



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS EN EL CANTÓN  
GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**Trabajo de Titulación:**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR:** ERIK DAVID NARANJO AVILÉS

**DIRECTOR:** Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia

Riobamba - Ecuador

2019

## **DERECHO DE AUTOR**

**©2019, Erik David Naranjo Avilés**

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

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Erik David Naranjo Avilés, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 18 de Julio de 2019

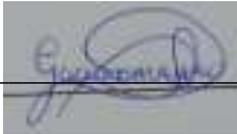
Erik David Naranjo Avilés

**060410401-8**

## CERTIFICACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: el trabajo de titulación: Tipo: proyecto de investigación, **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS EN EL CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por el señor: **ERIK DAVID NARANJO AVILÉS**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Jorge Ernesto Huilca Palacios <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		<b>18 de Julio de 2019</b>
Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		<b>18 de Julio de 2019</b>
Ing. Geoconda Marisela Velasco Castelo <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>		<b>18 de Julio de 2019</b>

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios por bendecirme con la vida y haberme guiado siempre para llegar a este momento tan significativo de mi formación profesional.

A mis padres, Guillermo Naranjo y Bety Avilés, quienes son el pilar fundamental de mi vida, y por todo el apoyo incondicional que me brindan día a día para que yo pueda cumplir con todos mis sueños y metas, a mis hermanos que me brindan su cariño todo el tiempo y que son parte fundamental de mi vida.

A mi amada mujer Doménica Erazo y a mi hermosa hija Emma Naranjo Erazo, quienes me han ayudado a alcanzar este logro importante en mi vida, gracias por su apoyo total y por estar siempre, en todo momento y circunstancia.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por la vida y por ayudarme siempre con la fuerza necesaria para seguir adelante día a día y por haberme guiado hasta este momento muy importante de mi vida.

A mis padres y hermanos, por todos los consejos, por la educación que me brindaron, la cual me ha ayudado mucho para ser una mejor persona y por creer siempre en mí.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte, quienes a través de sus autoridades y docentes me ayudaron a adquirir grandes conocimientos, los cuales me servirán en los retos que enfrentare en la vida. Especialmente un agradecimiento sincero al Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia y a la Ing. Geoconda Marisela Velasco Castelo, por brindarme los conocimientos necesarios para mi formación profesional y que con paciencia y dedicación me ayudaron a sacar adelante este trabajo de titulación.

A toda mi familia en general y amigos que siempre estuvieron ahí con una palabra de apoyo para que pueda salir adelante siempre.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Planteamiento del problema.....	2
1.2.	Formulación del problema.....	3
1.3.	Delimitación del problema.....	3
1.4.	Objetivos.....	3
1.4.1.	<i>Objetivo General</i> .....	3
1.4.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	3
1.5.	Justificación.....	4

### CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1.	Antecedentes de investigación.....	5
2.2.	Fundamentación teórica.....	6
2.2.1.	<i>Movilidad</i> .....	6
2.2.2.	<i>Movilidad sostenible</i> .....	6
2.2.3.	<i>Movilidad Urbana</i> .....	7
2.2.4.	<i>Transporte</i> .....	7
2.2.5.	<i>Sistema de Transporte</i> .....	7
2.2.6.	<i>Sistema de Bicicletas Públicas</i> .....	7
2.2.6.1.	<i>Beneficios de las Bicicletas Públicas</i> .....	7
2.2.6.2.	<i>Elementos de un sistema de bicicletas públicas</i> .....	8
2.2.6.3.	<i>Aparcamientos de bicicletas</i> .....	8
2.2.6.4.	<i>Tipos de sistemas de bicicletas públicas</i> .....	9
2.2.7.	<i>Ciclo vía</i> .....	10

2.2.7.1.	<i>Carriles-bici</i> .....	11
2.2.7.2.	<i>Acera bici</i> .....	11
2.2.7.3.	<i>Pista bici</i> .....	12
<b>2.2.8.</b>	<b><i>Diseño geométrico de sistemas ciclísticos</i></b> .....	<b>12</b>
2.2.8.1.	<i>Ancho de ciclo vía</i> .....	12
2.2.8.2.	<i>Velocidad de diseño</i> .....	15
2.2.8.3.	<i>Pendiente</i> .....	15
2.2.8.4.	<i>Intersecciones</i> .....	16
2.2.8.5.	<i>Señalización</i> .....	16
<b>2.2.9.</b>	<b><i>Administración del sistema de bicicletas públicas</i></b> .....	<b>20</b>
<b>2.3.</b>	<b><i>Idea a defender</i></b> .....	<b>22</b>

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

<b>3.1.</b>	<b><i>Enfoque de investigación</i></b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.</b>	<b><i>Nivel de investigación</i></b> .....	<b>23</b>
<b>3.3.</b>	<b><i>Diseño de investigación</i></b> .....	<b>23</b>
<b>3.4.</b>	<b><i>Tipo de estudio</i></b> .....	<b>23</b>
<b>3.5.</b>	<b><i>Población y muestra</i></b> .....	<b>24</b>
3.5.1.	<i>Área de Estudio</i> .....	24
3.5.2.	<i>Población</i> .....	24
3.5.2.1.	<i>Proyección Poblacional</i> .....	25
3.5.3.	<i>Muestra</i> .....	26
<b>3.6.</b>	<b><i>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</i></b> .....	<b>27</b>
3.6.1.	<i>Métodos.</i> .....	27
3.6.2.	<i>Técnicas e instrumentos</i> .....	27
<b>3.7.</b>	<b><i>Análisis e interpretación de resultados</i></b> .....	<b>28</b>
3.7.1.	<i>Zonificación</i> .....	28
3.7.2.	<i>Área de Estudio</i> .....	28
3.7.2.1.	<i>Zonificación del área de estudio</i> .....	29
3.7.3.	<i>Aplicación de la Muestra</i> .....	30
3.7.4.	<i>Resultados obtenidos</i> .....	30
3.7.5.	<i>Identificación de los viajes generados de cada zona</i> .....	39
3.7.6.	<i>Viajes expandidos</i> .....	39
3.7.7.	<i>Determinación de las líneas de deseo</i> .....	40
<b>3.8.</b>	<b><i>Verificación de la idea a defender</i></b> .....	<b>42</b>

## CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

<b>4.1.</b>	<b>Título</b> .....	43
<b>4.2.</b>	<b>Contenido de la propuesta</b> .....	43
<b>4.2.1.</b>	<b>Ubicación del Proyecto</b> .....	43
<b>4.2.2.</b>	<b>Beneficiarios</b> .....	44
<b>4.2.3.</b>	<b>Demanda</b> .....	44
<b>4.2.4.</b>	<b>Contaminación ambiental</b> .....	44
<b>4.2.5.</b>	<b>Análisis de factibilidad</b> .....	45
4.2.5.1.	<i>Factibilidad medio ambiente</i> .....	45
4.2.5.2.	<i>Factibilidad Humana</i> .....	45
4.2.5.3.	<i>Factibilidad Económica</i> .....	46
4.2.5.4.	<i>Factibilidad Técnica</i> .....	46
<b>4.2.6.</b>	<b>Diseño geométrico</b> .....	46
4.2.6.1.	<i>Ancho de la ciclo vía.</i> .....	46
4.2.6.2.	<i>Trazado de la ruta</i> .....	47
<b>4.2.7.</b>	<b>Estaciones</b> .....	57
4.2.7.1.	<i>Ubicación de las estaciones</i> .....	57
<b>4.2.8.</b>	<b>Parqueaderos</b> .....	58
4.2.8.1.	<i>Ubicación de los parqueaderos</i> .....	59
4.2.8.2.	<i>Tipo de parqueadero</i> .....	61
<b>4.2.9.</b>	<b>Tipo de bicicletas</b> .....	62
4.2.9.1.	<i>Cálculo de la flota</i> .....	63
<b>4.2.10.</b>	<b>Elementos de Seguridad</b> .....	64
4.2.10.1.	<i>Postes delimitadores rebatibles</i> .....	64
<b>4.2.11.</b>	<b>Señalización</b> .....	65
4.2.11.1.	<i>Señalización Vertical</i> .....	65
4.2.11.2.	<i>Señalización Horizontal</i> .....	70
<b>4.2.12.</b>	<b>Mapa completo del sistema de bicicletas públicas</b> .....	71
<b>4.2.13.</b>	<b>Modelo Administrativo</b> .....	71
4.2.13.1.	<i>Planificación</i> .....	72
4.2.13.2.	<i>Organización</i> .....	75
4.2.13.3.	<i>Dirección</i> .....	77
4.2.13.4.	<i>Control</i> .....	78
4.2.13.5.	<i>Control del sistema de bicicletas públicas</i> .....	78
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	80

**RECOMENDACIONES**..... 81

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Velocidad de diseño de Ciclo vías por tipo de vía de circulación.....	15
<b>Tabla 2-2:</b>	Señal de Tránsito Regulatorio .....	17
<b>Tabla 3-2:</b>	Señal de Tránsito Preventiva.....	18
<b>Tabla 4-2:</b>	Señal de Tránsito Informativo.....	18
<b>Tabla 5-2:</b>	Tamaño de la Población .....	20
<b>Tabla 1-3:</b>	Parroquias del Cantón Guano y su población 2010.....	25
<b>Tabla 2-3:</b>	Población parroquias urbanas Cantón Guano 2010.....	25
<b>Tabla 3-3:</b>	Parroquias urbanas del Cantón Guano y su población 2018 .....	26
<b>Tabla 4-3:</b>	Zonificación del área de estudio.....	29
<b>Tabla 5-3:</b>	Distribución de la muestra.....	30
<b>Tabla 6-3:</b>	Partición Modal .....	31
<b>Tabla 7-3:</b>	Puntos Generadores de Viajes .....	32
<b>Tabla 8-3:</b>	Puntos Atractores de Viajes.....	32
<b>Tabla 9-3:</b>	Motivo de Viaje.....	33
<b>Tabla 10-3:</b>	Frecuencia uso de Bicicleta.....	34
<b>Tabla 11-3:</b>	Impedimento uso de Bicicleta .....	35
<b>Tabla 12-3:</b>	Implementación de ciclo vía.....	36
<b>Tabla 13-3:</b>	Ámbito de administración .....	37
<b>Tabla 14-3:</b>	Datos relevantes de las encuestas .....	38
<b>Tabla 15-3:</b>	Viajes Generados de cada zona .....	39
<b>Tabla 16-3:</b>	Expansión de Viajes .....	40
<b>Tabla 1-4:</b>	Calles de la cabecera del cantón Guano .....	44
<b>Tabla 2-4:</b>	Matriz para descripción de impactos y nivel de contaminación en el entorno ambiental.....	45
<b>Tabla 3-4:</b>	Guía de matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclo vía.....	47
<b>Tabla 4-4:</b>	Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclo vía en la ciudad de Guano.....	50
<b>Tabla 5-4:</b>	Rutas de la ciclo vía.....	52
<b>Tabla 6-4:</b>	Parámetros Ruta 1.....	52
<b>Tabla 7-4:</b>	Parámetros Ruta 2.....	54
<b>Tabla 8-4:</b>	Parámetro Ruta 3 .....	55
<b>Tabla 9-4:</b>	Ubicación de las estaciones .....	58
<b>Tabla 10-4:</b>	Variables y características de los parqueaderos para usuarios .....	58

<b>Tabla 11-4:</b>	Variables y características de los parqueaderos para la administración .....	59
<b>Tabla 12-4:</b>	Promedio de parqueaderos por habitantes .....	59
<b>Tabla 13-4:</b>	Número de parqueaderos a implementar .....	60
<b>Tabla 14-4:</b>	Ubicación de los parqueaderos .....	60
<b>Tabla 15-4:</b>	Número promedio de bicicletas por habitantes .....	63
<b>Tabla 16-4:</b>	Número de bicicletas a implementar .....	63
<b>Tabla 17-4:</b>	Número de bicicletas para cada estación .....	64
<b>Tabla 18-4:</b>	Uso exclusivo de ciclo vía .....	65
<b>Tabla 19-4:</b>	Cruce de bicicletas al virar .....	66
<b>Tabla 20-4:</b>	Ciclistas en la vía.....	67
<b>Tabla 21-4:</b>	Descenso pronunciado.....	67
<b>Tabla 22-4:</b>	Estacionamiento para bicicletas .....	68
<b>Tabla 23-4:</b>	Renta de Bicicletas .....	69
<b>Tabla 24-4:</b>	FODA Empresarial.....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Dimensiones de una bicicleta.....	8
<b>Figura 2-2:</b>	Aparcamiento de bicicletas .....	9
<b>Figura 3-2:</b>	Sistema de parqueadero manual.....	10
<b>Figura 4-2:</b>	Sistema de parqueadero automático.....	10
<b>Figura 5-2:</b>	Ciclo vía Tipo Carril-bici.....	11
<b>Figura 6-2:</b>	Ciclo vía Tipo Acera-bici.....	12
<b>Figura 7-2:</b>	Ciclo vía Tipo Pista Bici .....	12
<b>Figura 8-2:</b>	Ancho de ciclo vía unidireccional.....	13
<b>Figura 9-2:</b>	Ancho de ciclo vía bidireccional.....	13
<b>Figura 10-2:</b>	Ancho de ciclo vía bidireccional con obstáculos laterales.....	14
<b>Figura 11-2:</b>	Ancho de ciclo vía con obstáculos laterales (estacionamiento vehicular) .....	14
<b>Figura 12-2:</b>	Pendientes admisibles en función de la longitud del tramo .....	16
<b>Figura 13-2:</b>	Infraestructura ciclista.....	19
<b>Figura 14-2:</b>	Cruce peatonal .....	19
<b>Figura 1-3:</b>	Límites Geográficos del Cantón Guano.....	24
<b>Figura 2-3:</b>	Área de estudio .....	28
<b>Figura 3-3:</b>	Área de estudio Zonificado .....	29
<b>Figura 4-3:</b>	Área de Estudio Total .....	40
<b>Figura 5-3:</b>	Líneas de deseo zona 1 .....	41
<b>Figura 6-3:</b>	Líneas de deseo zona 2 .....	41
<b>Figura 7-3:</b>	Líneas de deseo zona 3 .....	42
<b>Figura 1-4:</b>	Ancho recomendable para vías ciclísticas unidireccionales .....	47
<b>Figura 2-4:</b>	Mapa de la Ruta 1 .....	53
<b>Figura 3-4:</b>	Mapa de la Ruta 2 .....	55
<b>Figura 4-4:</b>	Mapa Ruta 3.....	56
<b>Figura 5-4:</b>	Mapa de todas las rutas de la ciclo vía.....	56
<b>Figura 6-4:</b>	Modelo de estación para bicicletas .....	57
<b>Figura 7-4:</b>	Mapa de la ubicación de las estaciones.....	57
<b>Figura 8-4:</b>	Mapa de la ubicación de parqueaderos .....	60
<b>Figura 9-4:</b>	Mapa de estaciones y parqueaderos en la ciclo vía.....	61
<b>Figura 10-4:</b>	Tipo de parqueadero a implementar.....	62
<b>Figura 11-4:</b>	Modelo de bicicleta a implementar .....	63
<b>Figura 12-4:</b>	Postes delimitadores rebatibles .....	64
<b>Figura 13-4:</b>	Ubicación de señal: carril exclusivo ciclo vía.....	66

<b>Figura 14-4:</b> Ubicación de señal: descenso pronunciado.....	67
<b>Figura 15-4:</b> Ubicación de señal: Estacionamiento para bicicletas.....	69
<b>Figura 16-4:</b> Ubicación de señal: Renta de Bicicletas .....	69
<b>Figura 17-4:</b> Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento .....	70
<b>Figura 18-4:</b> Medidas de señalización horizontal para carril bicicleta .....	70
<b>Figura 19-4:</b> Mapa completo del Sistema de Bicicletas Públicas .....	71
<b>Figura 1-0:</b> Logotipo del Sistema de Bicicletas Públicas.....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Reparto Modal.....	31
<b>Gráfico 2-3:</b>	Motivo de Viaje.....	33
<b>Gráfico 3-3:</b>	Frecuencia uso de Bicicleta.....	34
<b>Gráfico 1-0:</b>	Impedimento uso de Bicicleta.....	34
<b>Gráfico 2-0:</b>	Implementación de ciclo vía.....	35
<b>Gráfico 6-3:</b>	Tipo de administración.....	37
<b>Gráfico 7-3:</b>	Modelo administrativo .....	72
<b>Gráfico 8-3:</b>	Organigrama Estructural del cantón Guano .....	76
<b>Gráfico 9-3:</b>	Organigrama Estructural BiciGuano .....	77

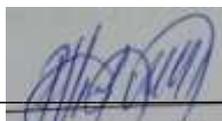
## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Encuesta
- ANEXO B:** Ficha de Observación
- ANEXO C:** Planos
- ANEXO D:** Presupuesto de infraestructura
- ANEXO E:** Presupuesto Administrativo
- ANEXO F:** Matriz Origen-Destino
- ANEXO G:** Levantamiento de Información

## RESUMEN

El estudio técnico para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en el cantón Guano, tiene como objetivo disminuir la congestión vehicular y por ende facilitar la movilidad sostenible. La investigación se la realizó a la población que habita en la cabecera del cantón Guano a través de encuestas origen-destino, para poder determinar los puntos generadores y atractores de viajes, el tipo de transporte más utilizado, el motivo de viaje, variables que impiden el uso de la bicicleta. El estudio se basó en manuales internacionales y especialmente en la guía técnica para el diseño y construcción de ciclo vías en las ciudades medianas del Ecuador y gracias a esto se pudo construir las diferentes rutas que va a tener el sistema así como el número, ubicación de las estaciones y parqueaderos que van a conformar todo el sistema de bicicletas públicas. Actualmente en la urbe del Cantón Guano se puede observar que no se cuenta con una red de ciclo vías que conecten la ciudad, por lo que se propone la construcción de tres rutas, además de un total de 6 estaciones que van a estar ubicadas en puntos de mayor conglomeración de personas, 16 parqueaderos los cuales se van a ubicar en puntos generadores y atractores de viajes y por último el número de bicicletas que se va a necesitar de acuerdo al número de habitantes es de 67 bicicletas. Se recomienda a las autoridades locales que deben interesarse en proyectos de ciclo vías ya que ayudarán a la movilidad de la ciudad, además de realizar un mantenimiento constante y adecuado a las vías para la implementación de la ciclo vía con el fin de brindar seguridad al ciclista y a desplazarse de mejor manera para que realicen sus actividades diarias.

**Palabras claves:** <INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL TRANSPORTE> <SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS> <CONGESTIÓN VEHICULAR> <MOVILIDAD SOSTENIBLE> <CICLO VÍA> <GUANO (CANTÓN)>



Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



## ABSTRACT

The technical study for the implementation of a public bike system in Guano canton, aims to reduce the traffic jam and thus facilitate the sustainable mobility. The research was carried out on the population that lives in Guano canton head through origin-destination surveys, in order to determine the generating points and attractors of trips, the type of transport most used, the reason for the trip, variables that prevent the use of the bike. The study was based on international manuals and especially on the technical guide for the design and construction of bike paths in the medium-sized cities of Ecuador and thanks to this it was possible to build the different routes that the system will have, as well as the number, location of the stations and parking lots that are going to form the entire public bike system. It could be seen there is no a cycle network that connects the city of Guano Canton currently, so the construction of three routes is proposed, in addition to a total of 6 stations that will be located at points of greatest conglomeration of people, 16 parking lots which are going to be located in generating points and attractors of trips and finally the number of bikes that will be needed according to the number of inhabitants which is 67 bikes. It is recommended to local authorities that they should be interested in projects of bike paths since they will help the mobility of the city, in addition to performing a constant and adequate maintenance of the roads for the implementation of the bike path in order to provide security to the cyclist and move in a better way to carry out their daily activities



**Key Words:** <TRANSPORTATION ENGINEERING AND TECHNOLOGY>< PUBLIC BIKE SYSTEM>

< TRAFFIC JAM > < SUSTAINABLE MOBILITY> < BIKE PATH> < GUANO (CANTON)

## INTRODUCCIÓN

El cantón Guano se encuentra ubicado en la Provincia de Chimborazo, cuenta con 11 parroquias, 2 parroquias urbanas que son la Matriz y el Rosario y 9 parroquias Rurales. En la actualidad el parque automotor ha aumentado de manera considerable, con lo que conlleva a diferentes problemas como son la congestión vehicular, la contaminación ambiental, inseguridad para el peatón, etc.

El presente estudio técnico para la implementación de un sistema de bicicletas públicas ayudará a los ciudadanos del cantón Guano a contar con una alternativa de movilidad alternativa sustentable, la cual se puede volver un medio de transporte esencial para todos los que hagan uso del sistema porque de esta manera ayudará a que se reduzca la congestión vehicular y por ende la contaminación ambiental que se produce por los vehículos motorizados en la urbe del cantón.

Para poder cumplir el siguiente proyecto de investigación se plantean los siguientes objetivos: el primero es diagnosticar el estado actual relacionado al uso de la bicicleta en el cantón Guano. El segundo objetivo es realizar un estudio técnico- económico de la infraestructura vial para su posible implementación y por último el tercer objetivo es determinar la factibilidad social y económica para la implementación del sistema de bicicletas públicas en el cantón Guano.

La presente investigación tiene 4 capítulos los cuales son: El capítulo I se tiene el problema de la investigación, el cual contiene el planteamiento, la formulación del problema, los objetivos; general y específicos.

En el capítulo II se encuentra el marco teórico en el que se detallan todos los antecedentes de investigación como los términos y conceptos relacionados al tema de estudio.

En el capítulo III se encuentra el marco metodológico, el cual contiene el enfoque, nivel, diseño de investigación, tipo de estudio, la población a cual va dirigida el estudio, métodos e instrumentos de investigación, el análisis de los resultados obtenidos y la comprobación de la idea a defender.

En el capítulo IV, se encuentra la propuesta del estudio técnico para la implementación de un sistema de bicicletas públicas para el cantón Guano, en la que se describen los parámetros necesarios para su posible implementación.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Desde los inicios de la población, ha surgido la necesidad de movilizarse de un lugar a otro, para poder desarrollar sus actividades cotidianas, por motivos de estudios, trabajo, salud, comercio, diversión, entre otros.

En el Ecuador se ha podido evidenciar el alto número del parque automotor, desde el 2010 hasta el 2014 ha crecido el 56% lo que ocasiona muchos problemas e inconvenientes en el tránsito como por ejemplo las demoras para movilizarse de un origen hacia un destino, el estrés ocasionado por largas colas que no permiten una fluida circulación, esto se da debido a que las personas utilizan vehículos particulares.

En la provincia de Chimborazo se evidencia el incremento del parque automotor ya que desde el 2010 hasta el 2014 se han matriculado más de 14.000 vehículos, esto ocasiona muchos problemas al momento de movilizarse a los lugares de destino para que las personas realicen sus labores cotidianas.

En el Cantón Guano se puede observar que el incremento de los automotores es alto, como consecuencia de esto existe una contaminación ambiental, saturación vial, aumento en el consumo de combustibles fósiles etc., por lo que, se ve la necesidad de plantear una alternativa de mejora para contrarrestar este problema.

Dentro de la cabecera cantonal se puede afirmar que algunas intersecciones producen congestión vehicular debido al alto índice de los automóviles, ocasionando demoras en los tiempos para desplazarse a su lugar de destino.

Por otro lado, cabe mencionar que el uso del automóvil conlleva a la existencia de mayor riesgo de accidentes en comparación con el uso de la bicicleta ya que esta es menos peligrosa que el automóvil porque su velocidad es más limitada y el precio del mismo es mucho más reducido, por lo tanto esta alternativa mejorará el tránsito vehicular y peatonal ya que Guano es un cantón turístico por lo que es necesario incentivar el uso de la bicicleta para cambiar la cultura de los conductores y peatones.

Un aspecto importante que se debe abarcar es que la sociedad no tiene cultura en lo que se refiere al uso de la bicicleta debido a que las personas prefieren utilizar el automóvil u otro medio de transporte ya sea por la comodidad, tiempos, rapidez, etc.

Además de que las personas no se dan cuenta del sin número de inconvenientes a nivel general como por ejemplo: el efecto invernadero, las emisiones nocivas, los cambios en el calentamiento global, la acidificación de los suelos, las aguas superficiales y efectos adversos en algunas plantas y animales, éstas son causas importantes de la contaminación del medio ambiente.

Dentro del cantón se ha podido evidenciar que el uso de la bicicleta es muy demandada ya sea para ocio, turismo, deporte, etc. pero su uso no garantiza la seguridad de los usuarios debido a que no existe una infraestructura adecuada para el uso de la bicicleta.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Con el estudio de factibilidad de bicicletas públicas se podrá mejorar la movilidad en el cantón Guano?

## **1.3. Delimitación del problema**

La presente investigación se va a realizar a la ciudadanía del cantón Guano por medio de encuestas e investigación de campo, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Objeto de estudio: Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas.
- Campo de acción: Gestión de Transporte Terrestre.
- Localización: Cantón Guano.
- Tiempo: Octubre 2018 – Julio 2019.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Realizar el estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en el cantón Guano, provincia de Chimborazo.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Diagnosticar el estado actual relacionado al uso de la bicicleta en el cantón Guano.
- Realizar un estudio técnico–económico de la infraestructura vial para su posible factibilidad.

- Determinar la factibilidad económica y social para la implementación del sistema de bicicletas públicas en el cantón Guano.

### **1.5. Justificación**

La siguiente investigación se enfoca en la necesidad existente del mal uso de la infraestructura y congestión vehicular por lo que una de las alternativas es el uso de la bicicleta constituyendo una oportunidad hacia la mejora de la calidad de vida de la sociedad, ya que este medio de transporte ofrece diversos beneficios para las personas que van a hacer uso del sistema, en cuanto a salud, libertad de desplazamiento, como en economía ya que permite el ahorro de dinero y tiempo.

Con el estudio de factibilidad para la implementación de una ciclo vía en el cantón Guano, el sistema de bicicletas públicas será de gran aporte debido a que ayudará y fomentará el buen uso con una infraestructura adecuada dando mayor accesibilidad, comodidad y seguridad a los usuarios de este gran sistema.

Este proyecto logrará que los habitantes residentes en el cantón y turistas tanto nacionales como internacionales puedan utilizar las bicicletas públicas para movilizarse dentro del cantón y realizar diversas actividades y de esta forma ayudar al crecimiento económico y social del cantón.

El uso del sistema de bicicletas públicas ayudará también a fomentar la disminución de congestión vehicular en las diferentes intersecciones conflictivas que tiene el cantón, gracias al cambio que podrían tener los usuarios con respecto a otros medios de transporte para su desplazamiento diario.

La bicicleta es un modo de transporte que contribuye con el medio ambiente que cualquier vehículo motorizado ya que no genera producción de agentes contaminantes por lo que este proyecto será de gran aporte al cantón debido a que reducirá evidentemente la contaminación producida por los vehículos motorizados.

Además, este proyecto beneficiará a las personas que utilizarán este sistema mejorando sus condiciones de salud física y mental debido a que es una actividad incentivada al deporte y la recreación dentro del cantón beneficiando a la parte económica, social y cultural que se tiene en la cabecera cantonal.

## **CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes de investigación**

En la ciudad de Madrid (España) el alquiler de bicicletas públicas es un servicio dirigido a todos los ciudadanos y visitantes, como un elemento alternativo de transporte limpio que contribuye a un modelo de movilidad más sostenible y al fomento de hábitos de transporte más equilibrados y saludables. (Madrid, 2018)

“La implementación de bicicletas en la ciudad de Madrid (BiciMAD) ha sido de forma positiva porque está cambiando hacia una urbe más amable, más limpia y debe seguir cambiando a una ciudad en la que existe mucho más respeto entre todos y entre las formas de moverse en las que cada uno elija, además de los datos que se registran a diario.

Se puede observar que se dan 6.000 viajes por día con las bicis de BiciMAD lo que representa 4 usos de la bicicleta por día, es una cifra que era un objetivo que se quería alcanzar el primer año y ya se está superando”. (Morales Carballo, 2014).

El objetivo de BiciMAD es proporcionar un elemento alternativo de transporte limpio y saludable al ciudadano y fomentar el uso de la bicicleta en la ciudad. (BiciMAD, 2014)

De la misma manera en la ciudad de Medellín (Colombia) el Área Metropolitana del Valle de Aburrá promueve la movilidad sostenible por medio del sistema de bicicletas públicas EnCicla. Se presenta como un medio de transporte de viaje único y viaje complementario al Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá –SITVA-, a su vez promueve un proceso de sensibilización y apropiación de la bicicleta como medio de transporte.

EnCicla surge en el 2010, como un proyecto de grado de 3 estudiantes de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT. En el 2011, auspiciado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá inicia su operación manual como una prueba piloto, con 6 estaciones y 105 bicicletas; dos años más tarde, se realiza su primera expansión a 13 estaciones manuales y 425 bicicletas. (Aburrá, 2018)

Se presenta como un medio de transporte de viaje único y viaje complementario al Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá –SITVA-, a su vez promueve un proceso de sensibilización y apropiación de la bicicleta como medio de transporte.

Después de seis años de rodar por el territorio, EnCicla se ha convertido en protagonista del paisaje y pedalea en el corazón de los usuarios. A diario, miles de personas utilizan las bicicletas públicas para llegar a su destino de manera gratuita, rápida y cómoda. Ha sido tal su impacto que cada vez los ciudadanos piden más estaciones y bicicletas, por lo que se avecina la expansión para asegurar una mayor presencia en el territorio metropolitano. (Area Metropolitana, Valle de Aburrá, 2017)

Finalmente en la ciudad de Quito (Ecuador) el sistema de bicicletas públicas BiciQuito es una alternativa económica y ecológica para transportarnos en la ciudad: La Bicicleta Pública de Quito está a disposición de los Quiteños y Quiteñas.

Aprovechando de experiencias exitosas en otros países, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito decidió ofrecer a sus ciudadanos y visitantes de un sistema de préstamo de bicicletas sin costo, denominado comúnmente como la bicicleta pública para promover el uso cotidiano de la bicicleta. (Wray, 2012)

BiciQuito ha brindado a la ciudadanía un servicio complementario de fácil y rápida transportación para trayectos cortos dentro del perímetro urbano ubicado entre la estación norte del trolebús, en la Y, hasta la plaza de Santo Domingo en el centro histórico.

Se puede determinar que a través de los diferentes sistemas de bicicletas públicas que existen como referentes detallados anteriormente, se puede determinar existe suficiente información para el desarrollo adecuado de la presente investigación.

## **2.2. Fundamentación teórica**

### ***2.2.1. Movilidad***

Se entiende por movilidad a los viajes que efectúan las personas con el objetivo de realizar sus actividades diarias como trabajar, estudiar, comercio y establecer vínculos de conexión; y de acuerdo a su nivel de ingreso se movilizan a pie o utilizando un modo de transporte, originando una gran cantidad de viajes y rutas. (Casto García, 2014)

### ***2.2.2. Movilidad sostenible***

La movilidad sostenible se entiende por la necesidad de traslados, la que evita las movilizaciones innecesarias, la movilidad que menos energía consume, la que menos espacio ocupa, la que menos contamina, menos impacto ambiental y social produce, y además promueve una mayor interacción ciudadana en sus procesos sociales, productivos, comerciales, culturales, laborales, educativos, deportivos, etc. (Rosero Iñiga & Romero Jiménez, 2012)

### ***2.2.3. Movilidad Urbana***

La movilidad urbana según (Mendoza, 2017) se entiende como los desplazamientos origen-destino que tienen lugar en las ciudades, ya sea por medios de transporte motorizados o no motorizados, particulares o colectivos, haciendo referencia a la clasificación general de los modos de transporte que una persona puede utilizar para trasladarse de un lugar a otro.

### ***2.2.4. Transporte***

Según (Islas Rivera & Zaragoza, 2007) el transporte es un proceso, esto es, un conjunto de acciones que se repite constantemente; que tiene por objeto el cambio de posición con respecto al espacio de personas y/o cosas, cuya utilidad es mayor en otro lugar.

### ***2.2.5. Sistema de Transporte***

Un sistema de transporte es un conjunto de instalaciones fijas, entidades de flujo y un sistema de control que permiten movilizar eficientemente personas y bienes, para satisfacer necesidades humanas de movilidad. (Martínez, De Cristóforo, Sánchez, Hantke, & Díaz)

### ***2.2.6. Sistema de Bicicletas Públicas***

Un Sistema de Bicicletas Públicas funciona como un medio de transporte para el desplazamiento de los ciudadanos mediante bicicletas de uso compartido. Estas bicicletas están diseñadas para ser usadas como medio de transporte público y hacen posible recoger una bicicleta en una estación del sistema y devolverla en la misma estación o en otra estación. Los SBP se han implementado con éxito en diferentes ciudades del mundo, generando soluciones en materia de movilidad y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. (Medellín)

Otro concepto de Sistemas de Bicicletas Públicas según (Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España, 2007), Son sistemas de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en los núcleos urbanos, impulsados generalmente por la administración pública.

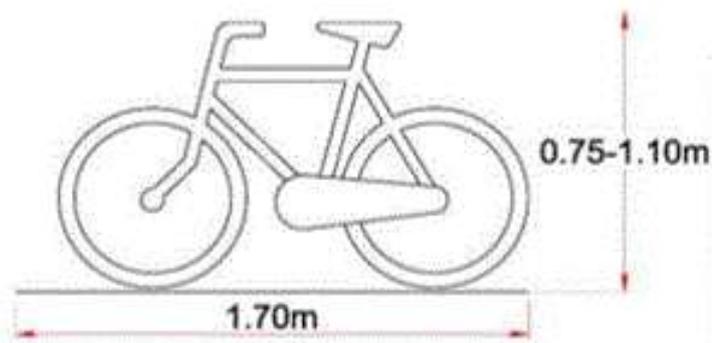
#### ***2.2.6.1. Beneficios de las Bicicletas Públicas***

La implantación de un sistema de bicicletas públicas:

- Permite disponer de una nueva opción de transporte urbano rápido, flexible y práctico.
- Se adecua a las necesidades de muchos usuarios y satisface una amplia tipología de desplazamientos.
- Es una medida eficaz para promocionar el uso de la bicicleta en la ciudad como un medio de transporte cotidiano, siempre que se apliquen medidas complementarias que contribuyan a la seguridad y comodidad del ciclista.
- Optimización del uso del espacio público.
- La seguridad de circulación se incrementa para todos los ciclistas gracias al aumento del número de usuarios (efecto masa crítica) en la calzada.
- Fortalece la identidad local, ya que los sistemas de bicicletas públicas pueden convertirse en una parte del paisaje urbano muy bien aceptado y ofrecen una imagen y un atractivo particular distintivo de la ciudad. (Energía, 2007)

#### 2.2.6.2. Elementos de un sistema de bicicletas públicas

La bicicleta es un vehículo liviano, versátil y que no demanda mucho espacio para la circulación. Sus dimensiones y características pueden variar, sus dimensiones se deben considerar en la definición de las secciones o franjas de circulación como se muestra en la **Figura1-2**. (Calderon Peña, Arrué, & Pardo, 2017)



**Figura 1-0:** Dimensiones de una bicicleta

**Fuente:** Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España

#### 2.2.6.3. Aparcamientos de bicicletas

Un aparcamiento de bicicletas o aparca bicis es el lugar donde se colocan las bicicletas cuando no están en uso o, también, el conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita dicha localización (**Figura 2-2**). (Manual de aparcamientos de bicicletas, 2015)



**Figura 0-2:** Aparcamiento de bicicletas

**Fuente:** Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España

#### 2.2.6.4. Tipos de sistemas de bicicletas públicas

Los sistemas de bicicletas públicas pueden dividirse en dos tipos actualmente:

- Los sistemas manuales o de atención personal.
- Los automáticos.

##### **Sistema de atención personal – manual**

Estos sistemas requieren que los usuarios se identifiquen ante el personal de atención al público cuando deseen disponer de una bicicleta o devolverla. Si el sistema carece de registro, el usuario tiene que dejar una fianza o su documento de identidad. Los puntos-bici suelen ser equipamientos públicos, oficinas de turismo, hoteles, etc. (**Figura 3-2**).

En cuanto al coste, pueden ser enteramente gratuitos, parcialmente o funcionar como un alquiler. Eso depende de la financiación de que dispongan, que puede provenir de fuentes públicas, privadas o de ambos, mixta. Actualmente se está investigando un sistema híbrido entre este sistema de alquiler y el de suscripción que pueda dar servicio a públicos diferentes. (Energía, 2007)



**Figura 3-0:** Sistema de parqueadero manual

**Fuente:** Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España

### **Sistemas automáticos**

Se trata de los sistemas más flexibles en cuanto a operación, localización y aplicación de tarifas. En los sistemas automáticos no hace falta personal de atención al público para disponer de la bicicleta o devolverla sino que, o bien el punto-bici está automatizado, o bien lo está la bicicleta (**Figura 4-2**).

De modo que, para operar, se puede hacer mediante una tarjeta o código de usuario o por telefonía móvil. Estos sistemas pueden ser gestionados por administraciones, compañías de publicidad en el mobiliario urbano o por operadores de transporte público. En los sistemas que operan con tarjeta, la tecnología suele estar en los aparcamientos. (Energía, 2007)



**Figura 4-0:** Sistema de parqueadero automático

**Fuente:** Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España

#### **2.2.7. Ciclo vía**

Las ciclo vías son espacios reservados exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas, paralelas a las calles, carreteras de acceso a las ciudades. Su utilización permite

desarrollar el concepto de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, el cual se presenta como solución concreta y factible a los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental. (Diaz, 2010)

Según ( Villa Uvidia, 2014) es necesario determinar el tipo de vía a implantar en cada eje de la red ciclista, por lo que es oportuno definir los siguientes tipos de vías ciclistas que se han implementado en varias ciudades de Latinoamérica y del mundo entero.

#### 2.2.7.1. Carriles-bici

La ciclo vía tipo carril-bici se define como las vías para bicicletas señalizadas al efecto, que forman parte de la calzada en vías urbanas y que son las mayormente utilizadas por cuanto la inversión en infraestructura es mucho menor a la inversión pistas (**Figura 5-2**). (Villa Uvidia, 2014)



**Figura 5-0:** Ciclo vía Tipo Carril-bici

**Fuente:** Valencia en Bici

#### 2.2.7.2. Acera bici

Este tipo de ciclo vía son vías segregadas del tráfico motorizado pero integradas en la acera o espacio peatonal y presentando algún tipo de señalización y/o elemento físico o visual (**Figura 6-2**). (Villa Uvidia, 2014)



**Figura 6-0:** Ciclo vía Tipo Acera-bici  
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, España

### 2.2.7.3. Pista bici

Son vías en las que el ciclista posee un espacio específico completamente independiente del resto de usuarios (transporte motorizados), con muy poca o ninguna presencia de peatones, recomendadas cuando en el trayecto hay pocas intersecciones (**Figura 7-2**). (Villa Uvidia, 2014)



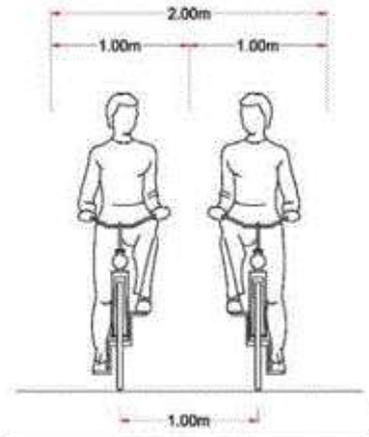
**Figura 7-0:** Ciclo vía Tipo Pista Bici  
Fuente: Ayuntamiento de Alcalá de los Gazules

### 2.2.8. Diseño geométrico de sistemas ciclisticos

El diseño geométrico de una ciclo vía no es más que el dimensionamiento que deben tener todos y cada uno de los componentes de la infraestructura ciclista para garantizar el adecuado movimiento de los usuarios, como también la identificación oportuna entre peatones ciclistas y automovilistas tanto en espacio y tiempo de modo que brinden la máxima seguridad en la circulación. (Villa Uvidia, 2014)

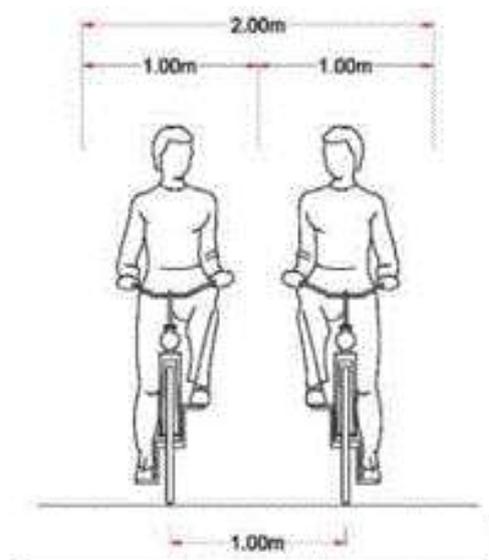
#### 2.2.8.1. Ancho de ciclo vía

En sentido unidireccional, el ancho recomendado para que un ciclista se desplace con comodidad en una ciclo vía es de 1.50 m; sin embargo, se debe establecer una distancia adicional tanto para la comodidad de circulación en paralelo, como para adelantamientos o rebases, por lo que lo recomendable es un ancho de vía de 2.0 m (**Figura 8-2**). (Manual de diseño para infraestructura de Ciclovías, 2001)



**Figura 8-0:** Ancho de ciclo vía unidireccional  
Fuente: Plan maestro de Ciclo vías de Lima y Callao

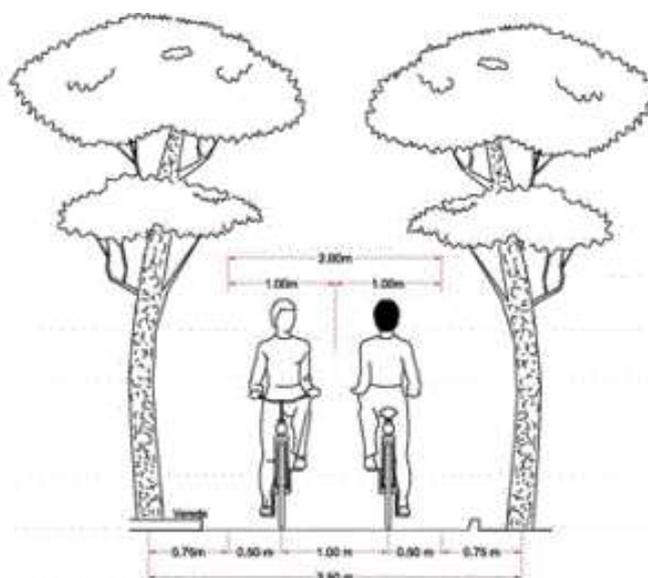
En sentido bidireccional, para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario se debe tener el espacio de lo que corresponde a dos ciclistas próximos que es de 2.0 m. Se debe tomar en cuenta los obstáculos que se pueden presentar a los laterales de los ciclistas, entonces se debe incrementar como mínimo 0.25 m a cada lado, por lo que da en total un ancho de 2.50 m (**Figura 9-2**). (Manual de diseño para infraestructura de Ciclovías, 2001)



**Figura 9-0:** Ancho de ciclo vía bidireccional

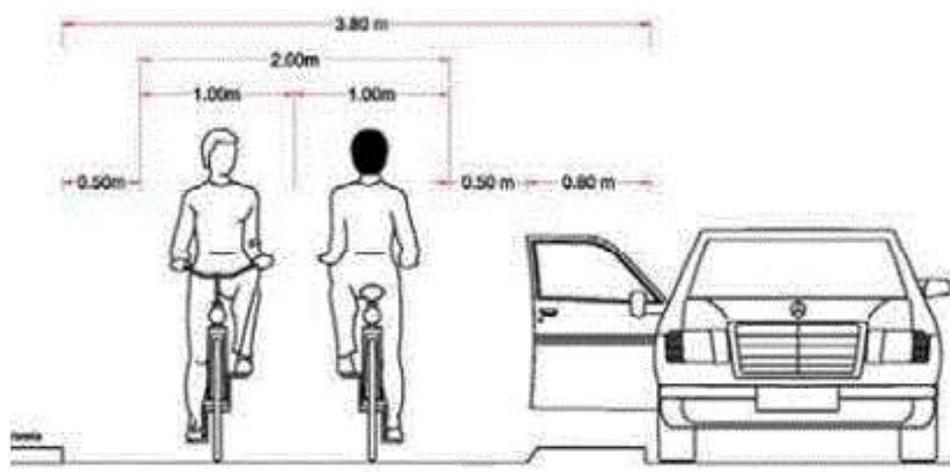
Fuente: Plan maestro de Ciclo vías de Lima y Callao

Si existe obstáculos laterales discontinuos, como árboles o postes, se debe considerar como mínimo una distancia de 0.75 m (**Figura 10-2**). (Manual de diseño para infraestructura de Ciclovías, 2001)



**Figura 10-0:** Ancho de ciclo vía bidireccional con obstáculos laterales  
Fuente: Plan maestro de Ciclo vías de Lima y Callao

Si la ciclo vía se encuentra junto a la zona de estacionamientos vehiculares, se debe contar con un ancho de 0.50 m. desde los laterales más próximos del ciclista, y a partir de ese borde se debe incrementar un espacio de 0.80 m. para permitir la apertura de las puertas de los automóviles, para la seguridad de los ciclistas (**Figura 11-2**). (Manual de diseño para infraestructura de Ciclovías, 2001)



**Figura 11-0:** Ancho de ciclo vía con obstáculos laterales (estacionamiento vehicular)

**Fuente:** Plan maestro de Ciclo vías de Lima y Callao

### 2.2.8.2. *Velocidad de diseño*

Un aspecto fundamental del diseño geométrico es limitar la velocidad de circulación con relación a las pendientes y peraltes que posee la vía en la que se va a realizar la ruta.

Actualmente en el país existe una normalización para la velocidad de circulación de bicicletas según el tipo de vías como se puede apreciar en la **Tabla 1-2:**

**Tabla 1-0:** Velocidad de diseño de Ciclo vías por tipo de vía de circulación

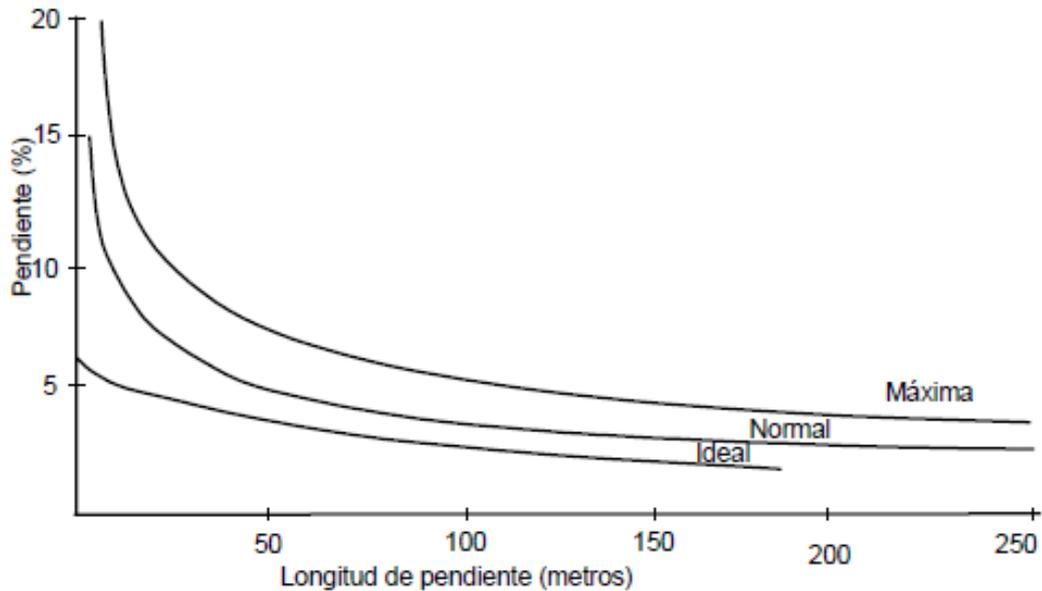
<b>Vías de circulación de una ciudad</b>	<b>Velocidad máxima en Km/h</b>
Vía principal de conexión	V máxima $\leq 35$
Vía colectoras	V máxima $\leq 25$
Vía local	V máxima $\leq 20$
Calle residencial	V máxima $\leq 20$

**Fuente:** “Guía Técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas de Ecuador” (Villa Uvidia, 2014)

### 2.2.8.3. *Pendiente*

Se definen básicamente por el esfuerzo requerido para vencer el desnivel y/o el requerimiento de seguridad en el descenso. (Villa Uvidia, 2014)

En este contexto, según el Plan Maestro de Santa Fe de Bogotá y el Plan Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Medias de México se recomienda que las pendientes máximas de la ciclo vía sean del 10%, ya que luego de ello el desnivel que se debe superar obliga al ciclista a bajarse de la bicicleta por el esfuerzo requerido (**Figura 12-2**).



**Figura 12-0:** Pendientes admisibles en función de la longitud del tramo

**Fuente:** “Guía Técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de la ciudades medianas de Ecuador” (Villa Uvidia, 2014)

#### 2.2.8.4. Intersecciones

Se debe tomar en cuenta que la ciclo ruta tiene prioridad de paso en un cruce que la calle que la contiene, tomando en cuenta los siguientes estándares que nos propone el “Manual de Vialidad Ciclo-Inclusiva”. (Villafuerte Haro, 2016)

- Ser lo más rectas posible a nivel de calzada. Para las antiguas ciclo vías en acera, se debe bajar el cruce a nivel de calzada.
- Separar flujos peatonales y ciclistas. Evitar zonas mixtas de circulación.
- El cruce debe contar con pintura de color azul, sin intervenir el cruce peatonal.
- Se deberá usar cajones de acumulación y líneas para indicar los vectores de trayecto en el giro en dos fases para cruces sanforizados y para conexión con vías secundarias (sin preferencia).
- Los radios de giro que los respectivos instrumentos definan para la contención de las áreas peatonales y aceras en general, deberán considerarse respecto de las pistas de vehículos motorizados. Para reforzarlos se usarán hitos verticales.

#### 2.2.8.5. Señalización

Al momento de poner señales de tránsito en las vías debemos tener en cuenta que “muchas señalizaciones distrae y contamina visualmente, provoca desorden, desperdicia recursos y en algunos casos es ineficaz.” (Villa Uvidia, 2014)

**Demarcación.-** es la instalación de señales, símbolos, entre otros mediante palabras o marcas para prevenir, informar y controlar el comportamiento de los ciclistas.

Existen dos tipos de señalización básica que son: vertical y horizontal.

**Señalización vertical**

Son señales fijadas a postes los cuales se dividen según Reglamento Técnico Ecuatoriano del INEN en:

**Regulatorias**

Regulan el movimiento del tránsito, informan a los usuarios viales de las preferencias, prohibiciones y obligaciones como se muestra en la **Tabla 2-2:**

**Tabla 0-2:** Señal de Tránsito Regulatorio

	<p>Se utiliza en áreas de tránsito donde se da preferencia a peatones y ciclistas.</p>
	<p>Se emplea en ciclo carriles compartidos.</p>
	<p>Señal para restringir el ingreso de bicicletas a vías donde no se garantice su seguridad o vías de velocidades altas.</p>
	<p>Se emplea para ciclo vías bidireccionales.</p>

**Fuente:** Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

**Preventivas**

Como su nombre lo indica sirven para prevenir al conductor peligros que se encuentran más adelante y que debería tomar acciones de precauciones como se muestra en la **Tabla 3-2.**

**Tabla 3-0:** Señal de Tránsito Preventiva

	Cruce de ciclistas
	Descenso pronunciado
	Ascenso pronunciado
	Apertura de puertas

Fuente: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

**Informativas:**

Sirven para orientar a los usuarios viales con información de utilidad para que puedan llegar a su destino con seguridad como se indican en la **Tabla 4-2**.

**Tabla 4-0:** Señal de Tránsito Informativo

	Infraestructura ciclista segregada.
	Servicio mecánico para bicicletas.
	Estacionamiento de Bicicletas.
	Alquiler de bicicletas.

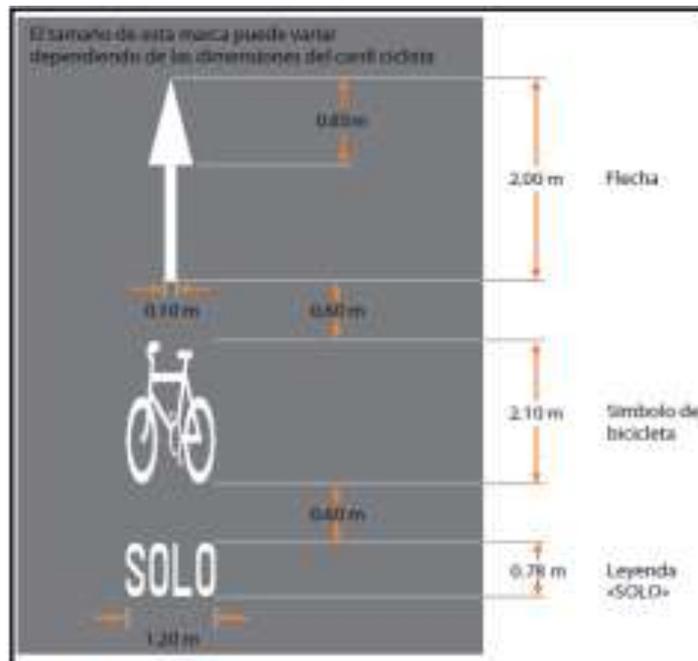
Fuente: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

**Señalización Horizontal**

Son marcas hechas en la superficie de la vía como son símbolos, leyendas u otras indicaciones. Se dividen en Longitudinales y transversales (**Figura 13-2**).

**Longitudinales:** son aquellas que van a lo largo de la vía.

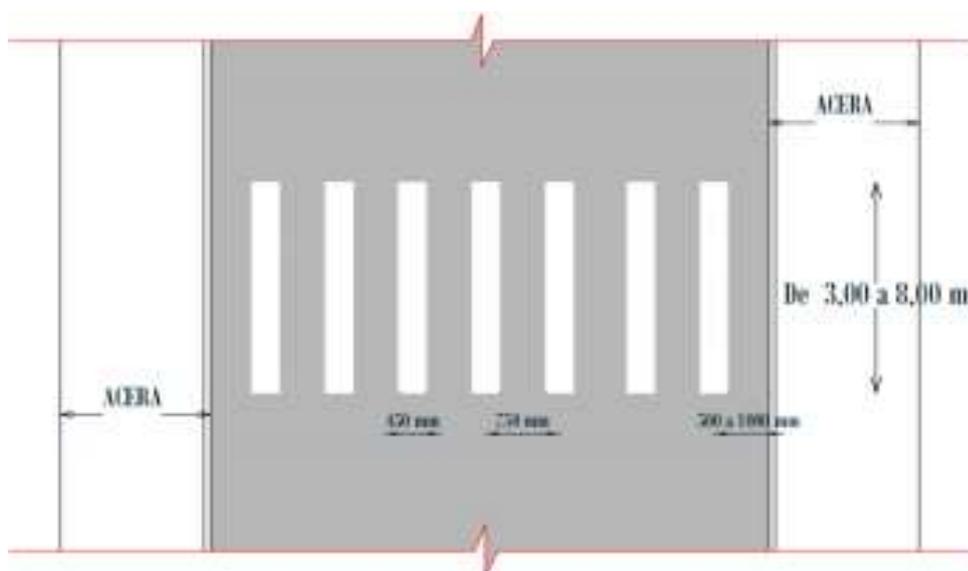
- Líneas amarillas para separar el tráfico cuando se movilizan en direcciones contrarias, restricciones como el de estacionarse y limitar los parterres debe ser de un ancho mínimo de 100 mm y máximo de 150 mm.
- Línea blanca para separar carriles de una vía, zonas de estacionamiento.



**Figura 13-0:** Infraestructura ciclista

Fuente: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

**Transversales:** son aquellas que cruzan a la vía como pasos cebra, chevrones, bordillos montables entre otros (Figura 14-2).



**Figura 14-0:** Cruce peatonal

Fuente: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

### 2.2.9. Administración del sistema de bicicletas públicas

Cualquier municipio es susceptible de implantar un servicio de bicicletas públicas, ya que existen diferentes sistemas de gestión, cada uno con particularidades adaptadas a cada caso. Este tipo de servicio se caracteriza por su gran versatilidad, pues la escala a la que se quiera implantar el sistema depende de la decisión del propio municipio. (Energía, 2007)

Las características de cada ciudad a tener a cuenta para la correcta elección e implementación de un sistema de bicicletas públicas son:

#### Tamaño de la población

Por tamaño de la ciudad se entiende principalmente el número de habitantes, pero también a los visitantes temporales, ya sea por motivo de trabajo o turismo. El número potencial de usuarios y presupuesto a dedicar es en general directamente proporcional al tamaño de la ciudad como se indica en la **Tabla 5-2**.

Las ciudades grandes pueden orientarse por un sistema de mayor envergadura como puede ser un sistema automático con infraestructura propia. Las ciudades medianas o pequeñas pueden elegir un sistema manual o mixto y utilizar los equipamientos públicos existentes (centros cívicos, polideportivos, oficinas de turismo, oficinas de atención al ciudadano, etc.).

En ciudades más pequeñas se aconseja ubicar los puntos de bicicletas en las estaciones centrales de trenes y autobuses, para aquellas personas que viajan a diario entre su lugar de residencia y su lugar de trabajo.

**Tabla 5-0:** Tamaño de la Población

<b>Población del Municipio</b>	<b>Densidad</b>	<b>Tipo de sistema recomendado</b>	<b>Punto de recogida y entrega de bicicletas</b>
M > 200.000	Alta	Automático	Distribuidos por toda la ciudad.
	Baja	Automático	Concentrados en el centro de la ciudad o zonas más densas.
200.000 > M > 50.000	Alta	Automático	Distribuidos por toda la ciudad.

	Baja	Manual	Ubicados en equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos...) y estaciones de transporte público.
50.000>M	Alta	Automático	Puntos de más movimientos (estación central de transporte, centros de oficinas, ayuntamiento, fábricas).
	Baja	Manual	Ubicados en equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos...) y estaciones de transporte público.

**Fuente:** Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España

### **Topografía**

Es un aspecto clave para la utilización de las bicicletas ya que el esfuerzo de subir cuestas puede ser un factor de desmotivación para los usuarios potenciales. Así, se recomienda comenzar la implantación del servicio en zonas o barrios que sean lo más llanos posible. En ciudades caracterizadas por una topografía abrupta y calles con desniveles pronunciados (más de un 6-8% de pendiente), la implantación del sistema puede resultar más complicada pero no imposible, ya que existen mecanismos para solventar estos contratiempos, como por ejemplo, añadir una flota de bicicletas eléctricas.

En las zonas con pendientes fuertes podría suceder una acumulación de bicicletas en las zonas bajas que tendría que ser equilibrada mediante el refuerzo del sistema de redistribución de bicicletas.

## **Climatología**

La climatología del municipio no condiciona forzosamente el uso de las bicicletas, ya que países de inviernos severos como Holanda, Dinamarca o Alemania tienen ratios de utilización de la bicicleta muy elevados. Sin embargo, de manera puntual, en días de precipitaciones, temperaturas extremas (frío/calor), viento y otros eventos meteorológicos se puede observar un descenso del número de usuarios.

## **Demografía**

La estructura demográfica de la ciudad no tiene gran influencia en el éxito de un sistema de bicicletas públicas porque cualquier persona mayor no minusválida puede rápidamente aprender a andar en bicicleta y utilizar un sistema de bicicletas públicas. Tampoco el perfil socio-profesional o cultural es relevante a la hora de planificar el sistema, ya que suele ser atractivo para todas las personas.

### **2.3. Idea a defender**

La propuesta de la implementación de un sistema de bicicletas públicas ayudará a fomentar la movilidad sustentable en el cantón Guano, provincia de Chimborazo.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Enfoque de investigación**

La presente investigación va tener un enfoque mixto tanto cualitativo como cuantitativo, debido a que se basa principalmente en la recolección de datos que va a servir para documentar la investigación, además de que servirá para procesar los datos obtenidos en el estudio de campo y poder interpretarlos para dar a conocer los resultados y las conclusiones adecuadas de nuestra investigación, con el fin de obtener un resultado adecuado para el uso de la bicicleta dentro del cantón.

### **3.2. Nivel de investigación**

#### **Exploratorio:**

Para la siguiente investigación se va a utilizar el nivel de investigación exploratoria ya que este nivel de investigación permite un primer acercamiento al problema que se va a estudiar y a desarrollar.

#### **Bibliográfico:**

Dentro de la investigación se va a utilizar el nivel de tipo bibliográfico, debido a que se va a utilizar fuentes como libros, revistas, además de la herramienta del internet y de esta manera ayudar a desarrollar de una forma más adecuada dicha investigación.

### **3.3. Diseño de investigación**

La presente investigación tendrá un diseño no experimental ya que no se va a realizar ensayos en laboratorios para conocer el problema, este se realizará en el campo en sí para conocer la realidad de la investigación por medio de la observación y también a través de técnicas e instrumentos para comprobar la idea que se va a plantear.

### **3.4. Tipo de estudio**

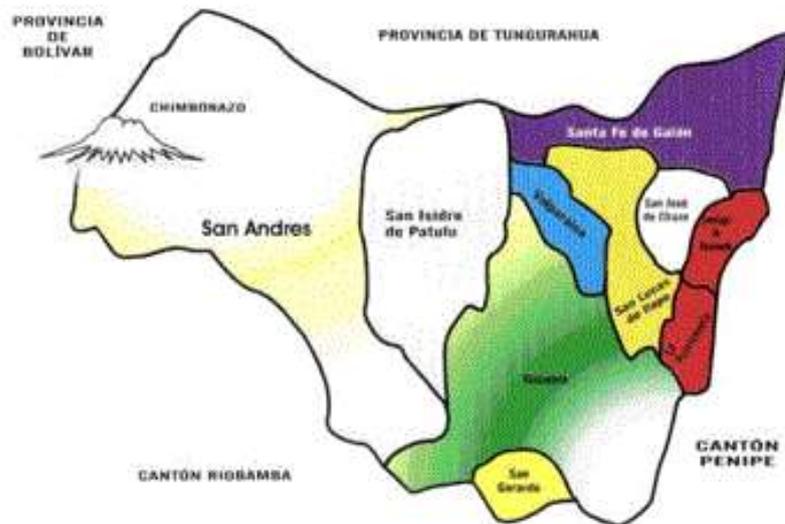
#### **Método deductivo**

Para la presente investigación se va a utilizar el método deductivo debido a que a partir de los datos generales que se obtienen por medio de fuentes primarias, se realiza la idea a defender de la investigación, además de emplear conocimientos acerca del tema de estudio para poder llegar de lo general a lo particular.

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Área de Estudio

La presente investigación se va a realizar en la cabecera del Cantón Guano, se va a tomar en cuenta sus parroquias urbanas las cuales son: La Matriz y El Rosario, debido a que solamente en la urbe cantonal se tiene los parámetros necesarios para la posible implementación del sistema de bicicletas públicas. (Figura 1-3).



**Figura 15-0:** Límites Geográficos del Cantón Guano  
Fuente: Costumbres, tradiciones, gastronomía del Cantón Guano

#### Límites:

**Norte:** Provincia de Tungurahua.

**Sur:** Cantón Riobamba.

**Este:** Río Chambo.

**Oeste:** Cantón Riobamba.

#### 3.5.2. Población

La población que se requiere para realizar el estudio de la implementación de un sistema de bicicletas serán los habitantes del cantón Guano, cuenta con una población según el último censo Nacional de población y vivienda 2010, de un total de 42.851.

El cantón Guano se encuentra conformado por dos parroquias urbanas: La Matriz y el Rosario y nueve parroquias rurales: Guanando, Ilapo, La Providencia, San Andrés, San Gerardo, San

Isidro, San José de Chazo, Santa Fe de Galán y Valparaíso, A continuación en la **Tabla 1-3**, se muestra las parroquias del cantón Guano con su respectiva población:

**Tabla 6-0:** Parroquias del Cantón Guano y su población 2010

<b>Parroquias</b>	<b>Población</b>
<b>La Matriz</b>	12.688
<b>Rosario</b>	3.829
<b>Guanando</b>	341
<b>Ilapo</b>	1.662
<b>La Providencia</b>	553
<b>San Andrés</b>	13.481
<b>San Gerardo</b>	2.439
<b>San Isidro</b>	4.744
<b>San José de Chazo</b>	1.037
<b>Santa Fe de Galán</b>	1.673
<b>Valparaíso</b>	404
<b>Total</b>	42.851

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

A continuación en la **Tabla 2-3**, se muestra la población de las parroquias urbanas La Matriz y El Rosario:

**Tabla 7-0:** Población parroquias urbanas Cantón Guano 2010

<b>Parroquias</b>	<b>Población</b>
	<b>Cabecera Cantonal</b>
La Matriz	6.230
El Rosario	395
<b>Total</b>	<b>6.625</b>

**Fuente:** (Adopción Tecnológica y Dimensiones Ambientales en un Programa de Desarrollo Rural. Estudio de caso: Pronader-Guano.)

### 3.5.2.1. *Proyección Poblacional*

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, el Cantón Guano tiene un crecimiento poblacional de 1,37%, para la investigación es necesario proyectar la población al año 2018, para lo cual se va a utilizar la siguiente fórmula matemática:

$$P = P_o(1 + I)^n$$

Dónde:

P = Población futura.

Po = Población actual.

I = Tasa de crecimiento poblacional anual.

n = Número de años a proyectar.

Al aplicar la fórmula de proyección, se ha logrado obtener los datos de la población actual urbana del cantón Guano, donde se tiene los siguientes datos en la **Tabla 3-3**:

**Tabla 0-8:** Parroquias urbanas del Cantón Guano y su población 2018

Parroquias	Población
	Cabecera Cantonal
La Matriz	7.851
El Rosario	498
<b>Total</b>	<b>8.349</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.5.3. Muestra

Como la población es alta, procedemos a utilizar una muestra la cual se establece de la siguiente manera:

$$n = \frac{Npqz^2}{e^2(N - 1) + pqz^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población.

p= 0,5.

q=0.5.

Z= Valor obtenido mediante niveles de confianza 1,96.

e= Límite aceptable de error muestral 0,05.

### **3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

#### **3.6.1. Métodos.**

##### **Teórico Inductivo:**

En la investigación se va a aplicar el método inductivo ya que ayuda a partir de lo particular a lo general. Se lo puede evidenciar en:

- Marco Teórico.
- Objetivos.

##### **Método Analítico**

Se utiliza este método porque se va a realizar una descomposición en distintas partes de la investigación, lo cual permite conocer y explicar las características de cada una de las partes. Se lo puede evidenciar en:

- Planteamiento del Problema.
- Objetivos.
- Marco Teórico.
- Justificación.

##### **Sintético**

Este método consiste en realizar un resumen de algo que se conoce a través de elementos más importantes que tuvieron lugar durante un proceso realizado. Se lo puede evidenciar en:

- Conclusiones.
- Recomendaciones.

##### **Empírico**

Se lo puede evidenciar en:

- Recolección de Información.

#### **3.6.2. Técnicas e instrumentos**

Las técnicas que se van a utilizar en la presente investigación son las técnicas primarias a través de la encuesta y la observación: la encuesta se la va a realizar para conocer los viajes de un

origen hacia un destino de los habitantes de la cabecera cantonal de Guano, para poder interpretar los datos y así realizar el diseño de la ciclo vía.

La técnica de observación gracias a las fichas de campo, los cuales van a ayudar a realizar un inventario de las calles y avenidas de la cabecera cantonal de Guano donde constará el diseño, características de la capa de rodadura, dispositivos de seguridad con el fin de verificar la factibilidad de implementar una infraestructura para ciclistas.

### 3.7. Análisis e interpretación de resultados

#### 3.7.1. Zonificación

La zonificación no es más que dividir el territorio de estudio en superficies más pequeñas con el fin de facilitar el estudio, para que la zonificación sea uniforme se toma en cuenta algunos aspectos como lo son: aspectos geográficos, número de habitantes, índices semejantes y usos del suelo.

#### 3.7.2. Área de Estudio

El estudio se lo va a realizar en las parroquias Urbanas del cantón Guano conocidas como: La Matriz y El Rosario, se va a tomar en cuenta a la población de la cabecera cantonal debido a que en el estudio de campo realizado se ha podido evidenciar que las demás parroquias no cuentan con el ancho necesario de la vía para para el trazado de la ciclo vía, por lo que se trabajara en el diseño y trazado únicamente para la urbe del Cantón Guano (**Figura 2-3**).



**Figura 16-0:** Área de estudio

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

3.7.2.1. Zonificación del área de estudio

Las parroquias urbanas del cantón Guano se encuentran divididos por el río Guano (**Figura 3-3**), de esta manera va a existir 2 zonas, la parroquia la Matriz se encuentra en la parte superior del río Guano mientras que la parroquia el Rosario se encuentra en la parte inferior del río, que se las describe a continuación en la **Tabla 4-3**, con sus respectivos barrios según el Plan de Desarrollo y Organización Territorial del Cantón Guano:

**Tabla 9-0:** Zonificación del área de estudio

Zona	Parroquias	Barrio urbanos
<b>Zona 1</b>	La Matriz	Espíritu Santo La Dolorosa La Inmaculada La Magdalena La Matriz Miraflores San Pablo San Pedro San Roque Santa Anita Santa Teresita
<b>Zona 2</b>	El Rosario	El Rosario

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



**Figura 0-17:** Área de estudio Zonificado

Fuente: POyDT cantón Guano

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.7.3. Aplicación de la Muestra

$$n = \frac{Npqz^2}{e^2(N-1) + pqz^2}$$
$$n = \frac{8.018,3796}{21,8304}$$
$$n = 368$$

Una vez que se ha determinado la muestra de 368 encuestas para el levantamiento de información, se procede a distribuir las encuestas por cada parroquia, como se muestra en la **Tabla 5-3:**

**Tabla 10-0:** Distribución de la muestra

<b>Parroquias</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
La Matriz	7.851	346
El Rosario	498	22
<b>Total</b>	<b>8.349</b>	<b>368</b>

**Fuente:** Investigación de Campo

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.7.4. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas se muestran a continuación, los mismos que demuestran que existe la factibilidad que se tiene para la implementación de un sistema de bicicletas públicas como alternativa de transporte para aplacar el congestionamiento dentro de la urbe y tener una mejor movilidad sostenible y sustentable.

La encuesta fue formulada con indicaciones previas seguido por 8 preguntas donde se busca la información referente a la investigación, a continuación se analizará cada una de las preguntas de la encuesta junto con gráficos estadísticos para un mejor entendimiento.

La aplicación de las encuestas se las realizó en cuatro días laborables en la mañana y en la tarde de lunes a jueves.

## 1. ¿Cuál es el medio de transporte que más utiliza para realizar sus labores diarias?

Tabla 11-0: Partición Modal

Opciones	Frecuencia	%
Bus	128	35
Taxi	29	8
Automóvil	75	20
Motocicleta	35	10
Bicicleta	18	5
Pie	83	23
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

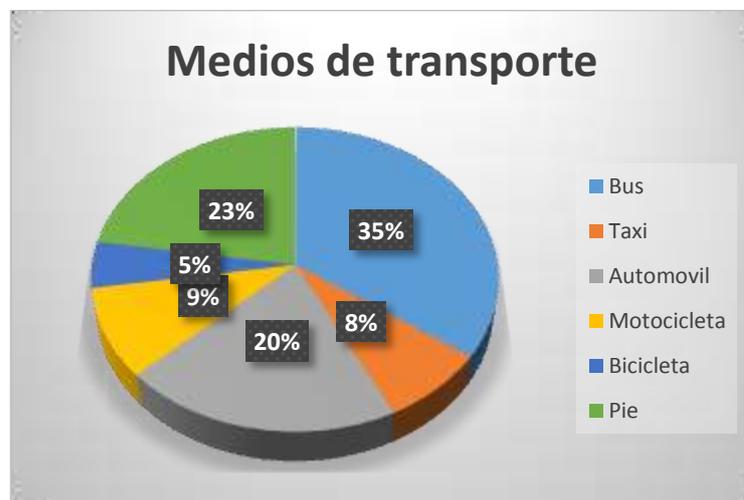


Gráfico 1-0: Reparto Modal

Fuente: Tabla 6-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Análisis:

Del total de los encuestados se determinó que el 35% de los ciudadanos encuestados prefieren utilizar el bus para movilizarse a sus labores diarios, el 23% de los habitantes encuestados prefieren caminar a realizar sus trabajos cotidianos, seguido por el automóvil que lo utilizan el 20% de la población encuestada, el 9% de las personas utilizan la motocicleta, se tiene también al 8% de los encuestados que prefieren utilizar el taxi para movilizarse y por último el 5% de la población encuestada utiliza la bicicleta para desplazarse por el cantón.

**Interpretación:** Se pudo verificar que el medio de transporte más utilizado es el bus, y el menos utilizado es la bicicleta por lo que se debe incentivar a los ciudadanos a través de publicidad a que utilicen la bicicleta como medio de transporte alternativo sustentable.

## 2. ¿Cuál es su origen de viaje?

**Tabla 12-0:** Puntos Generadores de Viajes

Zona 1	Zona 1	Zona 2
Parque Central	Iglesia María Inmaculada	Parque de Lluishi
Vuelta Santa Teresita	Mercado Central	Museo de Guano
Colegio Alfredo Pérez Guerrero	Parque el Batán	Balneario Los Elenes
Cementerio	Dirección Municipal de Tránsito	
Estadio Timoteo Machado	Espíritu Santo	
Unidad Educativa del milenio	Iglesia Santa Teresita	
Iglesia La Dolorosa	Subcentro de Salud	
Campamento Cruz Roja	Estadio Santa Teresita	
Miraflores	Estadio La Inmaculada	

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

## 3. ¿Cuál es su lugar de destino?

**Tabla 13-0:** Puntos Atractores de Viajes

Puntos de Destino	Puntos de Destino
Parque Central	Espíritu Santo
Unidad Educativa del Milenio	Parque de Lluishi
Colegio Alfredo Pérez Guerrero	Subcentro de Salud
Balneario Los Elenes	Dirección Municipal de Tránsito
Mercado Central	Estadio La Inmaculada
Cementerio	Iglesia la Dolorosa
Parque el Batán	Museo de Guano
Vuelta Santa Teresita	Estadio Timoteo Machado
Iglesia María Inmaculada	Estadio Santa Teresita
Iglesia Santa Teresita	Campamento Cruz Roja
Miraflores	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4. ¿Cuál es su motivo de viaje?

Tabla 14-0: Motivo de Viaje

Opciones	Frecuencia	%
Trabajo	82	22
Estudio	121	33
Comercio	31	8
Salud	45	12
Turismo	37	10
Tiempo Libre	52	14
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



Gráfico 2-0: Motivo de Viaje

Fuente: Tabla 9-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### Análisis:

De las personas encuestadas, el 33% de las mismas realizan su viaje por motivo de estudio, el 22% de los encuestados viajan debido al trabajo, el 14% lo hace por tiempo libre, el 12% de las personas encuestadas realizan su viaje por motivo de salud, el 10% lo hace por turismo y por último el 9% de los encuestados hacen sus viajes por comercio.

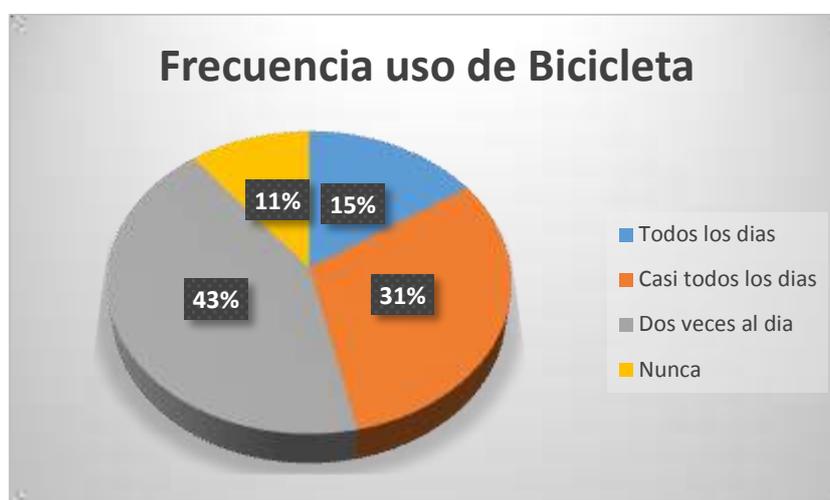
**Interpretación:** Se ha podido evidenciar a través de la realización de las encuestas, que el motivo más común entre las personas encuestadas es el estudio y por el motivo de trabajo lo cual se puede interpretar que se necesita realizar la ruta de la ciclo vía por los puntos más acostumbrados que tienen las personas.

## 5. ¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta?

**Tabla 15-0:** Frecuencia uso de Bicicleta

Opciones	Frecuencia	%
Todos los días	57	15
Casi todos los días	114	31
Dos veces al día	158	43
Nunca	39	11
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



**Gráfico 3-4:** Frecuencia uso de Bicicleta

Fuente: Tabla 10-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Análisis:

El 43% de las personas que fueron encuestadas, respondieron que utilizan la bicicleta dos veces al día, el 31% de los encuestados utilizan la bicicleta casi todos los días, el 15% utiliza la bicicleta todos los días y por último el 11% de las personas respondieron que nunca utilizan la bicicleta.

### Interpretación:

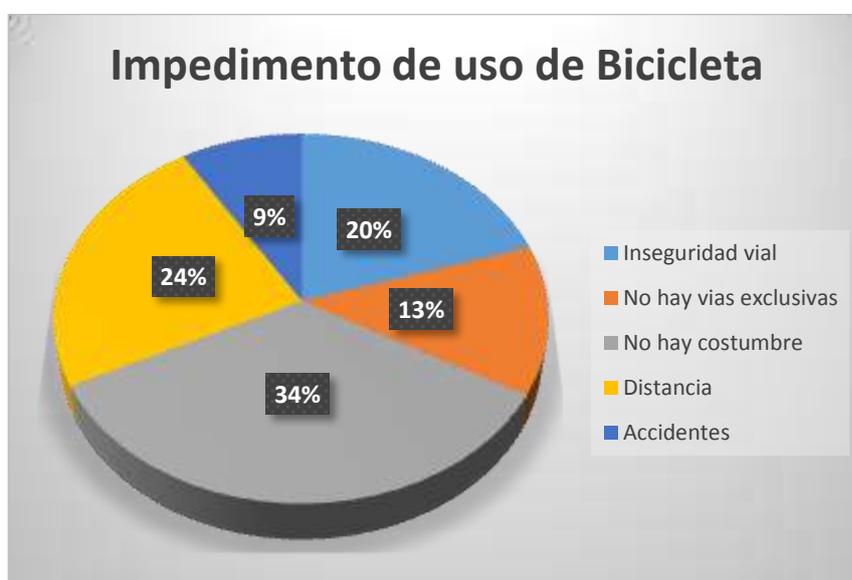
Se tiene por medio de esta pregunta, que la mayoría de las personas que fueron encuestadas si utilizan la bicicleta por lo que hay que darle a los habitantes una infraestructura adecuada para que se movilen con seguridad para realizar sus labores diarios

## 6. ¿Qué le impide utilizar la bicicleta?

**Tabla 16-0:** Impedimento uso de Bicicleta

Opciones	Frecuencia	%
Inseguridad vial	74	20
No hay vías exclusivas	48	13
No hay costumbre	127	35
Distancia	87	24
Accidentes	32	9
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



**Gráfico 18-0:** Impedimento uso de Bicicleta

Fuente: Tabla 11-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Análisis:

De las 368 personas que fueron encuestadas, 34% no utilizan la bicicleta porque no tienen la costumbre de hacerlo, el 24% de los encuestados no lo hacen por la distancia de su lugar de origen hacia su destino, el 20% no quiere utilizar la bicicleta por la inseguridad vial, el 13% no utiliza la bicicleta porque no tienen una vía exclusiva para movilizarse con su bicicleta y el 9% de las personas no utilizan la bicicleta por miedo a tener algún accidente de tránsito.

**Interpretación:** La mayoría de las personas no utilizan la bicicleta porque no hay costumbre de hacerlo, por lo que debemos incentivarlas a que utilicen con mayor frecuencia a través de publicidad o campañas que motiven a las personas a utilizar la bicicleta.

**7. ¿Está dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario si el GADM del Cantón Guano implementara una ciclo vía?**

**Tabla 17-0:** Implementación de ciclo vía

Opciones	Frecuencia	%
Si	332	90
No	36	10
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



**Gráfico 18-0:** Implementación de ciclo vía

Fuente: Tabla 12-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

**Análisis:**

De las 368 personas que fueron encuestadas al azar, el 90% de la población si usaría la bicicleta como transporte diario si el GADM implementara una ciclo vía como medio alternativo sustentable para movilizarse por el cantón Guano, mientras que el 10% de la población encuestada no utilizaría las bicicletas públicas.

**Interpretación:**

Se puede observar que se tiene una demanda favorable para la utilización del sistema de bicicletas públicas, las personas encuestadas si quieren la implementación de las bicicletas públicas como movilidad alternativa, sustentable, saludable para realizar sus labores diarios dentro del cantón.

## 8. ¿Qué tipo de administración piensa usted que debe tener la ciclo vía?

Tabla 19-0: Ámbito de administración

Opciones	Frecuencia	%
Público	351	95
Privado	17	5
Total	368	100

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019



Gráfico 5-0: Tipo de administración

Fuente: Tabla 13-3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Análisis:

De las personas que fueron encuestadas el 95% de las mismas quieren que la ciclo vía sea de un ámbito público, mientras que el 5% prefiere que el modelo administrativo de la ciclo vía sea de un ámbito privado.

### Interpretación:

Se observa que la mayoría de las personas quieren que el sistema de bicicletas tenga una administración pública, lo cual va a ser administrada por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guano.

## Resumen Encuestas

**Tabla 20-0:** Datos relevantes de las encuestas

<b>Preguntas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Medio de Transporte más Utilizado</b>	Los medios de transporte más utilizados son el bus y trasladarse a pie.
<b>Generación de Viajes</b>	Los lugares donde se originan mayor número de viajes son el Parque Central, la vuelta a Santa Teresita y el colegio Alfredo Pérez Guerrero.
<b>Atracción de Viajes</b>	Los lugares de destinos donde se tiene mayor número de viajes es: Parque Central, La unidad Educativa del Milenio y el Colegio Alfredo Pérez Guerrero.
<b>Motivo de viajes</b>	Motivos relevantes que generan mayor número de viajes son por estudio, trabajo y tiempo libre.
<b>Frecuencia uso de bicicleta</b>	La frecuencia en que utilizan las personas la bicicleta es dos veces al día y casi todos los días.
<b>Impedimento de Uso de bicicleta</b>	Los habitantes no utilizan la bicicleta porque no hay costumbre y por la distancia para llegar a sus lugares de destino.
<b>Implementación del sistema</b>	El 90% de las personas están dispuestas a utilizar un SBP si el GADM del cantón Guano implementara este sistema.
<b>Tipo de administración</b>	El 95% de las personas desean que la administración de un SBP sea de ámbito público.

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.7.5. Identificación de los viajes generados de cada zona

A través de las encuestas se ha logrado obtener los 368 viajes que realizan las personas, se puede observar en la **Tabla 15-3** que la zona que origina más viajes es la zona 1 con un total de 346 viajes, seguido de la zona 2 con 22 viajes.

**Tabla 21-0:** Viajes Generados de cada zona

ORIGEN	DESTINO			Total
	Z1	Z2	ZE	
Z1	273	45	28	346
Z2	13	2	7	22
<b>Total</b>	286	47	35	<b>368</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.7.6. Viajes expandidos

Se entiende como expansión de viajes a los desplazamientos reales que realizan las personas partiendo de la matriz origen-destino, estos viajes expandidos se lo realizan con las siguientes fórmulas:

$$FE = \frac{\text{Población}}{\text{Muestra}} \quad EXP = FE * NV$$

Donde:

FE= Factor de expansión.

EXP= Expansión de viajes.

NV= Número de viajes.

$$FE = \frac{\text{Población}}{\text{Muestra}}$$

$$FE = \frac{8.349}{368}$$

$$FE = 22,6875$$

Para la expansión de los viajes se lo realiza multiplicando el factor de expansión por el número de cada zona que se tiene en la matriz origen-destino, como se muestra a continuación en la **Tabla 16-3:**

**Tabla 22-0:** Expansión de Viajes

ORIGEN	DESTINO			Total
	Z1	Z2	ZE	
Z1	6.194	1.021	635	7.850
Z2	295	45	159	499
Total	6.489	1.066	794	<b>8.349</b>

Fuente: Encuestas

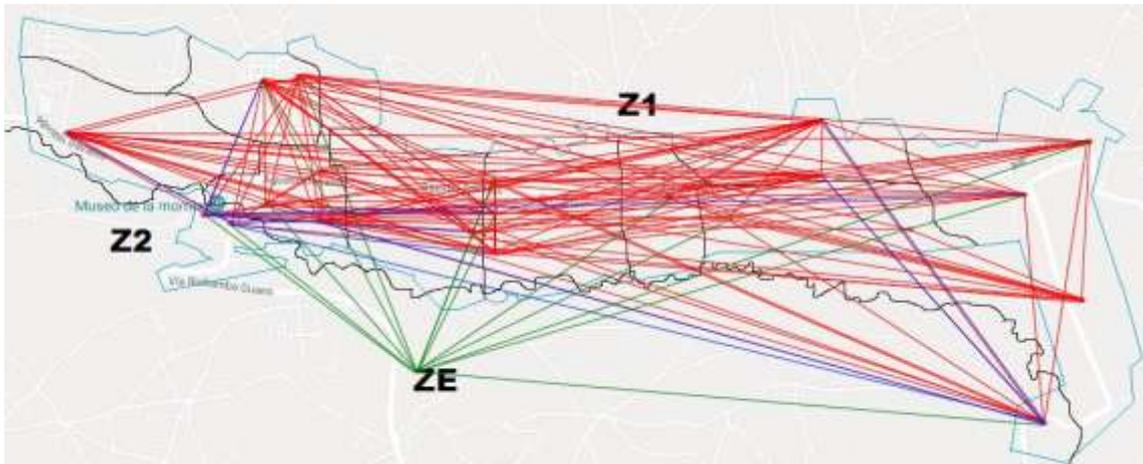
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

Se ha expandido los viajes de cada zona con el fin de saber los viajes reales generados de cada una de las zonas de estudio y se tiene un total de 8.349 viajes que se realizan en el cantón Guano.

### 3.7.7. Determinación de las líneas de deseo

Según los resultados obtenidos de la investigación, se procede a representar los números de viajes que se realizan de cada una de las zonas de estudio hacia las otras zonas o a la misma zona de estudio por medio de imágenes, además de la zona externa (ZE) que son los viajes que se realizan fuera de la cabecera de Guano.

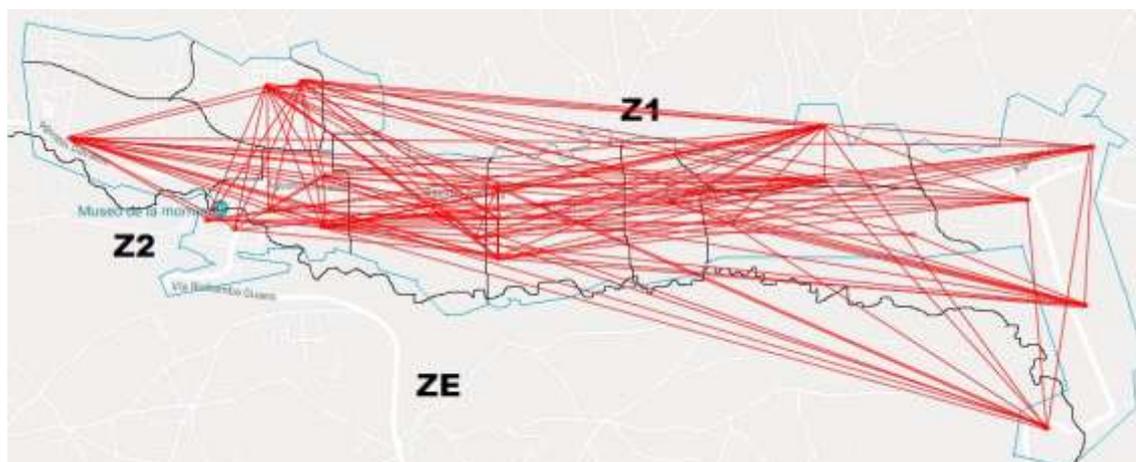
#### Zonas del área de estudio



**Figura 19-0:** Área de Estudio Total

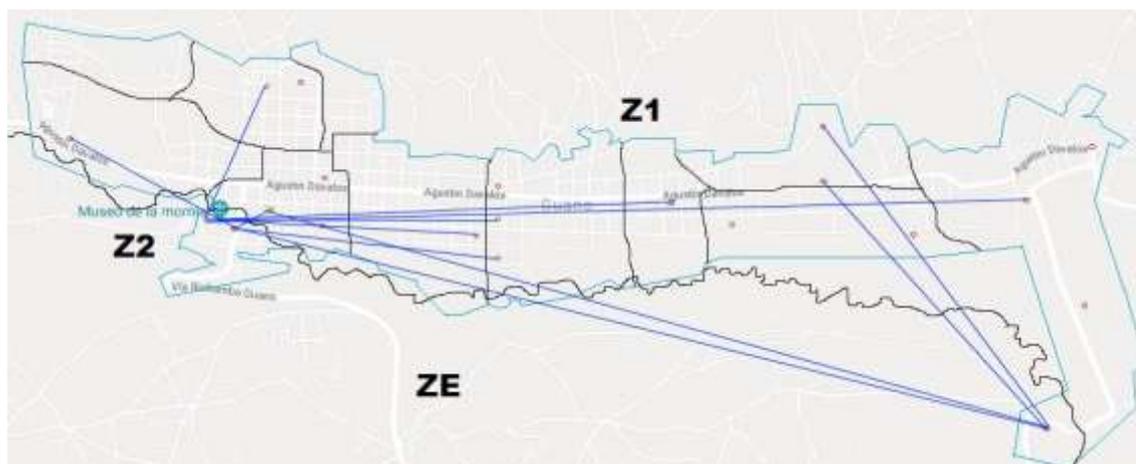
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

## Zona 1



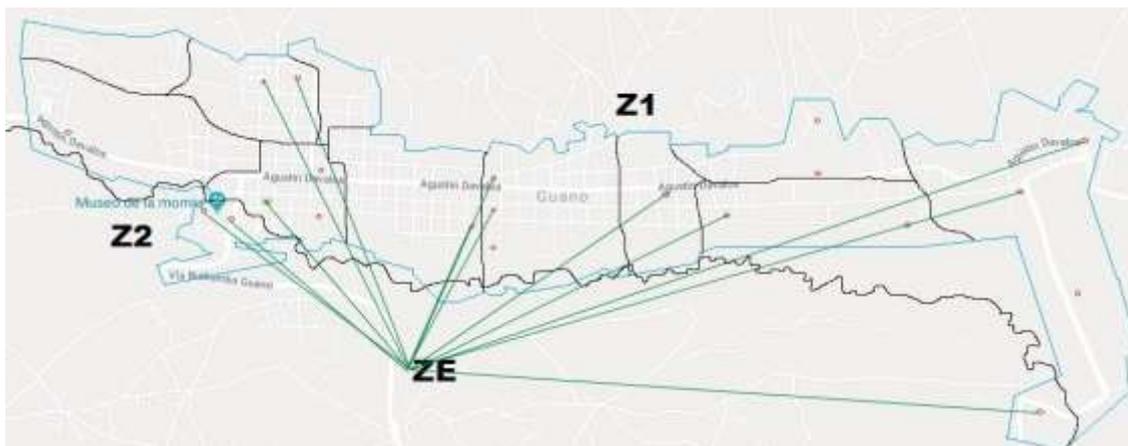
**Figura 20-0:** Líneas de deseo zona 1  
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

## Zona 2



**Figura 21-0:** Líneas de deseo zona 2  
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

## Zona Externa



**Figura 22-0:** Líneas de deseo zona 3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### 3.8. Verificación de la idea a defender

Una vez analizado e interpretado las diferentes preguntas de la encuesta realizada a la población de la cabecera cantonal de Guano, se puede concluir que toda la información presentada respalda la idea a defender ya que los encuestados si preferirían la implementación de un sistema de bicicletas públicas, con vías exclusivas para su libre movilización y parqueaderos exclusivos para bicicletas.

Esto va a ayudar a que se consolide el estudio de factibilidad para brindar una movilización alternativa sostenible y sustentable, eficaz, y ayudará a una mejor movilidad dentro del cantón ya que se reduce la congestión en la urbe y mejora los principios de respeto a los peatones y ciclistas que podrán transitar libremente y con una buena infraestructura para garantizar su seguridad.

Cabe destacar también que a través del estudio de campo que se ha realizado por las diferentes parroquias del cantón Guano, se ha podido evidenciar que las parroquias rurales no cuentan con el diseño geométrico adecuado de la vía y no se puede construir una ciclo vía por las diferentes parroquias rurales, por lo que se va a trabajar solamente en la urbe del cantón Guano.

## **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

### **4.1. Título**

Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en el Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

### **4.2. Contenido de la propuesta**

#### **4.2.1. Ubicación del Proyecto**

La presente investigación se va a desarrollar en la cabecera del cantón Guano, provincia de Chimborazo, también conocida como la capital artesanal de los ecuatorianos, es conocida como un importante centro artesanal de tejidos de lana. Su especialidad es la elaboración de alfombras así como también elaboración de zapatos, ropa deportiva, entre otros, posee paisajes maravillosos de gran importancia como lo es el nevado Chimborazo, el museo de la ciudad donde se puede apreciar piezas arqueológicas, la Colina de Lluishig, donde es posible la práctica de actividades de aventura como la Escalada en Roca en varias modalidades y niveles, ciclismo, cuerda floja, rapel, y senderismo.

#### **Macro Localización**

Provincia: Chimborazo.

Cantón: Guano.

#### **Micro localización**

Parroquias: Parroquias urbanas del cantón Guano.

- La Matriz.

- El Rosario.

Lugar: Calles de la cabecera del cantón Guano.

**Tabla 23-0:** Calles de la cabecera del cantón Guano

Agustín Dávalos	Av. Los Elenes
Miraflores	García Moreno
Juan Padilla	Asunción
Antonio Baus	León Hidalgo
Juan Montalvo	Marcos Montalvo
Camal	Rocafuerte
Eloy Alfaro	Sucre
Francisco Quilpe	Cacique Toca
Av. 20 de Diciembre	Cárdenas

**Elaborado por:** Equipo Técnico GADM del Cantón Guano, 2019

#### **4.2.2. Beneficiarios**

Los principales beneficiarios de la presente investigación para la implementación de un sistema de bicicletas públicas son los 8.349 habitantes que residen en las parroquias urbanas del cantón Guano que son La Matriz y el Rosario, además de los turistas que visitan la ciudad, pueden hacer uso del sistema de bicicletas públicas de una manera frecuente u ocasional. Además de que la implementación de un SBP ayudará a reducir los contaminantes que produce el consumo de combustible y así ayudar al medio ambiente y será favorable para la salud de todos los habitantes de la zona de estudio.

#### **4.2.3. Demanda**

La demanda con la cual contará este proyecto es del 90% de la población ya que en los resultados de las encuestas realizadas, este porcentaje estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como transporte diario si el GADM implementara una ciclo vía como medio alternativo sustentable para movilizarse por el cantón Guano.

#### **4.2.4. Contaminación ambiental**

La calidad del aire es de prioridad para el análisis del medio ambiente debido a que en el cantón Guano se observa el crecimiento del parque automotor, a través del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guano se evidencia el nivel de contaminación en el entorno ambiental (**Tabla 2-4**).

**Tabla 24-0:** Matriz para descripción de impactos y nivel de contaminación en el entorno ambiental

<b>Recurso</b>	<b>Impacto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Nivel de Afectación</b>
Agua	Contaminación por aguas servidas e industriales que desembocan en la microcuenca del río Guano.	Antrópico.	Alta Análisis de Agua: físico, químico, bacteriológico.
Suelo	Contaminación por mal manejo de desechos sólidos en la zona urbana y rural del cantón.	Antrópico.	Media (Resumen Ejecutivo de Relleno Sanitario)
Aire	Contaminación por transporte vehicular en el perímetro urbano de la cabecera cantonal.	Antrópico.	Baja

**Fuente:** Instituto Espacial Ecuatoriano 2010

**Elaborado por:** Equipo Técnico GADM del Cantón Guano, 2019

Dentro de la ciudad de Guano se presenta problemas de contaminación del aire debido a la gran influencia de vehículos que se presentan en fines de semana y en los feriados.

#### **4.2.5. Análisis de factibilidad**

##### **4.2.5.1. Factibilidad medio ambiente**

Dentro de la investigación se ha tomado en cuenta al impacto ambiental, debido a que en la ciudad de Guano se ha evidenciado el incremento del parque automotor y por ende la contaminación del aire aumenta, es por eso que la implementación de un sistema de bicicletas públicas como transporte alternativo que no es contaminante y que es amigable con el medio ambiente ayudará a disminuir los gases que causan la contaminación en el aire y que afectan a la salud de los habitantes, por lo tanto es factible implementar un SBP en la cabecera del cantón Guano para beneficio de la población.

##### **4.2.5.2. Factibilidad Humana**

A través de la recolección de información por medio de las encuestas el uso de la bicicleta como medio de transporte lo utilizan el 5% de la población encuestada, así también el 90% de los encuestados estarían dispuestos a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario, por lo que existe la factibilidad de implementar el SBP dentro de la cabecera del Cantón Guano, además de que esta opción de transporte será accesible para todos los usuarios.

#### *4.2.5.3. Factibilidad Económica*

Para la investigación se ha tomado en cuenta todos los aspectos necesarios que debe tener una ciclo vía como es la infraestructura, el diseño geométrico de la ciclo vía, trazado de la ruta, estaciones, parqueaderos, señalización horizontal y vertical, entre otros; además de que se utilizará la calzada existente para el trazado de la ciclo vía por lo que es posible implementar este proyecto en la cabecera del cantón Guano. **ANEXO 4**

#### *4.2.5.4. Factibilidad Técnica*

Se debe tomar en cuenta que a través de fuentes bibliográficas, existe información suficiente para la implementación de un SBP, por lo que la implementación que se va a realizar se debe adaptar a la realidad del área de estudio. Se tiene la factibilidad para la realización de este estudio.

#### *4.2.6. Diseño geométrico*

El diseño geométrico de una ciclo vía no es más que el dimensionamiento que deben tener todos y cada uno de los componentes de la infraestructura ciclística para garantizar el adecuado movimiento de los usuarios, como también la identificación oportuna entre peatones ciclistas y automovilistas tanto en espacio y tiempo de modo que brinden la máxima seguridad en la circulación. (Villa Uvidia, 2014)

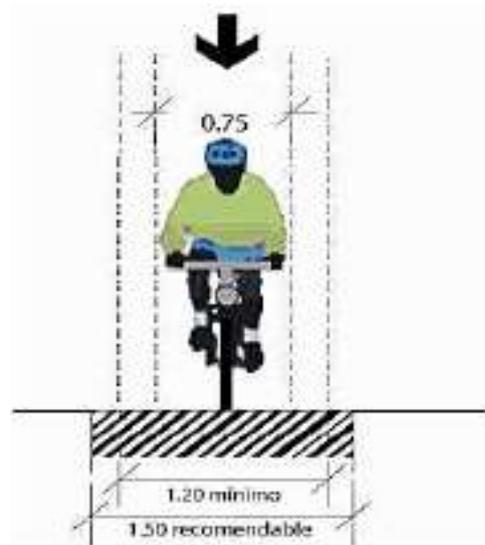
De acuerdo con Villa (2014), menciona que para el diseño de vialidades ciclísticas eficientes se debe tomar en cuenta parámetros como: dimensiones básicas de una bicicleta, espacios de operación y maniobra del ciclista, los tipos de ciclo vías que pueden ser; carril-bici, acera-bici y pista-bici, la dirección de movimiento que puede ser unidireccional y bidireccional.

Una vez analizado estos parámetros, para la construcción de la ciclo vía se plantea la implementación de la ciclo vía tipo carril-bici ya que es exclusivo para los ciclistas, no interfiere con los vehículos ya que forman parte de la calzada en vías urbanas y tienen elementos de protección para el ciclista por todo el recorrido.

##### *4.2.6.1. Ancho de la ciclo vía.*

De acuerdo con Villa (2014), indica que el ancho de una ciclo vía depende del ancho efectivo de la calzada que deben tener las calles urbanas de la zona de estudio, un ancho de 8,50m y aceras de 3,00m para la implementación de carriles bici o aceras bici.

Además se debe tener en cuenta el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “Señalización vial: parte 6 ciclo vías”, menciona que para el sentido unidireccional el ancho mínimo es de 1,20m para la circulación cómoda del ciclista pero no permite efectuar adelantamientos. El ancho recomendable de la vía y permite adelantamientos es de 1,50m como se muestra en la **Figura 1-4**; esta medida se va a utilizar para el trazado de la ruta.



**Figura 23-0:** Ancho recomendable para vías ciclísticas unidireccionales  
**Fuente:** Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “Señalización vial parte 6 ciclo vías”

#### 4.2.6.2. Trazado de la ruta

Para el trazado de una ruta que sea eficiente y cómoda para el usuario, se ha tomado en cuenta la “Guía técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador” (Villa Uvidia, 2014), donde se valora de 1 y 0 las características que son: coherencia, rutas directas, rutas atractivas, confort y seguridad, también los requerimientos deberán ser de un mínimo del 50% y la calificación mínima para considerar la implementación de una ciclo vía es de 16/20 como se muestra a continuación en la **Tabla 3-4**:

**Tabla 25-0:** Guía de matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclo vía

Características	Requerimiento	% de cumplimiento	Calificación (0,1)	Factibilidad de ejecución	Observación
-----------------	---------------	-------------------	--------------------	---------------------------	-------------

<b>Coherencia</b>	Jerarquización Vial.				
	Presencia de Puntos Generadores de Viajes.				Más de 200 bicicletas por día.
	Interrupciones (N° de Intersecciones).				No más de 10 por cada 1000 m.
	Facilidades en la calzada y/o acera.				Cambios de sección, separadores, otras.
	Altura libre de la vía.				No en túneles, ni galibo < 2.5 m.
	Libertad de elección de ruta.				No deben existir proyectos de transporte motorizado.
	Señalización Preliminar.				Horizontal y vertical.
<b>Rutas Directas</b>	Actividad en la calle.				No en lugares con comercio informal.
	Pendiente máxima por tramo.				Máximo de 10 %.
	Presencia de transporte pesado.				No en lugares con más de 15 % de transporte pesado.
<b>Rutas Atractivas</b>	Lugares de concentración de				Ninguna.

	personas (turismo, Educación, Culto, Comercio, Parques, etc.).				
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico).				
	Tipo de estacionamiento.				No en tipo batería.
	Zona de vigilancia y seguridad.				Control operativo siempre.
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura.				No en empedrado y/o lastre.
	Número de carriles de la vía.				Mínimo dos carriles en la vía.
	Presencia de iluminación.				No en sectores sin alumbrado público.
<b>Seguridad</b>	Zona de pacificación (Zona 30).				De acuerdo a ordenanza municipal.
	Periodo de mantenimiento vial.				Según ordenanzas.
	Número de accidentes.				No más de 3 al mes No en intersecciones conflictivas.
	Señalización de intersecciones				Señalizadas, semaforizada, otras.

**Fuente:** Guía técnica para el diseño y construcción de Ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador.

Una vez analizado cada parámetro, se evaluará la matriz de cumplimiento dando a conocer si es factible o no la construcción de la ciclo vía en la cabecera del cantón Guano como se muestra en la **Tabla 4-4:**

**Tabla 0-26:** Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclo vía en la ciudad de Guano

<b>Características</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Existencia y/o % de cumplimiento (min 50%)</b>	<b>Calificación (0,1)</b>	<b>Factibilidad de ejecución</b>	<b>Observación</b>
<b>Coherencia</b>	Jerarquización Vial.	Locales	1	Si	
	Presencia de Puntos Generadores de Viajes.	60	1	Si	
	Interrupciones (N° de Intersecciones).	11	0	No	No más de 10 por cada 1000 m.
	Facilidades en la calzada y/o acera.	Si	1	Si	Cambios de sección, separadores, otras.
	Altura libre de la vía.	3	1	Si	No en túneles, ni galibo < 2.5 m.
	Libertad de elección de ruta.	80	1	Si	No deben existir proyectos de transporte motorizado.
	Señalización Preliminar.	65	1	Si	Horizontal y vertical.
<b>Rutas Directas</b>	Actividad en la calle.	No	1	Si	No en lugares con comercio informal.
	Pendiente	0	1	Si	Pendientes del 2%.

	máxima por tramo.				
	Presencia de transporte pesado.	No	1	Si	No pasa transporte pesado por las rutas seleccionadas.
<b>Rutas Atractivas</b>	Lugares de concentración de personas (turismo, Educación, Culto, Comercio, Parques, etc.).	80	1	Si	Ninguna.
	Velocidad de circulación ( no avenidas de alto tráfico).	40	1	Si	
	Tipo de estacionamiento.	Línea	1	Si	No en tipo batería.
	Zona de vigilancia y seguridad.	80	1	Si	Control operativo siempre.
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura.	Asfalto Adoquín	1	Si	No en empedrado y/o lastre.
	Número de carriles de la vía.	2	1	Si	Mínimo dos carriles en la vía.
	Presencia de iluminación.	90	1	Si	No en sectores sin alumbrado público.
<b>Seguridad</b>	Zona de pacificación ( Zona 30)	70	1	Si	De acuerdo a ordenanza municipal.
	Periodo de mantenimiento vial.	Permanente	1	Si	Según ordenanzas.
	Número de	1	1	Si	No más de 3 al mes

	accidentes.				No en intersecciones conflictivas.
	Señalización de intersecciones.	0	0	No	Señalizadas, semaforizadas, otras.
<b>CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD</b>			19/20	<b>SI ES FACTIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN.</b>	

**Fuente:** Adaptado de Guía técnica para el diseño y construcción de Ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador.

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

Por medio de la calificación que se obtuvo de la **Tabla 4-4** para la implementación de una ciclo vía en la cabecera del cantón Guano se tiene una calificación de 19/20, siendo la nota mínima 16/20, por lo que se puede realizar el trazado de la ruta dentro de la zona de estudio.

Para realizar el trazado de la ruta se ha tomado en cuenta todos los requerimientos necesarios como son: anchos máximos y mínimos de las vías por donde se realizará el trazado, puntos generadores y atractores de viajes, puntos de concentración de personas los cuales son parámetros para establecer la ciclo vía; es así que va a existir 3 rutas que van a conectar los lugares con mayor concentración de personas dentro de la cabecera del cantón Guano como se indica en la **Tabla 5-4**:

**Tabla 27-0:** Rutas de la ciclo vía

<b>Rutas</b>	<b>Nombre de la Ruta</b>
<b>Ruta 1</b>	Parque Central – Los Elenes
<b>Ruta 2</b>	Colegio Pérez Guerrero – Unidad Educativa del Milenio
<b>Ruta 3</b>	Centro de la Ciudad

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

### **Ruta 1**

Según los resultados obtenidos, la ruta 1 va a conectar el parque central hasta el balneario Los Elenes; además de pasar por diferentes puntos de concentración de personas, se ha visto necesario realizar esta ruta debido a que en el centro se origina el mayor número de viajes y el mayor destino de viajes es hacia el balneario Los Elenes. A continuación en la **Tabla 6-4**, se da conocer los parámetros y las características que tiene la Ruta 1: Parque Central – Los Elenes:

**Tabla 28-0:** Parámetros Ruta 1

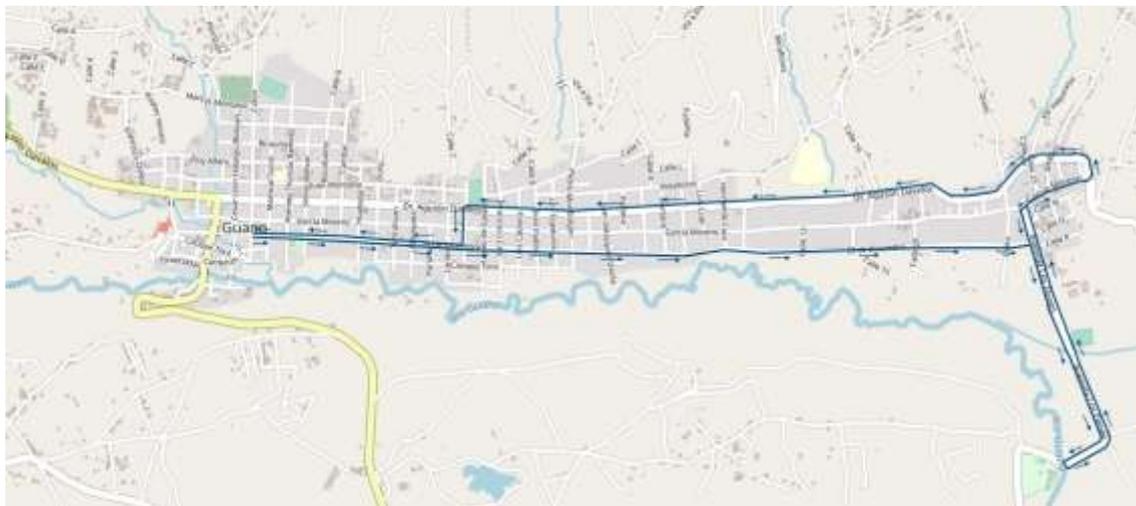
<b>Parámetros</b>	<b>Características</b>
-------------------	------------------------

Nombre de la Ruta	Parque Central – Los Elenes		
	Calles	Ancho de vía	Tipo de Pavimento
Calles ida	Av. 20 de Diciembre	7.00 m	Adoquín
	Av. Los Elenes	6.30 m	Asfalto
Calles de Retorno	Av. Los Elenes	6.25 m	Asfalto
	García Moreno	10.15 m	Adoquín
	Agustín Dávalos	10.00 m	Adoquín
	Antonio Baus	7.00 m	Adoquín
	Av. 20 de Diciembre	7.00 m	Empedrado
Kilómetros Ida	5.05 km	11.25 km totales	
Kilómetros Retorno	6.20 km		
Sentido de la ciclo vía	Unidireccional		
Ancho de ciclo vía	1.50 m		
Iluminación	Si		
Señalización	Horizontal	Si	
	Vertical	Si	

Fuente: Ficha Técnica

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

La Ruta 1 se puede observar en la **Figura 2-4** que se muestra a continuación, en base a la **Tabla 6-4** que contiene los datos técnicos de la ruta 1:



**Figura 24-0:** Mapa de la Ruta 1

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

## Ruta 2

La ruta 2 va a conectar a instituciones Educativas como son el Colegio Alfredo Pérez Guerrero y la Unidad Educativa del Milenio, debido a que la mayor afluencia de viajes se debe al motivo

de estudio, y también que el mayor número de personas se dirigen hacia estos lugares. A continuación en la **Tabla 7-4** se da conocer los parámetros y las características que tiene la Ruta 2: Colegio Pérez Guerrero – Unidad Educativa del Milenio:

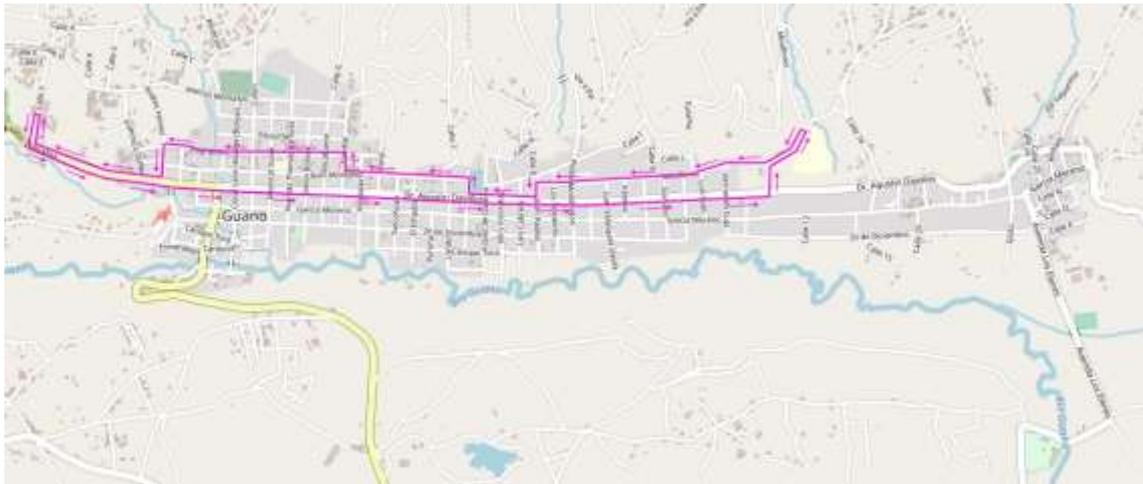
**Tabla 29-0:** Parámetros Ruta 2

<b>Parámetros</b>	<b>Características</b>		
<b>Nombre de la Ruta</b>	Colegio Pérez Guerrero – Unidad Educativa del Milenio		
	<b>Calles</b>	<b>Ancho de vía</b>	<b>Tipo de Pavimento</b>
<b>Calles ida</b>	Agustín Dávalos	10.50 m	Asfalto Adoquín
	Miraflores	9.70 m	Adoquín
<b>Calles de Retorno</b>	Miraflores	9.70 m	Adoquín
	Juan Padilla	6.10 m	Adoquín
	Agustín Dávalos	10.00 m	Adoquín
	Antonio Baus	6.50 m	Asfalto
	Juan Montalvo	7.50 m	Asfalto
	Cambal	7.70 m	Adoquín
	Eloy Alfaro	7.90 m	Adoquín
	Francisco Quilpe	7.60 m	Adoquín
	Agustín Dávalos	10.50 m	Asfalto
<b>Kilómetros Ida</b>	4.20 km	8.70 km totales	
<b>Kilómetros Retorno</b>	4.45 km		
<b>Sentido de la ciclo vía</b>	Unidireccional		
<b>Ancho de ciclo vía</b>	1.50 m		
<b>Iluminación</b>	Si		
<b>Señalización</b>	<b>Horizontal</b>	Si	
	<b>Vertical</b>	Si	

Fuente: Ficha Técnica

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

La Ruta 2 se puede observar en la **Figura 3-4** que se muestra a continuación, en base a la **Tabla 7-4** que contiene los datos técnicos de la ruta 2:



**Figura 25-0:** Mapa de la Ruta 2

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Ruta 3

La ruta 3 va a conectar la parroquia el Rosario con el centro de la cabecera del cantón Guano, esta ruta se la va a realizar porque conecta con instituciones bancarias, zonas de deporte, comercio, parques, etc., es por eso que se propone la ruta 3. A continuación en la **Tabla 8-4** se da conocer los parámetros y las características que tiene la Ruta 3: Centro de la Ciudad:

**Tabla 30-0:** Parámetro Ruta 3

Parámetros	Características		
Nombre de la Ruta	Centro de la Ciudad		
	Calles	Ancho de vía	Tipo de Pavimento
Calles de ida	Av. 20 de Diciembre	7.00 m	Asfalto
	Asunción	9.30 m	Asfalto
	Agustín Dávalos	7.90 m	Asfalto
	León Hidalgo	7.10 m	Asfalto
	Marcos Montalvo	10.90 m	Asfalto Adoquín
Calles de Retorno	Rocafuerte	7.40 m	Adoquín
	Av. 20 de Diciembre	7.00 m	Empedrado
	Sucre	6.20 m	Adoquín
	Cacique Toca	6.10 m	Adoquín
	Cárdenas	7.50 m	Adoquín
Kilómetros Ida	1.32 km	2.84 km totales	
Kilómetros Retorno	1.52 km		
Sentido de la ciclo vía	Unidireccional		

<b>Ancho de ciclo vía</b>	1,50 m	
<b>Iluminación</b>	Si	
<b>Señalización</b>	Horizontal	Si
	Vertical	Si

Fuente: Ficha Técnica

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

La Ruta 3 se puede observar en la **Figura 4-4** que se muestra a continuación, en base a la **Tabla 8-4** que contiene los datos técnicos de la ruta 3:

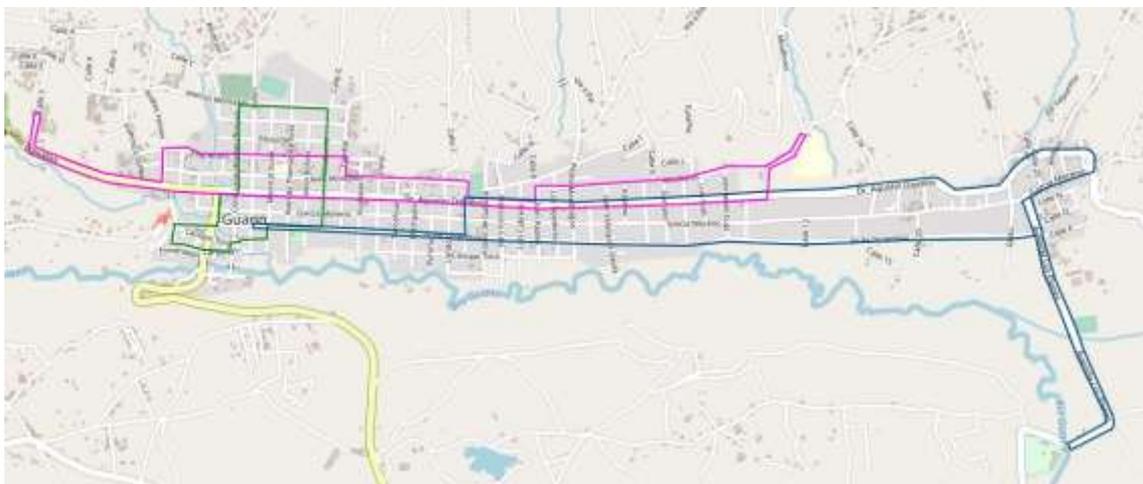


**Figura 0-26:** Mapa Ruta 3

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Mapa de las 3 Rutas en la cabecera del Cantón Guano

A continuación, en la **Figura 5-4** se muestra las 3 rutas que se proponen para la cabecera del cantón Guano:



**Figura 27-0:** Mapa de todas las rutas de la ciclo vía

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.7. Estaciones

Las estaciones de bicicletas son parte de la infraestructura de un SBP, estas estaciones van a estar compuestas por: una infraestructura que permita almacenar las bicicletas en su interior de una manera adecuada y cómoda, el espacio va a ser accesible para que las personas puedan retirar y devolver la bicicleta, además de contar con servicios extras para el usuario como: zona wifi, servicio higiénico, etc.

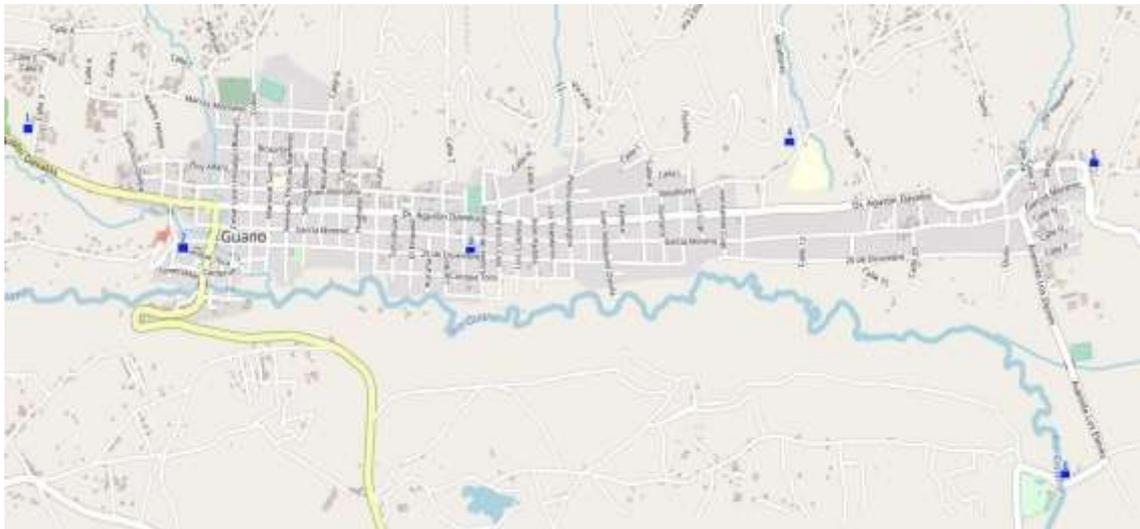


**Figura 28-0:** Modelo de estación para bicicletas

Fuente: Nexo ingeniería, estacionamiento para bicicletas

##### 4.2.7.1. Ubicación de las estaciones

Para la ubicación de las estaciones de bicicletas, se toma en cuenta los lugares idóneos, lugares estratégicos como son centros educativos, parques, centros deportivos, lugares de ocio, etc., para lo cual se considera los resultados del **ANEXO 5**, en el cual se tienen los puntos que generan y atraen más viajes. Para la presente investigación, se propone 6 estaciones, las cuales se muestran la **Figura 7-4**:



**Figura 29-0:** Mapa de la ubicación de las estaciones

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

En la **Tabla 9-4** se muestra la ubicación de las estaciones, las cuales fueron ubicadas en lugares de mayor concentración de personas:

**Tabla 31-0:** Ubicación de las estaciones

Número	Ubicación de las Estaciones
1	Colegio Pérez Guerrero
2	Parque de Lluishi
3	Iglesia María Inmaculada
4	Unidad Educativa del Milenio
5	Vuelta Redonda Santa Teresita
6	Balneario Los Elenes

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.8. *Parqueaderos*

Para la ubicación, instalación y la utilización de los parqueaderos es necesario tomar en cuenta dos criterios importantes para el buen funcionamiento de las mismas como son:

- Criterios para los usuarios.
- Para la administración.

#### **Usuario**

Para las personas que van a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario, es necesario la necesidad de que en un destino intermedio y al final del recorrido exista un lugar o un estacionamiento para bicicletas seguro y fácil de usar. (Pardo, Caviedes, & Calderón, 2013)

Existen algunas variables en cuanto al diseño del estacionamiento que determinan la decisión de hacer uso de este o no. Estas variables determinan qué tipo de estacionamiento genera un mayor beneficio para el usuario como se indica en la **Tabla 10-4:**

**Tabla 32-0:** Variables y características de los parqueaderos para usuarios

Variables	Características
Seguridad	Evitar robos y maltratos a la bicicleta mediante vigilancia y control a los parqueaderos.
Comodidad	Espacio necesario para asegurar y desasegurar la bicicleta de manera rápida y eficaz.
Facilidad de uso	Toda persona independiente de su edad, no

	necesite de asistencia para acomodar la bicicleta.
Protección contra la intemperie	Estacionamientos cubiertos para salvaguardar las bicicletas.

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

### Administración

Para la administración encargada de la instalación y mantenimiento de los estacionamientos de bicicletas (Pardo, Caviedes, & Calderón, 2013), las variables que se debe tomar en cuenta se muestran a continuación en la **Tabla 11-4**:

**Tabla 33-0:** Variables y características de los parqueaderos para la administración

Variables	Características
<b>Organizar el espacio público</b>	Ubicar estacionamientos en lugares de mayor concentración de personas como parques, centros deportivos, ejes comerciales, etc.
<b>Generar políticas</b>	Creación de estacionamientos en edificios, oficinas y centros de actividad de cualquier índole pública y privada.
<b>Sencillez en el diseño</b>	Pensado en las necesidades del usuario.
<b>Costo de construcción</b>	Económico sin sacrificar la calidad.

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.8.1. Ubicación de los parqueaderos

Según (Cali Padilla & Tasigchana Cruz, 2019) a través del manual de Optimising Bike Sharing in European Cities, señala que para las ciudades grandes, medianas y pequeñas se necesita un promedio de parqueaderos por cada 10.000 habitantes como se indica en la **Tabla 12-4**:

**Tabla 34-0:** Promedio de parqueaderos por habitantes

	Valor	Promedio Ciudades Grandes	Promedio Ciudades Medianas	Promedio Ciudades Pequeñas
<b>Parqueaderos por 10.000 habitantes</b>	Promedio	1.5	1.3	1.8

Fuente: Manual de Optimising Bike Sharing in European Cities

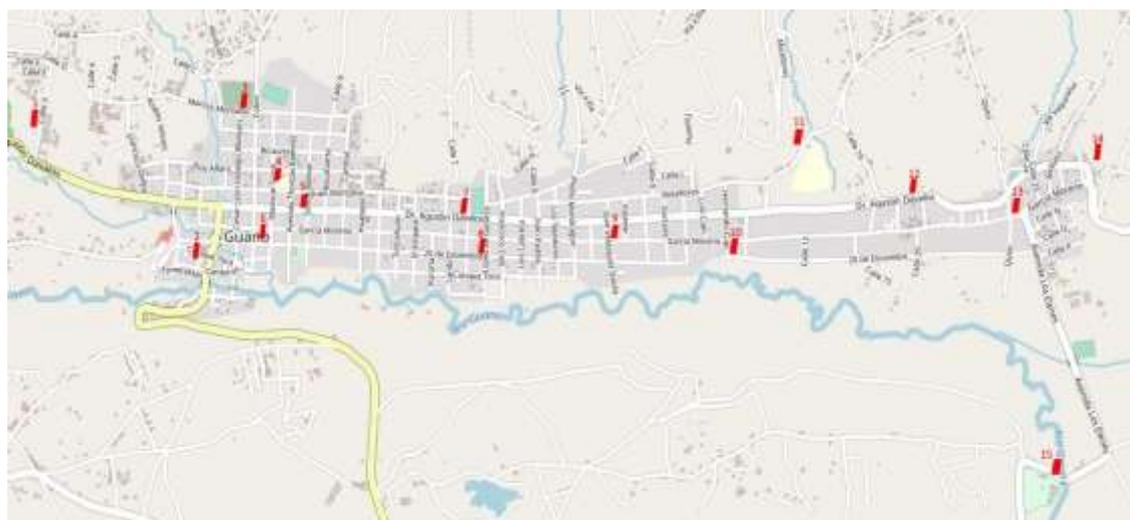
El cantón Guano, según el último censo de población y vivienda del 2010, se cataloga como una ciudad pequeña, por lo tanto el promedio a utilizar para conocer el número de parqueaderos es de 1.8, como se muestra a continuación en la **Tabla 13-4**:

**Tabla 35-0:** Número de parqueaderos a implementar

	<b>Promedio Ciudades Pequeñas</b>	<b>Número de Habitantes de zona de estudio</b>	<b>Número de parqueaderos a implementar</b>
<b>Parqueaderos por 10.000 habitantes</b>	1.8	8.349	<b>15 Parqueaderos</b>

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

De acuerdo a la **Tabla 13-4**, se deben ubicar 15 parqueaderos en la ciclo vía, se van a ubicar en lugares de mayor concentración de personas, lugares que se realicen viajes más concurridos o de mayor demanda, a continuación se muestra los parqueaderos en el mapa como se muestra en la **Figura 8-4**:



**Figura 30-0:** Mapa de la ubicación de parqueaderos

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

En la **Tabla 14-4**, se muestra la ubicación de los parqueaderos, las cuales fueron ubicadas en lugares de mayor concentración de personas:

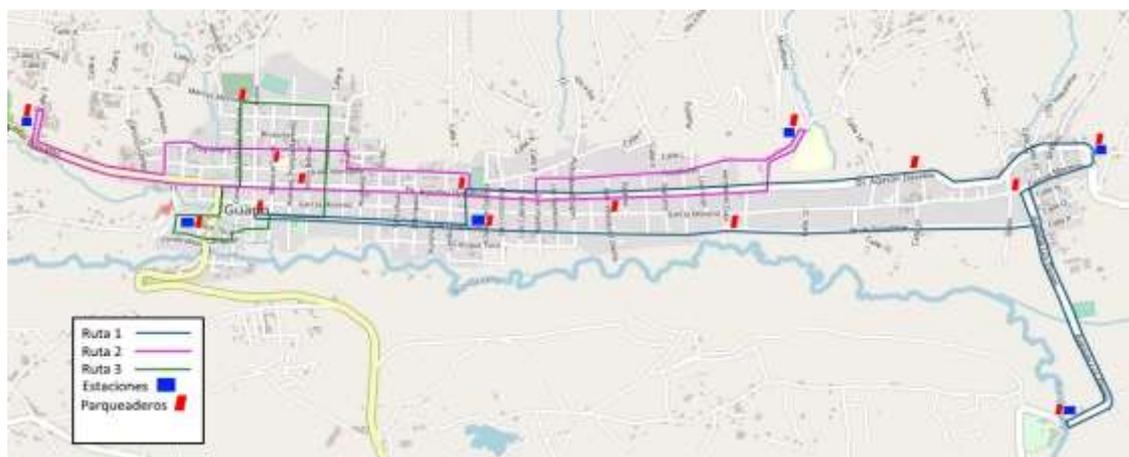
**Tabla 36-0:** Ubicación de los parqueaderos

<b>Número</b>	<b>Ubicación de los parqueaderos</b>
<b>1</b>	Colegio Pérez Guerrero.
<b>2</b>	Parque de Lluishi.
<b>3</b>	Cementerio Central de Guano.
<b>4</b>	Escuela Gabriel García Moreno.

5	Mercado central de Guano.
6	Parque central de Guano.
7	Estadio La Inmaculada.
8	Iglesia María Inmaculada.
9	Parque Espíritu Santo.
10	Iglesia La Dolorosa.
11	Unidad Educativa del Milenio.
12	Parque Santa Teresita.
13	Iglesia Santa Teresita.
14	Vuelta Redonda Santa Teresita.
15	Balneario Los Elenes.

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

En la **Figura 9-4**, se puede observar las estaciones y parqueaderos dentro de la ciclo vía:



**Figura 31-0:** Mapa de estaciones y parqueaderos en la ciclo vía

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.8.2. Tipo de parqueadero

El tipo de estacionamiento que se va a implementar en esta investigación es el estacionamiento de bicicletas de Tipo U Invertida cubierto como se muestra en la **Figura 10-4**, porque presenta varias ventajas como:

- Permite varios puntos de contacto con el marco de la bicicleta.
- Ofrece diversas alternativas para los sistemas de anclaje o amarre.
- Ofrece mayor estabilidad ya que la bicicleta se quedará tal y como se dejó al estacionarla.
- Comodidad al momento de anclar y desanclar la bicicleta.

El estacionamiento va a tener capacidad para 8 bicicletas y tendrá una distancia entre los ejes de 0,60 m y una altura de 0.80 m, lo cual se requiere un espacio total de 4.80 m, además de que

contará con un techo para la comodidad del clima e información de cada una de las rutas y la ubicación de cada uno de los parqueaderos y estaciones más cercanas de donde se encuentre el usuario.



**Figura 32-0:** Tipo de parqueadero a implementar

**Fuente:** Manual de Diseño Urbano para el Transporte Activo

#### **4.2.9. Tipo de bicicletas**

Para la selección del tipo de bicicleta se va a considerar aspectos como:

- Fácil de arrancar y de detener.
- Que tenga buena aceleración.
- Que sea visible.
- Permita ver el tráfico alrededor.
- Rango de velocidad adecuada.
- Eficiente.

La bicicleta a implementar en la investigación es la bicicleta urbana ya que es mixta y puede usarse en terrenos no pavimentados. Es resistente, con buena conducción en calles y carreteras. Viene equipada con parrilla, salpicaderas, cubrecadena y luces, elementos muy útiles para pedalear por la ciudad.

A través de la Empresa FULGUR, una empresa ecuatoriana que crea bicicletas personalizadas, se va a adquirir el tipo de bicicleta llamado KINGI, que es una bicicleta urbana clásica, de cuadro bajo y con un estilo europeo, diseñada para el confort y el uso diario con el precio de 365 dólares americanos, es una bicicleta que se adapta a las características antes mencionadas como se muestra en la **Figura 11-4:**



**Figura 33-0:** Modelo de bicicleta a implementar  
**Fuente:** Empresa FULGUR

#### 4.2.9.1. Cálculo de la flota

Según (Cali Padilla & Tasigchana Cruz, 2019) a través del manual de Optimising Bike Sharing in European Cities, señala que para las ciudades grandes, medianas y pequeñas se necesita un promedio de flota vehicular por cada 10.000 habitantes como se indica en la **Tabla 15-4**:

**Tabla 37-0:** Número promedio de bicicletas por habitantes

	<b>Valor</b>	<b>Promedio Ciudades Grandes</b>	<b>Promedio Ciudades Medianas</b>	<b>Promedio Ciudades Pequeñas</b>
<b>Bicicletas por 10.000 habitantes</b>	Promedio	15.6	14.4	14

**Fuente:** Manual de Optimising Bike Sharing in European Cities

El cantón Guano, según el último censo de población y vivienda del 2010, se cataloga como una ciudad pequeña, por lo tanto el promedio a utilizar para conocer el número de bicicletas que se debe implementar es de 14, como se muestra a continuación en la **Tabla 16-4**:

**Tabla 38-0:** Número de bicicletas a implementar

	<b>Promedio Ciudades Pequeñas</b>	<b>Número de Habitantes de Cantón Guano</b>	<b>Número de parqueaderos a implementar</b>
<b>Bicicletas por 10.000 habitantes</b>	14	47.779	<b>67 Bicicletas</b>

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

Según la **Tabla 16-4**, el número de bicicletas a implementar es de 67 bicicletas, para lo cual se va a distribuir de manera proporcionada a las 6 estaciones como se muestra a continuación en la **Tabla 17-4**:

**Tabla 39-0:** Número de bicicletas para cada estación

Estaciones	Número de Bicicletas
Colegio Pérez Guerrero	12
Parque de Lluishi	11
Iglesia María Inmaculada	11
Unidad Educativa del Milenio	11
Vuelta Redonda Santa Teresita	11
Balneario Los Elenes	11
<b>Total de Bicicletas</b>	<b>67</b>

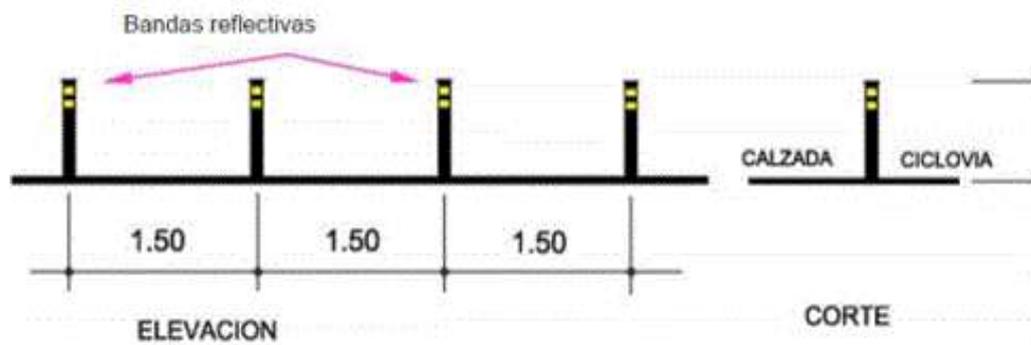
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.10. Elementos de Seguridad

Según la Guía técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador, la implementación de las diferentes tipologías de ciclo vías depende básica y esencialmente de un buen diseño inicial, se deberá contemplar en este proceso la instalación de elementos de protección de la vía ciclística.

##### 4.2.10.1. Postes delimitadores rebatibles

Se ha considerado este elemento de seguridad debido a que facilita la seguridad del ciclista y evita que exista invasión de carril por los automóviles, construidos de polietileno de 0.80 m de altura, con cintas reflectivas en la parte superior y ubicados en el pavimento a una distancia de 1.50 m. uno del otro. (Villa Uvidia, 2014) (**Figura 12-4**):



**Figura 34-0:** Postes delimitadores rebatibles

Fuente: Plan Maestro de Ciclo vías de Lima y Callao

#### 4.2.11. Señalización

Dentro de la investigación se va a implementar señalización vertical y horizontal que brinde a los usuarios como a los automotores información adecuada, una circulación segura para así evitar situaciones de riesgo para poder tener una movilización apropiada.

##### 4.2.11.1. Señalización Vertical

#### Señales Regulatorias

##### Ciclo vía para uso exclusivo de bicicletas

Esta señal ordena que el espacio en donde se encuentra colocada es una ciclo vía de uso exclusivo para bicicletas (**Tabla 18-4**). (Productividad, 2011)

**Tabla 40-0:** Uso exclusivo de ciclo vía

	Características	Código N.	Dimensiones (mm)	Dimensiones (mm) y serie de letras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyenda y orla negras</li> <li>• Símbolo blanco en fondo negro</li> <li>• Fondo blanco retroreflectivo</li> </ul>	RC2 – 1A	750 x 600	10C
		RC2 – 1B	900 x 750	15D
		RC2 – 1C	1050 x 900	20D
<b>Ubicación</b>				
Colegio Alfredo Pérez Guerrero				
Parque central				
Unidad Educativa el Milenio				
Balneario Los Elenes				

Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. "Ciclo vías"

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

Esta señal va a estar ubicado al inicio de cada ruta, como se indica en la **Figura 13-4**:



**Figura 35-0:** Ubicación de señal: carril exclusivo ciclo vía  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

**Señales preventivas**

**Cruce de bicicletas al virar.** Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar. Se recomienda acompañar con una señal complementaria de acuerdo a las circunstancias (**Tabla 19-4**). (Productividad, 2011)

**Tabla 41-0:** Cruce de bicicletas al virar

	<b>Características</b>	<b>Código N.</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Símbolo y orla negros.</li> <li>• Fondo amarillo retroreflectivo.</li> </ul>	PC6 – 5A	600 x 600
		PC6 – 5B	750 X 750
PC6 – 5C			900 X 900
<b>Ubicación</b>			
Se debe ubicar en todas las intersecciones por donde se encuentre la ciclo vía para informar a los automotores y evitar riesgos.			

Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

**Ciclistas en la vía.** Esta señal debe utilizarse para advertir la presencia de ciclistas circulando por la vía, debiendo limitarse su instalación a los lugares respecto de los cuales estudios de tránsito demuestren la existencia de un número significativo de ciclistas (**Tabla 20-4**). (Productividad, 2011)

**Tabla 42-0:** Ciclistas en la vía

	Características	Código N.	Dimensiones (mm)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Símbolo y orla negros.</li> <li>• Fondo amarillo retroreflectivo.</li> </ul>	PC6 – 4A	600 x 600
		PC6 – 4B	750 X 750
		PC6 – 4C	900 X 900

Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

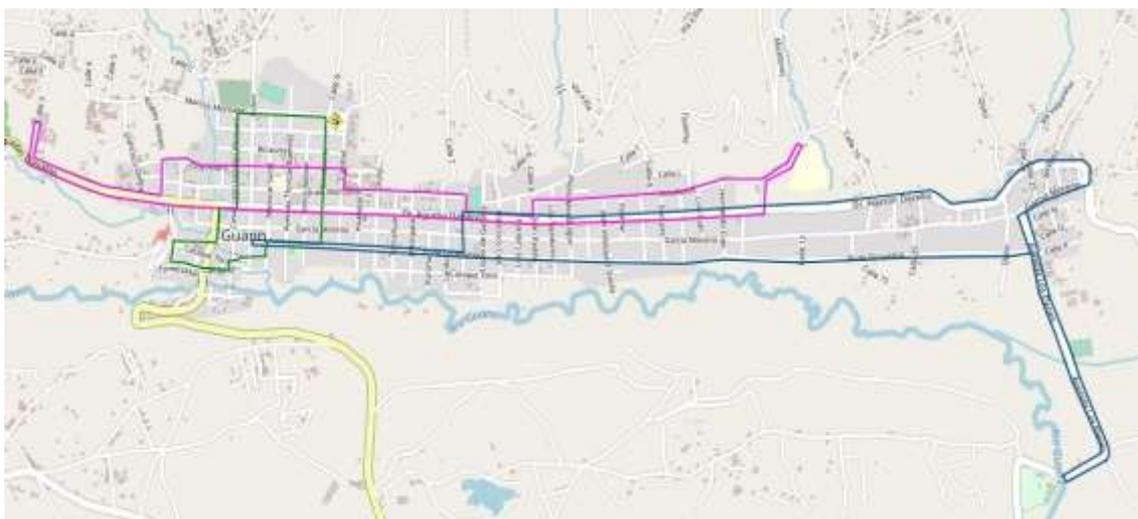
**Descenso pronunciado.** Esta señal debe utilizarse para advertir al ciclista la aproximación a una pendiente pronunciada (**Tabla 21-4**). (Productividad, 2011)

**Tabla 43-0:** Descenso pronunciado

	Características	Código N.	Dimensiones (mm)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Símbolo y orla negros.</li> <li>• Fondo amarillo retroreflectivo.</li> </ul>	PC1 – 2A	600 x 600
		PC1 – 2B	750 X 750
		PC1 – 2C	900 X 900
<b>Ubicación</b>			
Marcos Montalvo y Rocafuerte			

Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

Esta señal va a estar ubicada en los lugares donde se encuentre una pendiente pronunciada, como se indica en la **Figura 14-4**:



**Figura 36-0:** Ubicación de señal: descenso pronunciado  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

**Señales de información de Servicios para ciclo vías**

**Estacionamiento para Bicicletas.** Debe ser instalada en el lugar donde se proporciona este tipo de servicio (**Tabla 22-4**). (Productividad, 2011)

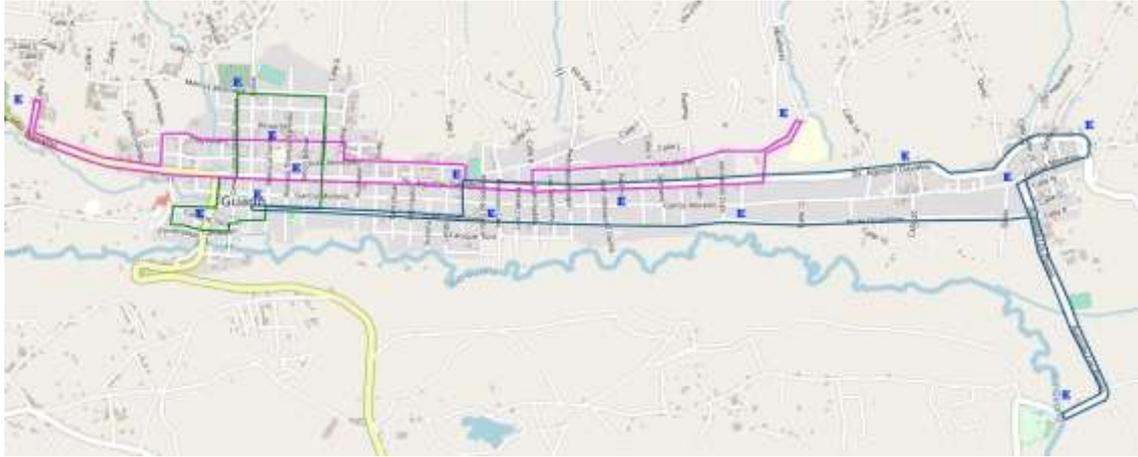
**Tabla 44-0:** Estacionamiento para bicicletas

	<b>Características</b>	<b>Código N.</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leyenda y orla blancas.</li> <li>Fondo color azul retroreflectivo.</li> </ul>	IC2 – 1	450 x 600
	<b>Ubicación</b>		
	Colegio Alfredo Pérez Guerrero		
	Parque de Lluishi		
	Porque Central		
	Cementerio central de Guano		
	Mercado central de Guano		
	Escuela García Moreno		
	Estadio La Inmaculada		
	Iglesia La Inmaculada		
	Parque Espíritu Santo (Juan Vásquez y Agustín Dávalos)		
	Iglesia La Dolorosa		
	Unidad Educativa el Milenio		
	Parque Santa Teresita		
	Iglesia Santa Teresita		
	Vuelta Santa Teresita		
	Balneario Los Elenes		

**Fuente:** RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

Esta señal va a estar ubicado en los lugares donde se encuentren los diferentes parqueaderos, como se indica en la **Figura 15-4:**



**Figura 37-0:** Ubicación de señal: Estacionamiento para bicicletas  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

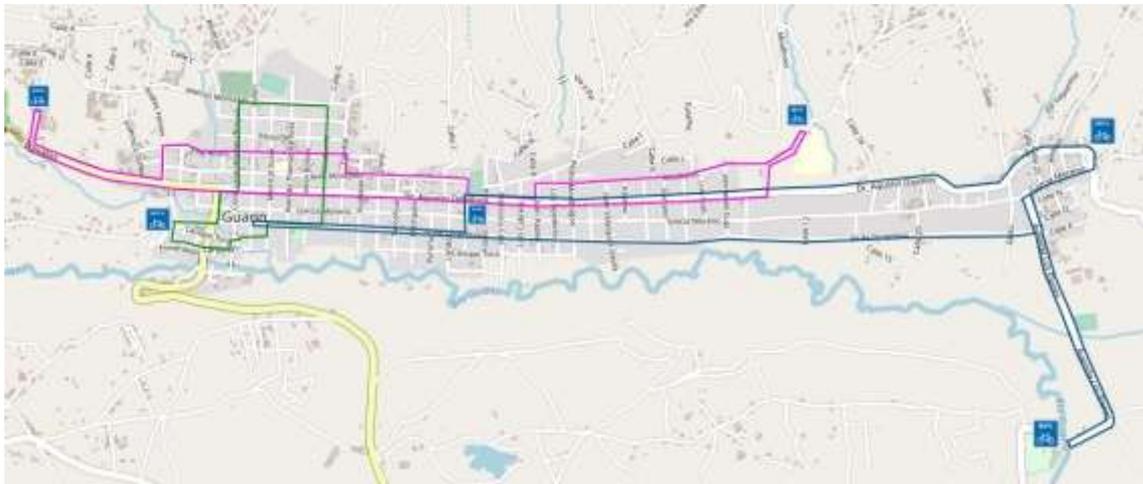
**Renta de bicicletas**

**Tabla 45-0:** Renta de Bicicletas

	<b>Ubicación</b>
	Colegio Alfredo Pérez Guerrero
	Parque de Lluishi
	Iglesia La Inmaculada
	Unidad Educativa el Milenio
	Vuelta Santa Teresita
	Balneario Los Elenes

**Fuente:** RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

Esta señal va a estar ubicada en los lugares donde se encuentren las diferentes estaciones de bicicletas, como se indica en la **Figura 16-4:**

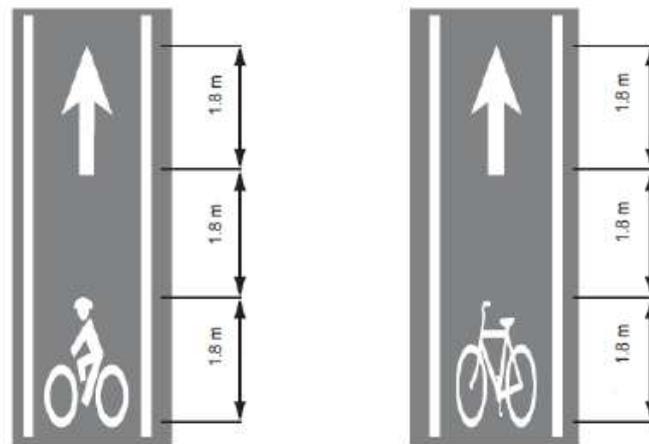


**Figura 38-0:** Ubicación de señal: Renta de Bicicletas  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.11.2. Señalización Horizontal

### Símbolos y letras en el pavimento

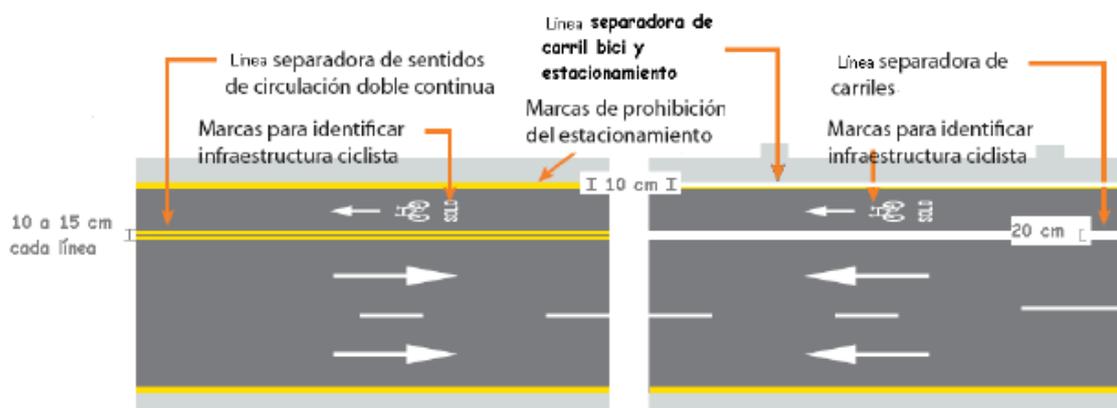
Los mensajes consignados en el pavimento, se harán preferiblemente por medio de símbolos. Tanto las letras como los símbolos, tendrán que prolongarse en la dirección del movimiento del tráfico, debido a que la posición del usuario sobre la bicicleta reduce considerablemente su ángulo de observación, lo cual implica pérdida de altura en los mensajes. A continuación en la **Figura 17-4**, se muestra las medidas y el símbolo que debe tener la ciclo vía. (Productividad, 2011)



**Figura 39-0:** Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento  
Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. "Ciclo vías"

### Señalización para carril bicicleta

Carril acondicionado para la circulación preferencial o exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular motorizado mediante señalización (letreros y demarcaciones) y que es parte de la calzada como se indica en la **Figura 18-4**. (Productividad, 2011)



**Figura 40-0:** Medidas de señalización horizontal para carril bicicleta  
Fuente: RTE INEN 004 Señalización vial. Parte 6. "Ciclo vías"

#### 4.2.12. Mapa completo del sistema de bicicletas públicas

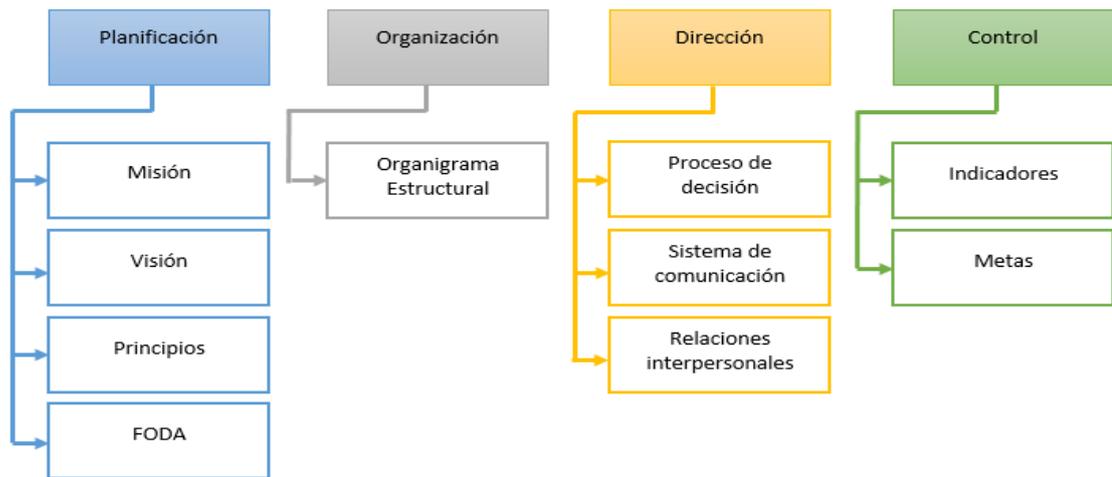
A continuación, en la **Figura 19-4**, se muestra el mapa completo del sistema de bicicletas públicas, el cual cuenta con la ubicación de parqueaderos, estaciones, señal vertical, etc. Cabe mencionar que en el mapa no se encuentra especificada la señalización horizontal.



**Figura 41-0:** Mapa completo del Sistema de Bicicletas Públicas  
Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

#### 4.2.13. Modelo Administrativo

Para el estudio técnico de la implementación de un sistema de bicicletas públicas, se debe crear un modelo administrativo que permita llevar a cabo la correcta administración y operación del sistema, para lo cual, según (Oñate Aldaz & Tite Lara, 2018), se va a gestionar como se indica en el **Gráfico 3-7**:



**Gráfico 6-0:** Modelo administrativo  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

El nombre del sistema de bicicletas públicas será “BiciGuano”, para lo cual se ha realizado el Logotipo del sistema (que se ha realizado con los colores de la bandera del cantón, además de una silueta del nevado Chimborazo que es lo que representa a la ciudad de Guano), que se muestra a continuación en la **Figura 20-4:**



**Figura 46-0:** Logotipo del Sistema de Bicicletas Públicas  
 Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

4.2.13.1. *Planificación*

**Misión**

Ser un sistema de bicicletas públicas dedicado a transformar a la ciudad del cantón Guano por medio de la promoción de la bicicleta como medio de transporte habitual, seguro y sostenible, que contribuya a la mejora de la movilidad y la calidad de vida de la población mediante el respeto, la equidad, inclusión y la convivencia.

### **Visión**

BiciGuano busca ser un sistema de transporte no motorizado eficiente y de calidad que represente a los intereses de los ciclistas, que se tenga una capacidad de gestión adecuada en la que todos los grupos integrantes participen activamente, tanto en la gestión como en la toma de decisiones, para el desarrollo de actividades y servicios a ofrecer.

### **Principios**

- **Honestidad:**

Reconocer y retribuir la confianza que se ha puesto en los colaboradores de la empresa, para sacar adelante todo lo que se ha confiado.

- **Responsabilidad:**

Asumir, reflexionar, administrar, orientar y valorar todas las consecuencias de nuestros actos.

- **Compromiso:**

Ofrecer una buena atención y servicio de forma rápida y adecuada con el fin de resolver los diferentes problemas de los clientes que ocupan el sistema de bicicletas públicas.

- **Lealtad:**

Trabajar en aquello con lo que nos comprometemos ante circunstancias cambiantes, defender lo que se cree y en quien se cree.

- **Puntualidad:**

Cumplir oportunamente con los compromisos adquiridos ante los clientes, proveedores y demás empresas que garanticen una buena imagen del sistema.

## FODA

**Tabla 47-0:** FODA Empresarial

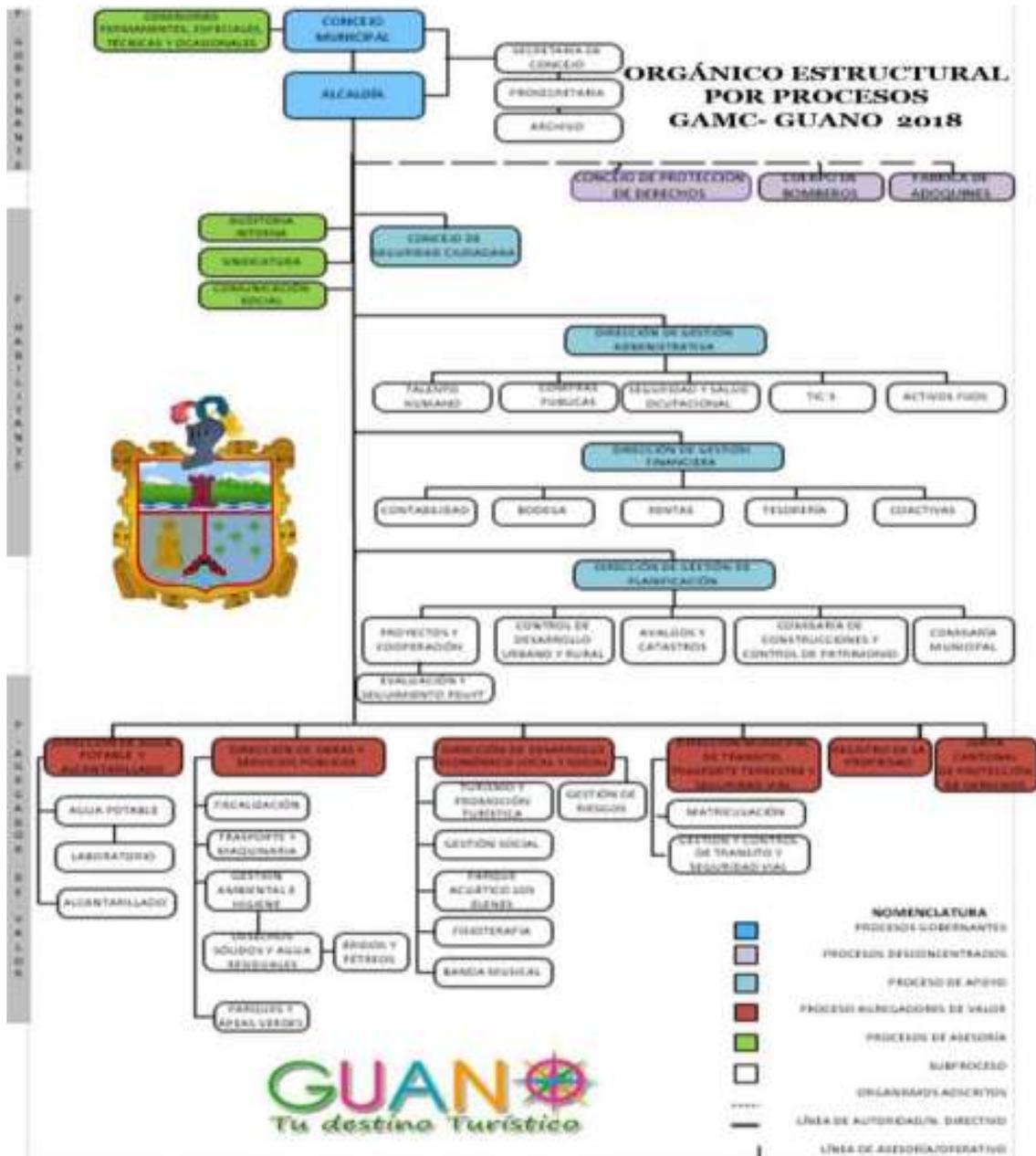
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aceptación general de la bicicleta como medio de transporte diario por parte de los habitantes de la zona de estudio.</li><li>• Todas las vías por donde se realiza la ciclo vía son adecuadas y cumplen con todas las características necesarias para su implementación.</li><li>• El clima y la geografía de la ciudad son adecuadas para la implementación del sistema de bicicletas públicas porque no existen pendientes altas.</li><li>• El GADMC Guano puede administrar el sistema de bicicletas públicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carencia de red de vías ciclísticas en la ciudad del cantón Guano y en su entorno.</li><li>• Carencia de aparcamientos seguros en la ciudad del cantón Guano.</li><li>• Escasa información y formación a colectivos sociales sobre el uso, recursos disponibles, derechos y obligaciones vinculadas a la bicicleta.</li><li>• Falta de fomento a la intermodalidad con el transporte público.</li></ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Oportunidad favorable de fomentar y aumentar el turismo por medio de las bicicletas públicas y por ende ayudar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cultura predominante del uso del vehículo privado.</li><li>• Falta de cultura en el uso de la</li></ul>

<p>a la economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creciente sensibilidad en la sociedad acerca de la sostenibilidad, la salud y el ahorro.</li> <li>• Incorporación de la bicicleta en la normativa y estudios de movilidad.</li> <li>• Entorno político y social favorable al uso de la bicicleta como medio de transporte.</li> </ul>	<p>bicicleta como medio de transporte habitual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inseguridad al momento de utilizar la bicicleta como medio de transporte alternativo.</li> <li>• Miedo al robo de la bicicleta por inseguridad en la ciudad.</li> </ul>
--	--

**Elaborado por:** Erik David Naranjo Avilés, 2019

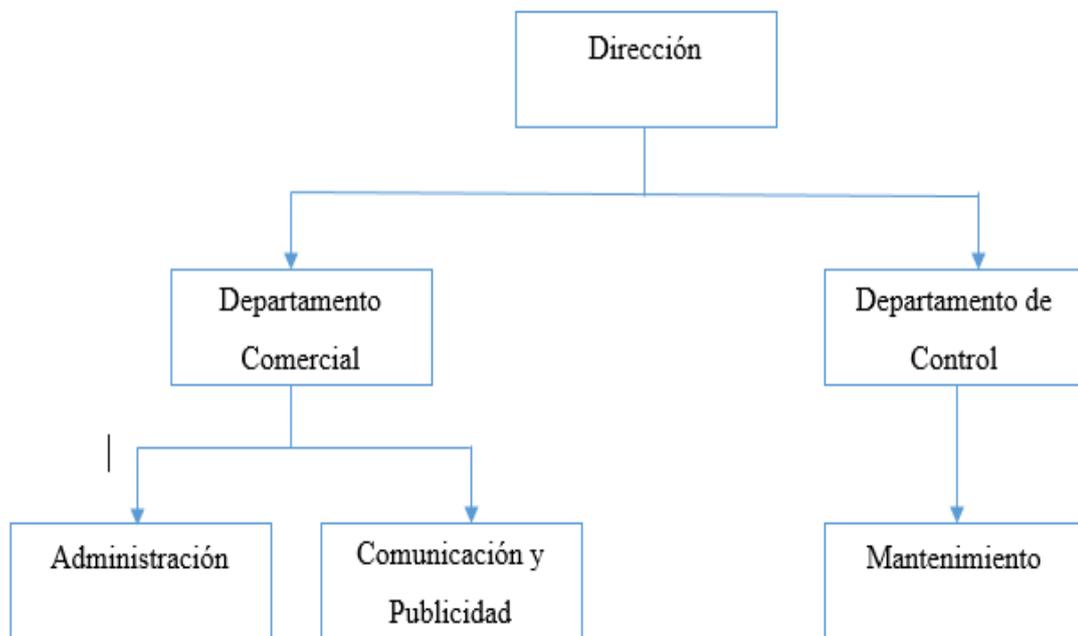
#### 4.2.13.2. Organización

#### **Organigrama estructural GADMC Guano**



**Gráfico 7-0:** Organigrama Estructural del cantón Guano  
Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal

**Organigrama estructural Sistema de Bicicletas Públicas**



**Gráfico 8-0:** Organigrama Estructural BiciGuano

Elaborado por: Erik David Naranjo Avilés, 2019

Para el organigrama estructural, se va a contar con un director que administre el sistema de bicicletas públicas, además de un encargado en los diferentes departamentos como en el departamento comercial y departamento de control, a su vez en el departamento de control, se va a contar con 2 personas que se encarguen de la administración del sistema, 2 personas para que realicen la publicidad del sistema, 2 personas en el departamento de control para que realicen el adecuado mantenimiento a las bicicletas. Además de 1 persona que se va a encargar de cada estación de bicicletas para facilitar como recibir las bicicletas a los usuarios del sistema.

En total se va a tener 15 colaboradores que van a estar al frente del sistema de bicicletas públicas para que funcione de una correcta forma y dando siempre el mejor servicio al usuario.

#### 4.2.13.3. Dirección

##### **Proceso de decisión**

Para el proceso de decisión se debe primero analizar el problema que se presenta, encontrando las causas que ocasionaron el problema, luego encontrar diferentes alternativas que ayuden a resolver el problema, a continuación elegir la alternativa correcta que solucione de mejor manera el problema y por último poner en marcha la alternativa elegida para mejorar el problema que se tenía.

##### **Sistema de comunicación**

La comunicación debe ser importante dentro de la empresa entre los colaboradores para así lograr una confianza entre el jefe y colaborador, y así cumplir con los objetivos que se plantean dentro de la empresa.

### **Relaciones interpersonales**

Todos los objetivos a cumplir se las realizaran en equipo, para obtener grandes resultados y aumentar la relación entre colaboradores.

#### *4.2.13.4. Control*

### **Indicadores**

- Nivel de satisfacción por parte de la población al sistema de bicicletas públicas.
- Incremento en el uso de la bicicleta como medio de transporte habitual.

### **Metas**

- Realizar campañas a los habitantes del cantón, para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte habitual.
- Brindar un servicio de calidad a los habitantes del cantón, a través de capacitaciones constantes a los colaboradores.
- Fomentar el uso de la bicicleta para mejorar la movilidad, ayudar al turismo y mejorar la calidad de vida de las personas.

#### *4.2.13.5. Control del sistema de bicicletas públicas*

### **Control Manual**

El control que se va a llevar a cabo para el sistema de bicicletas públicas BiciGuano, será de manera manual, los pasos se detallan a continuación para obtener una bicicleta:

1. El usuario se podrá dirigir a cualquier estación para obtener una bicicleta.
2. Para obtener la bicicleta, el usuario deberá llenar su información como nombre y número de cedula y firmar un contrato de seguridad.
3. El colaborador se encarga de subir la información del usuario a un ordenador, el cual está conectado en todas las estaciones.
4. El colaborador entrega la bicicleta al usuario, y este puede disfrutar del uso de la bicicleta para realizar sus labores diarios.

### **Normas para los ciclistas al usar el sistema de bicicletas públicas BiciGuano.**

- El horario de atención para el uso de las bicicletas es de 6:30am hasta las 20:30 pm.
- Se debe devolver la bicicleta en cualquiera de las estaciones, presentando la cédula de identidad.
- El ciclista siempre debe estar con casco cuando utilice la bicicleta.
- Las luces deben estar siempre encendidas en la noche.
- Siempre se debe llevar la cadena de seguridad.

### Formulario

A continuación se presenta un modelo de formulario para el usuario, el cual deberá llenar sus datos personales para hacer uso del sistema de bicicletas públicas, el cual contiene datos personales y las normas que debe cumplir para que su viaje cuente con la seguridad adecuada.

<b>FORMULARIO</b>			
	<b>SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS BICIGUANO</b>		
<b>CONTRATO DE PRÉSTAMO GRATUITO DE BICICLETA PÚBLICA</b>			
	<b>Nombre Estación:</b> .....	<b>Nº de bicicleta</b> .....	
<b>Nombres y Apellidos:</b> .....			
<b>Nº de Cédula:</b> .....	<b>Dirección de domicilio:</b> .....		
<b>Teléfono:</b> .....			
<b>Celular:</b> .....			
<b>Correo Electrónico:</b> .....			
<b>Retirada Bicicleta</b>	<b>Hora:.....</b>	<b>Entrega bicicleta</b>	<b>Hora: .....</b>

## **FORMULARIO**

### **SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS BICIGUANO**

#### **CONTRATO DE PRÉSTAMO GRATUITO DE BICICLETA PÚBLICA**

##### **Normas para los ciclistas al usar el sistema de bicicletas públicas BiciGuano.**

- El horario de atención para el uso de las bicicletas es de 6:30am hasta las 20:30 pm.
- Se debe devolver la bicicleta en cualquiera de las estaciones, presentando la cédula de identidad.
- El ciclista siempre debe estar con casco cuando utilice la bicicleta.
- Las luces deben estar siempre encendidas en la noche.
- Siempre se debe llevar la cadena de seguridad.

---

**Firma de responsabilidad**

##### **Publicidad**

Dentro de la publicidad, se debe dar a conocer a toda la ciudadanía y personas que hagan uso del sistema de bicicletas públicas, cada ruta que conforma el sistema, así como la ubicación de las estaciones y parqueaderos para hacer más fácil el uso de la bicicleta, esta información se debe colocar en lugares con mayor conglomeración de personas.

## **CONCLUSIONES**

Al realizar el diagnóstico actual de bicicletas en el cantón Guano se puede observar que no se cuenta con una red de ciclo vías que conecten la ciudad, por lo que se ha realizado el diseño para la implementación de un sistema de bicicletas públicas, con el fin de mejorar la movilidad y cambiar el estilo de vida de las personas al realizar sus actividades diarias.

Realizado el estudio técnico-económico, se concluye que la implementación del sistema de bicicletas públicas es realizable, ya que es económico implementar todos los elementos con los que va a contar el sistema, además de que se puede utilizar la calzada existente, por ende es viable la implementación.

La implementación de un sistema de bicicletas públicas es factible de manera social ya que se cuenta con vías calificadas, existe la aceptación por parte de las personas para movilizarse en bicicleta para realizar sus actividades diarias, además de que beneficia al medio ambiente ya que la bicicleta no es contaminante y ayudará a disminuir los gases que causan la contaminación motorizada y por último, existe la factibilidad de manera técnica ya que cumple con todos los requerimientos que se requiere para la implementación de una ciclo vía.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a las autoridades locales que deben interesarse en proyectos de ciclo vías ya que ayudan a la movilidad de una ciudad y también a las personas, ya que cambia el estilo de vida y por ende la salud mejora.

Es necesario realizar un mantenimiento constante y adecuado a la vías para la implementación de la ciclo vía con el fin de brindar seguridad al ciclista y a desplazarse de mejor manera para que realice sus actividades diarias.

Se deben crear programas y campañas de capacitación a conductores, ciclistas y peatones con el fin de la movilidad dentro de la ciudad sea de manera ordenada, respetando los espacios y así generando una buena educación vial.

Se necesita realizar un estudio más detallado respecto a la ubicación e implementación de la señalización horizontal y vertical dentro de la ciclo vía para que sea de mayor entendimiento a los usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aburrá, A. (2018). *Encicla Sistema de bicicletas públicas*. Obtenido de <http://www.encicla.gov.co/acerca/>
- Alvarez Herrera, S. (2005). *Adopción Tecnológica y Dimensiones Ambientales en un Programa de Desarrollo Rural. Estudio de caso: Pronader-Guano*. Obtenido de: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/handle/10469/984>
- Valle de Aburrá. (2017). *Seis años ENCICLA*. Recuperado de: <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/dialogosmetropolitanos/programas-emitidos/seis-anios-encicla.aspx>
- Benito, E. (2016). *Análisis de la demanda potencial de usuarios de BiciMAD. Recomendaciones para la extensión del sistema*. Obtenido de: [http://oa.upm.es/44380/1/Tesis\\_master\\_Emilio\\_Benito\\_de\\_Benito.pdf](http://oa.upm.es/44380/1/Tesis_master_Emilio_Benito_de_Benito.pdf)
- BiciMAD. (2014). *Que tendrá Madrid que te hace sentir, viajar, vivir*. Obtenido de: <https://www.bicimad.com/>
- BiCiQuito. (2016). *¿Que es BiciQuito?*. Obtenido de <http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/que-es.html>
- Bohián, S. (2017). Uso de la bicicleta en Costa Rica: repaso histórico y caracterización del tipo de ciclistas y su movilidad en el entorno vial nacional. *Revista Infraestructura Vial*, 26-34.
- Calderon, P., Arrué, J., & Pardo, C. (2017). *Manual de criterios de diseño de infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de circulación del ciclista*. Obtenido de: <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>
- Cali, E., & Tasigchana, V. (2019). *Propuesta de diseño de un sistema de bicicletas alternativo sostenible para el cantón Riobamba* (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo) Obtenido de: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/11487>
- Casto, L. (2014). *Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del valle de México*. Obtenido de: <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015845/015845.pdf>
- Correa, E. (2017). *Bici pública, opción para moverse en Medellín*. Obtenido de: <https://www.kienyke.com/tendencias/medio-ambiente/bici-publica-para-moverse-en-medellin>

- Díaz, D. (2010). *Concepto de ciclo vías*. Obtenido de <http://diegoenbici.blogspot.com/2010/08/ciclovias-su-concepto.html>
- Instituto para la diversificación y ahorro de energía. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Obtenido de: [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Guia\\_Bicicletas\\_8367007d.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_Bicicletas_8367007d.pdf)
- Instituto para la diversificación y ahorro de energía. (2015). *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Obtenido de: [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Manual\\_de\\_aparcamientos\\_de\\_bicicletas\\_edf1ed0e.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Manual_de_aparcamientos_de_bicicletas_edf1ed0e.pdf)
- Gartor, M. (2015). El sistema de bicicletas públicas BiciQuito como alternativa de movilidad sustentable: aportes y limitaciones. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 253.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guano. (2014). *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón Guano*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0660000870001\\_DIAGNOSTICO%20PDyOT%20FINAL\\_20-02-2015\\_18-15-37.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0660000870001_DIAGNOSTICO%20PDyOT%20FINAL_20-02-2015_18-15-37.pdf)
- Haro, X. (2015). *Propuesta de un diseño de ciclo vía en la ciudad de la Latacunga*. (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador) Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11164>
- Islas, V., & Zaragoza, M. (2007). *Análisis de los sistemas de transporte*. Obtenido de: <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>
- Sede electrónica del ayuntamiento de Madrid. (2018). *BiciMAD. Servicio público de bicicleta eléctrica de la ciudad de Madrid*. Obtenido de <https://sede.madrid.es/portal/site/tramites/menuitem.62876cb64654a55e2dbd7003a8a409a0/?vgnextoid=bc68bb2b19146410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=ed1aa38813180210VgnVCM100000c90da8c0RCRD&vgnnextfmt=default#>
- Terminales Medellín (2015). *Sistema de bicicletas públicas EnCicla*. Obtenido de <https://www.terminalesmedellin.com/convenio/sistema-de-bicicletas-publicas-sbp-encicla/>
- Mendoza, M. (2017). *¿Que es movilidad urbana?*. Obtenido de <https://unlugar.org.mx/que-es-movilidad-urbana/>

- Morales, L. (2014). *BiciMAD y el auge de la bicicleta en Madrid*. Obtenido de: <http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama2014/CT%202014/1896711705.pdf>
- Oñate, J., & Tite, C. (2018). *Propuesta para la implementación del sistema de transporte público intracantonal para las ciudades medias - caso cantón Guano, provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo) Obtenido de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8452>
- Pardo, F., Caviedes, Á., & Calderón, P. (2013). *Estacionamientos para bicicletas: Guía de elección, servicio, integración y reducción de emisiones*. Obtenido de: <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2013/11/Guia-cicloparqueaderos-nov2013.pdf>
- Ministerio de Industrias y Productividad(2011). *Reglamento técnico Ecuatoriano parte inen 004 “señalización vial. Parte 6. Ciclo vías”*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/330776103/Rte-004-6-Senalizacion-Vial-Parte-6-Ciclovias>
- Quintero, J. (2016). *Concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible*. Obtenido de: <:///C:/Users/Usuario/Downloads/19999-Texto%20del%20art%C3%ADculo-76129-1-10-20170920.pdf>
- Agencia Metropolitana de Tránsito. (2015). *Estudio técnico para la repotenciación del sistema de bicicleta pública BiciQuito*. Obtenido de: <https://es.calameo.com/read/0000062977d01a1f4cd8a>
- Rosero, M., & Romero, E. (2012). *Estrategias de movilidad sostenible para fortalecer la responsabilidad corporativa en empresas*. Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6421/9.20.001864.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador) Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7907>
- Villafuerte, C. (2016). *Propuesta para la implementación de una ciclo ruta en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, periodo octubre 2015 - octubre 2016*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo) Obtenido de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5024>

Wray, N. (2012). *Quito ya cuenta con un sistema de bicicleta pública*. Obtenido de <https://normanwray.wordpress.com/2012/08/03/quito-ya-cuenta-con-un-sistema-de-bicicleta-publica-biciq/>

## ANEXOS



## ANEXO A: Encuesta

### ENCUESTA

**Objetivo:** La presente encuesta es dirigida a los habitantes de la cabecera del Cantón Guano con el propósito de recolectar información relevante para el estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas para el cantón Guano.

<b>Encuestador:</b>	
---------------------	--

1. ¿Cuál es el medio de transporte que más utiliza para realizar sus labores diarias?

Bus	Taxi	Automóvil	Motocicleta	Bicicleta	Pie

2. ¿Cuál es su origen de viaje?

--

3. ¿Cuál es su destino de viaje?

--

4. ¿Cuál es su motivo de viaje?

Trabajo	Estudio	Comercio	Salud	Turismo	Tiempo libre

5. ¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta?

Todos los días	Casi todos los días	Dos veces al día	Nunca

6. ¿Qué le impide utilizar la bicicleta?

Inseguridad vial	No hay vías exclusivas	No hay costumbre	Distancia	Accidentes

7. ¿Está dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario si el GADM del Cantón Guano implementara una ciclo vía?

Si	No

8. ¿Qué tipo de ámbito piensa usted que debe ser la ciclo vía?

Público	Privado

## ANEXO B: Ficha de Observación.



## FICHA TÉCNICA

Ficha Técnica para la obtención de las principales características de las diferentes vías por donde se realizará el trazado de la ciclo vía tipo carril-bici.

### Características Generales

<b>Ruta</b>	
<b>Nombre de la calle</b>	
<b>Delimitación</b>	

### Características Geométricas

#### Características del tipo de pavimento

<b>Ancho de la vía (m)</b>	
<b>Ancho de la acera (m)</b>	
<b>Ancho de Parterre (m)</b>	

<b>Asfalto</b>	
<b>Adoquín</b>	
<b>Hormigón</b>	
<b>Empedrado</b>	

#### Estado de la vía

<b>Muy Bueno</b>	
<b>Bueno</b>	
<b>Regular</b>	
<b>Malo</b>	

#### Iluminación

<b>Si</b>	
<b>No</b>	

#### Acera

<b>Si</b>	
<b>No</b>	

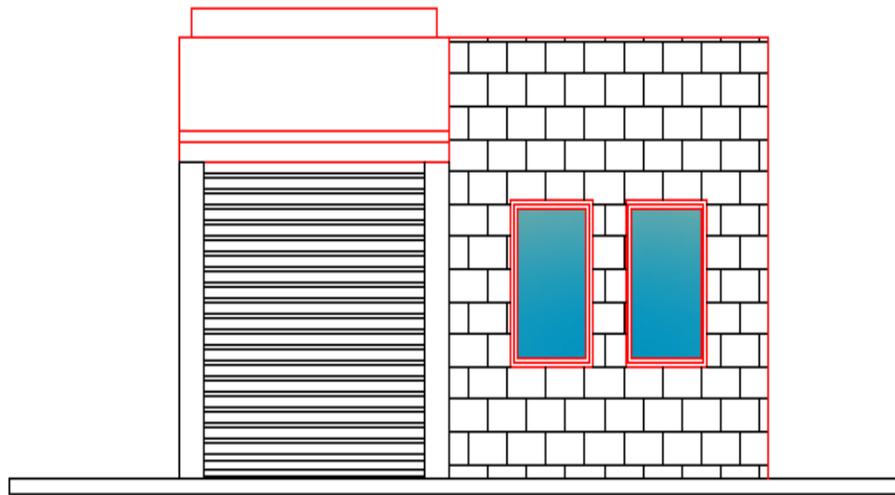
#### Señalización en la

<b>Vertical</b>	
<b>Horizontal</b>	

vía

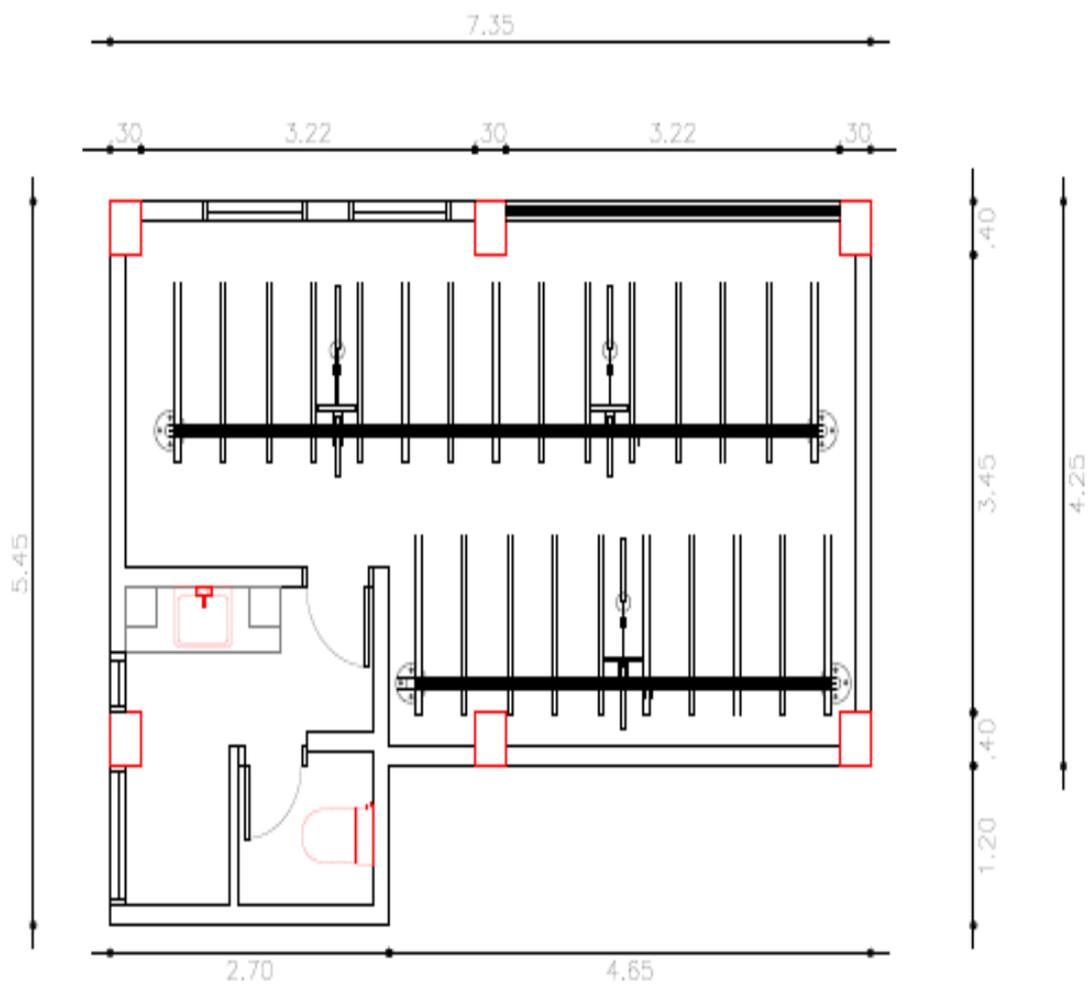
## ANEXO C: Planos

### Planos Estaciones de bicicletas



**FACHADA FRONTAL  
ESTACION DE BICICLETAS**

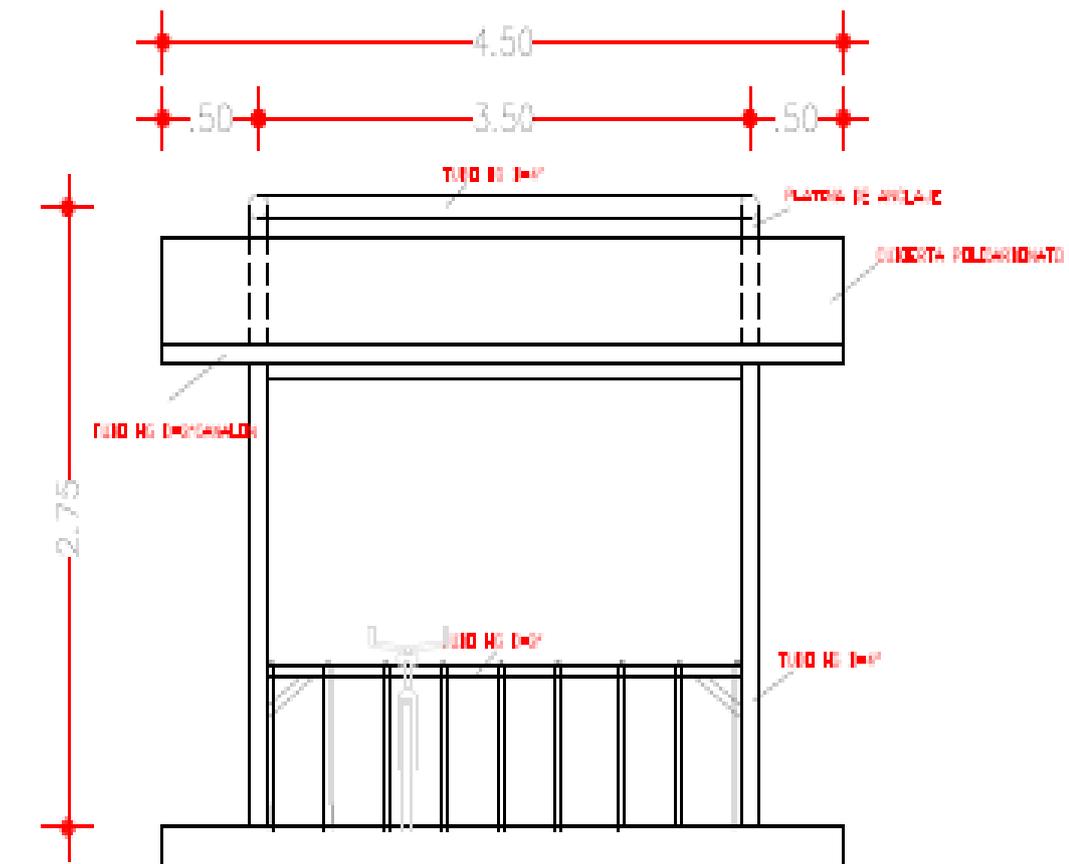
---



**PLANTA UNICA**  
**ESTACION DE BICICLETAS**

---

## Planos Parqueaderos de bicicletas



**VISTA FRONTAL  
PARADA DE BICICLETAS**

---

## ANEXO D: Presupuesto de infraestructura

### Barrera de separación línea blanca 10 cm

Material	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Total
<b>Pintura de alto tráfico color blanco</b>	1 Gl x c/400 m	58	\$45,00	2.610,00
<b>Thinner industrial 50 GL</b>	1 Gl x c/400 m	2	\$253,13	506,60
<b>Micro esferas de vidrio</b>	1kg x c/200 m	58	\$22,50	1.276,00
<b>Total</b>				<b>4.392,60</b>

### Estaciones

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNITARIO</b>	<b>P.TOTAL</b>
<b>ESTACION DE BICICLETAS</b>					
1	Limpieza y desbroce.	m <sup>2</sup>	34,47	4,29	147,88
2	Replanteo y nivelación.	m <sup>2</sup>	34,47	1,78	61,36
3	Excavación en caja de revisión, plintos, cimientos.	m <sup>3</sup>	8,45	5,20	43,94
4	Replantillo H. S fc' = 180 kg/cm2.	m <sup>3</sup>	1,08	77,07	83,24
5	Plintos H.S Fc'=210 kg/cm2 ZAPATA.	m <sup>3</sup>	5,40	123,21	665,33
6	Relleno compactado con suelo natural.	m <sup>3</sup>	13,77	4,93	67,89
7	Cimientos 60% H.S fc' = 180 kg/cm2 + 40% Piedra.	m <sup>3</sup>	5,37	60,15	323,01
8	Cadenas H.S fc' = 210 kg/cm2.	m <sup>3</sup>	1,34	145,64	195,16
9	Columnas H.S fc' = 210 kg/cm2.	m <sup>3</sup>	3,41	162,82	555,22
12	Losa H.S fc' = 210 kg/cm2 (e=0.20 cm).	m <sup>3</sup>	5,17	193,39	999,83
13	Bloque de alivianamiento (40x15x20).	u	276,00	1,15	317,40
14	Acero de refuerzo Fy=4200 kg/cm2.	kg	1.596,93	2,12	3.385,49
15	Caja de revision H.S fc' = 180 kg/cm2.	m <sup>3</sup>	0,48	71,84	34,48
17	contrapiso H.S fc' = 180 kg/cm2 e=	m <sup>3</sup>	2,77	79,74	220,88

	0.08 m.				
18	contrapiso empedrado e=0.12 m.	m <sup>3</sup>	5,17	20,11	103,97
19	mampostería con ladrillo mambro.	m <sup>2</sup>	104,13	10,49	1.092,32
20	Enlucido Vertical Exterior.	m <sup>2</sup>	85,50	6,03	515,57
21	Enlucido Vertical Interior.	m <sup>2</sup>	141,39	5,84	825,72
22	Enlucido Horizontal.	m <sup>2</sup>	32,40	8,15	264,06
23	PALETADO GRUESO EN PISO.	m <sup>2</sup>	32,40	6,16	199,58
24	Empaste exterior.	m <sup>2</sup>	85,50	2,90	247,95
25	Empaste interior.	m <sup>2</sup>	141,39	3,67	518,90
26	PINTURA EXTERIOR.	m <sup>2</sup>	85,50	7,01	599,36
27	PINTURA INTERIOR.	m <sup>2</sup>	141,39	5,88	831,37
28	Puerta lanfor (2.70*3.00).	u	1,00	1.230,39	1.230,39
32	Ventana de aluminio con protección de metal (1.20*1.80).	u	2,00	223,51	447,02
40	Porcelanato (60x60).	m <sup>2</sup>	32,40	29,28	948,67
42	Tubería pvc roscable 1/2" (provision e instalacion).	u	14,00	5,35	74,90
43	CODOS DE 90° D= 1/2".	u	8,00	5,66	45,28
44	TEE D= 1/2".	u	4,00	5,66	22,64
45	INODORO TANQUE BAJO COLOR BLANCO.	u	1,00	96,34	96,34
46	LAVAMANOS SIN PEDESTAL.	u	1,00	110,34	110,34
49	TUBERIA PVC D= 2".	u	2,00	10,10	20,20
50	TUBERIA PVC D= 4"	u	2,00	14,53	29,06
52	REJILLA DE PISO D= 2".	u	1,00	7,00	7,00
53	Instalaciones eléctricas, iluminación tipo plafón.	ptos	4,00	16,39	65,56
55	Instalaciones eléctricas, tomacorrientes.	ptos	6,00	18,77	112,62
56	Punto de control 8 puntos.	u	1,00	81,84	81,84
			<b>1 ESTACIÓN:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>15.591,77</b>

SON: QUINCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN, 77/100 DÓLARES

**6 ESTACIONES: TOTAL: 93.550,62**

SON: NOVENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA, 62/100 DÓLARES

## Parqueaderos de bicicletas

<b><u>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</u></b>					
<b><u>RUBRO</u></b>	<b><u>DESCRIPCIÓN</u></b>	<b><u>UNIDAD</u></b>	<b><u>CANTIDAD</u></b>	<b><u>P.UNITARIO</u></b>	<b><u>P.TOTAL</u></b>
	<b>ESTACION DE BICICLETAS</b>				
1	limpieza y desbroce	m2	10,12	4,29	43,41
2	replanteo y nivelación	m2	10,12	1,78	18,01
3	excavación en plintos	m3	2,00	5,20	10,40
4	replantillo H. S $f'c = 180$ kg/cm2	m3	0,16	77,07	12,33
5	plintos H.S $f'c = 210$ kg/cm2 ZAPATA	m3	0,80	123,21	98,57
6	relleno compactado con suelo natural	m3	1,04	16,48	17,14
7	relleno compactado con suelo granular	m3	3,80	16,48	62,62
8	columnas H.S $f'c = 210$ kg/cm2	m3	0,09	162,82	14,65
9	acero de refuerzo $F_y = 4200$ kg/cm2	kg	9,48	2,12	20,10
10	contrapiso H.S $f'c = 180$ kg/cm2 e= 0.08 m	m3	0,81	79,74	64,59
11	contrapiso empedrado e=0.12 m	m3	1,21	20,11	24,33
12	Tubería redonda HG Diámetro 4"	ml	13,80	29,86	412,07
13	Tubería redonda HG Diámetro 3"	ml	12,75	22,21	283,18
14	Placa de apoyo e=5mm (d=30cm)	u	2,00	40,87	81,74
15	Estructura metálica (Angulos y platinas)	kg	37,00	6,22	230,14
16	Cubierta translúcida de policarbonato	m2	12,65	45,48	575,32
17	Estacionamiento para bicicletas de de acero inoxidable fijado a una base de hormigon	u	1,00	2.073,89	2.073,89
			<b>1 PARADA:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>4.042,49</b>

SON: CUATRO MIL CUARENTA Y DOS, 49/199 DÓLARES

**15 PARQUEADEROS: TOTAL: 60.637,35**

SON: SESENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE, 35/100 DÓLARES

**Señalética Vertical****Señal vertical regulatoria**

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,34
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,34</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro mayor	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
Peón	EO E2	2,00	3,26	6,52	1,000	6,52
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>6,89</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Señal reglamentaria D=0.75 m	U	1,000	110,00	110,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>110,00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	117,23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>	25,00
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	146,54
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>146,54</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS.

**4 SEÑALES VERTICALES REGULATORIAS:****TOTAL:****586,16**

SON: QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS DÓLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS.

**Señal vertical Preventiva:** Señal Vertical a lado carretera preventivas 0,75 x 0,75 m

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0,34
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,34</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro mayor	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
Peón	EO E2	2,00	3,26	6,52	1,000	6,52
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>6,89</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Señal preventiva 0.75*0.75m	U	1,000	120,00	120,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>120,00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	127,23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>	25,00 31,81
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	159,04
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>159,04</b>

SON: CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DÓLARES Y CUATRO CENTAVOS.

**36 SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS: TOTAL: 5.725,44**

SON: CINCO MIL SETECIENTOS VEINTE Y CINCO DÓLARES Y CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS.

**Señales Informativas:** Señal Vertical a lado carretera informativas 1,20 x 0,60 m

			<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<b>EQUIPO</b>					
Herramienta Menor					
5% de M.O.					
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,34</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro mayor	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
Peón	EO E2	2,00	3,26	6,52	1,000	6,52
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>6,89</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Señal informativa 1.20m*0.60m	U	1,000	150,00	150,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>150,00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANS.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	157,23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>	25,00
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	196,54
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>196,54</b>

SON: CIENTO NOVENTA Y SEIS DÓLARES Y CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS.

**21 SEÑALES VERTICALES INFORMATIVAS: TOTAL: 4.127,34**

SON: CUATRO MIL CIENTO VEINTE Y SIETE DÓLARES Y TREINTA Y CUATRO CENTAVOS.

**Elementos de seguridad**

**Postes delimitadores rebatibles**

	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>EQUIPO</i>					
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
Equipo manual de perforación	2,00	2,50	5,00	0,100	0,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,55</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro mayor	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
Peón	EO E2	2,00	3,26	6,52	0,100	0,65
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>1,02</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Postes delimitadores rebatibles	U	1,000	2,20	2,20
Pegamento epóxico	gl	0,030	54,00	1,62
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3,82</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		5,39
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)</b>	25,00	1,35
<b>OTROS INDIRECTOS (%)</b>		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		6,74
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>6,74</b>

SON: SEIS DÓLARES Y SETENTA Y CUATRO CENTAVOS.

**17.282 POSTES DELIMITADORES REBATIBLES: TOTAL: 116.480,68**

SON: SIENTO DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA DÓLARES Y SESENTA Y OCHO CENTAVOS

**Bicicletas**



<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Valor Total</b>
67	365	24.455,00

SON: VEINTE Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO DÓLARES.

**VALOR TOTAL DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS.**

**TOTAL: 309.955,19**

**SON: TRECIENTOS NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO DÓLARES Y DIECINUEVE CENTAVOS.**

**ANEXOS E: Presupuesto Administrativo**

<b>PRESUPUESTO ADMINISTRATIVO</b>				
<b>BiciGuano</b>				
<b>Periodo mensual y anual</b>				
<b>Puesto</b>	<b>Número de Personas</b>	<b>Presupuesto mensual unitario</b>	<b>Presupuesto mensual total</b>	<b>Presupuesto anual</b>
Director	1	900,00	900,00	10.800,00
Departamento comercial	1	750,00	750,00	9.000,00
Departamento de control	1	750,00	750,00	9.000,00
Administrador del sistema	2	500,00	1.000,00	12.000,00
Comunicación y publicidad	2	500,00	1.000,00	12.000,00
Mantenimiento	2	500,00	1.000,00	12.000,00
Guía	6	400,00	2.400,00	28.800,00
Útiles de oficina y papelería		600,00	600,00	7.200,00
Mantenimiento bicicletas		1.340,00	1.340,00	16.080,00
<b>TOTAL</b>			<b>9.740,00</b>	<b>116.880,00</b>

Presupuesto personal administrativo total anual = 116.880,00

Es de: **CIENTO DIECISÉIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA DÓLARES AMERICANOS.**

<b>Puesto</b>	<b>Año actual</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Director</b>	10.800,00	21.600,00	32.400,00	43.200,00	54.000,00	64.800,00
<b>Departamento comercial</b>	9.000,00	18.000,00	27.000,00	36.000,00	45.000,00	54.000,00
<b>Departamento de control</b>	9.000,00	18.000,00	27.000,00	36.000,00	45.000,00	54.000,00
<b>Administrador del sistema</b>	12.000,00	24.000,00	36.000,00	48.000,00	60.000,00	72.000,00
<b>Comunicación y publicidad</b>	12.000,00	24.000,00	36.000,00	48.000,00	60.000,00	72.000,00
<b>Mantenimiento</b>	12.000,00	24.000,00	36.000,00	48.000,00	60.000,00	72.000,00
<b>Guía</b>	28.800,00	57.600,00	86.400,00	115.200,00	144.000,00	172.800,00

<b>Útiles de oficina y papelería</b>	7.200,00	14.400,00	21.600,00	28.800,00	36.000,00	43.200,00
<b>Mantenimiento bicicletas</b>	16.080,00	32.160,00	48.240,00	64.320,00	80.400,00	96.480,00
<b>TOTAL</b>	<b>116.880,00</b>	233.760,00	350.640,00	467.520,00	584.400,00	701.280,00

El presupuesto de la proyección anual para 5 años a partir del año actual es de: 701.280,00

Es de: **SETECIENTOS UN MIL DOSCIENTOS OCHENTA DÓLARES AMERICANOS**

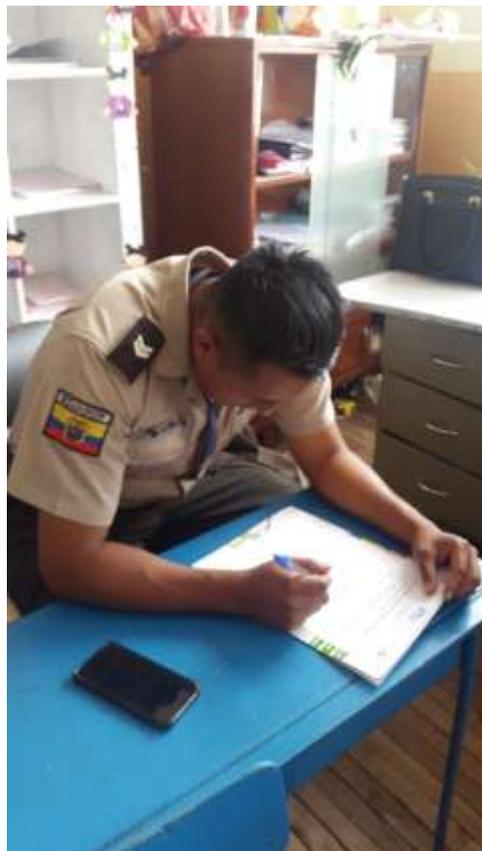
**ANEXO F: Matriz Origen-Destino**

		ZONA 1																	ZONA 2			ZONA E			
		Colegio Alfredo Pérez	Cementerio	Estadio Timoteo Machado	Mercado Central	Parque El batan	Parque central	Estadio La Inmaculada	Iglesia María Inmaculada	Dirección municipal de Transito	Miraflores	Espiritu Santo	Iglesia La Dolorosa	Subcentro de Salud	Vuelta Santa Teresita	Iglesia Santa Teresita	Estadio Santa Teresita	Unidad Educativa del Milenio	Campamento Cruz Roja	Museo de Guano	Parque de Lluishi	Balneario Los Elenes	Zona Externa	Total	
ZONA 1	Colegio Alfredo Pérez Guerrero		2	1	1	3	3	1		1	1	2			2		1			2	2	2		24	
	Cementerio	1			3	2	2		2	1				1				1	1	1	3	1	3	22	
	Estadio Timoteo Machado	2	1		2	2	2		1		2		1		1	1		2		1	2		2	22	
	Mercado Central	1	2	1		1	2	1	1					1				3		1		2		16	
	Parque El batan		1	1	2		3				1		1		3	1		2			1			16	
	Parque central	3	2	1	1	1		3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	1	1	8	40	
	Estadio La Inmaculada		1		1		2				1			1		2		2					1	1	12
	Iglesia María Inmaculada	4		1			1	1		1		2			2			2			1	1	1	1	17
	Dirección municipal de Transito	1	2	1		1	1	1				1	1		1	3	1	2							16
	Miraflores	4	1		1		2	1		2				1		1		1		1			3		18
	Espíritu Santo	1			1		3		1					1	1	2	1		2					3	16
	Iglesia La Dolorosa	2	1		2	1	3	1			2							3	1				2	2	20
	Subcentro de Salud	1		1	1		2		1		1		1		1	1			1		1	1	1	1	14
	Vuelta Santa Teresita	2	1		1		3	1		1		3	2	1				3		1			2	5	26
	Iglesia Santa Teresita				1		3	1	2		1			1				1			1	1	1	2	15
Estadio Santa Teresita	1		1		1	2		1			2	2		1				1		1				13	
Unidad Educativa del Milenio		2		1	4	3		2		2	1		1							1	3			20	
Campamento Cruz Roja	3	1		1		1		1	2	1	1		1	1	2		2		1		1			19	
ZONA 2	Museo de Guano	1				2			1													2	2	8	
	Parque de Lluishi		1					1			1		1			2							4	10	
	Balneario Los Elenes					1				1								1					1	4	
<b>Total</b>	27	18	8	19	16	42	11	15	11	14	14	10	12	16	15	6	28	4	10	14	23	35	<b>368</b>		

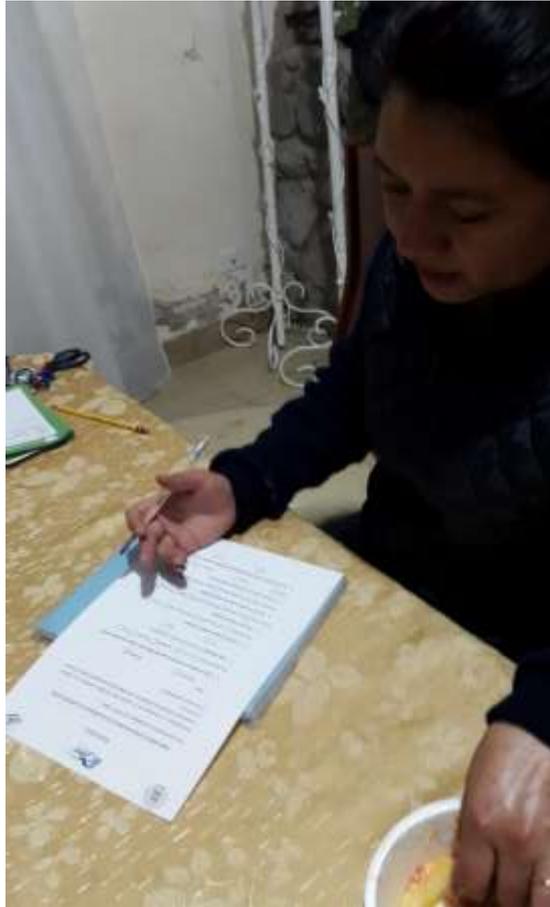
**Fuente:** Encuestas Origen-Destino

**ANEXO G:  
Información.**

**Levantamiento de**







**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA**  
**EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**  
**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**  
**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 18 / Julio / 2019

<b>INFORMACIÓN DEL AUTORA (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Erik David Naranjo Avilés
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Administración de Empresas

**Carrera:** Ingeniería en Gestión de Transporte

**Título a optar:** Ingeniero en Gestión de Transporte

**f. Documentalista responsable:** Lcdo. Holger Ramos Msc.