubicada en la mitad de la avenida con un sentido de circulación a cada lado, su longitud es de 531.30 metros. 8.1.8. Matriz general de la ubicación de las ciclovía

### **Características actuales de infraestructura vial de las ciclovías ubicadas en el casco urbano de la ciudad.**

El total de postes delineadores de ciclovías ubicadas en calzadas con carril compartido por vehículos. En total se identificaron 811 delineadores de los cuales en la ciclovía de la avenida Abraham Calazacón es donde más evidenciaron con 266 delineadores equivalente al 33% del total. En la ciclovía de la avenida 29 de Mayo se identificó 144

delineadores equivalente al 18%. En la ciclovia de la avenida Quito hubo 103 delineadores que representa el 13%, en la avenida Tsáchila se identificaron 102 delineadores equivalente al 13%. En la avenida Tsafiqui se determinó 65 delineadores igual al 8% y finalmente la ciclovia de la calle Rio Zamora es la que menos delineadores cuenta con 45 que representa el 6%.

El total de delimitadores viales de ciclovías ubicadas en calzadas con carril compartido por vehículos. En total se identificaron 8492 delimitadores viales de los cuales en la ciclovia de la avenida Tsáchila se identificó 24000 delimitadores viales equivalente al 28%, en la ciclovia de la avenida Abraham Calazacón se identificaron 3010 delimitadores que representa el 35%, en la ciclovia de la avenida Rio Toachi se identificó 1200 delimitadores que representa el 14%, en la ciclovia de la avenida Tsafiqui se identificó 800 delimitadores igual al 9%, en la ciclovia de la avenida Quito se identificó 451 delimitadores equivalente al 5%, finalmente 187 delimitadores equivalente al 2% se identificó en la avenida Rio Zamora.

El total de señales horizontales existentes en las siete ciclovías de la ciudad de Santo Domingo. En total se identificaron 294 señales de tránsito horizontales de las cuales en la ciclovia de la avenida Tsáchila se identificó 110 señales que representa el 37% del total ubicadas en la ciclovia de la avenida Abraham Calazacón, 52 señales horizontales equivalente al 13% se identificaron en la ciclovia de la avenida Quito, 50 señales horizontales equivalente al 17% se identificaron en la ciclovia de la avenida Tsafiqui, 39 que representa el 13% de las señales horizontales se identificaron en la avenida 29 de Mayo, 18 señales que representa el 6% están ubicadas en la ciclovia de la avenida Tsáchila, 17 señales equivalente al 6% se encuentran ubicadas en la avenida Rio Toachi, y finalmente 8 señales que representa el 3% están ubicadas en la avenida Rio Zamora.

Según los resultados del estudio de campo realizado en cada una de las ciclovías de la ciudad se identificó un total de 294 señales horizontales de las cuales 14 que presenta el 5% son señales longitudinales, 49 señales que representa el 16% son señales transversales y 231 señales equivalente al 76% está compuesto por señales de letras y símbolos

Se puede evidenciar que de las 294 señales de tránsito horizontales identificadas en las siete ciclovías de la ciudad de Santo Domingo 251 señales horizontales que representa el 85% están en estado regular, 38 señales que representa el 13% se encuentran en mal estado y 5 señales que representa el 2% están en buen estado.

Se puede evidenciar que de las 294 señales de tránsito horizontales identificadas en las siete ciclovías de la ciudad 275 señales horizontales que representa el 94% se encuentran despintadas, 14 señales que representa el 5% se encuentran incompletas y 5 señales que representa el 2% están en buen estado.

La ciclovía de la avenida Tsafiqui no cumple con las dimensiones mínimas y recomendable para la circulación ciclista siendo de 2.20 metros como mínimo y 2.50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovía segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovía siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovía no se ha identificado su presencia, y finalmente la ciclovía tampoco cuenta con línea amarilla discontinua de separación de sentido de circulación.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovia ubicada en la avenida Tsafiqui se identificó que de los 15 indicadores presentados 8 de los indicadores que representa el 53% si cumple con las especificaciones técnicas y 7 de los indicadores equivalente al 47% no cumple con las especificaciones técnicas

La ciclovia de la avenida Abraham Calazacón no cumple con las dimensiones mínimas y recomendable para la circulación ciclista siendo de 2.20 metros como mínimo y 2.50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovias y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovia segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovia siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovia no se ha identificado su presencia, y finalmente la ciclovia tampoco cuenta con línea amarilla discontinua de separación de sentido de circulación.

La ciclovia de la avenida Rio Toachi no cumple con las dimensiones mínimas y recomendable para la circulación ciclista siendo de 2.20 metros como mínimo y 2.50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovias y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovia segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovia siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo

que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovía no se ha identificado su presencia, y finalmente la ciclovía tampoco cuenta con línea amarilla discontinua de separación de sentido de circulación.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovía ubicada en la avenida Rio Toachi se identificó que de los 15 indicadores presentados 7 de los indicadores que representa el 47% si cumple con las especificaciones técnicas y 8 de los indicadores equivalente al 53% no cumple con las especificaciones técnicas.

La ciclovía de la avenida Quito no cumple con las dimensiones mínimas y recomendable para la circulación ciclista siendo de 2.20 metros como mínimo y 2.50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovía siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovía no se ha identificado su presencia, y finalmente la ciclovía tampoco cuenta con línea amarilla discontinua de separación de sentido de circulación.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovía ubicada en la avenida Quito se identificó que de los 15 indicadores presentados 9 de los indicadores que representa el 60% si cumple con las especificaciones técnicas y 6 de los indicadores equivalente al 40% no cumple con las especificaciones técnicas.

La ciclovia de la avenida 29 de Mayo no cumple con las dimensiones mínimas y recomendable para la circulación ciclista siendo de 2.20 metros como mínimo y 2.50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovia segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovia siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovia no se ha identificado su presencia.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovia ubicada en la avenida 29 de Mayo se identificó que de los 15 indicadores presentados 8 de los indicadores que representa el 53% si cumple con las especificaciones técnicas y 7 de los indicadores equivalente al 47% no cumple con las especificaciones técnicas.

La ciclovia de la avenida Tsáchila no cumple con las dimensiones mínima y recomendable para la circulación ciclista un solo carril - 1.20 metros mínimo y 1,50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovia segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovia siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple

con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovía no se ha identificado su presencia.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovía ubicada en la avenida Tsáchila se identificó que de los 15 indicadores presentados 9 de los indicadores que representa el 60% si cumple con las especificaciones técnicas y 6 de los indicadores equivalente al 40 % no cumple con las especificaciones técnicas siendo en este caso los siguientes indicadores: 8.3.7. Identificación de especificaciones técnicas en la avenida Rio Zamora

La ciclovía de la avenida Rio Zamora no cumple con las dimensión mínima y recomendable para la circulación ciclista un solo carril - 1.20 metros mínimo y 1,50 metros recomendado, tampoco cumple con las dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos de 0.40 metros, tampoco tienen la separación entre ciclovía segregada y estacionamientos siendo la distancia de puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros, no cuenta con la separación de la parte delantera del vehículo estacionado y la ciclovía siendo esta de 1 metro como mínimo, tampoco cuenta con la distancia de separación entre la bicicleta y el carril de estacionamiento en paralelo que debe ser de mínimo de 0.50 metros, en cuanto a la señalización vertical no cumple con las especificaciones técnicas ya que a lo largo de la ciclovía no se ha identificado su presencia. Es un carril bici, pero adaptado al espaldón de las carreteras y vías que cuenten con espaldón. Este no está acompañado de bandas sonoras laterales para proporcionar mayor seguridad al ciclista.

De acuerdo al estudio de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la ciclovía ubicada en la avenida Tsáchila se identificó que de los 15 indicadores presentados 2 de los indicadores que representa el 13% si cumple con las especificaciones

técnicas y 6 de los indicadores equivalente al 87 % no cumple con las especificaciones técnicas siendo en este caso los siguientes indicadores:

De acuerdo a la información levantada en el trabajo de campo sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas de las ciclovías ubicadas en el casco urbano de la ciudad de Santo Domingo la cual está compuesta por 15 indicadores. Con el estudio de campo se ha identificado lo siguiente: En la ciclovía que está ubicada en la avenida Tsafiqui se identificó que no cumple con siete especificaciones técnicas de diseño, la ciclovía ubicada en la avenida Abraham Calazacón no cumple con nueve especificaciones técnicas de diseño, la ciclovía ubicada en la avenida Rio Toachi no cumple con ocho especificaciones técnicas de diseño, la ciclovía ubicada en la avenida Quito no cumple con seis especificaciones técnicas de diseño, la ciclovía ubicada en la avenida 29 de Mayo no cumple con siete especificaciones técnicas de diseño, la ciclovía ubicada en la avenida Tsáchila no cumple con nueve especificaciones técnicas de diseño y la ciclovía ubicada en la avenida Rio Zamora no cumple con trece especificaciones técnicas de diseño.

Las principales especificaciones técnicas que no cumplen la mayoría de las ciclovías son las siguientes:

- Dimensiones mínimas de separación entre de ciclovías y elementos continuos y discontinuos - 0.40 metros
- Dimensiones mínimas de separación entre ciclovía segregada y estacionamientos entre la puerta de vehículo y ciclista 0.70 metros
- Dimensiones mínimas de separación entre ciclovía segregada y estacionamientos, distancia parte delantera del vehículo y ciclista 1.00 metros
- Dimensión mínima entre carril bici y parqueadero en paralelo 0.50 metros
- Señalización vertical. la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal

- Las señales de tránsito verticales están bien ubicadas para la visibilidad de los ciclistas y en buenas condiciones

La ciclovía cuenta con línea amarilla discontinua de separación de sentido de circulación, donde la distancia de separación de cada línea sea de 10 centímetros.

## **Conclusiones**

Una de las estrategias destinadas a mitigar los efectos de la congestión vehicular y sus ramificaciones consiste en la provisión de infraestructuras de ciclovías en áreas urbanas, permitiendo a los ciudadanos desplazarse en bicicleta en sus actividades diarias. Estas vías para bicicletas deben ser implementadas en áreas con alta demanda de desplazamientos o en proximidad a focos generadores de tráfico, posibilitando que los ciudadanos opten por la bicicleta como medio de transporte.

En el contexto de Santo Domingo, se constata la efectiva cumplimentación de esta función, ya que la mayoría de las ciclovías se ubican en las proximidades del centro de la ciudad, atravesando edificaciones de relevancia tanto en el sector público como privado, que generan un elevado flujo de desplazamientos. Un ejemplo paradigmático de cumplimiento de esta función se encuentra en las ciclovías de la Avenida 29 de Mayo y la Avenida Quito, las cuales conforman las arterias viales más significativas de la ciudad. Por otro lado la planificación y establecimiento de las ciclovías debe obedecer a las necesidades de movilidad de los habitantes, y estas rutas, a su vez, deben estar georreferenciadas para que la población tenga acceso a su ubicación exacta. Esta consideración adquiere un valor esencial en el marco del plan de movilidad, que exige la socialización de cualquier proyecto que implique modificaciones en la red de vías y que afecte la movilidad de los residentes. Por lo tanto, la georreferenciación de las ciclovías de Santo Domingo se convierte en un elemento crucial tanto para el proceso de

comunicación y consulta con la comunidad, como para la concepción y ejecución de proyectos a futuro.

En función de los elementos mencionados previamente, se llevó a cabo la georreferenciación de las siete ciclovías presentes en la ciudad de Santo Domingo. Este esfuerzo no solo sienta las bases para el desarrollo de futuros proyectos en esta esfera, sino que también pone a disposición de la población necesitada información precisa sobre la ubicación exacta de cada ciclovía, respaldada por sus correspondientes coordenadas geográficas.

### **Bibliografía**

Bembibre, C. (2017). Definición de Bicicleta. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/bicicleta.php>

Blanquer, J. M. (2020). Sistema de coordenadas geograficas . Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8931/Coordenadas%20geogr%C3%A1ficas.pdf>

Florentino, R. (2020). Los métodos mixtos.

Obtenido de <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/15.pdf>

Fundación AQUAE. (2023). La mejor alternativa al transporte público. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/cinco-ventajas-utilizar-la-bicicleta-medio-transporte/>

GADM Loja. (2021). Ordenanza que regula el uso de la bicicleta y afines como medios de transporte sostenibles en el cantón Loja. Obtenido de [https://www.loja.gob.ec/files/documentos/2021-06/ordenanza\\_031-2021\\_bicicletas.pdf](https://www.loja.gob.ec/files/documentos/2021-06/ordenanza_031-2021_bicicletas.pdf)

Garcia, A. (2019). Que Es Office. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/434613206/Que-es-office-1>

- Gentile, D. M. (2022). ¿Qué es una ciclovía y para qué sirve? Obtenido de <https://contrata.qualiaseguros.com/blog/articulo/que-es-una-ciclovía-y-para-que-sirve/>
- GOETAB. (2020). ¿Qué significa GPS y cómo funciona? Obtenido de <https://www.geotab.com/es-latam/blog/qu%C3%A9-significa-gps/>
- Grupo de Geodesia Satelital de Rosario. (2019). Georreferenciación. Obtenido de [https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/cursos/Georreferenciacion\\_2019.pdf](https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/cursos/Georreferenciacion_2019.pdf)
- Gutierrez. (2020). Ciclovía: ¿qué es y para qué sirve. Obtenido de <https://ahorraseguros.mx/seguros-de-autos/transito/para-que-sirve-una-ciclovía/>
- Instituto Geográfico Militar. (2017). Ley de Cartografía Nacional. Obtenido de [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento\\_Ley-Cartograf%C3%ADa-Nacional.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_Ley-Cartograf%C3%ADa-Nacional.pdf)
- Lendech, J. F. (2018). Sistemas de Coordenadas. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63801/secme-?sequence=1>
- Ley de Infraestructura vial, Ecuador. (2018). Ley de Infraestructura vial, adaptadas a las ciclovías. Quito: MTOP.
- Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial. (2021). Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial. Obtenido de <https://www.movidelnor.gob.ec/webepm/uniportalepm/2022/06/23/derechos-del-ciclista/>
- Ley Organica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte. (2017). Ley Organica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOTAIP\\_5\\_LEY-DE-INFRAESTRUCTURA.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOTAIP_5_LEY-DE-INFRAESTRUCTURA.pdf)
- Llamas, J. (2021). Origen de la bicicleta. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/bicicleta.html>

Llanos, D. F. (2020). Sistemas de información geográfica, aplicaciones y ejercicios con ArcGIS. Obtenido de <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Sistemas-de-Informaci%C3%B3n-Geogr%C3%A1fica-ARCGIS-2020-final.pdf>

López, P. (2018). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

Loza, C. (2017). ¿Qué es la Observación Directa? Características y Tipos. Obtenido de <https://www.lifeder.com/observacion-directa/>

Maguiña, J. L. (2021). Estudios transversales. Santiago de Surco: Revista de la Facultad de Medicina Humana.

Martínez, F. J. (2017). Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas. Obtenido de <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CTC-Ibercarto-V-Georreferenciacion.pdf#:~:text=La%20georreferenciaci%C3%B3n%20o%20re-ctificaci%C3%B3n%20es,origen%20y%20el%20sistema%20destino.>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). Manual de implementación de ciclovías. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Presentacion-senializacion-ciclovias.pdf>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/Manual-de-ciclo-infraestructura-y-micromovilidad-en-Ecuador-20220520.pdf>

- Miranda, J. (2018). Tipos de investigacion . Cuenca: INVEST.
- Paladines, L. F. (2020). Investigacion de campo. Obtenido de <http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-27.pdf>
- Pareira, A. (2019). Georeferenciacion. Obtenido de <https://definicion.de/georeferenciacion/>
- Parra. (20 de Noviembre de 2022). Tipos de bicicletas y cómo elegir la mejor para ti. Obtenido de <https://www.sport.es/bicio/tipos-de-bicicletas-y-como-elegir-la-mejor-para-ti/>
- Pérez, R. (2018). Poblacion investigativa . Obtenido de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092660/cap03.pdf>
- Reyes, A. C. (2015). Recolección de datos en fichas. Obtenido de <https://melp025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>
- RTE - INEN 006. (2019). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO PRTE INEN 004. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- RTE. (2017). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO PRTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”. Quito: RTE.
- RTE-004-6. (2011). Ciclo vias RTE. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Taylor, L. (2020). Sistema de Posicionamiento Global. Obtenido de <https://www.gps.gov/spanish.php>
- Torres, M. (2018). Estudios de investigacion bibliográficas . Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>