



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**  
**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO:** Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**TEMA:**

PROPUESTA DE UNA CICLOVIA EN EL CANTÓN GUANO,  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

**AUTOR:**

**PAUL EDUARDO BARAHONA CHAVARREA**

Riobamba – Ecuador

2019

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por el Sr. Paul Eduardo Barahona Chavarrea, ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.



.....  
Ing. Juan Pablo Palaguachi Sumba  
**DIRECTOR TRIBUNAL**



.....  
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACION DE AUTORIA**

Yo, Paul Eduardo Barahona Chavarrea, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 15 de julio del 2019

Paul Eduardo Barahona Chavarrea

Cc. 060257365-0

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación dedico principalmente a Dios quien me dio la fe y la fortaleza para continuar en este proceso. Y a mis padres, Eduardo Barahona y Rosa Chavarrea, quienes han confiado en mí, dedico a mis hermanas quienes me han brindado su apoyo en cada momento.

Por ser el apoyo fundamental e incondicional en los momentos de mi vida profesional y emocional, por haber dedicado tiempo y esfuerzo para culminar una meta más, Karina.

Paul Eduardo Barahona Chavarrea

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios de todo corazón por brindarme la vida, y me ha permitido vivir momentos tristes y alegres, donde me ha ido guiando a largo de nuestra existencia.

Gracias a mis padres Eduardo Barahona y Rosa chavarrea por ser los principales iniciadores en cada uno de nuestros pasos que damos por creer y confiar en cada uno de los objetivos que me he trazado.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transportes a mis profesores quienes han sido mi guía y han compartido sus conocimientos.

Finalmente quiero agradecer al Ingeniero. Juan Pablo Palaguachi Sumba, Ingeniero. Ruffo Neptalí Villa Uvidia principales colaboradores en este proceso de trabajo de titulación quienes me han direccionado, y guiado y me ha permitido desarrollar este trabajo de titulación.

Paul Eduardo Barahona Chavarrea

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
 <b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Sistematización del problema.....	3
1.4 Justificación .....	4
1.4.1 <i>Justificación teórica</i> .....	4
1.4.2 <i>Justificación metodológica</i> .....	5
1.4.3 <i>Justificación práctica</i> .....	5
1.5 Objetivos .....	6
1.5.1 <i>General</i> .....	6
1.5.2 <i>Específicos</i> .....	6
 <b>CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.2 Antecedentes históricos.....	8
2.3 Marco Teórico .....	9
2.3.1 <i>Estrategia de movilidad en bicicleta</i> .....	10
2.3.2 <i>Visión de la ciudad con respecto al uso de bicicleta</i> .....	11
2.3.3 <i>La Planificación de la movilidad urbana.</i> .....	11
2.3.4 <i>Planeación de la movilidad y el desarrollo urbano sustentable</i> .....	12
2.3.4.1 <i>Gestión de la movilidad</i> .....	12
2.3.4.2 <i>Requisitos para una infraestructura ciclo-incluyente</i> .....	13
2.3.5 <i>Propuesta integral de movilidad</i> .....	13
2.3.6 <i>La planeación de la movilidad y la planeación urbana</i> .....	14
2.3.7 <i>Principios orientadores de un ciclovía</i> .....	14
2.4 Marco Conceptual.....	15
2.5 Idea a Defender .....	17
 <b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Enfoque de la investigación .....	18
3.2 Nivel de la investigación.....	18

3.2.1	<i>Investigación de campo</i> .....	18
3.2.2	<i>Investigación analítica</i> .....	18
3.2.3	<i>Investigación bibliográfica</i> .....	18
3.3	<b>Diseño de la investigación</b> .....	19
3.3.1	<i>No experimental</i> .....	19
3.4	<b>Tipos de investigación</b> .....	19
3.4.1	<i>Transversal</i> .....	19
3.5	<b>Población y muestra</b> .....	19
3.5.1	<i>Población</i> .....	19
3.5.2	<i>Muestra</i> .....	20
3.5.2.1	<i>Delimitación del Área de Estudio</i> .....	21
3.6	<b>Métodos, técnicas e instrumentos</b> .....	23
3.6.1	<i>Métodos</i> .....	23
3.6.2	<i>Técnicas e Instrumentos</i> .....	24
3.7	<b>Análisis e interpretación de resultados</b> .....	24
3.7.1	<i>Encuesta general origen / destino</i> .....	24
3.7.1.1	<i>Ocupación</i> .....	25
3.7.1.2	<i>Género</i> .....	25
3.7.1.3	<i>Edad</i> .....	26
3.7.1.4	<i>Matriz de viaje (origen - destino)</i> .....	26
3.7.1.5	<i>Motivo de viaje</i> .....	29
3.7.1.6	<i>Modo de transporte utilizado</i> .....	29
3.7.1.7	<i>Días de viaje</i> .....	30
3.7.1.8	<i>Horario de viaje</i> .....	30
3.7.1.9	<i>Tiempo de viaje</i> .....	31
3.7.1.10	<i>¿Cuánto tiempo tarda en acceder al servicio de transporte?</i> .....	31
3.7.1.11	<i>¿Qué distancia recorre para acceder al servicio de transporte?</i> .....	32
3.7.1.12	<i>¿Por qué cree usted que se usa la bicicleta como un modo de transporte?</i> .....	32
3.7.1.13	<i>¿Por qué parte de la infraestructura vial ha observado que circula normalmente un ciclista?</i> .....	33
3.7.1.14	<i>¿En qué lugares ha observado bicicletas estacionadas?</i> .....	33
3.7.1.15	<i>¿Considera que la infraestructura vial es adecuada para movilizarse en bicicleta?</i> .....	34
3.7.1.16	<i>¿Por qué no usa la bicicleta?</i> .....	34
3.7.1.17	<i>¿Qué le motivaría para usar la bicicleta?</i> .....	35
3.7.1.18	<i>¿Estaría de acuerdo con la implementación de una ciclovía en la zona urbana del cantón Guano?</i> .....	35

3.7.1.19	<i>¿Si tuviere las condiciones adecuadas para movilizarse en bicicleta estaría dispuesto a utilizarla como un modo de transporte sostenible para realizar sus actividades cotidianas? .....</i>	36
<b>3.7.2</b>	<b><i>Encuesta dirigida a ciclistas .....</i></b>	<b>37</b>
3.7.2.1	<i>¿Considera que existe infraestructura suficiente para movilizarse en bicicleta? .....</i>	37
3.7.2.2	<i>¿Por qué parte de la vía circula con su bicicleta?.....</i>	37
3.7.2.3	<i>¿Qué tan seguro se siente cuando viaja en su bicicleta y comparte vía con los demás modos de transporte?.....</i>	38
3.7.2.4	<i>¿Considera que la geografía de Guano es adecuada para andar en bicicleta?....</i>	38
3.7.2.5	<i>¿De existir las condiciones adecuadas usaría la bicicleta la bicicleta como modo de transporte para realizar las actividades cotidianas? .....</i>	39
3.7.2.6	<i>¿Le gustaría que en la zona urbana de Guano exista una ciclovía para la movilización sostenible? .....</i>	39
3.7.2.7	<i>¿Cree que, al existir una ciclovía, más personas usarían bicicleta? .....</i>	40
3.7.2.8	<i>¿Rutas que utilizan para desplazarse?.....</i>	40
3.7.2.9	<i>¿Por qué utiliza esta ruta para desplazarse?.....</i>	41
<b>3.7.3</b>	<b><i>Entrevista .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.7.4</b>	<b><i>Caracterización de las vías de Guano.....</i></b>	<b>44</b>
3.7.4.1	<i>Resumen de las condiciones geométricas de las vías.....</i>	50
<b>3.8</b>	<b><i>Comprobación de la idea a defender .....</i></b>	<b>50</b>

#### **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

<b>4.1</b>	<b><i>Título .....</i></b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b><i>Diagnóstico de la Situación Actual .....</i></b>	<b>52</b>
<b>4.2.1</b>	<b><i>Delimitación del área de estudio .....</i></b>	<b>52</b>
<b>4.2.2</b>	<b><i>Análisis de la infraestructura vial.....</i></b>	<b>52</b>
<b>4.2.3</b>	<b><i>Análisis de la demanda para una ciclovía .....</i></b>	<b>53</b>
4.2.3.1	<i>Rutas establecidas por los ciclistas.....</i>	53
<b>4.3</b>	<b><i>Contenido de la propuesta .....</i></b>	<b>56</b>
<b>4.3.1</b>	<b><i>Fundamentación técnico y legal .....</i></b>	<b>56</b>
4.3.1.1	<i>Fundamento técnico .....</i>	56
4.3.1.2	<i>Marco legal .....</i>	56
<b>4.3.2</b>	<b><i>Análisis de las vías.....</i></b>	<b>57</b>
4.3.2.1	<i>Diagnóstico preliminar .....</i>	57
4.3.2.2	<i>Análisis mediante la “Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclovía” .....</i>	61
4.3.2.3	<i>Vías aptas para la construcción de la ciclovía .....</i>	74

<b>4.3.3</b>	<b><i>Ruta propuesta</i></b> .....	74
<b>4.3.4</b>	<b><i>Diseño de la ciclovia</i></b> .....	77
4.3.4.1	<i>Diseño geométrico</i> .....	77
4.3.4.2	<i>Ancho de vía</i> .....	79
4.3.4.3	<i>Semaforización</i> .....	92
4.3.4.4	<i>Estacionamiento y elementos de protección</i> .....	93
<b>4.3.5</b>	<b><i>Análisis financiero para la implementación de la ciclovia</i></b> .....	98
<b>CONCLUSIONES</b> .....		101
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		102
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b>	Población del área de estudio.....	19
<b>Tabla 2-3:</b>	Población del área de estudio.....	20
<b>Tabla 3-3:</b>	Delimitación de la zona.....	22
<b>Tabla 4-3:</b>	Matriz de viajes.....	26
<b>Tabla 5-3:</b>	Entrevista dirigida al director a la Dirección de Movilidad Guano.....	42
<b>Tabla 6-3:</b>	Entrevista dirigida al técnico de la Dirección de Movilidad Guano.....	43
<b>Tabla 7-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de las vías 20 De diciembre.....	44
<b>Tabla 8-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de las vía Los Elenes.....	45
<b>Tabla 9-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de las vías García Moreno.....	46
<b>Tabla 10-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de las Av. Agustín Dávalos.....	47
<b>Tabla 11-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de la vía Juan Montalvo.....	48
<b>Tabla 12-3:</b>	Caracterización técnica y geométrica de las vías Marcos Montalvo.....	49
<b>Tabla 13-3:</b>	Resumen de las condiciones geométricas de las vías.....	50
<b>Tabla 1-4:</b>	Red vial para el tránsito en Guano.....	52
<b>Tabla 2-4:</b>	Rutas usadas por ciclistas.....	55
<b>Tabla 3-4:</b>	Diagnostico geométrico de la avenida 20 de Diciembre.....	57
<b>Tabla 4-4:</b>	Diagnostico geométrico de la avenida los Elenes.....	58
<b>Tabla 5-4:</b>	Diagnostico geométrico de la calle García Moreno.....	58
<b>Tabla 6-4:</b>	Diagnostico geométrico de la avenida Agustín Dávalos.....	59
<b>Tabla 7-4:</b>	Diagnostico geométrico de la calle Juan Montalvo.....	59
<b>Tabla 8-4:</b>	Diagnostico geométrico de la calle Marcos Montalvo.....	60
<b>Tabla 9-4:</b>	Vías con condiciones geométricas necesarias para implementar una ciclo vía....	60
<b>Tabla 10-4:</b>	Análisis de la Avenida 20 de diciembre.....	62
<b>Tabla 11-4:</b>	Análisis de la Avenida Los Elenes.....	64
<b>Tabla 12-4:</b>	Análisis de la calle García Moreno.....	66
<b>Tabla 13-4:</b>	Análisis de la Avenida Agustín Dávalos.....	68
<b>Tabla 14-4:</b>	Análisis de la calle Juan Montalvo.....	70
<b>Tabla 15-4:</b>	Análisis de la calle Marcos Montalvo.....	72
<b>Tabla 16-4:</b>	Vías factibles para la construcción de la ciclo vía.....	74
<b>Tabla 17-4:</b>	Propuesta de cicloruta para el cantón Guano.....	75
<b>Tabla 18-4:</b>	Guía técnica para el diseño de ciclo vía.....	77
<b>Tabla 19-4:</b>	Avenida 20 de Diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores).....	79
<b>Tabla 20-4:</b>	Diseño geométrico propuesta Av. 20 de diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores).....	80
<b>Tabla 21-4:</b>	Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito).....	80

<b>Tabla 22-4:</b>	Diseño geométrico propuesto Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito) .....	81
<b>Tabla 23-4:</b>	García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción) .....	81
<b>Tabla 24-4:</b>	Diseño geométrico propuesta García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción) .....	82
<b>Tabla 25-4:</b>	Av. Los Elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes).....	83
<b>Tabla 26-4:</b>	Diseño de la propuesta Av. los elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes).....	83
<b>Tabla 27-4:</b>	Calle Asunción (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno).....	84
<b>Tabla 28-4:</b>	Diseño geométrico de la propuesta Calle Asunción (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno).....	85
<b>Tabla 29-4:</b>	Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos).....	85
<b>Tabla 30-4:</b>	Diseño geométrico propuesta Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos).....	86
<b>Tabla 31-4:</b>	Calle los Tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos).....	87
<b>Tabla 32-4:</b>	Diseño geométrico propuesta calle los tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos).....	87
<b>Tabla 33-4:</b>	Calle Quito (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos). .....	88
<b>Tabla 34-4:</b>	Diseño geométrico propuesto Calle Quito (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos). .....	88
<b>Tabla 35-4:</b>	Requerimiento de señalización que requiere la ciclovía. ....	90
<b>Tabla 36-4:</b>	Especificaciones técnicas de señalización horizontal .....	92
<b>Tabla 37-4:</b>	Ubicación de los parqueaderos.....	94
<b>Tabla 38-4:</b>	Rubro en señalización vertical .....	98
<b>Tabla 39-4:</b>	Rubro señalización horizontal.....	99
<b>Tabla 40-4:</b>	Rubro de estacionamiento .....	99
<b>Tabla 41-4:</b>	Inversión total para implementación de la ciclovía.....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	10
<b>Figura 2-2:</b>	Carril Ciclovía.....	11
<b>Figura 3-2:</b>	Diagrama de opciones de tipología ciclista.....	13
<b>Figura 4-2:</b>	Señalización.....	16
<b>Figura 1-3:</b>	Delimitación del área de estudio.....	21
<b>Figura 2-3:</b>	Zonificación.....	22
<b>Figura 3-3:</b>	Líneas de deseo.....	28
<b>Figura 1-4:</b>	Concentración de viaje.....	53
<b>Figura 2-4:</b>	Rutas usadas por los ciclistas.....	54
<b>Figura 3-4:</b>	Ruta propuesta.....	76
<b>Figura 4-4:</b>	Dimensiones básicas de una ciclovía.....	78
<b>Figura 5-4:</b>	Espacio de Operación del ciclista.....	78
<b>Figura 6-4:</b>	Diseño geométrico propuesto Av. 20 de diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores).....	80
<b>Figura 7-4:</b>	Diseño geométrico propuesto Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito).....	81
<b>Figura 8-4:</b>	Diseño geométrico propuesta García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción). .....	82
<b>Figura 9-4:</b>	Diseño de la propuesta Av. los Elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes).....	84
<b>Figura 10-4:</b>	Diseño geométrico de la propuesta (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno).....	85
<b>Figura 11-4:</b>	Diseño geométrico propuesta Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos).....	86
<b>Figura 12-4:</b>	Diseño geométrico propuesto Calle los Tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos).....	87
<b>Figura 13-4:</b>	Diseño propuesto (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos). .....	88
<b>Figura 14-4:</b>	Señalización vertical. ....	91
<b>Figura 15-4:</b>	Estacionamiento tipo tostador. ....	93
<b>Figura 16-4:</b>	Dimensiones del parqueadero. ....	93
<b>Figura 17-4:</b>	Zonas de ubicación de parqueaderos.....	95
<b>Figura 18-4:</b>	Postes delimitadores.....	96
<b>Figura 19-4:</b>	Mapa propuesta de ciclovía.....	97

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Ocupación .....	25
<b>Gráfico 2-3:</b> Género .....	25
<b>Gráfico 3-3:</b> Edad .....	26
<b>Gráfico 4-3:</b> Motivo de viaje .....	29
<b>Gráfico 5-3:</b> Modo de transporte utilizado .....	29
<b>Gráfico 6-3:</b> Días de viaje.....	30
<b>Gráfico 7-3:</b> Horario de viaje.....	30
<b>Gráfico 8-3:</b> Tiempo de viaje.....	31
<b>Gráfico 9-3:</b> Tiempo que tardan en acceder al servicio. ....	31
<b>Gráfico 10-3:</b> Distancia recorrida para acceder al servicio.....	32
<b>Gráfico 11-3:</b> Motivo por el cual se usa la bicicleta. ....	32
<b>Gráfico 12-3:</b> Parte de la vía por donde circula un ciclista.....	33
<b>Gráfico 13-3:</b> Lugares donde se estacionan bicicletas.....	33
<b>Gráfico 14-3:</b> La infraestructura es adecuada para movilizarse en bicicleta. ....	34
<b>Gráfico 15-3:</b> Porque no se usa la bicicleta. ....	34
<b>Gráfico 16-3:</b> Motivación para el uso de la bicicleta. ....	35
<b>Gráfico 17-3:</b> Nivel de aceptación para la implementación de una ciclovía. ....	35
<b>Gráfico 18-3:</b> Percepción del uso de la bicicleta en condiciones adecuadas. ....	36
<b>Gráfico 19-3:</b> Infraestructura adecuada para movilizarse en bicicleta.....	37
<b>Gráfico 20-3:</b> Parte de la vía donde circula las bicicletas.....	37
<b>Gráfico 21-3:</b> Seguridad en el uso de la bicicleta .....	38
<b>Gráfico 22-3:</b> la Geografía del centro urbano es adecuada para la bicicleta.....	38
<b>Gráfico 23-3:</b> Percepción de uso de la bicicleta en condiciones adecuadas. ....	39
<b>Gráfico 24-3:</b> Aceptación para el uso de ciclovía.....	39
<b>Gráfico 25-3:</b> Con la implementación de ciclovía incrementara el uso de la bicicleta.....	40
<b>Gráfico 26-3:</b> Razón del uso de las rutas.....	41

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Modelo de encuesta elaborado para el levantamiento de información:

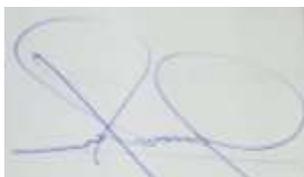
**Anexo B:** Cicloruta – Alternativa N° 2

**Anexo C:** Ubicación de los parqueaderos para la ciclovía en la zona urbana del cantón Guano.

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación denominado Propuesta de una ciclovia en el cantón Guano, provincia de Chimborazo. Con la finalidad de salvaguardar la seguridad de los ciclistas en las vías, y de aquellos que tienen la intención de uso de la bicicleta. La investigación se realizó mediante instrumentos de investigación como encuestas realizadas a un grupo específico de ciclistas, entrevistas dirigidas a las personas responsables de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM Guano y además fichas de observación para el levantamiento de información de las vías urbanas del cantón. La información obtenida en campo permitió conocer la necesidad de implementar una ciclovia en el casco urbano de Guano, entre los datos obtenidos se destaca que el 2,4% de la población utilizan bicicleta, el 81% mencionaron que la infraestructura vial existente es inadecuada para movilizarse en bicicleta, el 93% está de acuerdo con la implementación de una ciclovia, y el 39% de la población manifestaron tener la intención de usar la bicicleta como modo de transporte sostenible para realizar sus actividades cotidianas si existiera las condiciones adecuadas para hacerlo. Por otro lado, la entidad responsable de la regulación y control reconoce que no se han realizado estudios para el transporte no motorizado, pero muestra interés en el proyecto y considera contar con suficiente capacidad económica y administrativa para la implementación de una ciclovia. Así, se propone una ciclovia de 11,50 km de longitud (5,72 km de ida y 5,78 km de vuelta) que atraviesa longitudinalmente la zona urbana del Cantón Guano. Se recomienda a las autoridades tomar en cuenta el cumplimiento en cuanto a planificación y regulación del transporte, además se considere la presente propuesta como documento confiable para la implementación de una ciclovia en el cantón Guano.

Palabras clave: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <MOVILIDAD>  
<TRANSPORTE SOSTENIBLE > <BICICLETA> <CICLOVÍA> <DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN> <GUANO (CANTÓN)>



Ing. Juan Pablo Palaguachi Sumba

**DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

## ABSTRACT

The present work called Proposal of a bike path in Guano canton, Chimborazo province. In order to safeguard the safety of cyclists on the tracks, and those who intend to use the bicycle. The research was carried out through research instruments such as surveys carried out on a specific group of cyclists, interviews directed to the persons responsible for the Mobility Management, Transit, and Transportation of GADM Guano and observation sheets for the gathering of information on the urban roads of the canton. The information obtained in the field allowed knowing the need to implement a bicycle in the urban area of Guano. Among the data obtained, it is highlighted that 2.4% of the population use bicycles, 81% mentioned that the existing road infrastructure is inadequate for mobilizing by bicycle, 93% agree with the implementation of a bike path, and 39% of the population so it intends to use the bicycle as a sustainable mode of transport to carry out their daily activities if there were adequate conditions to do so. On the other hand, the entity responsible for regulation and control recognizes that no studies have been carried out for non-motorized transport, but shows interest in the project and considers having sufficient economy and administrative capacity for the implementation of a cycle route. Thus, it proposes a cycle path of 11.50 km in length (5.72 km one way and 5.78 km in length) that runs longitudinally through the Guano Canton urban area. It is recommended that the authorities take into account compliance in terms of transportation planning and regulation, and consider this proposal as a reliable document for the implementation of a bike path in the Guano canton.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES> <MOBILITY>  
<SUSTAINABLE TRANSPORT> <BICYCLE>> <CYCLE> < DESIGN AND  
CONSTRUCTION> <GUANO (CANTON)>

## INTRODUCCIÓN

El transporte es una actividad fundamental en el desarrollo de una región. En la actualidad el transporte alternativo ha tomado importancia a nivel mundial; es así que, la bicicleta es probablemente el modo de transporte más eficiente. Estudios determinan que en viajes de hasta 5 km, es el transporte más rápido en el desplazamiento puerta a puerta ya que no sufre de la misma medida como los vehículos motorizados los problemas de congestión y horas pico. Además, el costo de adquisición y mantenimiento es muy bajo. No hace falta profundizar, por obvias razones, en los beneficios que tiene para la salud, especialmente para el sistema respiratorio y cardiovascular. Por otro lado, términos como carril bici, aceras bici y sendas para ciclistas empiezan a tomar importancia en un estudio de tránsito alternativo.

El cantón Guano es muy conocido por los sitios turísticos que ofrece; además, en la zona urbana podemos encontrar vehículos motorizados (bus intracantonal, taxi, vehículo particular, motocicletas) y no motorizados (bicicletas) que comparten vía para sus desplazamientos. El problema radica en que no se brinda la seguridad y comodidad necesarias a estos grupos de transporte, enfatizando el segundo, como la parte menos atendida. Es así como nace la idea de presentar una propuesta de implementación de una ciclovía en el casco urbano del cantón Guano que cubra las necesidades antes mencionadas de la población que usa la bicicleta y de aquellas que tiene la intención de utilizarlo.

La investigación adopta métodos y técnicas que permiten valorar la situación actual del cantón en relación al tema en estudio y generar una propuesta coherente y oportuna enmarcada en parámetros fundamentales de diseño como el tipo de vía, coherencia, rutas directas, rutas atractivas y confort.

El presente trabajo se divide en cuatro capítulos. El primero detalla la problemática presentada, la justificación para la investigación y los objetivos. En el segundo capítulo comprende el marco de referencia, antecedentes de investigación, marco conceptual y la idea a defender. El tercer capítulo corresponde al marco metodológico en donde se describe la metodología, métodos, técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación, también el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en campo. Finalmente, en el capítulo cuatro se presenta la propuesta para la implementación de una ciclovía en la zona urbana del cantón Guano con sus respectivas especificaciones.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

Desde la aparición del automóvil este se ha convertido en el medio transporte imprescindible para la sociedad actual, mostrando con el pasar del tiempo un acelerado crecimiento de la población vehicular y por consiguiente los efectos negativos que este medio de transporte provocan en el medio ambiente, el entorno de las ciudades y espacios públicos con alta afluencia de personas. (Naranjo, Palaguachi, Oleas, & Llamuca, 2019) A pesar de que en América Latina predomina una cultura que privilegia el transporte motorizado, existen iniciativas en varias ciudades que buscan fomentar el uso de la bicicleta como respuesta alternativa a los progresivos problemas de movilidad de los habitantes en las ciudades, así como a las crecientes tasas de contaminación ambiental y problemas de salud derivados de una vida sedentaria. Un ejemplo pionero es la ciclovía en la ciudad de Bogotá, Colombia, iniciándose en 1974 y continúa en la actualidad. Así como también en ciudad de México, México en 2007 se desarrolló el proyecto de ciclo vía recreativa “Muévete en Bici”, con el objetivo de promover el uso de la bicicleta entre sus habitantes (Letras Verdes , 2016 ). Actualmente la cultura del uso de la bicicleta está tomando fuerza en Ecuador debido a varios factores como la problemática medioambiental. A lo largo del país, varios colectivos ciudadanos se han formado para posicionar el uso cotidiano de la bicicleta como medio de transporte. Es así que Quito fue una de las primeras ciudades en establecer vías liberadas de tráfico vehicular para que sus habitantes las utilicen de manera recreativa, inaugurando formalmente el Ciclo paseo Dominical en 2003.

La bicicleta, un vehículo de transporte tan revolucionario como útil que el ser humano inventó a inicios del siglo XIX, ha evolucionado hasta ser considerado como uno de los pocos medios de transporte sostenible en Ecuador. Tomando en consideración el impacto ambiental que ocasiona un parque automotor voluminoso, la bicicleta se ha convertido en el más eficaz y económico a la hora de movilizarse en distancias medias de hasta 5 km (El Telegrafo, 2017).

Es así que en los últimos tiempos la bicicleta se ha ido posicionando cada vez más, tanto en la práctica deportiva, así como medio de transporte urbano en diferentes países del mundo, generando grandes transformaciones en cuanto al espacio público de las ciudades. Se estima que existen aproximadamente mil millones de bicicletas en el planeta, constituyendo el doble de los automotores y de las cuales la mitad, se puede decir que están en China seguido de Estados Unidos. Esta se emplea para diferentes actividades como: trabajo, salud, deporte, recreación, militar y policial, seguridad, turística, etc.

Carlos Jara, director provincial de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) de la Provincia de Chimborazo, confirma que el número de vehículos se incrementan en toda la provincia, y que la infraestructura vial en toda su infraestructura fue tradicionalmente diseñada en función peatonal y vehicular, jamás se pensó en una opción con la bicicleta, de esta manera la congestión del tránsito en determinados sectores del cantón Guano se convierte en un problema de capacidad de las vías de circulación. (Diario La Prensa, 2018)

La situación geográfica del cantón Guano cuyo movimiento comercial y turístico es potencial, permite pensar en la posibilidad del uso masivo de bicicleta como alternativa de movilidad, distancias entre barrios, y con la ciudad de Riobamba, bordean los 30 minutos como máximo mediante el uso de la bicicleta. En el área urbana, un repunte de las actividades artesanales y semi- industriales; de allí el mayor crecimiento de la población urbana (4,4%) en relación a la población rural del cantón que en el período tan solo crece en 1,6%, con visitas periódicas los fines de semana de todo el país. Lo que se presume una fuerte de posibilidad de promocionar el uso de bicicleta como alternativa en la movilidad hacia el cantón Guano (Diario La Prensa, 2018).

Por lo antes mencionado se torna importante proponer una ciclovía que permita a los habitantes y turistas del Cantón Guano, disfrutar de una movilidad sostenible, con recorridos que van desde los 25 o 35 minutos permitiendo el desplazamiento dentro del casco urbano y zona turística, ya que actualmente no cuentan con ciclovías.

## **1.2 Formulación del problema**

¿De qué manera contribuirá la elaboración de la propuesta de una ciclovía en el Cantón Guano, provincia de Chimborazo a mejorar la movilidad de los habitantes?

## **1.3 Sistematización del problema**

**Campo:** Movilidad Urbana

**Área:** Planificación y Gestión del Transporte

**Localización:** cantón Guano, provincia de Chimborazo.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 *Justificación teórica***

Las ciclovías propician entornos seguros, brindan espacios participativos que fomentan la convivencia entre distintas personas y motivan la utilización de la vía pública de forma equitativa, independientemente de las condiciones culturales, sociales o materiales de la población. (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017). Sin no antes mencionar todos los beneficios positivos que aportan en su salud integral con la práctica de actividad física las personas que se suman al uso de las ciclovías.

Según la OMS al menos 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para su salud, siendo la causa principal el incremento del sedentarismo que vive la población durante las jornadas de trabajo y quehaceres domésticos, a esto se suma la preferencia del uso de medios pasivos de transporte como taxis, autobús, motocicleta, etc., que hacen que se genere dependencia al momento de movilizarse, principalmente durante viajes cortos que bien se pueden realizar con una caminata o en bicicleta. Además, según (Ortega, Tóth, Palaguachi, & Sabbani, 2019), la relativa falta de atención académica y política en esta área merece en la actualidad más implicaciones en políticas, planificación y proyectos.

En Ecuador, se usan como medios de transporte la caminata, bicicleta y vehículo, es así que el 25% de la población camina al menos 10 minutos por semana, el 35% camina entre 10 a 149 minutos, y el 41% camina más de 150 minutos por semana, así mismo el 5% de la población utiliza la bicicleta como medio de transporte entre 10 a 149 minutos, el 4% la utiliza por más de 150 minutos a la semana, y el 91% la utiliza por menos de 10 minutos a la semana. Sin embargo, aproximadamente el 70% de la población pasa más de 150 minutos diarios en un vehículo. (Freire, 2014).

Por otra parte, los espacios urbanos se han planificado alrededor de los vehículos motorizados, estos vehículos se han ido incrementando de forma descontrolada con el paso de los años acaparando los espacios urbanos diseñados única y exclusivamente para estos, haciendo que se torne complejo e inseguro el uso de la bicicleta en este entorno.

En este contexto, es sumamente importante diseñar una propuesta que renueve el enfoque de movilidad permitiendo mejorar las condiciones de flujo seguro de ciclistas en todas las formas, considerando que el Cantón Guano es altamente turístico. Esta propuesta busca brindar una alternativa de solución a falta de infraestructura urbana en cuanto a ciclo vías, que mejore la

funcionalidad y ornamento del Cantón Guano, elementos viales que mejoren la movilidad y permitan conectar diferentes puntos y establecimientos, ya que es necesario que el Cantón Guano posea un recorrido de este nivel.

#### **1.4.2 *Justificación metodológica***

Actualmente existen diversos estudios internacionales y nacionales que establecen métodos y técnicas para la implementación de ciclovías, aportando grandemente para el desarrollo de esta investigación, mediante la recopilación de la amplia información obtenida de varias fuentes como trabajos de investigación, artículos científicos, libros, revistas e incluso el apoyo significativo de la Dirección Municipal de Transito del Cantón Guano con el aporte de información relevante para el desarrollo de esta investigación ya que se preocupa por el desarrollo de la vialidad en el cantón.

#### **1.4.3 *Justificación práctica***

El creciente incremento de vehículos motorizados, y la infraestructura vial que inicialmente se diseñó en función del peatón y el vehículo, hacen que el uso de la bicicleta como alternativa de movilidad en el Cantón Guano se vuelva insegura en un Cantón altamente turístico, ya que no se avizoró como opción alguna el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Esta investigación es sumamente importante debido a que aportará en el desarrollo del Cantón permitiendo mejorar su movilidad y minimizar el porcentaje de accidentes que involucren bicicletas dentro de la zona urbana, además que beneficiará a los habitantes y turistas amantes de la bicicleta brindando seguridad con el uso de las ciclovías y disfrutar de una movilidad sostenible.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 *General***

Elaborar una propuesta de ciclovía en el Cantón Guano, provincia de Chimborazo.

### **1.5.2 *Específicos***

- Diagnosticar la movilidad urbana de la población y el estado de la infraestructura vial urbana en el Cantón Guano.
- Analizar los parámetros técnicos considerados para el diseño y construcción de una ciclovía dentro de la propuesta para el Cantón Guano.
- Diseñar la ciclovía para el cantón Guano de la provincia de Chimborazo.

## CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Uno de los emprendimientos importantes para reducir los niveles de sobrepeso y obesidad es el crear espacios adecuados en donde la ciudadanía pueda realizar actividad física. En esta línea, la implementación de políticas de promoción de la salud y del deporte tales como la creación de ciclovías recreativas son primordiales. Una ciclovía recreativa constituye una opción atractiva, económica y saludable para superar las desigualdades sociales y particularmente las desigualdades en salud. Mediante su implementación se contribuye a la cohesión social, al empoderamiento ciudadano, a la recuperación del espacio público, a mayor seguridad y a menor contaminación (OMS, 2009).

La problemática que enfrenta la Ciudad de México es un reflejo de los retos globales de sustentabilidad y desarrollo, y está altamente vinculada con las consecuencias de un esquema de movilidad orientado al uso intensivo del automóvil. Este esquema reduce la oportunidad de que sus habitantes disfruten a plenitud de su tiempo, salud y, principalmente, de su calidad de vida. Millones de personas en la Ciudad de México ocupan aproximadamente 2.5 horas cada día para trasladarse en vehículos motorizados, lo cual es causante de 43% de la producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Existe una fuerte pérdida de productividad horas/ hombre, si se considera la cantidad de tiempo invertido en el transporte de los 19 millones de habitantes metropolitanos (Alonso, 2012).

Ecuador no ha sido ajeno al acelerado proceso de urbanización desatado en América Latina y el Caribe en el siglo XX. Este proceso ha planteado desafíos en diferentes materias tales como infraestructura, transporte y seguridad vial (Organización Panamericana de la Salud et al, 2009). En Ecuador los accidentes de tránsito están entre las principales causas de muerte (Usina, 2013). A pesar de ello, los espacios urbanos continúan planificándose alrededor de los vehículos motorizados privilegiando el modelo de tráfico o demanda inducida (Quintanar et al, 2011). Mediante infraestructura vial amplia, estacionamientos, subsidios a la gasolina. Ello ha incentivado a las personas a optar por el uso de vehículos particulares (Medina, 2012). En detrimento de medios de transporte alternativos como la bicicleta.

Por otra parte, en el Ecuador los altos niveles de sedentarismo y la práctica de hábitos alimentarios poco saludables han ocasionado el incremento del sobrepeso y la obesidad a cifras alarmantes: el 8% de los pre-escolares de 0 a 60 meses presentan sobrepeso u obesidad. Este porcentaje se triplica (30%) cuando se trata de niñas y niños en edad escolar de 5 a 11 años. Las

y los adolescentes presentan un 26% de sobrepeso y obesidad, pero al llegar a la edad adulta (19 a 60 años) el porcentaje se incrementa a un 63% (Freire, 2014).

## **2.2 Antecedentes históricos**

En las ciudades de América Latina y el Caribe (ALC), el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano está creciendo significativamente y está ayudando a mejorar la movilidad, la equidad y el acceso a oportunidades socioeconómicas. El ciclismo urbano es una opción de movilidad con alto potencial para reducir algunos de los problemas de nuestras ciudades: la congestión de tráfico, la mala calidad del aire y las emisiones de gases que contribuyen al cambio climático. La bicicleta como opción de transporte contribuye al desarrollo y a la competitividad de las ciudades.

Estos beneficios sólo pueden materializarse si se construye o adapta infraestructura ciclo-incluyente, si los ciudadanos se involucran en los procesos de planeación de movilidad, si se adoptan políticas que regulen el uso y si las secretarías de movilidad cuentan con la información necesaria para monitorear el desempeño del uso de la bicicleta. La investigación realizada pone de relieve la necesidad de ALC de promover el uso de la bicicleta. Destaca las mejores prácticas de la región e internacionales, en cuanto a cómo impulsar el ciclismo urbano y a los beneficios socioeconómicos y ambientales que genera. Fortalecer la recolección de indicadores, formular políticas de movilidad que incluyan a la bicicleta y construir infraestructura orientada al uso de la bicicleta son algunos de los pilares para que la bicicleta tenga un impacto positivo en la movilidad de los ciudadanos (BID, 2015).

Varias ciudades están implementando infraestructura para bicicletas sumando ya 2.513 kilómetros. Bogotá es la ciudad con mayor cantidad, 392 km, y Monterrey la que menos tiene con 0,4 km. La infraestructura ciclo-inclusiva además de las ciclovías debe incluir otros servicios como el diseño de intersecciones y estacionamientos.

A pesar de que casi la mitad de las ciudades consultadas cuentan con departamentos encargados de impulsar el uso de la bicicleta, existe un alto déficit en los datos sobre el ciclismo urbano y en la disponibilidad de información para los usuarios. La existencia de estos departamentos es crucial para el apoyo al uso de la bicicleta. La regulación sobre su uso tiene como objetivo proteger al ciclista, al igual que aclarar sus responsabilidades en la vía sin que ello genere una política restrictiva hacia el uso. Esto ayudará a reducir los accidentes que involucran a usuarios vulnerables: motociclistas, ciclistas y peatones. Más del 50% de las víctimas mortales por accidentes de tránsito en la región son usuarios vulnerables. Esto equivale aproximadamente a

50.000 víctimas. Diseñar infraestructura ciclo-inclusiva puede reducir accidentes al mismo tiempo que incentivar el uso de la bicicleta.

Un buen ejemplo para incentivar su uso es a través de las bicicletas públicas, hoy un éxito en la movilidad de París, Barcelona, Nueva York entre otras grandes ciudades de Europa y Estados Unidos. En ALC, 12 ciudades cuentan con una red de 12.942 bicicletas públicas, ayudando a incrementar el uso. Apoyar la intermodalidad, es decir, que las bicicletas estén integradas con el transporte público masivo, mejora el acceso, ayuda a reducir los tiempos de viaje y espera, y crea ciudades con transporte más sostenible (BID, 2015).

A su vez, en nuestro país se ha observado un interés en promover el transporte no motorizado como medio sostenible para el desplazamiento de las personas. Es así que podemos citar investigaciones que promueven el uso de la bicicleta y exponen parámetros fundamentales que servirán de guía en el desarrollo del proyecto; uno de ellos es la *“Propuesta de diseño de una ciclovía interconectada al sistema de transporte público urbano para el casco central de la ciudad de Ambato”*, Riobamba, Ecuador, que plantea un servicio conjunto entre el transporte motorizado y no motorizado. Además, la *“Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas de Ecuador”* Quito, Ecuador, presenta las condiciones técnicas necesarias para la implementación de una ciclovía de acuerdo a la realidad del país.

### **2.3 Marco Teórico**

#### **Desarrollo sostenible**

Las posibilidades de lograr una ciudad sostenible aumentan cuando se logra convencer a una mayor cantidad de gente de que camine, use una bicicleta y resida dentro de la porción urbana de una ciudad. Es importante tener espacios públicos ricos y variados en cantidad, como así también poder generar oportunidades para encuentros sociales y ofrecer propuestas culturales (Gehl, 2010) (Figura 1-2).

# **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



**Figura 1-2:** Objetivos de Desarrollo Sostenible  
Fuente: (PNUD, 2016).

### 2.3.1 *Estrategia de movilidad en bicicleta*

Es una iniciativa creada por el Gobierno Distrito Federal México, que se inserta en el marco de una nueva política pública, enfocada en mejorar la calidad de vida en la ciudad; tiene por objeto crear las condiciones necesarias para concretar un cambio en los hábitos de movilidad de la población, desde un enfoque de equidad, calidad ambiental, seguridad y convivencia social (Secretaría del medio ambiente , 2012). La EMB se basa en la implementación de políticas y acciones que respondan a dos principios básicos:

- Creación de la infraestructura necesaria para que los ciclistas tengan la posibilidad real de hacer sus recorridos de manera segura y confortable y considerando la conectividad intermodal, y
- Promoción y difusión del uso de la bicicleta, tanto de manera recreativa, como para la transportación cotidiana, destacando las ventajas y beneficios personales y sociales que ello implica. (Secretaría del medio ambiente , 2012) (Figura 2-2).



**Figura 2-2:** Carril Ciclovía  
**Fuente:** (SMA, 2015).

### **2.3.2** *Visión de la ciudad con respecto al uso de bicicleta*

La visión de ciudad se establece de acuerdo a valores de equidad, sostenibilidad y competitividad. La visión debe integrar de manera holística las diferentes políticas públicas impulsadas por un gobierno, en cuanto a salud, medio ambiente, transporte, espacio público, seguridad y desarrollo económico, entre otros. En el PMB se debe describir la manera en que la bicicleta apoya cada una de estas políticas sectoriales para generar una ciudad más sana, segura, equitativa, disfrutable y con mejor movilidad.

Dicha visión debe establecer a la bicicleta como actor principal de las ciudades del futuro, sin importar su tamaño o forma; en el futuro, las vialidades de las ciudades deben ser diseñadas y utilizadas por todos los modos de transporte, especialmente los no motorizados y los colectivos. Esta declaración de ciudad debe reconocer la oportunidad de las ciudades para generar una cultura del uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano (Manual Ciclociudades , 2011).

### **2.3.3** *La Planificación de la movilidad urbana.*

La Planificación de la movilidad urbana, es una herramienta de política pública eficaz en la eliminación de las desigualdades sociales y para alcanzar la sustentabilidad en las ciudades. En la actualidad su potencial no ha sido aprovechado, por el contrario, la planeación de la movilidad urbana ha sido pensada tradicionalmente en función del automóvil y ha generado severos problemas ambientales y de equidad (Wefering, 2014 ).

La Planificación de la movilidad consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario en cuanto a movilidad de la ciudad. Además de antecedente de los Gobiernos locales para acceder a proyectos de transporte. La responsabilidad del seguimiento, monitoreo y la evaluación está a cargo de gobierno local o las entidades locales de transporte público. (Wefering, 2014 )

A partir de un diagnóstico de la situación actual (a través del análisis de brechas institucionales), la Planificación Estratégica establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un “futuro deseado”, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo. La definición de los Objetivos Estratégicos, los indicadores y las metas, permiten establecer el marco para la elaboración de la Programación Anual Operativa que es la base para la formulación del proyecto de presupuesto.

Cuando se habla de planificación de la movilidad urbana se refiere a las grandes decisiones, al establecimiento de los Objetivos Estratégicos que permiten materializar las estrategias en cuanto a medios de transporte en las ciudades, su incidencia, su complejidad y sobre todo las soluciones integrales.

#### ***2.3.4 Planeación de la movilidad y el desarrollo urbano sustentable***

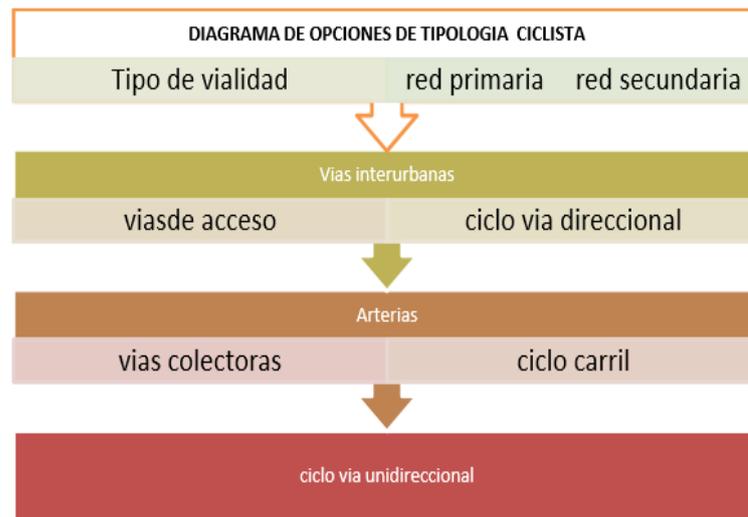
La planeación de la movilidad urbana debe enfocarse en conseguir que las personas puedan acceder fácilmente a una diversidad de bienes y servicios que les permitan una vida digna (enfoque de accesibilidad). Esta concepción vincula el desarrollo urbano y la movilidad. Es decir, se requiere el desarrollo de ciudades compactas con usos de suelo mixtos en armonía con redes de transporte público y no motorizado de calidad, que permitan a las personas satisfacer la mayoría de sus necesidades en distancias cortas.

##### ***2.3.4.1 Gestión de la movilidad***

La gestión de movilidad involucra incentivar el uso eficiente de los modos de transporte ya existentes. Para lograrlo es necesario implementar estrategias dirigidas a cambiar el comportamiento de viaje de las personas (cómo, cuándo y dónde viaja) y priorizar –por sobre los vehículos motorizados– modos eficientes de transporte, como caminar, usar la bicicleta, transporte público, trabajar desde casa, compartir el automóvil, etcétera.

### 2.3.4.2 Requisitos para una infraestructura ciclo-incluyente

La planeación y diseño de una infraestructura ciclista adecuada se basa en cinco requisitos: debe ser coherente, directa, segura, cómoda y atractiva. Estos requisitos son útiles para saber cómo diseñar nueva infraestructura y para evaluar la existente. A continuación, te presentamos los tipos de infraestructura ciclista (IC) (Figura 3-2).



**Figura 3-2:** Diagrama de opciones de tipología ciclista  
Fuente: (Crow, 2011).

**Pedalear:** Es Priorizar redes de ciclo vías, diseñando calles que acentúen la seguridad y conveniencia de los ciclistas, ofreciendo estacionamiento seguro para bicicletas públicas y privadas.

### 2.3.5 Propuesta integral de movilidad

Una propuesta integral de movilidad implica reconocer en cada plan, programa y proyecto urbano que la movilidad es un aspecto que involucra a toda la ciudad e impacta a todos los sectores. La movilidad debe planearse y gestionarse a través de un proyecto que integre al desarrollo urbano, pues cada decisión de localización (por ejemplo, de un conjunto de viviendas), impacta al resto de las funciones urbanas. Por lo tanto, hay que pasar de planes centrados sólo en el transporte a planes integrales que consideren el desarrollo urbano como componente fundamental.

### **2.3.6 *La planeación de la movilidad y la planeación urbana***

La planeación de la movilidad sólo es un componente de la planeación urbana, la cual debe de considerarse en todo momento de forma integral. Para lograrlo, es necesario modificar la forma en cómo se han diseñado e implementado las políticas públicas en materia de movilidad y desarrollo urbano; permitiendo la permanencia de los procesos de solución a pesar de los cambios en las administraciones municipales, regionales y estatales. Un proceso de diseño de los planes de movilidad debe asegurar la participación de la ciudadanía bajo un enfoque de deliberación y corresponsabilidad en las decisiones que afectan a la comunidad de cada ciudad y metrópolis. Por ello, al elaborar la planeación de la movilidad se deben tener en cuenta seis elementos:

- a) El sistema de planeación es de largo plazo, integral y participativo en donde planes y programas, más que documentos técnicos, son acuerdos sociopolíticos que incluyen cómo ejecutar lo acordado, con qué recursos, en qué plazos y condiciones, con qué instituciones y cómo distribuir las cargas y beneficios que genera cada acción de desarrollo.
- b) Es necesario establecer un conjunto de instituciones que den soporte a la planeación de la movilidad, desarrollo urbano y la participación ciudadana.
- c) Utilizar diversos instrumentos de desarrollo urbano y movilidad que permitan ejecutar las políticas y los proyectos para transformar a las ciudades y a sus sistemas de transporte.
- d) Establecer una estrategia permanente y sistemática para generar una cultura de participación y corresponsabilidad de la comunidad.
- e) Utilizar esquemas de financiamiento que aprovechen al máximo: - La recuperación de la plusvalía que genera el crecimiento y desarrollo de la ciudad (a través del impuesto predial). - El conjunto de programas e incentivos gubernamentales.

### **2.3.7 *Principios orientadores de un ciclovía***

El ciclo vía deberá tener elementos orientadores que permitan identificar un plan integral.

- **Integralidad:** Dado que la movilidad y el desarrollo urbano están relacionados con diversos procesos sociales, económicos, territoriales y ambientales, es fundamental dirigir las estrategias de movilidad para que la ciudad crezca hacia donde se desee. Esto implica

alinearse las políticas y las estrategias de usos del suelo y de movilidad y fomentar la coordinación entre las dependencias que las llevan a cabo.

- **Largo Plazo:** Cualquier intento serio de modificar los modos de transporte, las infraestructuras o las reglas requiere de periodos que rebasan las administraciones gubernamentales. Esto quiere decir que, desde el inicio, cualquier esfuerzo en la materia debe contar con instrumentos e instituciones ciudadanas que garanticen continuidad a lo largo del tiempo.
- **Participación:** Para hacer realidad un proyecto urbano de largo plazo es necesaria la generación de acuerdos entre el gobierno y la sociedad. Esto implica la transformación de las instituciones públicas para adaptarlas a un modelo de operación más horizontal, más corresponsable socialmente y menos dependiente de un poder ejecutivo.
- **Sustentabilidad:** Se requiere por principio tener un equilibrio entre el desarrollo económico, la equidad social y la calidad ambiental de las ciudades. Por lo cual, es necesario revisar los costos del transporte y sus beneficios, a través de los sectores y en el medio ambiente.

## 2.4 Marco Conceptual

**Bicicleta:** Vehículo de dos ruedas unidas a un armazón triangular, con un manillar y un sillín, movido por dos pedales que mueven la rueda trasera mediante una cadena. (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017).

**Ciclo vía:** Este tipo de infraestructura está integrada al nivel de la calzada o al separador lateral o central, y se prefiere porque hace más cómoda y directa la ruta del ciclista, si se compara con las ciclo aceras ubicadas sobre la vereda, y por tanto los conflictos en las intersecciones se reducen tanto con peatones como con motorizados (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017).

**Señalización:** Una señalización adecuada y estandarizada facilita y guía a los ciclistas en el uso de la infraestructura ciclo vial, mejora las condiciones de seguridad en las intersecciones y ayuda a controlar la velocidad de los motorizados (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017) (Figura 4-2).



**Figura 4-2:** Señalización

Fuente: (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017)

**Carriles-bici:** Se define a las vías para bicicletas señalizadas al efecto, que forman parte de la calzada en vías urbanas (Villa, 2014). Siendo las más utilizadas debido a que la inversión empleada en su infraestructura está por debajo de la inversión de pistas.

**Aceras-bici:** Llamadas también vías segregadas del tráfico motorizado pero integradas en la acera o espacio peatonal, presentan algún tipo de señalización y/o elemento físico o visual (Villa, 2014).

**Pista Bici (Senda independiente):** Este tipo de ciclo vía está totalmente separada de las vías, en las que el ciclista posee un espacio específico completamente independiente del resto de usuarios, con muy poca o ninguna presencia de peatones, recomendadas cuando en el trayecto hay pocas intersecciones (Villa, 2014). Generalmente este tipo de ciclo vía se lo puede encontrar en parques, jardines, senderos etc.

**Movilidad:** Se define la “suma de desplazamientos individuales de los ciudadanos a una velocidad determinada, que hacen posible el acceso al mercado del trabajo, a los bienes y a los servicios” (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017). Empleando generalmente caminatas, vehículos motorizados y no motorizados.

**Espacio público:** La integración e inclusión social, la promoción y difusión de actividades recreativas y deportivas que fomentan hábitos de buena salud y la convivencia ciudadana. (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012).

**Estacionamientos:** Infraestructura ciclovía complementaria o equipamiento destinado al estacionamiento de bicicletas principalmente con carácter temporal y localizado en lugares de destino o atractores de viajes (Calderon, Arrué, & Pardo, 2017).

**Infraestructura vial:** es el conjunto de elementos físicos que relacionados entre sí, de manera coherente y bajo cumplimiento de ciertos detalles técnicos de diseño y construcción, brindan condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella (Montañes, 2016).

**Mobiliario:** Son todos aquellos elementos destinados a: cerrar cruces de vías, indicación a los automovilistas, acerca de vías o carriles habilitados temporalmente como ciclovía y facilitar la actividad de los usuarios. Estos elementos de señalización deben reunir los siguientes requisitos:

- Es importante que esté pintado con material durable e impermeable, el cual no se caiga con facilidad y permita que las señales se vean de manera prologada, así mismo los colores de estos elementos deben ser intensos para ser vistos con facilidad.
- Deben ser livianos y fáciles de trasladar, debido que algunas rutas son temporales, para días domingos o festivos.

Principales elementos:

- **Cintas de cerramiento:** cintas plásticas de color amarillo con negro, las mismas que sirven para poner en los límites de las rutas, evitando que se salgan o cuando hay doble sentido en una vía.
- **Conos viales:** Son herramientas de señalización vial, que se usan para limitar en una calle en donde necesariamente debe haber tránsito vehicular y el carril para uso de la ciclovía, evidenciando puntos de riesgo, por su característica reflectiva.
- **Señales:** Las señales de tránsito son dispositivos físicos que se utilizan para regular el tránsito (eduvialprovincial, 2011).

## 2.5 Idea a Defender

La propuesta de implementación de una ciclovía en el cantón Guano es viable porque mejorara la movilidad urbana, brindara seguridad a los usuarios de la bicicleta y promoverá su uso como medio de transporte sostenible.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Enfoque de la investigación**

El presente trabajo de investigación permitirá la aplicación del enfoque cualitativo-cuantitativo, puesto que es cualitativo porque la investigación se basa en el estudio de todas las características particulares, se empleará esta metodología para detallar todas las particularidades encontradas en la conectividad vial del cantón guano. El método cuantitativo será aplicable en el desarrollo del trabajo de titulación para la realización y aplicación de las encuestas las cuales tendrán que ser cuantificadas y valoradas para medir las necesidades de movilidad en el cantón, cabecera cantonal su infraestructura vial y conexión vial.

### **3.2 Nivel de la investigación**

#### **3.2.1 *Investigación de campo***

La investigación de campo se realizará a través de las visitas a las vías de conectividad del Cantón Guano, con el objeto de recabar información de puntos estratégicos para observar la movilidad y referenciar el medio en el que se desenvuelve los habitantes, ciclistas frecuentes, turistas que usan bicicleta para movilizarse al cantón, y funcionarios de la dirección de movilidad del cantón Guano.

#### **3.2.2 *Investigación analítica***

La investigación analítica, considerará las necesidades y requerimientos a satisfacer de movilidad de los ciudadanos del cantón Guano.

#### **3.2.3 *Investigación bibliográfica***

La investigación bibliográfica permitirá realizar el trabajo en base a fuentes bibliográficas, referenciando información teórica de libros y demás fuentes de consulta verificadas y oficiales de movilidad inclusiva, ciclovías y planificación de la movilidad.

### 3.3 Diseño de la investigación

#### 3.3.1 *No experimental*

El presente trabajo de investigación es no experimental ya que no se realizara dentro de un laboratorio y además no se hará uso de software de simulación para el desarrollo del mismo.

### 3.4 Tipos de investigación

#### 3.4.1 *Transversal*

La presente investigación es de tipo trasversal puesto que se analizará datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes instrumentos a una muestra específica, basados en parámetros de intensidad de uso de la bicicleta.

### 3.5 Población y muestra

#### 3.5.1 *Población*

El cantón guano cuenta con una población según el último censo y vivienda 2010, de un total de 42.851 habitantes, para la presente investigación se tomará en cuenta los habitantes que se encuentra en la zona urbana, ya que se evidencia en estas dos parroquias la mayor concentración de personas sin embargo el mencionado cantón tiene una tasa de crecimiento de 1.37 % con un total de 7.758 habitantes para esta investigación es necesario proyectar la población al año 2018 (Tabla 1-3).

**Tabla 1-3:** Población del área de estudio.

<b>Parroquias urbanas</b>	<b>Población</b>
El Rosario	2.327
La Matriz	5.431
Total	7.758

Fuente: (INEC , 2010)

**Dónde:**

P = Población futura

Po= población actual

I = tasa de crecimiento poblacional anual

n= número de años proyectados

$$P = Po(1 + I)^n \quad (\text{Ecuación 1})$$

Aplicando la fórmula de proyección los datos obtenidos de la población actual urbana del cantón Guano (Tabla2-3).

**Tabla 2-3:** Población del área de estudio.

PARROQUIAS URBANAS	POBLACION
El Rosario	2.595
La Matriz	6.056
Total	8651

Fuente: (INEC , 2010)

**3.5.2 Muestra**

El tamaño de la muestra se ha determinado en base a la población anteriormente mencionada, con la fórmula proporcionada por William Good De, Raúl Hatt, que se ajusta a la necesidad de la investigación.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2} \quad (\text{Ecuación. 2})$$

**Datos:**

N =?

N = 42851

 $\sigma^2 = \sigma^2 = p*q = 0,25$ 

p= probabilidad de éxito = 0,5

q= probabilidad de fracaso = 0,5

Z =95% =1,96

e = 5% = 0,05

$$= \frac{8651(0.25)(1.96)^2}{(42851 - 1)(0.05)^2 + (0.25)(1.96)^2}$$

$$\frac{8308.4204}{22.5854}$$

$$n = 368$$

### 3.5.2.1 Delimitación del Área de Estudio

La investigación se desarrollará en el área urbana del cantón Guano, comprendidos por las Parroquias La Matriz y El Rosario donde se evidencia la mayor concentración de los habitantes (Figura 1-3).



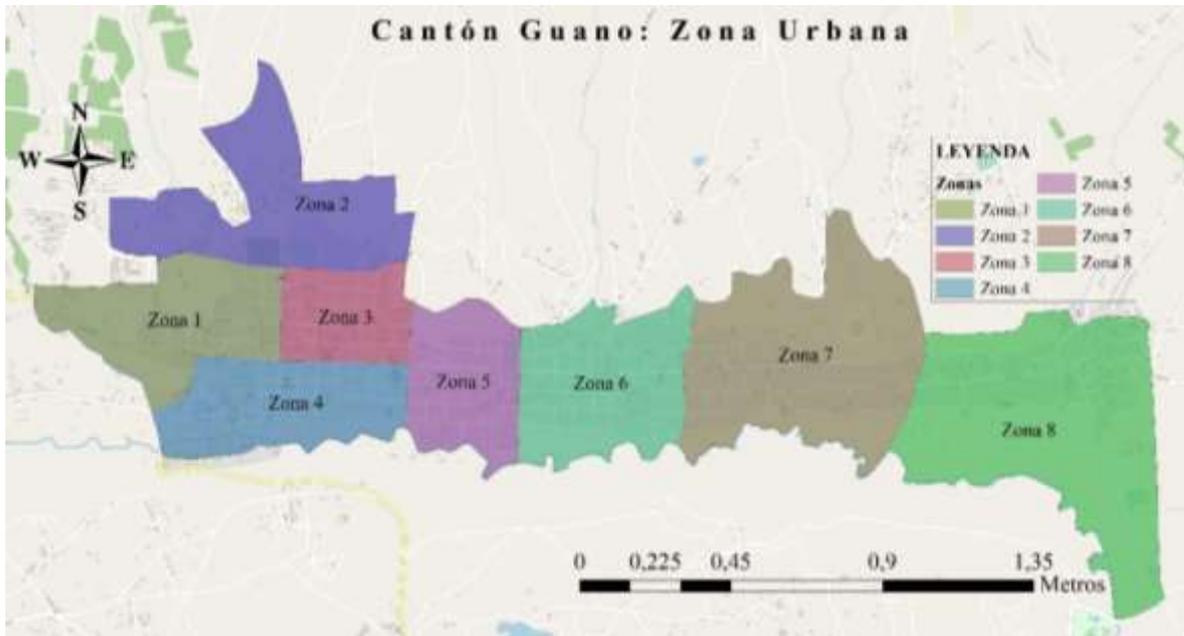
**Figura 1-3:** Delimitación del área de estudio

**Fuente:** Investigación de campo, Google Maps

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

- **Zonificación**

El área de estudio se distribuidas en 8 zonas (Figura 2-3) y (Tabla 3-3).



**Figura 2-3:** Zonificación

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 3-3:** Delimitación de la zona.

ZONA	DELIMITACION DE LA ZONA	
Zona 0	Zonas externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuera de la zona urbano</li> </ul>
Zona 1	<b>Desde :</b> Agustín Dávalos <b>Hasta:</b> Marcos Montalvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque infantil</li> <li>• GOE guano</li> <li>• Colegio Pérez Guerrero</li> <li>• Centros comerciales y restaurantes</li> <li>• Hoteles Frai lázaro</li> <li>• Notaria 1</li> <li>• Iglesia el rosario</li> </ul>
Zona 2	<b>Desde :</b> Marcos Montalvo <b>Hasta :</b> Fin de límite de la zona 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hostería vista hermosa</li> <li>• Cementerio</li> <li>• Estadio Timoteo machado</li> <li>• Guardería mis pequeños tejedores</li> <li>• Restaurantes</li> </ul>
Zona 3	<b>Desde:</b> Calle colon <b>Hasta :</b> Calle Dunji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiendas</li> <li>• Iglesia la matriz</li> <li>• PAI de la policía</li> <li>• Escuela García Moreno</li> <li>• Mercado central</li> </ul>
Zona 4	<b>Desde :</b> Agustín Dávalos <b>Hasta:</b> Hasta el fin del perímetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuela Alfredo Pérez Guerrero</li> <li>• Parque de las fuentes</li> <li>• Municipio de Guano</li> </ul>

	de la zona 4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque el batan</li> <li>• Cooperativa Riobamba</li> <li>• Banco pichincha</li> <li>• Fiscalía</li> </ul>
Zona 5	<b>Desde :</b> calle Dunji <b>Hasta:</b> calle López de Galarza		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fábrica de lanas</li> <li>• Sede del barrio san pedro</li> <li>• Subcentro de salud</li> <li>• Iglesia la inmaculada</li> <li>• DIR MOV Guano</li> <li>• Estadio la inmaculada</li> </ul>
Zona 6	<b>Desde :</b> López de Galarza <b>Hasta:</b> Ruy diez de Fuen Mayor		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo de bomberos</li> <li>• Fábrica de lanas</li> <li>• Panadería family center</li> <li>• Capilla espíritu santo</li> <li>• Textiles María Inmaculada</li> </ul>
Zona 7	<b>Desde :</b> Ruy diez de Fuen Mayor <b>Hasta:</b> calle 11		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado Arévalo</li> <li>• Escuela del milenio</li> <li>• Campamento cruz roja</li> </ul>
Zona 8	<b>Desde :</b> calle 11 <b>Hasta:</b> avenida Los Elenes		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iglesia de santa teresa</li> <li>• Fritería</li> <li>• Estadio de santa teresa</li> <li>• Balneario Los Elenes</li> </ul>

---

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

### 3.6 Métodos, técnicas e instrumentos

#### 3.6.1 Métodos

**Deductivo:** Es un método científico que considera que la conclusión está implícita en las premisas. Por tanto, supone que la conclusión sigue necesariamente a las premisas: Es el análisis de lo general a lo particular.

Para aplicar el método deductivo se realiza el análisis de los aspectos generales, como son los procedimientos necesarios para desarrollar una ciclovía.

**Inductivo:** Es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se caracteriza por cuatro etapas básicas: la observación y el registro de todos los hechos; el análisis y la clasificación de los hechos; la derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos; y la contrastación.

### **3.6.2 Técnicas e Instrumentos**

La técnica para obtener información en el presente trabajo será:

**Encuesta,** Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Mediante un cuestionario para obtener respuestas específicas, la misma que se aplicara a ciudadanos del cantón Guano., turistas ciclistas, pobladores (Anexo A).

**Entrevista,** Es una técnica para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas: El entrevistador "investigador" y el entrevistado; se realiza con el fin de obtener información de parte de este, aplicada a los empleados y jefe de la unidad de movilidad del cantón Guano. (Anexo A)

**Observación,** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis; para conocer la movilidad en el cantón Guano.

### **3.7 Análisis e interpretación de resultados**

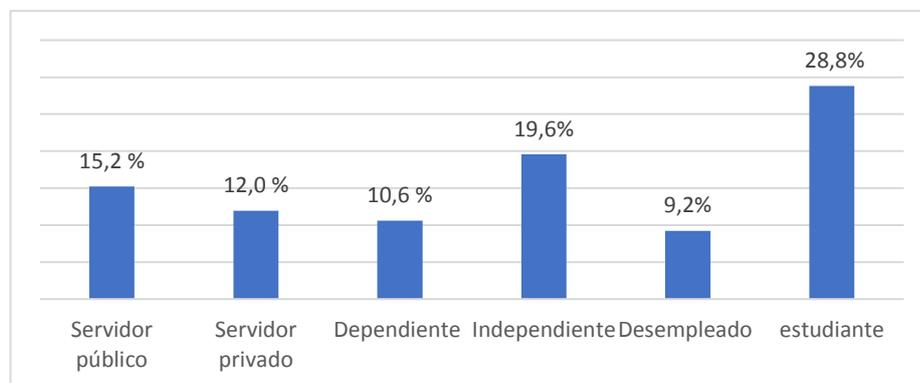
Los datos obtenidos en base a la aplicación de los instrumentos de investigación muestran los siguientes resultados:

#### **3.7.1 Encuesta general origen / destino**

La encuesta general se aplicó a los habitantes de la zona urbana del cantón Guano en el área de estudio delimitada según la (Figura 2-3).

### 3.7.1.1 Ocupación

Datos obtenidos del levantamiento de información de la ocupación en la zona urbana del cantón Guano (Gráfico 1-3).



**Gráfico 1-3: Ocupación**

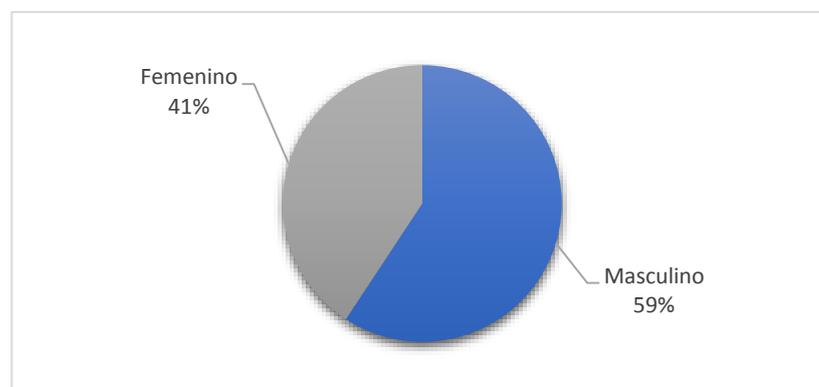
**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El levantamiento de información de las personas encuestadas identifica que el 28,8% de la población son estudiantes, el 19,6% trabajan de forma independiente, el 15,2% son servidores públicos, el 12,2% pertenecen al sector privado, el 10,6% son trabajadores dependientes, y el 9,2% son personas desempleadas.

### 3.7.1.2 Género

Resultados obtenidos de las personas encuestadas del género en el cantón guano (Gráfico 2-3).



**Gráfico 2-3: Género**

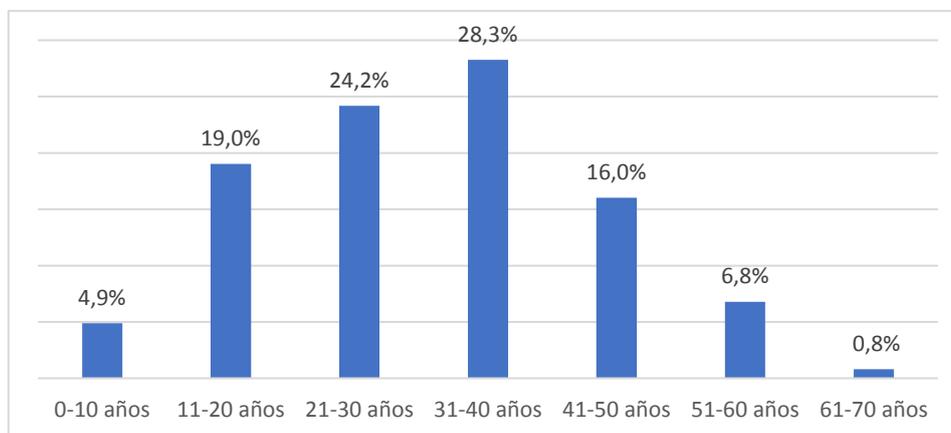
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 59% de las personas encuestadas pertenecen al género masculino y el 41% al femenino.

### 3.7.1.3 Edad

Resultados obtenidos del levantamiento de información de la edad en la zona urbana del cantón Guano (Gráfico 3-3).



**Gráfico 3-3:** Edad

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 28.3% de personas encuestadas están en la edad de entre 31-40 años, el 24.2% entre 21-30 años, el 19.0% entre 11-20 años, el 16.0% entre 41-50 años, el 6.8 % entre 51-60 años, el 4.9 % entre 0-10 años y el 0.8 % entre 61-70 años de edad.

### 3.7.1.4 Matriz de viaje (origen - destino)

Matriz de viajes generados entre las diferentes zonas dentro del área urbana del cantón Guano (Tabla 4-3).

**Tabla 4-3:** Matriz de viajes.

Origen	Destino									Total	%
	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8		
Z0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0,82
Z1	10	8	9	8	7	5	2	4	4	57	15,49
Z2	6	2	1	8	0	2	3	2	3	27	7,34
Z3	8	10	7	1	7	5	3	7	5	53	14,40
Z4	13	2	3	3	3	8	3	5	3	43	11,68
Z5	12	11	13	6	9	1	1	2	6	61	16,58
Z6	15	6	10	10	10	4	3	5	4	67	18,21
Z7	7	4	2	0	6	2	1	1	2	25	6,79
Z8	10	2	0	4	9	4	0	2	1	32	8,70
<b>Total</b>	81	45	45	40	52	32	16	29	28	368	
<b>%</b>	22,01	12,23	12,23	10,87	14,13	8,70	4,35	7,88	7,61		100 %

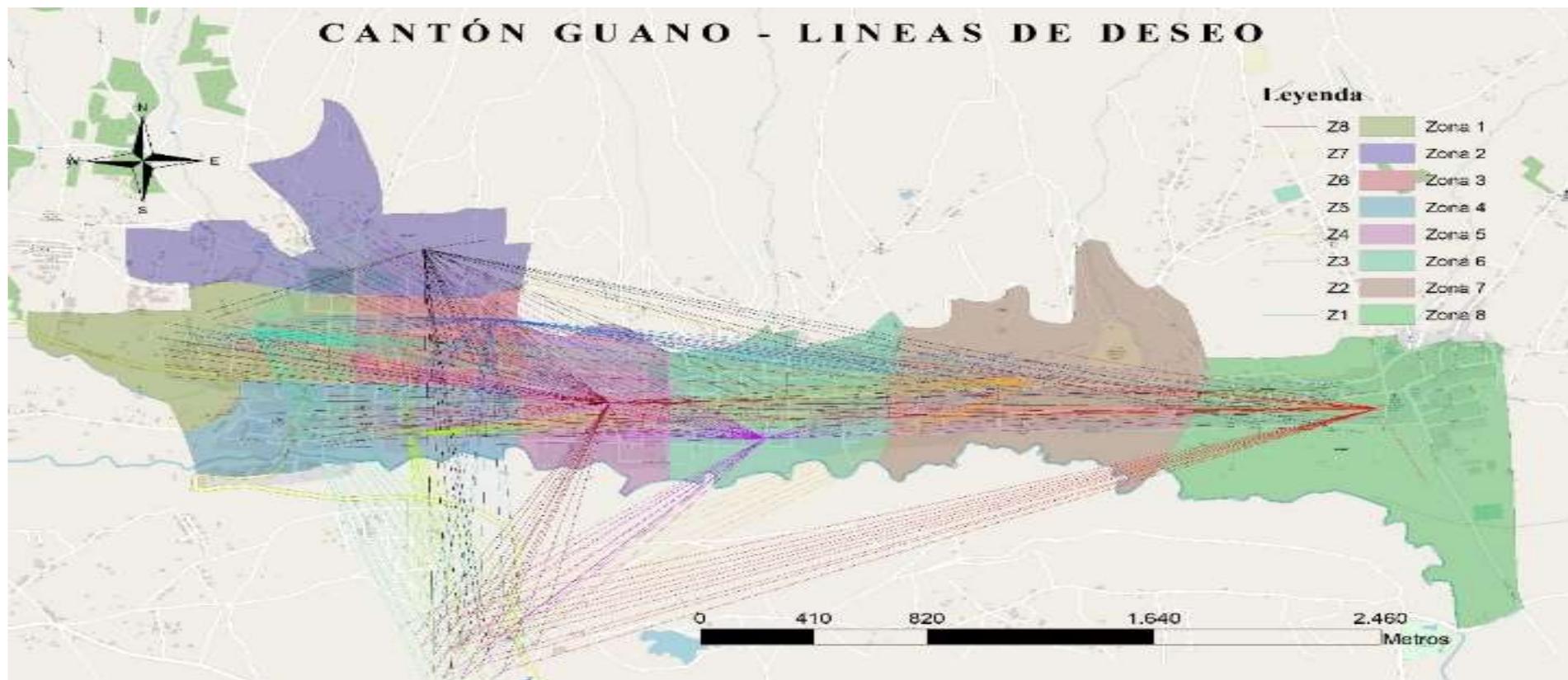
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

La matriz origen destino determina que el 18,2% de viajes tienen como origen la zona Z6, el 16,6% de la zona Z5, el 15,5% de viajes provienen de la zona Z1, el 14,4% de la zona Z3, el 11,68% de la zona Z4; las demás zonas tienen un decrecimiento notable como productores de viajes, la zona Z8 produce el 8,7% de los viajes, la zona Z2 el 7,34%, la zona Z7 el 6,79%, y la zona Z0 que corresponde al área ubicada fuera del campo de estudio producen el 0,82% de viajes.

Por otro lado, las zonas como mayor atracción de viajes dentro del área de estudio son la zona Z4 (14,13%), Z1 y Z2 (12,2%), Z3 (10,9%), y las zonas que atraen menos viajes son las zonas Z5 (8,7%), Z7 (7,9%), Z8 (7,6%) y Z6 (4,35%) (Tabla 4).

De acuerdo lo que establece la matriz de viajes entre los diferentes orígenes y destinos se establece las diferentes líneas de deseo para definir las posibles rutas de ciclovía (Figura 3-3).



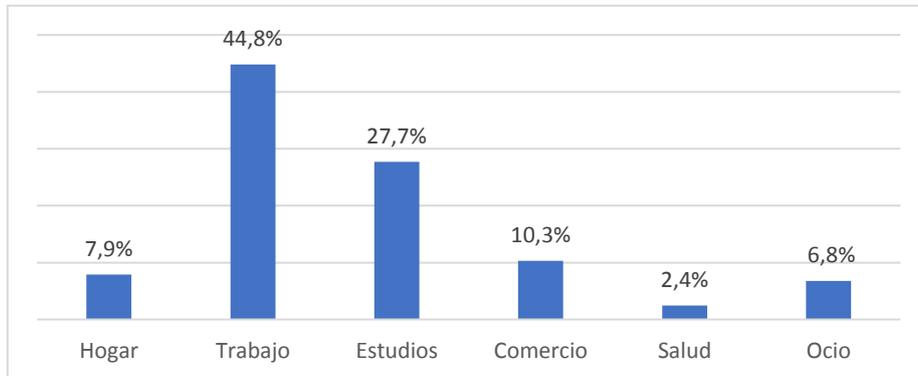
**Figura 3-3:** Líneas de deseo

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

### 3.7.1.5 Motivo de viaje

Resultados obtenidos del levantamiento de información según su propósito de viaje en la zona urbana del cantón Guano (Gráfico 4-3).



**Gráfico 4-3:** Motivo de viaje

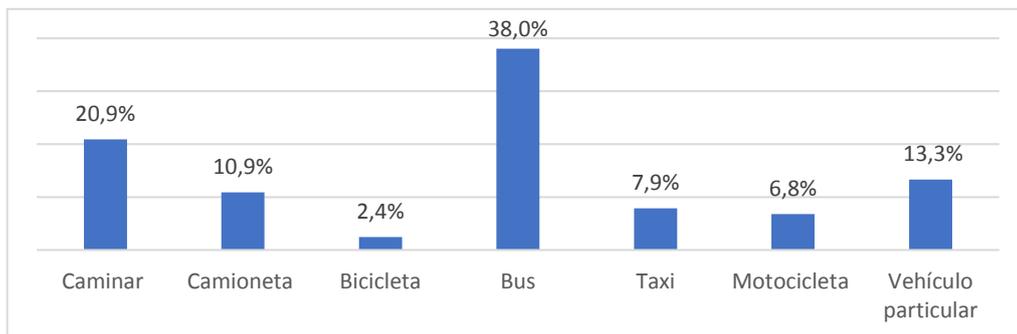
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

La información obtenida identifica que el 44.8% viaja por motivos de trabajo, el 27.7% lo hace por estudios, 10.3% por comercio, 7.9% para ir a sus hogares, 6.8 % lo hace por ocio, y tan solo el 2.4 % por motivos de salud.

### 3.7.1.6 Modo de transporte utilizado

Resultados obtenidos del levantamiento de información del modo de transporte utilizado en la zona urbana del cantón Guano (Gráfico 5-3)



**Gráfico 5-3:** Modo de transporte utilizado

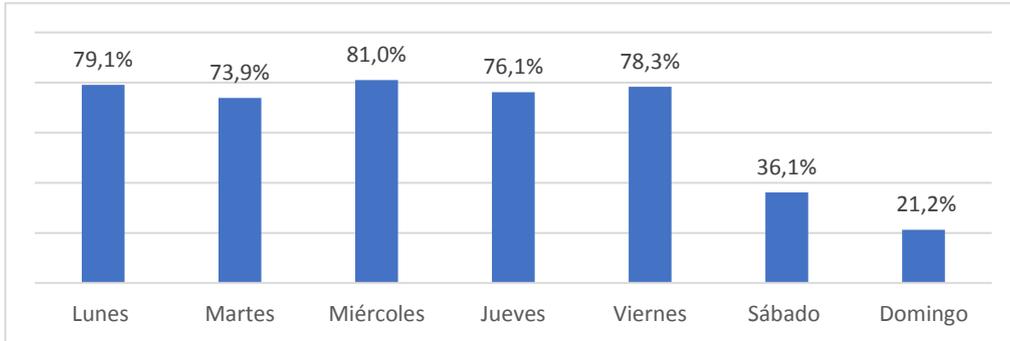
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

El modo de transporte más usado es el bus, el 38.0 % de la población encuestada mencionan que hacen uso de ella, seguidamente el 20.9% de la manifiestan que caminan, 13.3 % viajan en vehículo particular, 10.9 % en camioneta, 7.9 % en taxi, 6.8 % en motocicleta y 2.4 % de la población usan la bicicleta.

### 3.7.1.7 Días de viaje

Datos obtenidos de la población encuestada de los días de viaje en la zona urbana del cantón Guano (Gráfico 6-3).



**Gráfico 6-3:** Días de viaje

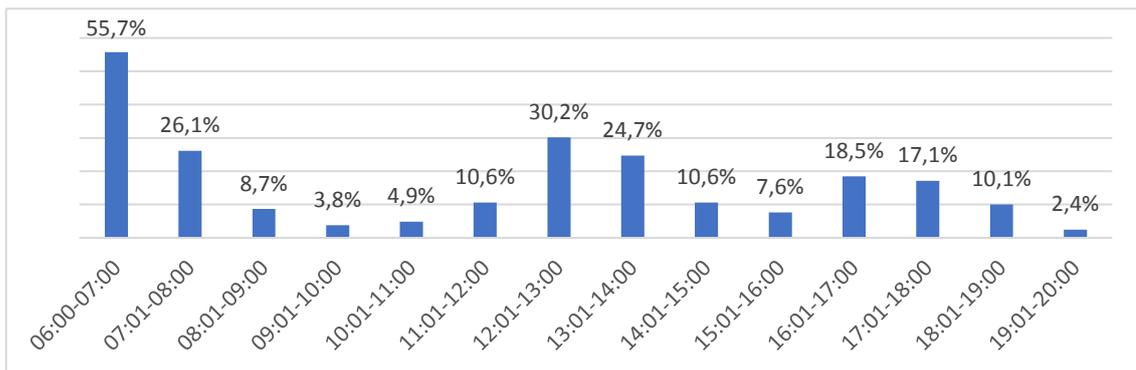
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

El 79,1% de la población encuestada viajan los días lunes, el 73,9% viajan los días martes, el 81% viajan los días miércoles, el 76,1% viajan los días jueves, el 78,3% viajan los días viernes, de aquí se puede observar un decrecimiento notorio de viajes en los fines de semana teniendo así que, el día sábado viajan el 36,1% de la población y el domingo tan solo el 21,2%.

### 3.7.1.8 Horario de viaje

Levantamiento de información a las personas encuestadas el horario de viaje (Gráfico 7-3).



**Gráfico 7-3:** Horario de viaje

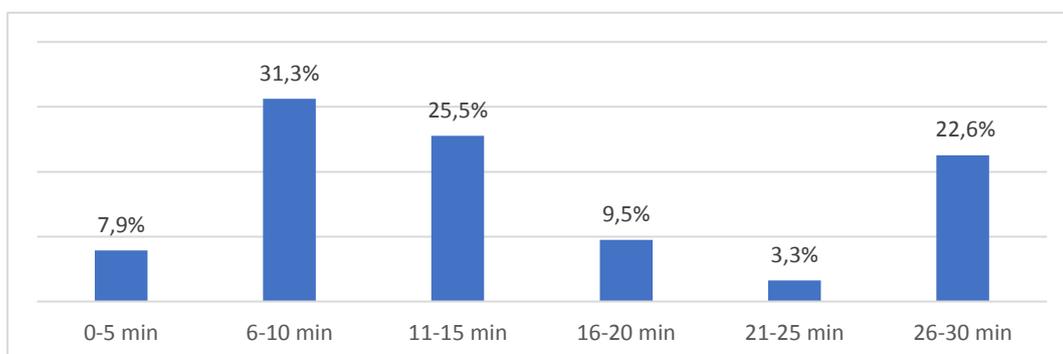
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

De la población encuestada se determina que, el 55,7 % de personas viajan en el horario de 6:00 a 7:00 am, un 30,2% viajan de 12:01 a 13:00 pm, el 26,1% de 07:01 a 8:00 am, el 24,7% de 13:01 a 14:00 pm, el 18,5% de 16:01 a 17:00, y el 17,1% de 17:01 a 18:00. En horarios restantes se generan viajes menores.

### 3.7.1.9 Tiempo de viaje

Datos obtenidos de las personas encuestadas el tiempo de viaje desde su origen a su destino (Gráfico 8-3).



**Gráfico 8-3:** Tiempo de viaje

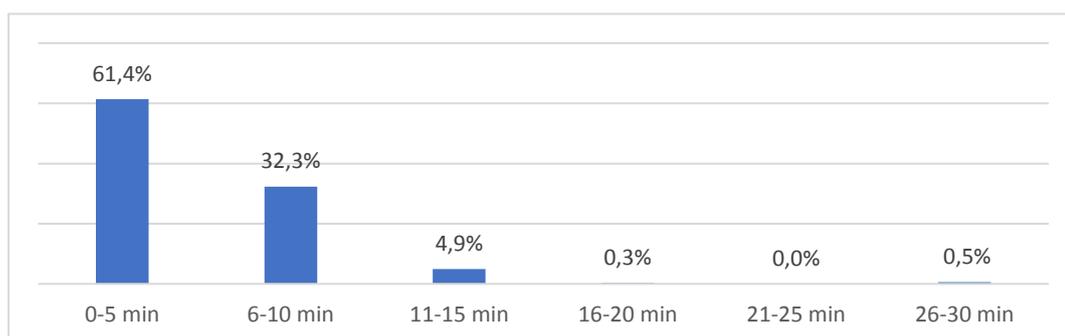
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

Los datos indican que el 31,3% de la población tardan de 6-10 minutos en ir desde su origen hasta su destino, 25,5% tardan de 11-15 minutos. 22,6% tardan de 26-30 minutos, 9,5% de 16-20 minutos, 7,9% de 0-5 minutos y el 3,3% tardan de 21-25 minutos en sus recorridos.

### 3.7.1.10 ¿Cuánto tiempo tarda en acceder al servicio de transporte?

Resultados conseguidos de las personas encuestadas que tardan en acceder el servicio de transporte (Gráfico 9-3).



**Gráfico 9-3:** Tiempo que tardan en acceder al servicio.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

El tiempo en tardarse en acceder al servicio es importante en la determinación de un modo de transporte u otro. Así, la investigación establece que el 61,4% de la población tardan de 0-5 minutos en acceder al servicio de transporte, 32,3% de la población tardan de 6-10 minutos, 4,9 % de 15-20 minutos y menos de 1% tarda de 21-30 minutos.

### 3.7.1.11 ¿Qué distancia recorre para acceder al servicio de transporte?

Datos adquiridos de las personas encuestadas que distancia recorre para acceder al servicio de transporte (Gráfico 10-3).



**Gráfico 10-3:** Distancia recorrida para acceder al servicio.

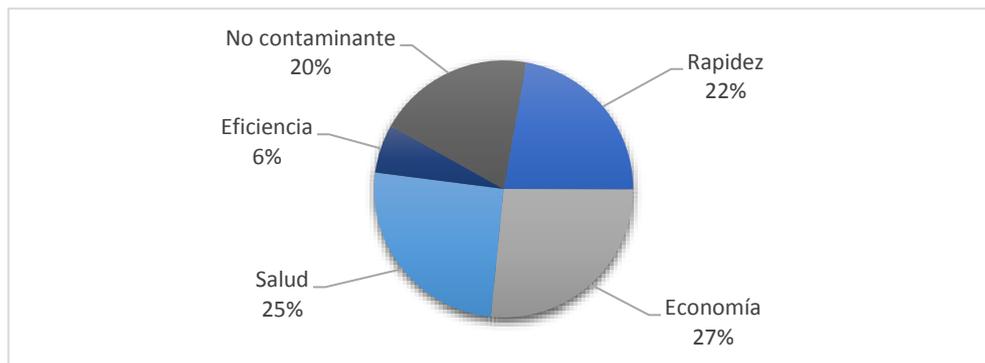
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 45,9% de la población se desplazan de 0-100 metros para poder acceder a un modo de transporte, 24,7% de la población se desplazan 101-200 metros, 22,3% de 201-300 metros y tan solo el 7,1% tienen que desplazarse más de 300 metros antes de acceder a un servicio de transporte.

### 3.7.1.12 ¿Por qué cree usted que se usa la bicicleta como un modo de transporte?

Información obtenida a las personas encuestadas porque cree usted que el uso de la bicicleta como un modo de transporte (Gráfico 11-3).



**Gráfico 11-3:** Motivo por el cual se usa la bicicleta.

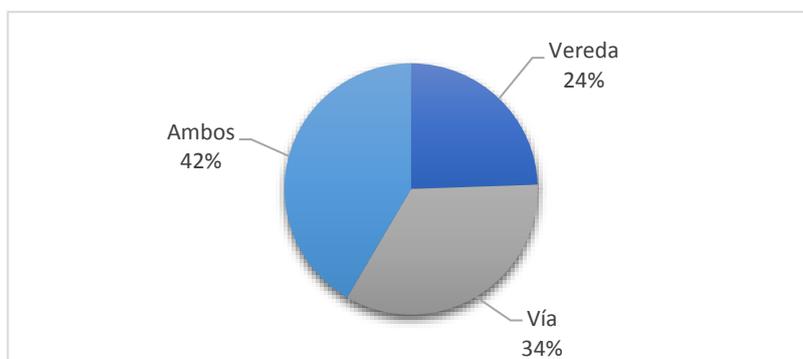
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

Acerca del uso de la bicicleta los pobladores opinaron lo siguiente, 27% de la población manifiestan que se usa la bicicleta por economía, 25% de la población piensan que lo hacen por salud, 22% manifiestan que se hace por rapidez, 20% opinan que se usa la bicicleta porque no es contaminante, y solo el 8% piensan que es porque la bicicleta es eficiente.

3.7.1.13 *¿Por qué parte de la infraestructura vial ha observado que circula normalmente un ciclista?*

Información obtenida a las personas encuestadas por qué parte de la vía observa que circula un ciclista (Gráfico 12-3).



**Gráfico 12-3:** Parte de la vía por donde circula un ciclista.

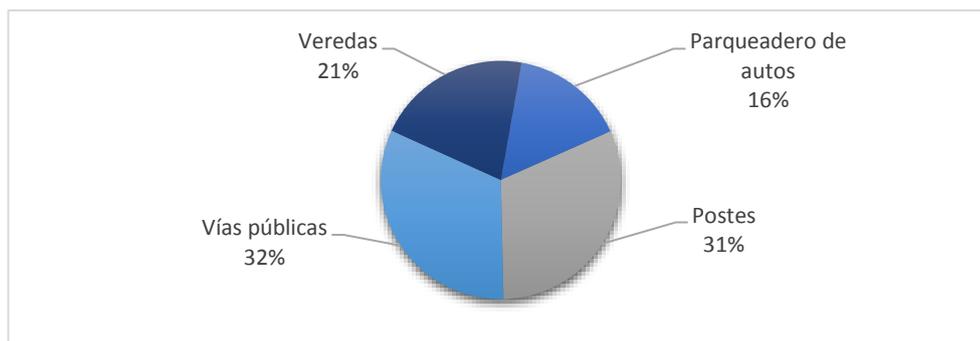
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 42% de la población ha observado que los ciclistas circulan por veredas y vías, 34% manifiestan que han visto que se circula por la vía y el 24% opinan que se circula por la vereda.

3.7.1.14 *¿En qué lugares ha observado bicicletas estacionadas?*

Datos obtenidos a las personas encuestadas de lugares donde se estacionan las bicicletas (Gráfico 13-3).



**Gráfico 13-3:** Lugares donde se estacionan bicicletas.

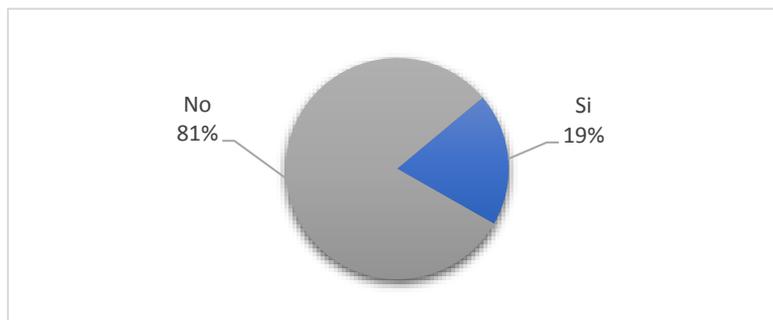
**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 32% de las personas encuestas mencionan que han visto estacionadas las bicicletas en las vías públicas, 31% lo han visto parqueadas en postes, 21% manifiestan que los ciclistas dejan sus bicicletas sobre las veredas y el 16% mencionan que se deja en los parqueaderos de autos.

### 3.7.1.15 ¿Considera que la infraestructura vial es adecuada para movilizarse en bicicleta?

Datos obtenidos de las personas encuestadas de la infraestructura si es adecuada para movilizarse en bicicleta (Gráfico 14-3).



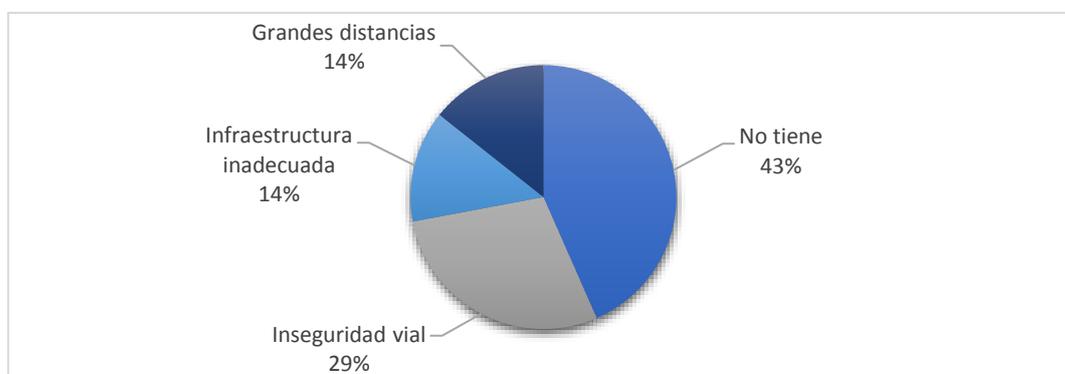
**Gráfico 14-3:** La infraestructura es adecuada para movilizarse en bicicleta.

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

El 81% de la población mencionan que la infraestructura vial existente no es adecuada para movilizarse en bicicleta, y tan solo el 19% mencionan que si es adecuada.

### 3.7.1.16 ¿Por qué no usa la bicicleta?

Datos obtenidos de las personas encuestadas porque no se usa la bicicleta (Gráfico 15-3).



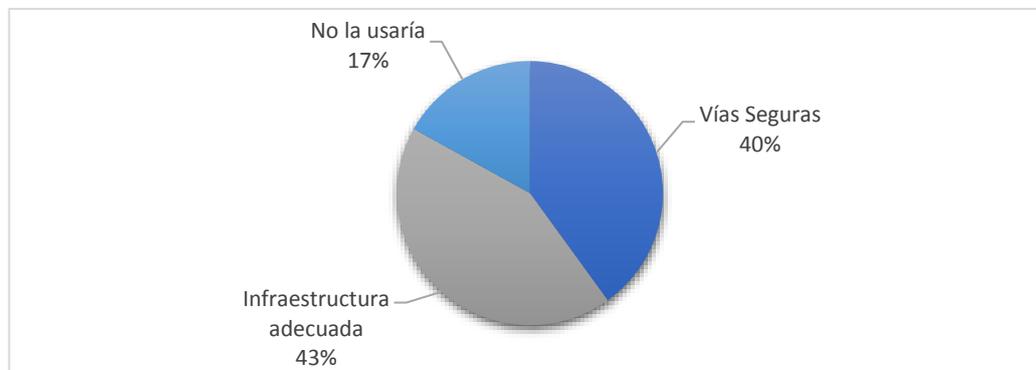
**Gráfico 15-3:** Porque no se usa la bicicleta.

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

Sobre el motivo del por qué no se usa la bicicleta, 43% de la población mencionan que no usan la bicicleta porque no tienen, 29% manifiestan que las vías son inseguras para circular en bicicleta, y el 14% no usan la bicicleta porque la infraestructura es inadecuada y también por las grandes distancias que tienen que desplazarse, respectivamente.

### 3.7.1.17 ¿Qué le motivaría para usar la bicicleta?

Datos obtenidos de las personas encuestadas que le motivaría para el uso de la bicicleta (Gráfico 16-3).



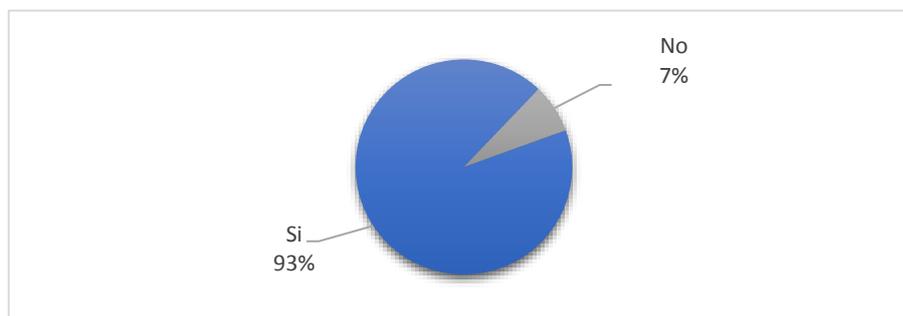
**Gráfico 16-3:** Motivación para el uso de la bicicleta.

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

En cuanto a la motivación para el uso de la bicicleta, 43% de personas encuestadas dicen que una infraestructura adecuada le motivaría a usar la bicicleta, 40% dicen que las vías debería ser seguras para usar la bicicleta y el 17% de la población manifiestan que no la usarían en cualquier situación existente.

### 3.7.1.18 ¿Estaría de acuerdo con la implementación de una ciclovía en la zona urbana del cantón Guano?

Datos obtenidos de las personas encuestadas del Nivel de aceptación para la implementación de ciclovía (Gráfico 17-3).



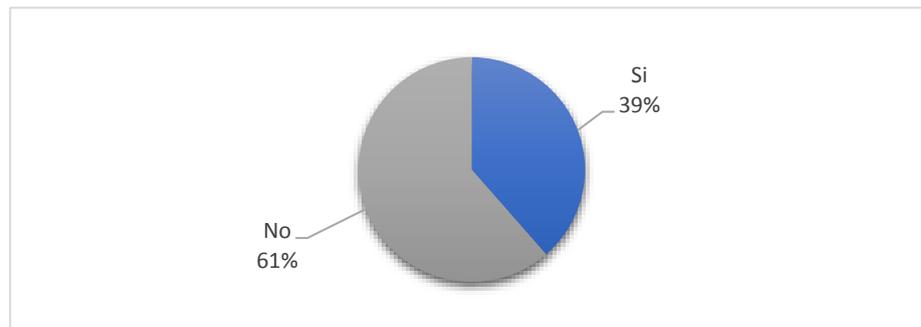
**Gráfico 17-3:** Nivel de aceptación para la implementación de una ciclovía.

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 93% de las personas encuestadas están de acuerdo con la implementación de un ciclo vía, y el 7% mencionan que no están de acuerdo con la implementación.

3.7.1.19 *¿Si tuviere las condiciones adecuadas para movilizarse en bicicleta estaría dispuesto a utilizarla como un modo de transporte sostenible para realizar sus actividades cotidianas?*

Datos obtenidos de las personas encuestas si tuviera las condiciones de la percepción del uso de la bicicleta en condiciones adecuadas (Gráfico 18-3).



**Gráfico 18-3:** Percepción del uso de la bicicleta en condiciones adecuadas.

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

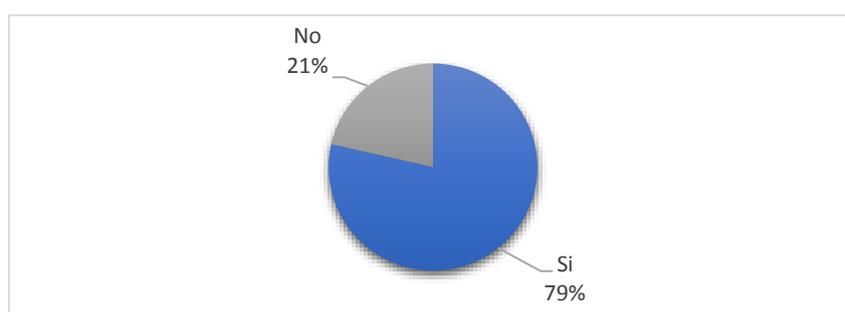
El 39% de la población manifiestan que, de existir las condiciones adecuadas para el uso de la bicicleta como modo de transporte para sus actividades cotidianas, por el contrario el 61% de la población dicen que no usarían la bicicleta como un modo de transporte para las actividades cotidianas.

### 3.7.2 Encuesta dirigida a ciclistas

Esta encuesta está dirigida al grupo de ciclistas que existe en el cantón Guano y que hacen uso de la bicicleta de manera cotidiana. Se realizó 14 encuestas dirigidas a la totalidad del grupo de ciclistas: los resultados obtenidos son los siguientes:

#### 3.7.2.1 ¿Considera que existe infraestructura suficiente para movilizarse en bicicleta?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas si la infraestructura es adecuada para movilizarse en bicicleta (Gráfico 19-3).



**Gráfico 19-3:** Infraestructura adecuada para movilizarse en bicicleta.

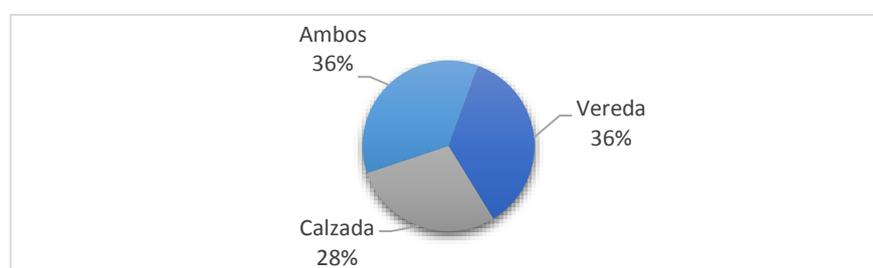
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 79% de encuestados mencionan que existe infraestructura suficiente para movilizarse en bicicleta, a su vez el 21% de ciclistas opinan lo contrario.

#### 3.7.2.2 ¿Por qué parte de la vía circula con su bicicleta?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas parte de la vía por donde circulan los ciclistas (Gráfico 20-3)



**Gráfico 20-3:** Parte de la vía donde circula las bicicletas.

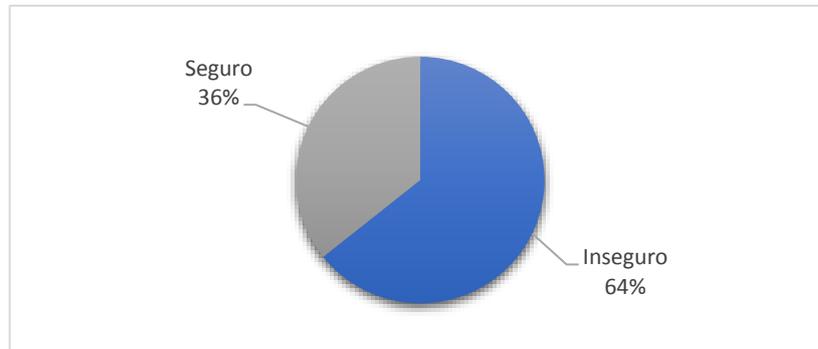
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 36% de ciclistas circulan por calzadas y veredas, el 36% lo hacen por la vereda, y el 28% por la calzada.

### 3.7.2.3 ¿Qué tan seguro se siente cuando viaja en su bicicleta y comparte vía con los demás modos de transporte?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas que tan seguro se siente al viajar en su bicicleta con los demás medios de transporte (Gráfico 21-3).



**Gráfico 21-3:** Seguridad en el uso de la bicicleta

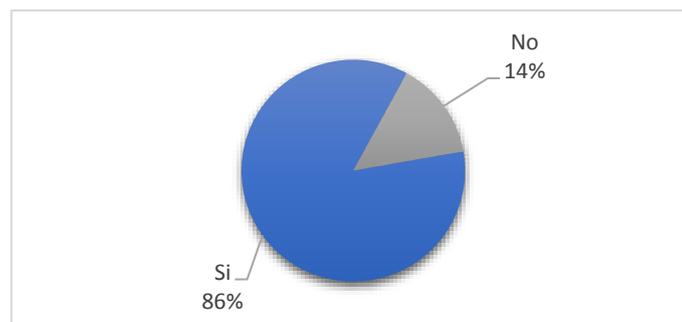
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 64% de la población manifiestan que se sienten inseguros cuando usan la bicicleta, por el contrario, el 36% mencionan que se sienten seguros.

### 3.7.2.4 ¿Considera que la geografía de Guano es adecuada para andar en bicicleta?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas considera que la geografía del centro urbano del cantón Guano es adecuada para andar en bicicleta (Gráfico 22-3).



**Gráfico 22-3:** la Geografía del centro urbano es adecuada para la bicicleta.

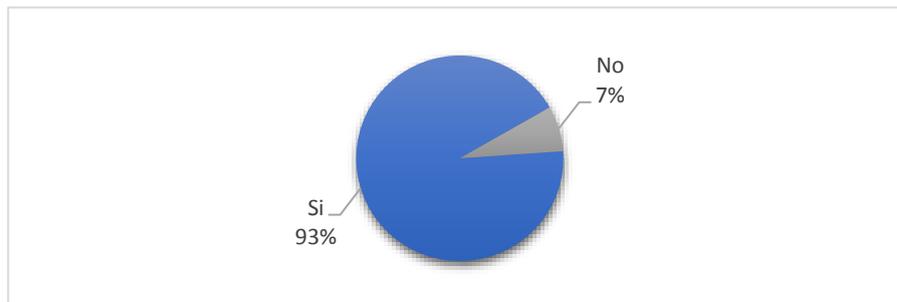
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 86% de ciclistas manifiestan que la geografía de la ciudad de Guano es adecuada para el uso de la bicicleta, por el contrario, el 14% manifiestan que no es adecuada

3.7.2.5 *¿De existir las condiciones adecuadas usaría la bicicleta la bicicleta como modo de transporte para realizar las actividades cotidianas?*

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas percepción de uso de la bicicleta en condiciones adecuadas (Gráfico 23-3).



**Gráfico 23-3:** Percepción de uso de la bicicleta en condiciones adecuadas.

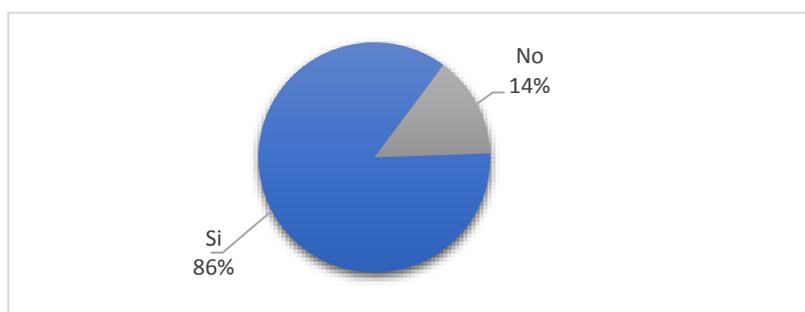
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 93% de ciclistas manifiestan que, de existir las condiciones adecuadas, si usarían la bicicleta en sus desplazamientos cotidianos, a su vez, el 7% mencionan que no la usarían.

3.7.2.6 *¿Le gustaría que en la zona urbana de Guano exista una ciclo vía para la movilización sostenible?*

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas aceptación para el uso de la bicicleta (Gráfico 24-3)



**Gráfico 24-3:** Aceptación para el uso de ciclo vía.

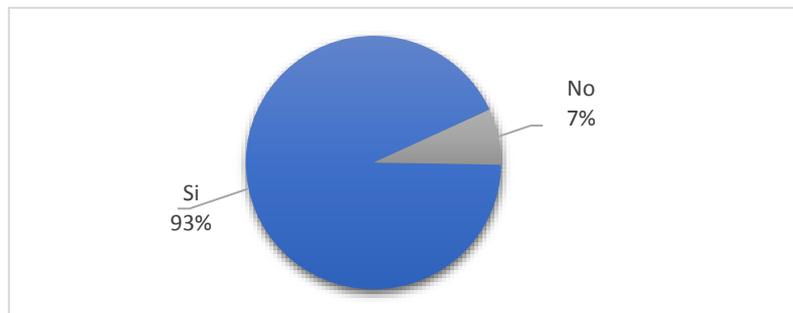
**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 86% de ciclistas expresan positivismo con la existencia de una ciclo vía en la ciudad de Guano, y 14% mencionan que no es necesario que exista una ciclo vía.

### 3.7.2.7 ¿Cree que, al existir una cicloavía, más personas usarían bicicleta?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas con la implementación de las cicloavía incrementara el uso de la bicicleta (Gráfico 25-3).



**Gráfico 25-3:** Con la implementación de cicloavía incrementara el uso de la bicicleta.

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

De las encuestas realizadas a los ciclistas de Guano, el 93% mencionan que al existir una cicloavía si habría más personas usando la bicicleta. A su vez, el 7% creen que no habrá cambios en cuanto al uso de la bicicleta.

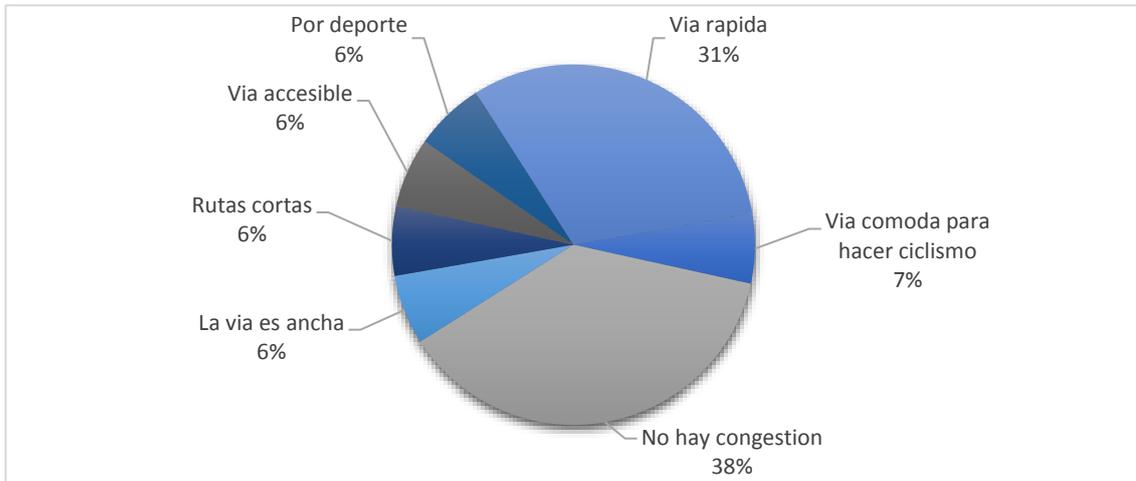
### 3.7.2.8 ¿Rutas que utilizan para desplazarse?

Las rutas (Figura 2-3) que los ciclistas utilizan para desplazarse en sus bicicletas definen el patrón de uso de la vía del siguiente modo (tabla 2-4):

1. La avenida Agustín Dávalos: Desde el GOE hasta el barrio Santa Teresa.
2. Calle García Moreno: en el tramo del parque Central hasta el Barrio Santa Teresa.
3. Avenida 20 de diciembre: desde el parque Infantil hasta la calle López de Galarza
4. Vía Guano – Riobamba: se ha formado una ruta en el sentido Guano – Riobamba que se ubica fuera del área en estudio.

### 3.7.2.9 ¿Por qué utiliza esta ruta para desplazarse?

Datos obtenidos dirigidos al grupo de ciclistas la razón de uso de las rutas (Gráfico 26-3).



**Gráfico 26-3:** Razón del uso de las rutas.

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 38% de ciclistas mencionan que usan la ruta porque no existe congestión vehicular, 31% dicen que es porque la vía es rápida, 7% manifiestan que la vía es cómoda para hacer ciclismo, y 6% dicen que la vía es ancha, la ruta es corta, la vía es accesible y lo hacen por deporte, respectivamente.

### 3.7.3 Entrevista

La entrevista fue realizada al director de la Dirección de Movilidad de Transporte, Transito y Seguridad Vial del cantón Guano, el abogado Ángel Raúl Curicama Gadvay (Tabla 5-3). También al técnico de transporte, ingeniero William Bonilla (Tabla 6-3):

**Tabla 5-3:** Entrevista dirigida al director a la Dirección de Movilidad Guano.

ATRIBUTO		DIRIGIDO	
Nombre		Ángel Raúl Curicana Gadvay	
Cargo		Director	
Situación actual de la infraestructura urbana de Guano	Excelente Bueno Regular Malo	Por ser un cantón turístico	X
La ciudad presenta congestión vehicular	Si No	Por no contar con un parque automotor grande	X
Los niveles de contaminación son elevados	Si No	El GAD no posee en la actualidad, pero se tiene previsto implementar hasta el 2020	X
Hay un proyecto que involucre la bicicleta	Si No	Por no contar en la actualidad con ciclo vía dentro del cantón	X
La ciudad está planificada para la implementación de una ciclo vía	Si No		X
El GADM tiene una estructura organizacional para la administración de una ciclo vía	Si No		X
Considera que una ciclo vía mejora la movilidad en Guano	Si No		X
El municipio cuenta con presupuesto suficiente para un proyecto de ciclo vía	Si No		X
Estaría dispuesto a invertir en un proyecto	Si No		X
El GADM está en la capacidad de administrar una ciclo vía	Si No		X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

El director de la DMTTTSV del cantón Guano considera que la infraestructura vial de la zona urbana es buena. A su vez, se evidencia congestión vehicular en zonas estratégicas. Por otro lado, menciona que la ciudad no está planificada para la implementación de una ciclovía, pero considera que esto mejorara la movilidad dentro del cantón. Finalmente, manifiesta que el municipio cuenta con recursos económicos suficientes para un proyecto de ciclovía y el municipio estaría dispuesto a invertir en ello, y está en la capacidad de administrarlo.

**Tabla 6-3:** Entrevista dirigida al técnico de la Dirección de Movilidad Guano.

ATRIBUTO		DIRIGIDO A:	
Nombre		William Bonilla	
Cargo		Técnico de transporte	
Situación actual de la infraestructura urbana de Guano	Excelente Bueno Regular Malo		Días feriados
		X	
La ciudad presenta congestión vehicular	Si No	X	No se cuenta con elevado parque vehicular
Los niveles de contaminación son elevados	Si No		Implementación de ciclo vía
Hay un proyecto que involucre la bicicleta	Si No	X	La mayoría de las ciudades no son planificadas para este tema
La ciudad está planificada para la implementación de una ciclo vía	Si No		X
El GADM tiene una estructura organizacional para la administración de una ciclo vía	Si No		X
Considera que una ciclo vía mejora la movilidad en Guano	Si No		X
El municipio cuenta con presupuesto suficiente para un proyecto de ciclo vía	Si No		X
Estaría dispuesto a invertir en un proyecto	Si No		X
El GADM está en la capacidad de administrar una ciclo vía	Si No		X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

El técnico de la DMTTTSV del cantón Guano considera que la infraestructura vial de la zona urbana es buena y al igual que el director de la entidad opina que la existe congestión vehicular en algunas zonas, pero considera que los niveles de contaminación no son elevados. Del mismo modo, dice que la ciudad no está planificada para la implementación de una ciclovía. También considera que una ciclovía mejorara la movilidad en Guano y que el municipio cuenta con presupuesto para su implementación. Finalmente, menciona que el GADM está en la capacidad de administrar una ciclovía

### 3.7.4 Caracterización de las vías de Guano

Las especificaciones técnicas y características geométricas de las vías y calles principales de la zona urbana del cantón Guano Av.20 de diciembre (Tabla 7-3), los elenes (Tabla 8-3), García moreno (Tabla 9-3), Av. Agustín Dávalos (Tabla 10-3), Juan Montalvo (Tabla 11-3), Marcos Montalvo (Tabla 12-3).

**Tabla 7-3:** Caracterización técnica y geométrica de las vías 20 De diciembre

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Vía 20 de diciembre											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
Dolorosa Centro – Santa Teresita	Principal	Adoquín	E - O O - E	1433 m	Bueno	13,15 m	10,15 m	Dos. 2,55 m	1,45 m. Medidas irregular.	No tiene	No existe, la vía está en construcción
Dolorosa centro – Los Tejedores	Principal	Adoquín	E - O O - E	638 m	Buena	12,20 m	10,10 m	Uno. 5,05 m	1, 20 m. Medidas irregular.	No tiene	No existe
Los tejedores – Iglesia la Inmaculada	Principal	Adoquín	E - O O - E	359 m	Regular	7 m	7 m	Uno. 3,5 m	No tiene	No tiene	No tiene
Iglesia la Inmaculada – Parque Central	Principal	Piedra	E – O O - E	1149 m	Buena	16,90 m	7,05 m	Dos. 3,50 m	1,60 m	2,55 m	No tiene señales horizontales ni verticales.
Parque Central – Municipio	Principal	Piedra	E – O O – E	82,8 m	Bueno	18,45 m	14,35 m	Dos. 3,55 m	1,80 m	No tiene	No tiene señales horizontales.
Municipio – Redondel la Tejedora	Principal	Piedra	E – O O - E	109 m	Bueno	16,60 m	13,20 m	Dos. 6,60 m	1,85 m	2,70 m	No tiene señales horizontales.
Redondel la Tejedora – Parque infantil	Principal	Piedra	E – O O - E	174 m	Regular	17,80 m	5,80 m	Dos. 2,90 m	1,90 m	2,05 m	No tiene señales horizontales.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 8-3:** Caracterización técnica y geométrica de las vía Los Elenes

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Los Elenes											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
Santa Teresita – Los Elenes	Principal	Asfalto	N - S	1379 m	Regular	15,80 m	12,70 m	Dos. 3,15 m	No tiene	3,10 m	Cuenta con señales verticales.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 9-3:** Caracterización técnica y geométrica de las vías García Moreno.

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Vía García Moreno											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
<b>Vuelta Redonda – Santa Teresita</b>	Principal	Piedra	E – O O - E	351 m	Regular	11,40 m	8,90 m	Uno. 4,45 m	1,60 m	No tiene	No cuenta con señales horizontales.
<b>Santa Teresita – Cede Alianza</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	628 m	Buena	9,90 m	7,15 m	Uno. 3,55 m	1,40 m	No tiene	Cuenta con señales horizontales y verticales.
<b>Cede Alianza - El Puente</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	210 m	Buena	11,45 m	7,05 m	Uno. 3,5 m	2,55 m	No tiene	Cuenta con señales horizontales y verticales.
<b>El Puente – Centro de Alcohólicos</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	340 m	Buena	12,95 m	9,15 m	Uno. 4,55 m	2,30 m	No tiene	No cuenta con señales horizontales
<b>Centro de alcohólicos – Iglesia la Inmaculada</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	1491 m	Regular	9,60 m	6,95 m	Uno. 3,45 m	1,25 m	No tiene	Cuenta con señales horizontales y verticales.
<b>Iglesia la Inmaculada – Parque Central</b>	Principal	Asfalto	E – O	1415 m	Regular	10,40 m	5,85 m	Dos. 2,90 m	2,85 m	No tiene	Cuenta con señales horizontales y verticales.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 10-3:** Caracterización técnica y geométrica de las Av. Agustín Davalos.

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Vía Agustín Dávalos											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
<b>Puente de Santa Anita – Hotel Frai Lázaro</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	306 m	Buena	11,30 m	8,10 m	Uno. 5,05 m	2 m	No tiene	Cuenta con señales horizontales y verticales.
<b>Hotel Frai Lozano – Calle Tuncahuan</b>	Principal	Piedra	E – O O - E	798 m	Regular	9,10 m	6,70 m	Uno. 3,35 m	1,10 m	No tiene	No existen señales horizontales ni verticales.
<b>Calle Tuncahuan – Calle Luis Cupi</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	1513 m	Buena	10,50 m	8 m	Uno. 4 m	1,40 m	No tiene	No tiene señales horizontales ni verticales.
<b>Calle Luis Cupi – Vuelta Redonda</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	2058 m	Buena	10,15 m	10,15 m	Uno. 5,05 m	No tiene	No tiene	No tiene señales horizontales ni verticales.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 11-3:** Caracterización técnica y geométrica de la vía Juan Montalvo

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Vía Juan Montalvo											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
<b>La Policía</b>	Principal	Piedra	O - E	180 m	Buena	10,40 m	7,70 m	Dos. 3,85 m	1,20 m	No tiene	No tiene señales horizontales ni verticales.
<b>Mercado – Mercado</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	86,70 m	Buena	14,95 m	11,90 m	Uno. 5,95 m	1,50 m	No tiene	No cuenta con señales horizontales ni verticales.
<b>Mercado – Estadio Inmaculada</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	795 m	Mala	9,60 m	7,45 m	Uno. 3,70 m	1,20 m	No tiene	No cuenta con señales horizontales ni verticales.

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 12-3:** Caracterización técnica y geométrica de las vías Marcos Montalvo

Especificaciones Técnicas						Características Geométricas					
Vía Marcos Montalvo											
Tramo	Tipo de vía	Capa de rodadura	Sentido	Longitud	Estado	Ancho de vía	Calzada	Carril por sentido	Acera	Parterre	Señal horizontal y vertical
<b>Cementerio – Cancha Uno</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	174 m	Buena	13,90 m	8,90 m	Uno. 4,45 m	1,20 m	No tiene	No tiene señales horizontales ni verticales.
<b>Cancha Uno – Estadio</b>	Principal	Asfalto	E – O O - E	191 m	Mala	16,25 m	12,65 m	Uno. 6,30 m	1,10 m	No tiene	No cuenta con señales horizontales ni verticales.
<b>Estadio – Mis pequeños Tejedores</b>	Principal	Adoquín	E – O O - E	186 m	Regular	13,40 m	10,75 m	Uno. 5,35 m	1,05 m	No tiene	No tiene señales horizontales ni verticales.

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

### 3.7.4.1 Resumen de las condiciones geométricas de las vías

El análisis de la oferta de las vías del cantón Guano dentro de la zona urbana que se pretende usar para la implementación de la ciclovía se indica en la (Tabla 13-3). En cuanto al estado de la vía, se da una calificación de malo, regular y bueno respectivamente según su condición. El estado final de la vía será un promedio de cada una de las vías. Los demás parámetros corresponden al promedio de las medidas obtenidas en campo.

**Tabla 13-3:** Resumen de las condiciones geométricas de las vías

Vía en estudio	Tipo de vía	Capa de rodadura	Longitud	Estado promedio	Ancho de vía promedio	Ancho de calzada promedio	Ancho de carril promedio
<b>Av. 20 de Diciembre</b>	Principal	Adoquín Piedra	394,80 m	Buena	14,58 m	8,80 m	3,95 m
<b>Av. Los Elenes</b>	Principal	Asfalto	1379 m	Regular	15,80 m	12,70 m	3,15 m
<b>Vía García Moreno</b>	Principal	Asfalto Adoquín	4435 m	Buena	10,95 m	7,51 m	3,73 m
<b>Vía Agustín Dávalos</b>	Principal	Asfalto Adoquín Piedra	4675 m	Buena	10,26 m	8,24 m	4,36 m
<b>Vía Juan Montalvo</b>	Principal	Asfalto Adoquín Piedra	1061,70 m	Regular	11,65 m	9,02 m	4,5 m
<b>Vía Marcos Montalvo</b>	Principal	Asfalto Adoquín	551 m	Regular	14,52 m	10,77 m	5,37 m

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

## 3.8 Comprobación de la idea a defender

El análisis de la información permitió comprobar que el 2% de la población hace uso de la bicicleta. A demás el 81% de la población manifiesta que la infraestructura de la vía es inadecuada para movilizarse en bicicleta, por lo que ellos no prefieren usar la bicicleta como un

medio de transporte. A su vez, el 39% de la población muestra interés en el uso de la bicicleta de forma cotidiana de haber condiciones necesarias en las vías de circulación. Por otra parte, el 93% de los ciclistas encuestados opinan que con la implementación de la ciclovía más personas harán uso de la bicicleta.

Finalmente, mediante la entrevista realizada a las autoridades de la Dirección de Movilidad de Transporte, Transito y Seguridad Vial se identifica que el municipio cuenta con presupuesto suficiente para la implementación de una ciclovía, también tienen la predisposición de invertir en proyectos que mejoren la movilidad del cantón, y tienen la capacidad de administrar un ciclo vía.

Bajo estas condiciones, se confirma la viabilidad de la implementación de una ciclovía en la zona urbana del cantón Guano, y se prevé que mejorará la movilidad del cantón.

## CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

### 4.1 Título

PROPUESTA DE UNA CICLOVÍA EN EL CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

### 4.2 Diagnóstico de la Situación Actual

#### 4.2.1 Delimitación del área de estudio

El trabajo de investigación está desarrollado en la zona urbana del cantón Guano, provincia de Chimborazo, y está compuesta por dos parroquias: La Matriz y El Rosario. Para la investigación se estableció 8 zonas (Figura 2-3) que permite analizar el comportamiento relacionado a la movilidad en la población de Guano.

#### 4.2.2 Análisis de la infraestructura vial

De todo el inventario de infraestructura vial, las que se presentan en la (Tabla 1-4) son consideradas para la delimitación de la ciclo vía ya que brindan las condiciones técnicas adecuadas para su implementación.

**Tabla 1-4:** Red vial para el tránsito en Guano

N:	Vía en estudio	Tipo de vía	Capa de rodadura	Longitud	Estado promedio	Ancho de vía promedio	Ancho de calzada promedio	Ancho de carril promedio
1	Av. 20 de Diciembre	Principal	Adoquín Piedra	394,80 m	Buena	14,58 m	8,80 m	3,95 m
2	Av. Los Elenes	Principal	Asfalto	1379 m	Regular	15,80 m	12,70 m	3,15 m
3	Vía García Moreno	Principal	Asfalto Adoquín	4435 m	Buena	10,95 m	7,51 m	3,73 m
4	Vía Agustín Dávalos	Principal	Asfalto Adoquín Piedra	4675 m	Buena	10,26 m	8,24 m	4,36 m
5	Vía Juan Montalvo	Principal	Asfalto Adoquín Piedra	1061,70 m	Regular	11,65 m	9,02 m	4,5 m
6	Vía Marcos Montalvo	Principal	Asfalto Adoquín	551 m	Regular	14,52 m	10,77 m	5,37 m

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Vías para el cantón Guano:** la longitud total de la red vial analizada en la zona urbana del cantón Guano es de 12,49 km. Presenta condiciones irregulares en el diseño geométrico evidenciando la mala planificación urbana. En resumen, el tipo de vía es local. Superficie de

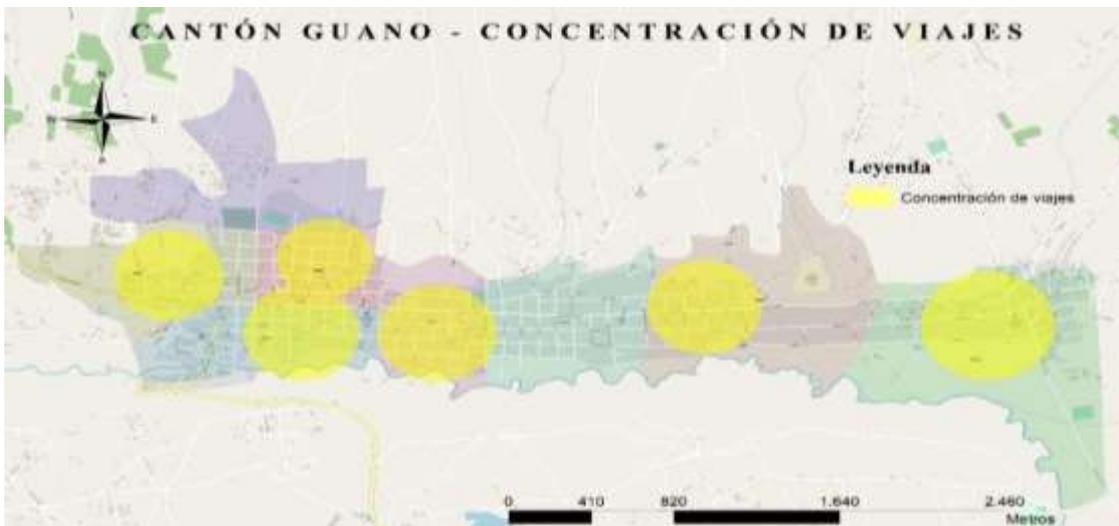
rodadura de piedra, adoquín y asfalto, y se encuentran en estados regulares y buenos. Los datos restantes se deben analizar individualmente debido a la condición mencionada anteriormente (Tabla 13-3).

**Vías para ciclistas:** el levantamiento de información en campo permitió conocer que el cantón Guano no cuenta con una red vial exclusiva para el transporte en bicicleta; así mismo, no existen estudios relacionados con este tema, lo cual justifica la elaboración de esta propuesta.

#### 4.2.3 *Análisis de la demanda para una ciclovía*

Actualmente no existe infraestructura vial para ciclistas; por ende, la demanda es limitada. El único modo con el que se puede determinar la demanda es a través de la intención de viaje. Como se pudo evidenciar en la investigación, el 39% de las personas encuestadas indican que estarían dispuestos a usar la bicicleta; expandiendo este dato tenemos que 2952 habitantes necesitan una vía exclusiva para ciclistas.

Los círculos amarillos identifican las zonas con mayor concentración de viajes, estos datos servirán de guía al momento de establecer las rutas (Figura 1-4).



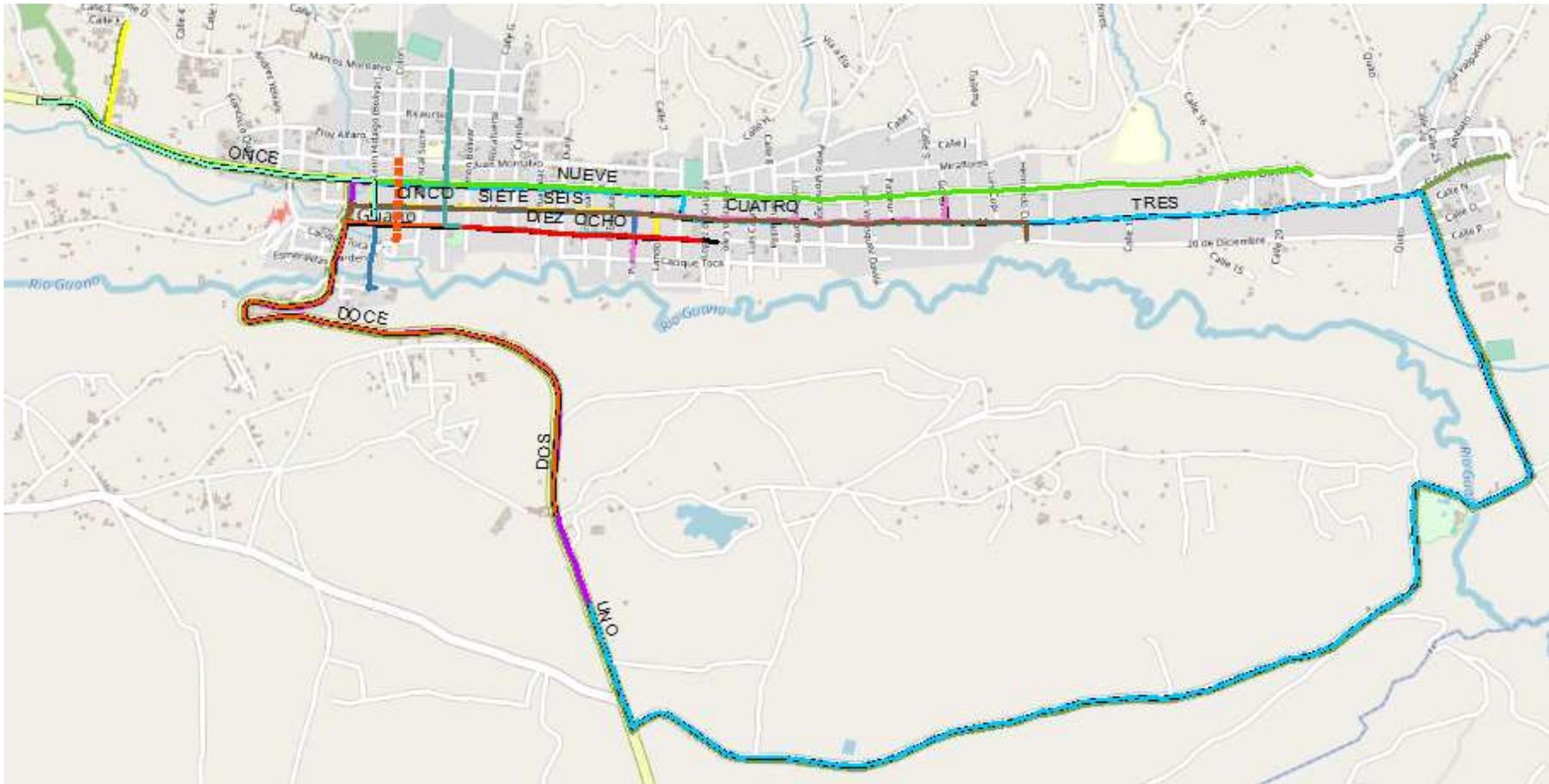
**Figura 1-4:** Concentración de viaje.

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

##### 4.2.3.1 *Rutas establecidas por los ciclistas*

El grupo de ciclistas investigados utilizan las vías presentadas en la (Figura 2-3), (Tabla 2-4) como rutas para realizar sus actividades cotidianas. Rutas más utilizadas donde ellos utilizan para sus actividades.



**Figura 2-4:** Rutas usadas por los ciclistas.

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 2-4:** Rutas usadas por ciclistas

Ruta N°	Color	N° de viajes	Porcentaje	Detalle de la ruta
1		14	13,3%	Barrio la inmaculada – parque el batan
2		5	4,8%	Parque central – colegio Pérez Guerrero
3		4	3,8%	La dolorosa – barrio la inmaculada
4		10	9,5%	Mercado central – estadio Timoteo machado
5		12	11,4%	Barrio la inmaculada – (via Guano – Riobamba)
6		2	1,9%	Parque central - Via (Guano – Riobamba)
7		9	8,6%	Santa teresa – colegio Pérez guerrero
8		8	7,6%	Barrio la inmaculada- redondel la tejedora
9		11	10,5%	Santa teresa – los Elenes
10		6	5,7%	Entrada a Guano – Parque central
11		7	6,7%	Barrio espíritu santo – parque central
12		13	12,4%	Parque central – escuela García Moreno
13		3	2,9%	Los Elenes – parque central
14		1	1%	Vuelta redonda – salida vía a san Andrés

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

El 13.3% de los ciclistas usan la ruta que parte del Barrio La Inmaculada hasta el parque El Batán, el 12.4% la ruta que va desde el Parque Central hasta la escuela García Moreno, 10.5% de ciclistas van desde Santa Teresa hasta Los Elenes, el 9.5% van desde el Mercado Central

hasta el estadio Timoteo Machado; y el 8.6% van desde Santa Teresa hasta el colegio Pérez Guerrero. Estos son los datos relevantes que se extrae de la (Tabla 2-4).

### 4.3 Contenido de la propuesta

Propuesta de una ciclovía en el cantón Guano, provincia de Chimborazo.

#### 4.3.1 *Fundamentación técnico y legal*

##### 4.3.1.1 *Fundamento técnico*

La propuesta que se plantea a continuación se enfoca en cuatro características de funcionalidad de una ciclovía, las cuales se exponen en la “Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias del Ecuador” (Villa, 2014).

- **Coherencia:** la infraestructura integre la capacidad, velocidad de circulación, separación de vías, número de interrupciones y la libertad para elegir la ruta.
- **Rutas directas:** para establecer el o los ejes de la red evitando los desvíos excesivos.
- **Rutas atractivas:** atravesar por puntos de gran densidad poblacional y que no se encuentre con demasiado tráfico motorizado.
- **Confort:** lograr que el ciclista se sienta bien a lo largo del trayecto. (Villa, 2014).

##### 4.3.1.2 *Marco legal*

Se describe una breve concepción de la parte legal existente en nuestro país vinculados al ciclismo. Regulación del transporte terrestre en relación a las bicicletas:

Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial

- Capítulo II: los artículos 63 y 87 determinan que todos los servicios conexos de transporte dispondrán de espacios de accesibilidad y conectividad para las bicicletas. Los artículos 139 y 141 establecen de manera general las sanciones para los que no respetan los derechos, invaden la infraestructura y no den preferencia a los ciclistas (Ley Organica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, 2008).

- Capítulo III: el artículo 209 define que todo nuevo proyecto de construcción de vías está obligada a incorporar un sendero de esta vía para el uso de las bicicletas (Ley Organica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, 2008).

#### Reglamento a la LOTTTSV

- Los artículos 103, 104, 105, 106 y 107, definen que es competencia de los GADs la planificación, ejecución, organización y control de la infraestructura necesaria para la circulación de las bicicletas. Y en el capítulo X, el artículo 302 determina los derechos y obligaciones de los ciclistas (Ley Organica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, 2008).

### 4.3.2 Análisis de las vías

#### 4.3.2.1 Diagnóstico preliminar

Los tramos marcados de color verde se consideran como vías que cumplen con las características técnicas necesarias para la implementación de una ciclovía. Av.20 de diciembre (Tabla 3-4), Av. Los Elenes (Tabla 4-4), García Moreno (Tabla 5-4). Av. Agustín Dávalos (Tabla 6-4), Juan Montalvo (Tabla 7-4), Marcos Montalvo (Tabla 8-4).

- **Avenida:** 20 de Diciembre

**Tabla 3-4:** Diagnostico geométrico de la avenida 20 de Diciembre

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Viabilidad	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Dolorosa Centro – Santa Teresita		X	X		X			X		X		X
Dolora Centro - Los Tejedores		X	X		X		X			X		X
Los Tejedores – Iglesia La Inmaculada		X	X		X		X			X		X
Iglesia la Inmaculada – Parque Central		X	X		X		X			X		X
Parque Central – Municipio		X			X		X			X		X
Municipio – Redondel de la Tejedora		X			X		X			X		X
Redondel de la Tejedora – Parque Infantil		X	X		X		X		X	X		X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Avenida:** Los Elenes

**Tabla 4-4:** Diagnostico geométrico de la avenida los Elenes

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Viabilidad	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Santa Teresita – Los Elenes	X	X	X		X		X		X		X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Calle:** García Moreno

**Tabla 5-4:** Diagnostico geométrico de la calle García Moreno

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Viabilidad	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Vuelta Redonda – Santa Teresita		X	X		X			X		X	
Santa Teresita – Cede Alianza		X	X		X			X		X		X
Cede Alianza – El Puente		X	X		X			X		X		X
El Puente - Centro de Alcohólicos		X	X		X			X		X		X
Centro de alcohólicos – Iglesia la Inmaculada		X	X		X			X		X		X
Iglesia la Inmaculada – Parque Central	X		X		X			X		X		X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Avenida:** Agustín Dávalos

**Tabla 6-4:** Diagnostico geométrico de la avenida Agustín Dávalos

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Viabilidad	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Puente de Santa Anita – Hotel Frai Lázaro		X	X		X		X		X		X	
Hotel Frai Lázaro - Calle Tuncahuan		X	X		X		X		X		X	
Calle Tuncahuan – Calle Luis Cupi		X	X		X		X		X		X	
Calle Luis Cupi – Vuelta Redonda		X	X		X		X		X		X	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Calle:** Juan Montalvo

**Tabla 7-4:** Diagnostico geométrico de la calle Juan Montalvo

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Señalética horizontal y vertical	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Policía	X		X		X		X		X		X	
Mercado – Mercado		X	X		X		X		X		X	
Mercado – Estadio la Inmaculada		X		X	X		X		X			X

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Calle:** Marcos Montalvo

**Tabla 8-4:** Diagnostico geométrico de la calle Marcos Montalvo

Tramo en estudio	Sentido		Estado de la vía		Ancho de la vía		Ancho de calzada		Carril por sentido		Señalética horizontal y vertical	
	Una	Doble	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Cementerio - Cancha Uno		X	X		X		X		X		X	
Cancha Uno – Estadio		X		X	X		X		X			X
Estadio – Mis pequeños Tejedores		X	X		X		X		X		X	

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

La (tabla 9.4) muestra un resumen de las vías con condiciones geométricas aptas para la delimitación de una ciclovía.

**Tabla 9-4:** Vías con condiciones geométricas necesarias para implementar una ciclovía

Vía/calle	Tramo
Avenida 20 de diciembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Tejedores – Iglesia La Inmaculada</li> <li>• Iglesia la Inmaculada – Parque Central</li> <li>• Parque central – Banco del Pichincha</li> <li>• Banco del Pichincha – Redondel de la Tejedora</li> </ul>
Avenida Los Elenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Santa Teresita – Los Elenes</li> </ul>
Calle García Moreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Puente - Centro de Alcohólicos</li> <li>• Iglesia la Inmaculada – Parque Central</li> </ul>
Avenida Agustín Dávalos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente de Santa Anita – Hotel Frai Lázaro</li> <li>• Hotel Frai Lázaro - Calle Tuncahuan</li> <li>• Calle Tuncahuan – Calle Luis Cupi</li> <li>• Calle Luis Cupi – Vuelta Redonda</li> </ul>
Calle Juan Montalvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Policía</li> </ul>
Calle Marcos Montalvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado – Mercado</li> <li>• Cementerio - Cancha Uno</li> <li>• Estadio – Mis pequeños Tejedores</li> </ul>

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

#### 4.3.2.2 *Análisis mediante la “Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclovía”*

Luego del análisis preliminar, las vías que cumplen con las condiciones geométricas descritas en las (Tabla 9-4) serán evaluadas mediante la *“Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclovía”*, que definirán las vías aptas para la construcción.

La *“GUIA TECNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CICLOVIAS PARA ZONAS DE AMPLIACION FUTURA DE LAS CIUDADES MEDIANAS DEL ECUADOR.”* establece que los parámetros que se evalúan en cada uno de los tramos se califica con cero y uno, el primero quiere decir que no es factible la ejecución del proyecto mediante ese parámetro; por el contrario, el uno representa la factibilidad de su ejecución. Finalmente, una vez evaluada la matriz de cumplimiento y si la calificación es como mínimo de dieciséis puntos (16/22, que representa al 72% aproximadamente) en total, se toma la decisión de construir la ciclovía en ese tramo. Av.20 de diciembre (Tabla 10-4), Av. los elenes (Tabla 11-4), García Moreno (Tabla 12-4). Av. Agustín Dávalos (Tabla 13-4), Juan Montalvo (Tabla 14-4), Marcos Montalvo (Tabla 15-4).

- Avenida 20 de diciembre

**Tabla 10-4:** Análisis de la Avenida 20 de diciembre

Características	Requerimientos	Tramo: Los Tejedores – Iglesia La Inmaculada				Tramo: Iglesia la Inmaculada – Parque Central			
		Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación	Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación
<b>Coherencia</b>	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local	Local	1	Si	Vía local.
	Presencia de puntos generadores de viajes	60	1	Si	Menos de 200 vehículos al día.	50	1	Si	Menos de 200 vehículos al día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	3	1	Si	Tres intersecciones en el tramo.	13	0	No	Trece intersecciones en el tramo.
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección y separadores.	Si	1	Si	Cambios de sección y separadores.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía libre de alturas.	-	1	Si	Vía libre de alturas.
	Libertad de elección de ruta	60	1	Si	No existen proyectos de transporte motorizado.	60	1	Si	No existen proyectos de transporte motorizado.
	Señalización preliminar	40	0	No	No existe señalización.	70	1	Si	Señalización vertical.
<b>Rutas directas</b>	Actividad en la calle	NO	1	Si	No existe	No	1	Si	No existe
	Pendiente máxima por tramo	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%
	Presencia de transporte pesado	15	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.	20	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.
<b>Rutas</b>	Puntos generadores de viajes	50	1	Si	Ninguna	50	1	Si	Ninguna.

<b>atractivas</b>	Velocidad de circulación	40	0	No	40 km/h.	40	0	No	40 km/h.	
	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	En línea.	En línea	1	Si	En línea.	
	Zona de vigilancia y seguridad	40	0	No	No existe suficiente control operativo.	70	1	Si	Control operativo frecuente.	
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Adoquín	1	Si	Superficie de adoquín.	Piedra	0	No	Superficie de piedra.	
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	
	Presencia de iluminación	80	1	Si	Iluminación en la vía.	80	1	Si	Iluminación suficiente.	
<b>Seguridad</b>	Zona de pacificación	No	0	No	No existe zona	70	1	Si	Si existe zona 30 km/h .	
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	
	Número de accidentes	1	1	Si	Accidentes mínimos.	1	1	Si	Accidentes mínimos.	
	Señalización de intersecciones	50	0	No	Insuficientes.	50	0	No	Insuficientes.	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>17</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>			<b>17</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>		

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

La vía 20 de Diciembre en el tramo (Los Tejedores – Iglesia La Inmaculada) obtiene una calificación de 17/22 puntos, esto quiere decir que se puede construir la ciclovía en este tramo (Tabla 10-4).

A su vez, en el tramo (Iglesia la Inmaculada – Parque Central) la calificación es de 17/22 puntos, que indica que también es posible construir la ciclovía en ese tramo de vía (Tabla 10-4).

- Avenida Los Elenes

**Tabla 11-4:** Análisis de la Avenida Los Elenes

Tramo Santa Teresita – Los Elenes					
Características	Requerimientos	Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación
<b>Coherencia</b>	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local
	Presencia de puntos generadores de viajes	60	1	Si	Menos de 200 vehículos al día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	2	1	Si	Dos interrupciones en el tramo.
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección y separadores.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	No existe altura libre.
	Libertad de elección de ruta	45	0	No	Se espera proyecto de transporte motorizado.
	Señalización preliminar	60	1	Si	Señalización vertical.
<b>Rutas directas</b>	Actividad en la calle	No	1	Si	No existe actividad en la calle.
	Pendiente máxima por tramo	4	1	Si	Pendiente de 4% en el tramo.
	Presencia de transporte pesado	25	1	Si	Presencia de transporte motorizado mínimo.
<b>Rutas atractivas</b>	Puntos generadores de viajes	65	1	Si	Ninguna.
	Velocidad de circulación	40	0	No	Velocidad de circulación de 40 km/h.
	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	Estacionamiento en línea.
	Zona de vigilancia y seguridad	40	0	No	No hay suficiente vigilancia.

<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	Superficie de asfalto.
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.
	Presencia de iluminación	75	1	Si	Iluminación suficiente en la vía.
<b>Seguridad</b>	Zona de pacificación	70	1	Si	Zona 30.
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento constante.
	Número de accidentes	2	1	Si	Accidentes mínimos.
	Señalización de intersecciones	70	1	Si	Señalizadas.
<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>18</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

La avenida Los Elenes en el tramo (Santa Teresita – Parque Turístico Los Elenes) obtiene una calificación de 18/22 puntos, entonces se concluye que se puede construir la ciclovía en dicho tramo (Tabla 11-4).

- Calle García Moreno

**Tabla 12-4:** Análisis de la calle García Moreno

Características	Requerimientos	Tramo: El Puente – Centro de Alcohólicos				Tramo: Iglesia La Inmaculada – Parque Central			
		Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación	Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación
<b>Coherencia</b>	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local.	Local	1	Si	Vía local.
	Presencia de puntos generadores de viajes	45	0	No	Menos de 200 vehículos/día.	45	0	No	Menos de 200 vehículos/día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	0	1	Si	Sin interrupciones.	16	0	No	No hay interrupciones.
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección y separadores.	Si	1	Si	Cambios de sección y separadores.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía libre.	-	1	Si	Vía libre.
	Libertad de elección de ruta	45	0	No	Sin proyectos de transporte.	60	1	Si	Sin proyectos de transporte.
	Señalización preliminar	65	1	Si	Señalización vertical.	75	1	Si	Señalización vertical y horizontal.
<b>Rutas directas</b>	Actividad en la calle	No	1	Si	No existen actividades en la calle.	No	1	Si	No hay actividades en la calle.
	Pendiente máxima por tramo	5	1	Si	Pendiente aproximada de 5%	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%
	Presencia de transporte pesado	20	1	Si	Transporte pesado mínimo en la vía.	15	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.
<b>Rutas atractivas</b>	Puntos generadores de viajes	60	1	Si	Ninguna.	60	1	Si	Ninguna.
	Velocidad de circulación	40	0	No	40 km/h	40	0	No	40 km/h
	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	Estacionamientos en línea.	En línea	1	Si	Estacionamientos en línea.

	Zona de vigilancia y seguridad	40	0	No	No existe suficiente vigilancia.	50	1	Si	Vigilancia frecuente.	
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Adoquín	1	Si	Superficie en adoquín.	Asfalto	1	Si	Superficie de asfalto.	
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	
	Presencia de iluminación	75	1	Si	Suficiente iluminación.	75	1	Si	Suficiente iluminación.	
	Zona de pacificación	No	0	No	No hay zona 30.	No	0	No	No hay zona 30.	
<b>Seguridad</b>	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	
	Número de accidentes	2	1	Si	Accidentes mínimos.	2	1	Si	Accidentes mínimos.	
	Señalización de intersecciones	70	1	Si	Señalizadas.	80	1	Si	Señalizadas.	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>16</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>			<b>17</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>		

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

En la calle García Moreno, los tramos (El Puente – Centro de Alcohólicos) y (Iglesia La Inmaculada – Parque Central) tienen una calificación de 16/22 puntos y 17/22 puntos, respectivamente. En conclusión, se puede construir la ciclovía en estos tramos. (Tabla 12-4).

- Avenida Agustín Dávalos

**Tabla 13-4:** Análisis de la Avenida Agustín Dávalos

Tramo: Puente de Santa Anita – Vuelta Redonda					
Características	Requerimientos	Existencia y/o % de	Factibilidad de		Observación
		cumplimiento	Calificación	ejecución	
	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local.
	Presencia de puntos generadores de viajes	50	1	Si	Menos de 200 vehículos al día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	7	1	Si	Siente interrupciones.
	Facilidades en la calzada y/o acera	41	0	No	No hay separadores.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía libre.
<b>Coherencia</b>	Libertad de elección de ruta	45	0	No	Se espera proyectos en la vía.
	Señalización preliminar	55	1	Si	Señal vertical. Y horizontal.
	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay actividad en la calle.
<b>Rutas directas</b>	Pendiente máxima por tramo	5	1	Si	Pendiente aproximada de 5%
	Presencia de transporte pesado	25	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.
	Puntos generadores de viajes	50	1	Si	Ninguna.
<b>Rutas atractivas</b>	Velocidad de circulación	40	0	No	40 km/h

	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	Estacionamientos en línea.
	Zona de vigilancia y seguridad	50	1	Si	Zona vigilada.
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto, piedra , adoquín	1	Si	Mayormente asfalto y adoquín.
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.
	Presencia de iluminación	75	1	Si	Suficiente iluminación.
	Zona de pacificación	No	0	No	No hay zona de pacificación.
<b>Seguridad</b>	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento constante.
	Número de accidentes	2	1	Si	Accidentes mínimos.
	Señalización de intersecciones	75	1	Si	Señalizadas.
	<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>17</b>	<b>SI SE PUEDE CONSTRUIR</b>

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

La avenida Agustín Dávalos, en el tramo (Puente de Santa Anita – Vuelta Redonda) obtiene una calificación de 17/22, es decir, se puede construir la ciclo vía (Tabla 13-4).

- Calle Juan Montalvo

**Tabla 14-4:** Análisis de la calle Juan Montalvo

Características	Requerimientos	Tramo: La Policía				Tramo: Mercado – Mercado			
		Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación	Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación
<b>Coherencia</b>	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local.	Local	1	Si	Vía local.
	Presencia de puntos generadores de viajes	25	0	No	Menos de 200 vehículos por día.	15	0	No	Menos de 200 vehículos al día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	2	1	Si	Dos interrupciones.	1	1	Si	Una interrupción.
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección.	Si	1	Si	Cambios de sección.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía libre.	-	1	Si	Vía libre.
	Libertad de elección de ruta	20	0	No	Se espera proyectos en la vía.	20	0	No	Se espera proyectos en vía.
	Señalización preliminar	35	0	No	No hay señalización.	35	0	No	No hay señalización.
<b>Rutas directas</b>	Actividad en la calle	No	1	Si	Comerciante en la vía.	No	1	Si	No hay actividad en la calle.
	Pendiente máxima por tramo	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%
	Presencia de transporte pesado	10	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.	10	1	Si	Presencia mínima de vehículos pesados.
<b>Rutas atractivas</b>	Puntos generadores de viajes	20	1	Si	Ninguna.	20	1	Si	Ninguna.
	Velocidad de circulación	40	0	No	40 Km/h	40	0	No	40 Km/h

	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	En línea.	En línea	1	Si	En línea.	
	Zona de vigilancia y seguridad	20	0	No	No hay vigilancia.	20	0	No	No hay vigilancia.	
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Piedra	0	No	Superficie de piedra.	Adoquín	1	Si	Superficie de adoquín.	
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	
	Presencia de iluminación	50	1	Si	Suficiente iluminación.	50	1	Si	Suficiente iluminación.	
	Zona de pacificación	No	0	No	No hay zona 30.	No	0	No	No hay zona 30.	
<b>Seguridad</b>	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	
	Número de accidentes	0	1	Si	No se registran accidentes.	0	1	Si	No se registran accidentes.	
	Señalización de intersecciones	40	0	No	No señalizadas.	40	0	No	No señalizadas.	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>13</b>	<b>NO SE PUEDE CONSTRUIR</b>			<b>14</b>	<b>NO SE PUEDE CONSTRUIR</b>		

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

En la calle Juan Montalvo no se puede construir una ciclovía ya que los tramos analizados (Tramo: La Policía) y (Mercado – Mercado) tienen un puntaje de 13/22 puntos y 14/22 puntos, respectivamente. Por este motivo, esta calle no será tomada en cuenta en la definición de la ruta (Tabla 14-4).

- Calle Marcos Montalvo

**Tabla 15-4: Análisis de la calle Marcos Montalvo**

Características	Requerimientos	Tramo: Cementerio – Cancha Uno				Tramo: Estadio – Mis pequeños Tejedores			
		Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación	Existencia y/o % de cumplimiento	Calificación	Factibilidad de ejecución	Observación
<b>Coherencia</b>	Jerarquización vial	Local	1	Si	Vía local.	Local	1	Si	Vía local.
	Presencia de puntos generadores de viajes	25	0	No	Menos de 200 vehículos al día.	25	0	No	Menos de 200 vehículos al día.
	Interrupciones (N° de intersecciones)	1	1	Si	Una interrupción en la vía.	2	1	Si	Dos interrupciones en la vía.
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección.	Si	1	Si	Cambios de sección.
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía libre	-	1	Si	Vía libre.
	Libertad de elección de ruta	20	0	No	No hay facilidades.	20	0	No	No hay facilidades.
	Señalización preliminar	35	0	No	Sin señalización.	35	0	No	Sin señalización.
<b>Rutas directas</b>	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay actividad en la calle.	No	1	Si	Comercio en la vía.
	Pendiente máxima por tramo	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%	5	1	Si	Pendiente promedio de 5%.
	Presencia de transporte pesado	15	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.	15	1	Si	Presencia mínima de transporte pesado.
<b>Rutas atractivas</b>	Puntos generadores de viajes	20	1	Si	Ninguna.	20	1	Si	Ninguna.

	Velocidad de circulación	40	0	No	40 km/h	40	0	No	40 km/h	
	Tipo de estacionamiento	En línea	1	Si	Estacionamientos en línea.	En línea	1	Si	Estacionamientos en línea.	
	Zona de vigilancia y seguridad	25	0	No	No hay vigilancia.	25	0	No	No hay vigilancia.	
<b>Confort</b>	Superficie de la capa de rodadura	Adoquín	1	Si	Superficie de adoquín.	Asfalto	1	Si	Superficie de asfalto.	
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	2	1	Si	Dos carriles por sentido.	
	Presencia de iluminación	65	1	Si	Suficiente iluminación.	65	1	Si	Suficiente iluminación.	
	Zona de pacificación	No	0	No	No hay la zona 30.	No	0	No	No hay zona 30.	
<b>Seguridad</b>	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	Permanente	1	Si	Mantenimiento permanente.	
	Número de accidentes	0	1	Si	Accidentes mínimos.	0	1	Si	No se registran accidentes.	
	Señalización de intersecciones	65	1	Si	Señalizadas.	65	1	Si	Señalizadas.	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL DE FACTIBILIDAD</b>			<b>15</b>	<b>NO SE PUEDE CONSTRUIR</b>			<b>15</b>	<b>NO SE PUEDE CONSTRUIR</b>		

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

No es posible construir una ciclovía en la calle Juan Montalvo ya que tiene una calificación de 15/22 puntos en sus tramos de estudio (Tabla 15-4).

#### 4.3.2.3 Vías aptas para la construcción de la ciclovía

Las vías factibles para la construcción de una ciclovía son (Tabla 16-4):

**Tabla 16-4:** Vías factibles para la construcción de la ciclovía

Avenida / calle	Tramo
Avenida 20 de diciembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los tejedores – Iglesia La Inmaculada</li><li>• Iglesia La Inmaculada – Parque central</li></ul>
Avenida los Elenes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Santa Teresita – Los Elenes</li></ul>
Calle García Moreno	<ul style="list-style-type: none"><li>• El Puente – Centro de Alcohólicos</li><li>• Iglesia La inmaculada – Parque central</li></ul>
Avenida Agustín Dávalos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puente de santa Teresita – Vuelta Redonda</li></ul>

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

#### 4.3.3 Ruta propuesta

El análisis de factibilidad de vías fue realizado por tramos de vía (Tabla 9-4). Se planteó 3 alternativas de rutas que cubren estas vías (Anexo N° 02). De las rutas planteadas, la más apropiada en cuanto a las características funcionales de una ciclovía (coherencia, rutas directas, rutas atractivas, confort y seguridad) se muestra en la (Figura 3-4). En conclusión, el diseño de la ciclovía se realizará sobre esta ruta.

#### Características de la ruta

La longitud de la ruta es de 11,50 km. En su trayecto de ida (5,72 km) y trayecto de vuelta (5,78 km). El trayecto marcado con línea tomate tiene sentido este – oeste (ruta de ida), mientras que la línea en color verde en sentido oeste – este (ruta de vuelta) (Figura 3-4)

Los detalles de la ruta son (Tabla 17-4):

**Tabla 17-4:** Propuesta de cicloruta para el cantón Guano

	<b>Ruta</b>	<b>Detalle</b>	
<b>Ida</b>	Av. 20 de diciembre	Origen: Calle Asunción Destino: Calle Los Tejedores	Centros comerciales (redondel la tejedora) Cuerpo de bomberos
	Calle Los tejedores	Origen: Av. 20 de diciembre Destino: Calle Agustín Dávalos	Cuerpo de bomberos Ex escuela Abdón calderón
	Calle Agustín Dávalos	Origen: Calle Los Tejedores Destino: Calle Quito	Ex escuela Abdón calderón Iglesia santa teresa
	Calle Quito	Origen: Calle Agustín Dávalos Destino: Calle García Moreno	Esquina (Agustín Dávalos y calle quito ) Hotel casa blanca
	Av. Los Elenes	Origen: Calle García Moreno Destino: Centro turístico Los Elenes	Iglesia santa teresa Centro turístico los elenes
	Av. Los Elenes	Origen: Centro turístico Los Elenes Destino: Calle García Moreno	Centro turístico los elenes Iglesia santa teresa
	Calle Quito	Origen: Calle García Moreno Destino: Calle Agustín Dávalos	Hotel casa blanca Esquina (Agustín Dávalos y calle quito )
	Calle Agustín Dávalos	Origen: Calle Quito Destino: Calle Juan Padilla	Esquina (Agustín Dávalos y calle quito ) Esquina (Agustín Dávalos y juan padilla )
	Calle Juan Padilla	Origen: Calle Agustín Dávalos Destino: Calle García Moreno	Esquina (Agustín Dávalos y juan padilla ) Esquina (calle García moreno y juan padilla )
	Calle García Moreno	Origen: Calle Juan Padilla Destino: Calle Asunción	Esquina (calle García moreno y juan padilla ) Vía a san Andrés
Calle Asunción	Origen: Calle García Moreno Destino: Av. 20 de diciembre	Vía a san Andrés Redondel la tejedora	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 3-4:** Ruta propuesta.  
 Fuente: Investigación de campo.  
 Elaborado por: Barahona, P. 2019

#### 4.3.4 Diseño de la ciclovía

El diseño de la ciclovía se realiza en base a las especificaciones técnicas generales descritas en el trabajo de investigación titulado “*Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias del Ecuador*” (Villa, 2014) (Tabla 18-4).

**Tabla 18-4:** Guía técnica para el diseño de ciclovía

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango permitido</b>
Ancho de carril (un sentido)	1,50 m
Ancho de carril (doble sentido)	2,40 m
Número mínimo de carriles	1 por sentido
Velocidad de operación	Máximo 30 km/h
Distancia de visibilidad de parada	20 m
Galibo vertical mínimo	2,50 m
Pendiente recomendable	3 – 5 %
Pendiente en tramos > 300	5%
Pendiente en rampas (pasos elevados)	15% máximo
Radios de giro según velocidad de operación	15 km/h = 5 m; 25 km/h = 10 m; 30 km/h = 20 m
Radio mínimo de esquinas	3 m
Separación con vehículos	Mínimo 0,50 m; recomendable 0,80 m
Aceras mínimo	1,50 m
Trafico promedio anual (TPDA)	1000 – 3000 vehículos
Capa de rodadura (pavimento)	Asfalto, hormigón, adoquín (no empedrado ni lastre)

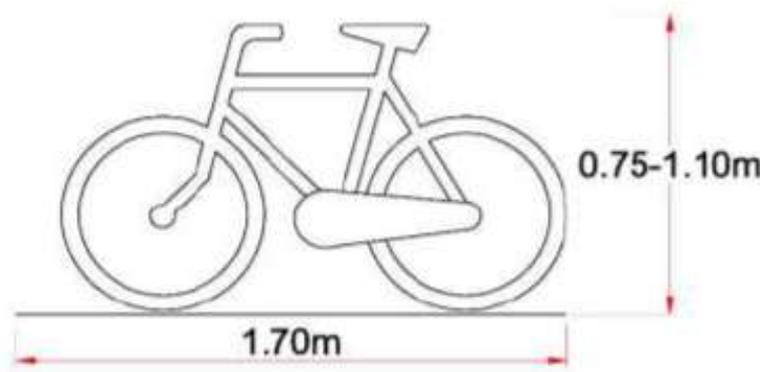
Fuente: (Villa, 2014)

##### 4.3.4.1 Diseño geométrico

Los aspectos primordiales para el diseño geométrico de la ciclovía son: las dimensiones básicas de una bicicleta, los espacios de operación del ciclista y el tipo de vía que se va a construir.

- **Dimensiones básicas de una bicicleta**

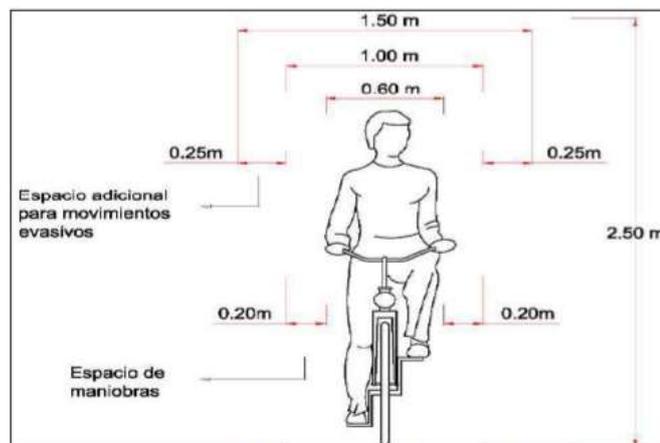
La dimensión básica de una bicicleta, según el Plan Maestro de Ciclovías de Lima Collao es de 1,70m de longitud y entre 0,75-1,10m de alto. (WONG, 2000) (Figura 4-4).



**Figura 4-4:** Dimensiones básicas de una ciclovía.  
Fuente: (Ciclovías - MBB, 2015).

- **Espacios de operación del ciclista**

El ciclista requiere un ancho mínimo de 1,00 m para maniobrar la bicicleta; por lo cual, el ancho mínimo de la ciclovía es de 1,20 m. El ancho recomendado es de 1,50 m para la facilidad del ciclista (Figura 5-4).



**Figura 5-4:** Espacio de Operación del ciclista.  
Fuente: (Ciclovías - MBB, 2015)

- **Tipo de vía**

Las vías establecidas en la (Tabla 29) cumplen con las características técnicas para establecer un **carril-bici** ya que la ciclovía formará parte de la calzada para el tránsito motorizado y el costo de inversión es menor que los otros tipos de vía. Además, el nivel de inseguridad que reportan los usuarios al momento de circular en bicicleta es considerablemente alto (64%) lo que justifica su implementación.

#### 4.3.4.2 Ancho de vía

##### a) Tramos longitudinales

- Avenida 20 de diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores)

Diseño geométrico actual (tabla 19-4):

**Tabla 19-4:** Avenida 20 de Diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores)

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>
Sentido	Doble
Ancho de calzada	7,00 m
Ancho de acera	1,60 m
Ancho de parterre	2,55 m
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	3,5 m

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

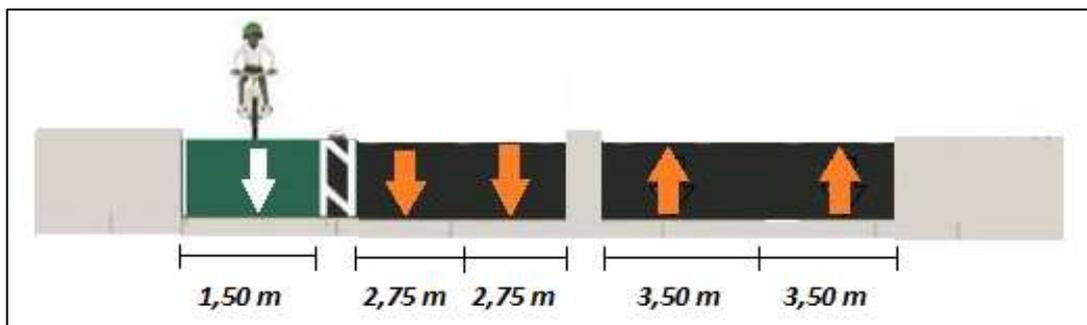
Las condiciones geométricas de la vía no permiten una restructuración completa de la vía (el parterre no permite la restructuración de los anchos de carril sin provocar cambios considerables). Por esto, se implementará una ciclovía en sentido Este – Oeste de la avenida en estudio. El ancho de vía en este tramo será de 1,50 m. Para salvaguardar la seguridad de los ciclistas se implementarán medidas de seguridad que se expondrán más adelante (Tabla 20-4) (Figura 6-4).

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 20-4:** Diseño geométrico propuesta Av. 20 de diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores)

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
Sentido	Doble vía	Una vía (este – oeste)
# carriles por sentido	2 Por cada sentido	1
Ancho de carril	2,75 m Por carril	1,50 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 6-4:** Diseño geométrico propuesto Av. 20 de diciembre (tramo: Asunción - Los Tejedores).

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Avenida Agustín Dávalos (tramo: Los Tejedores – Quito)

Diseño geométrico actual (Tabla 21-4):

**Tabla 21-4:** Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito)

Especificación	Valor o rango
Sentido	Doble
Ancho de calzada	10,15 m
Ancho de acera	No tiene
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	1
Ancho de carril	5,05 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

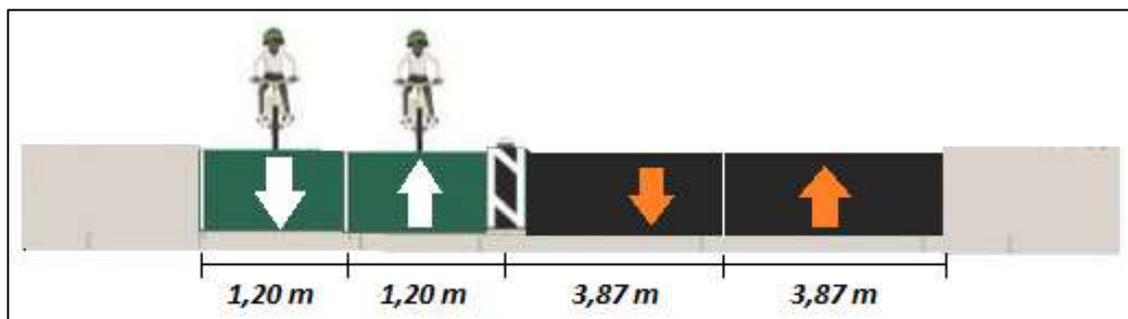
La avenida Agustín Dávalos en el tramo Los tejedores – Quito se propone una ciclovía de doble sentido con un ancho de vía de 2,40 m. La vía cuenta con un ancho suficiente para diseñar dos carriles, el ancho de vía por carril será de 1,20 m (Tabla 22-4), (Figura 7-4).

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 22-4:** Diseño geométrico propuesto Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito)

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
Sentido	Doble vía	Doble vía
# carriles por sentido	1 Por sentido	1
Ancho de carril	3,87 m Por carril	1,20 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 7-4:** Diseño geométrico propuesto Av. Agustín Dávalos (tramo: Los tejedores - Quito)

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Vía García Moreno (tramo: Los tejedores - Asunción)

Diseño geométrico actual (Tabla 23-4):

**Tabla 23-4:** García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción)

Especificación	Valor o rango
Sentido	Uno (Oeste – Este)
Ancho de calzada	5,85 m
Ancho de acera	2,26 m
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	2,93 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

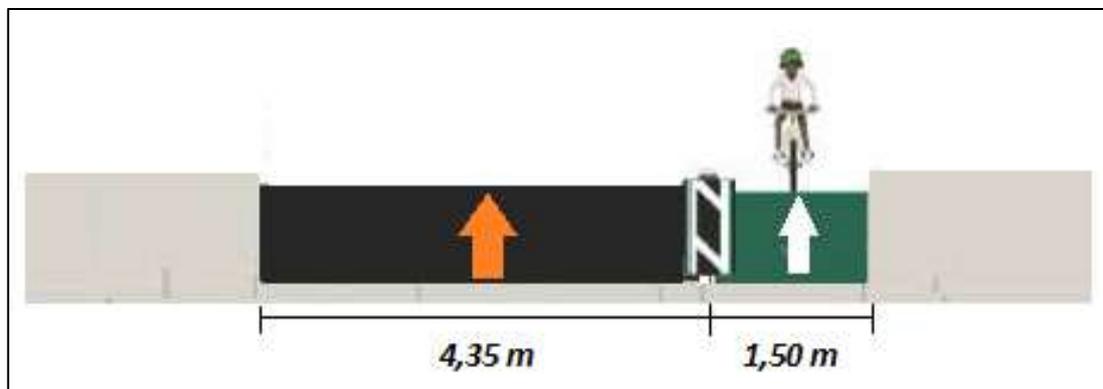
La vía García Moreno cuenta con una vía en un solo sentido (oeste - este) con dos carriles de 2,93 m por carril. Así, se propone una ciclovía de un solo sentido (en el sentido del flujo vehicular) con un ancho de vía de 1,50 m. el ancho de vía para el flujo vehicular se reducirá a un carril como se presenta a continuación (Tabla 24-4) (Figura 8-4) :

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 24-4:** Diseño geométrico propuesta García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción)

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
Sentido	Una vía (Oeste – Este)	Una vía
# carriles por sentido	1 Por sentido	1
Ancho de carril	4,35 m Por carril	1,50 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 8-4:** Diseño geométrico propuesta García Moreno (tramo: Los Tejedores - Asunción).

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Avenida los Elenes (tramo: Santa Teresita – Centro Turístico Los Elenes)

Diseño geométrico actual (Tabla 25-4):

**Tabla 25-4:** Av. Los Elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes)

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>
Sentido	Doble
Ancho de calzada	12,70 m
Ancho de acera	No tiene
Ancho de parterre	3,10 m
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	3,15 m

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

Esta vía presenta condiciones adecuadas por el diseño de una ciclovía en cada uno de los sentidos de circulación del tráfico vehicular. Las dimensiones de la ciclovía serán de 1,20 m por sentido, esto permitirá mantener los dos carriles por sentido para el tráfico vehicular (Tabla 26-4) (Figura 9-4).

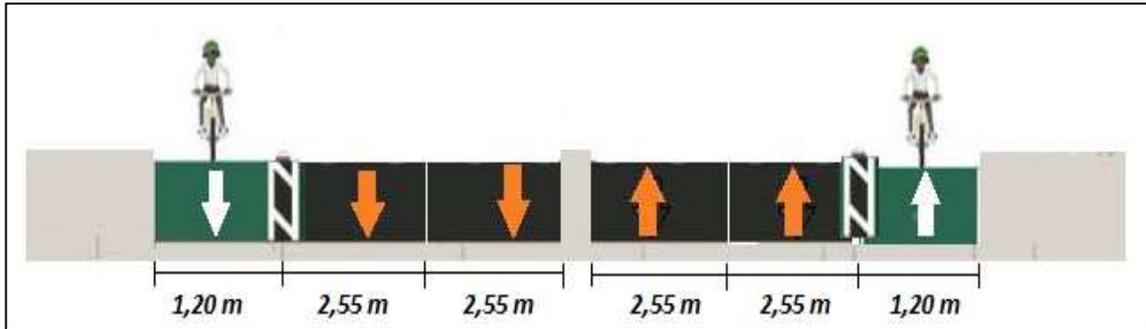
Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 26-4:** Diseño de la propuesta Av. los elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes)

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>	
	<b>Vehículo motorizado</b>	<b>Ciclovía</b>
Sentido	Doble vía	Doble vía
# carriles por sentido	2 Por cada sentido	1
Ancho de carril	2,55 m Por carril	1,20 m

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019



**Figura 9-4:** Diseño de la propuesta Av. los Elenes (tramo: Santa Teresita – centro Turístico Los Elenes).

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

## b) Tramos transversales

Se establecen cuatro calles que conectan los tramos longitudinales definidos anteriormente. Así, se determina que las calles Asunción, Juan Padilla, Los Tejedores y la calle Quito cumplirán esta función. Los detalles se presentan a continuación:

- Calle Asunción (tramo: Av. 20 de diciembre – García Moreno)

Diseño geométrico actual (Tabla 27-4):

**Tabla 27-4:** Calle Asunción (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno)

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>
Sentido	Uno
Ancho de calzada	7,60 m
Ancho de acera	1,50 m
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	3,80 m

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

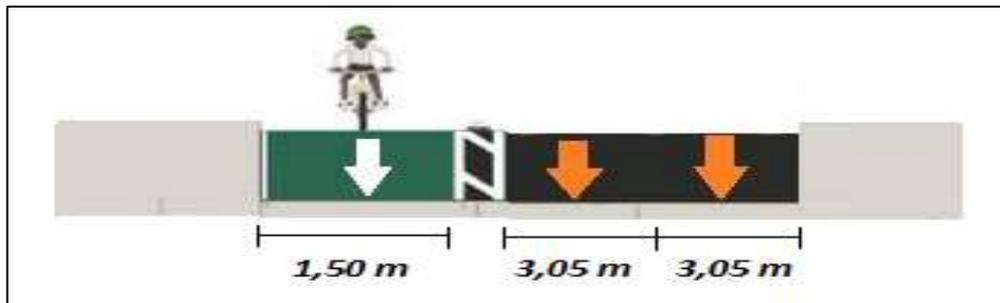
La infraestructura vial en la calle Asunción es suficiente para implementar una ciclovía de una dirección. El ancho de vía de esta ciclovía será de 1,50 m, quedando dos carriles de 3,05 m de longitud por carril para los vehículos motorizados (Tabla 28-4) (Figura 10-4).

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 28-4:** Diseño geométrico de la propuesta Calle Asunción (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno)

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
Sentido	Una vía	Una vía
# carriles por sentido	2 Por cada sentido	1
Ancho de carril	3,05 Por carril	1,50 m

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 10-4:** Diseño geométrico de la propuesta (tramo: Av. 20 de Diciembre - García Moreno)

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Calle Juan Padilla (tramo: García Moreno – av. Agustín Dávalos)

Diseño geométrico actual (Tabla 29-4):

**Tabla 29-4:** Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos)

Especificación	Valor o rango
Sentido	Uno
Ancho de calzada	6,00 m
Ancho de acera	2,00 m
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	3 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

En la calle Juan Padilla se reduce el número de carriles para los vehículos motorizados a uno con un ancho de 4,50 m. Se implementará una ciclovía de una dirección de 1,50 m de ancho de vía. Es factible realizar este cambio ya que no existe demasiada carga vehicular en el tramo en estudio (Tabla 30-4) (Figura 11-4).

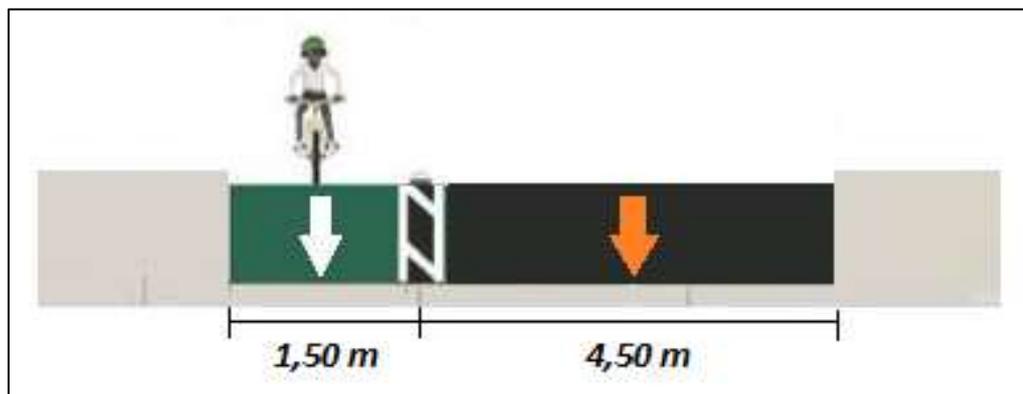
Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 30-4:** Diseño geométrico propuesta Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos).

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
<b>Sentido</b>	Una vía	Una vía
<b># carriles por sentido</b>	1 Por sentido	1
<b>Ancho de carril</b>	4,50 m Por carril	1,50 m

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 11-4:** Diseño geométrico propuesta Calle Juan Padilla (tramo García Moreno - Av. Agustín Dávalos).

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Calle Los tejedores: (tramo: av. 20 de diciembre – av. Agustín Dávalos)

Diseño geométrico actual (Tabla 31-4):

**Tabla 31-4:** Calle los Tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos)

Especificación	Valor o rango
Sentido	Uno
Ancho de calzada	5,70 m
Ancho de acera	1,50 m
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	2
Ancho de carril	2,85 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

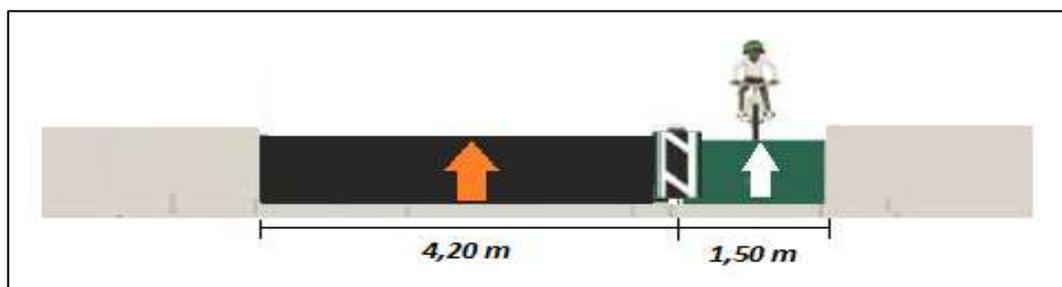
La calle Los Tejedores tendrá un carril para el vehículo motorizado con un ancho de 4,20 m. La ciclovía tiene un ancho de vía de 1,50 m. Al igual que la calle Juan Padilla esta calle no cuenta con demasiado flujo vehicular motorizado (Tabla 32-4) (Figura 12-4).

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 32-4:** Diseño geométrico propuesta calle los tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos)

Especificación	Valor o rango	
	Vehículo motorizado	Ciclovía
<b>Sentido</b>	Una vía	Una vía
<b># carriles por sentido</b>	1 Por sentido	1
<b>Ancho de carril</b>	4,20 m Por carril	1,50 m

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019



**Figura 12-4:** Diseño geométrico propuesto Calle los Tejedores (Av. 20 de Diciembre - Av. Agustín Dávalos).

Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

- Calle Quito (tramo: calle García Moreno – av. Agustín Dávalos)

Diseño geométrico actual (Tabla 33-4):

**Tabla 33-4:** Calle Quito (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos).

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>
Sentido	Uno
Ancho de calzada	3,95 m
Ancho de acera	No tiene
Ancho de parterre	No tiene
# carriles por sentido	1
Ancho de carril	3,95 m

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

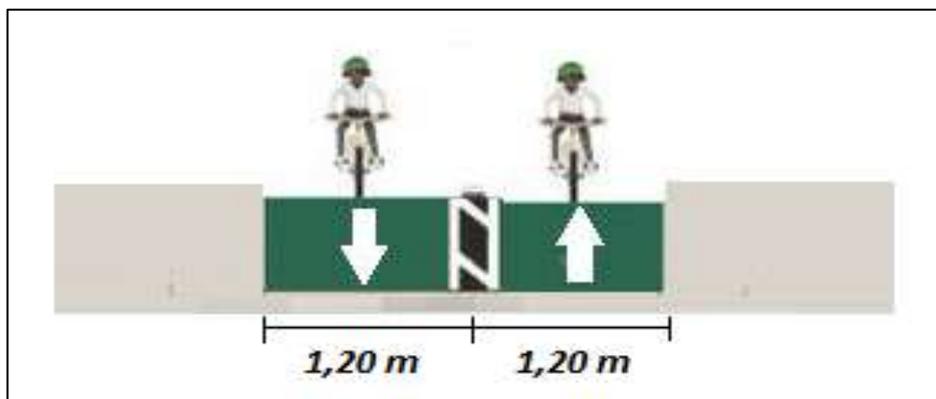
La calle Quito tiene medidas muy pequeñas, además que no cuenta con aceras para los peatones. Por esta razón, se propone restringir el acceso a los vehículos motorizados en este tramo de vía (una cuadra) y habilitarlo únicamente para peatones y ciclistas. Así, el diseño se muestra a continuación (Tabla 34-4) (Figura 13-4):

Diseño geométrico propuesto:

**Tabla 34-4:** Diseño geométrico propuesto Calle Quito (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos).

<b>Especificación</b>	<b>Valor o rango</b>	
	<b>Vehículo motorizado</b>	<b>Ciclovía</b>
Sentido	Ninguno	Doble
# carriles por sentido	0	1
Ancho de carril	0	1,20 m

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019



**Figura 13-4:** Diseño propuesto (tramo: García Moreno - Av. Agustín Dávalos).

**Fuente:** Investigación de campo.  
**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

### c) Velocidad de diseño

Conforme a la “*Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias del Ecuador*”, la velocidad de diseño de la ciclovía es de 20 km/h. la guía manifiesta que para vías locales como las que se presenta en el estudio, y conforme a investigaciones realizadas, esta velocidad es la más óptima. Además, cabe recalcar que las pendientes de las vías se encuentran en rango apropiado (0-10%) para esta velocidad.

#### a. Radio de volteo (curvatura)

La radio de volteo viene dada en función de la velocidad de diseño, por lo tanto, para el estudio se presenta la siguiente ecuación que permite calcularlo.

$$R = 0,24v + 0,42 \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

- R = radio de curvatura
- v = velocidad de diseño

$$\underline{R = 5,22 \text{ m}}$$

#### b. Perfil longitudinal

- Pendiente

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guano, la mayor parte de vías está cubierto por pendientes muy bajas menores a 12% (GAD Guano , 2014 ).

### d) Señalización vial para la ciclovía

Para una implementación efectiva de una ciclovía es fundamental la demarcación en las vías que consiste en la colocación de señales, avisos, símbolos, etc., mediante palabras, grafos marcas. El objetivo de las señales es informar, advertir y controlar a los usuarios de la ciclovía orientando a tener un comportamiento adecuado sobre las vías.

En el estudio se presenta dos tipos de demarcaciones (horizontal y vertical) que se detallan a continuación:

- **Señalización vertical**

Las señales verticales que se implementarán son del tipo advertencia, informativas y de regulación.

La distancia con la que se colocará las señales depende de la velocidad de circulación de usuarios de la vía, en este caso la ciclovía está diseñada para una velocidad de 20 km/h, así que la distancia óptima de ubicación es de 15 m antes de la aproximación a la vía en cuestión. Estas señales deben ser instaladas conforme a especificaciones del Reglamento Tecno Ecuatoriano RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL” – PARTE 6: CICLOVIAS (Figura 14-4).

A continuación, se detallan las señales que requiere la ciclovía en su implementación (Tabla 35-4):

**Tabla 35-4:** Requerimiento de señalización que requiere la ciclovía.

Señal vertical	Gráfica	Código	Especificación
Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas		RC2 – 1	Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas.
No rebasar		RC3 – 1	Señal que ordena no rebasar en dicha infraestructura ciclista.
No motocicletas y similares		R3 – 2	Prohíbe el ingreso de motocicletas, tricimotos, cuadrones, etc, en una ciclovía.
No peatones		R3 – 10	Esta señal ordena la prohibición del ingreso de peatones en la ciclovía.
Cruce de bicicletas al virar (giro izquierdo)		PC6 – 51	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar.
Cruce de bicicletas al virar (giro derecho)		PC6 – 5D	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar.
Placa complementaria		PC2 – 4	Cruce de ciclistas
Estacionamiento para bicicletas		IC2 – 1	Indica los lugares donde se puede aparcar bicicletas.

Fuente: Katherine Latorre Hernández, 2018.



**Figura 14-4:** Señalización vertical.

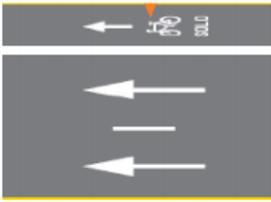
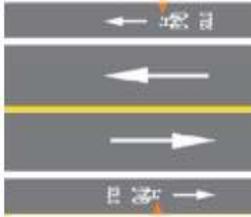
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Señalización horizontal**

Las especificaciones técnicas de instalación para estas señales se encuentran en el Reglamento técnico ecuatoriano INEN RTE 004. Las señales esenciales que se deben instalar son (Tabla 36-4).

**Tabla 36-4:** Especificaciones técnicas de señalización horizontal

Señal horizontal	Gráfica	Especificación
Ciclovía segregada (unidireccional)		Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas.
Ciclovía segregada (bidireccional)		Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas (bidireccional), separado del carril vehicular.
Intersecciones		Resalto de señalización en intersecciones mediante demarcación verde y blanca.

**Fuente:** Katherine Latorre Hernández, 2018.

#### 4.3.4.3 *Semaforización*

La semaforización es importante en las intersecciones ya que los ciclistas necesitan obligatoriamente reducir su velocidad de circulación y detenerse. Por ello, los semáforos deben coordinarse tanto para vehículos como para ciclistas; y para este procedimiento se requieren datos de tránsito vehículos, peatones y ciclistas.

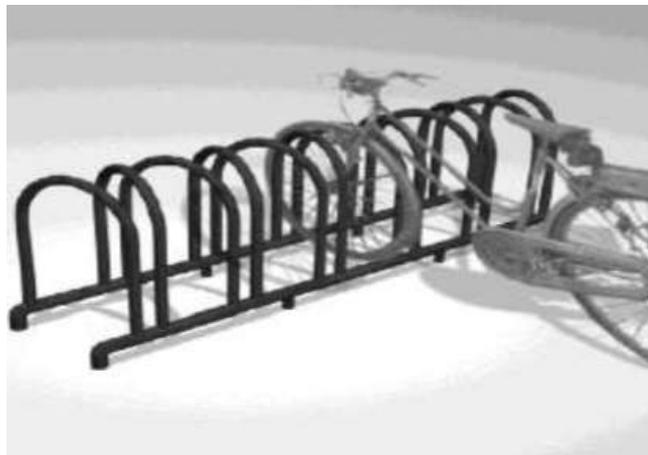
El cantón Guano no tiene ningún dispositivo de control tipo semáforo, por esta razón no es posible realizar la sincronización de las mismas. Así, se recomienda realizar un estudio de tráfico que permita determinar la necesidad de integrar un sistema de semaforización para

control de tránsito en el cantón Guano tomando en cuenta la coordinación con el transporte no motorizado (peatones y ciclistas).

#### 4.3.4.4 Estacionamiento y elementos de protección

- **Estacionamientos**

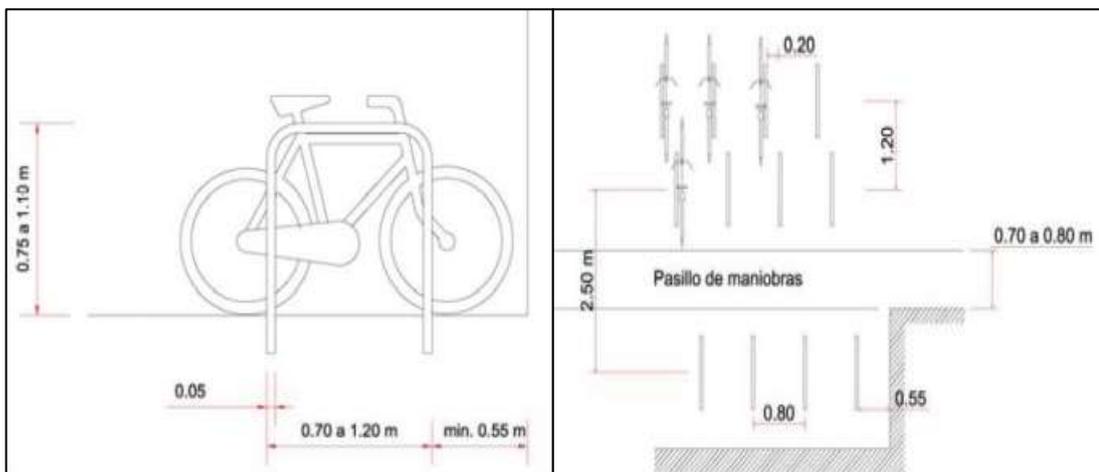
Los estacionamientos son los lugares que ayudarán a los ciclistas a parquear sus bicicletas de forma segura, y según las normativas estudiadas, la implementación de estacionamientos es esencial para garantizar la seguridad de los vehículos. El modelo de estacionamiento presentado para esta ciclovía es del tipo tostadora con una capacidad media de 10 bicicletas, ancho de 0.50 m y altura aproximada de 0.80 m son las más comunes y económicas en Latinoamérica (Figura15-4).



**Figura 15-4:** Estacionamiento tipo tostador.

Fuente: (Guía de elección, servicio, integración y reducción de emisiones , 2013).

- **Dimensiones del parqueadero** (Figura 16-4):



**Figura 16-4:** Dimensiones del parqueadero.

Fuente: (WONG, 2000)

Se colocarán 7 parqueaderos distribuidas por las zonas más relevantes de la ruta como se describe a continuación (Tabla 37-4):

**Tabla 37-4: Ubicación de los parqueaderos.**

<b>N°</b>	<b>Ubicación</b>
1	Los Elenes
2	Iglesia Santa Teresita
3	Canchas de la Dolorosa
4	Iglesia Espíritu Santo
5	Iglesia La Inmaculada
6	Iglesia La Matriz (parque central )
7	Parque el Batan

**Fuente:** Investigación de campo.

**Elaborado por:** Barahona, P. 2019

Las zonas mostradas en la (Figura 17-4) indican el lugar en donde van colocadas los parqueaderos o estacionamientos. Además, en el (Anexo N° 03) se puede visualizar el espacio que se puede destinar para los parqueaderos en cada uno de los sectores antes mencionados.



**Figura 17-4:** Zonas de ubicación de parqueaderos.

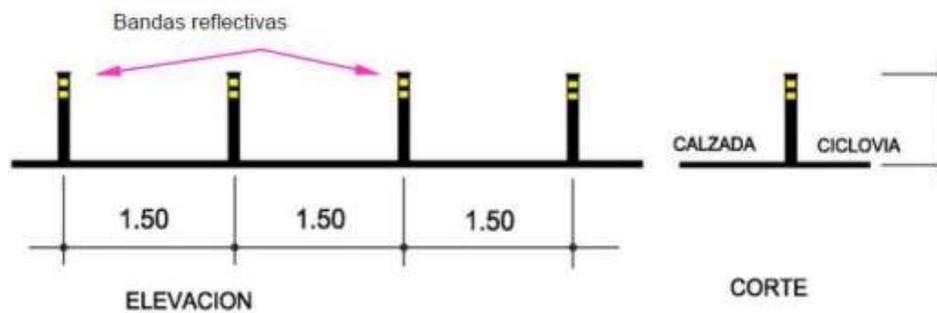
Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Barahona, P. 2019

- **Elementos de protección**

Los elementos de protección adicionales que se deben colocar en la ciclovía son:

- **Postes delimitadores rebatibles:** 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 (Figura 25) (WONG, 2000).



**Figura 18-4:** Postes delimitadores.

Fuente: (WONG, 2000)

Mapa de la PROPUESTA DE UNA CICLOVIA EN EL CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO (Figura 19-4).

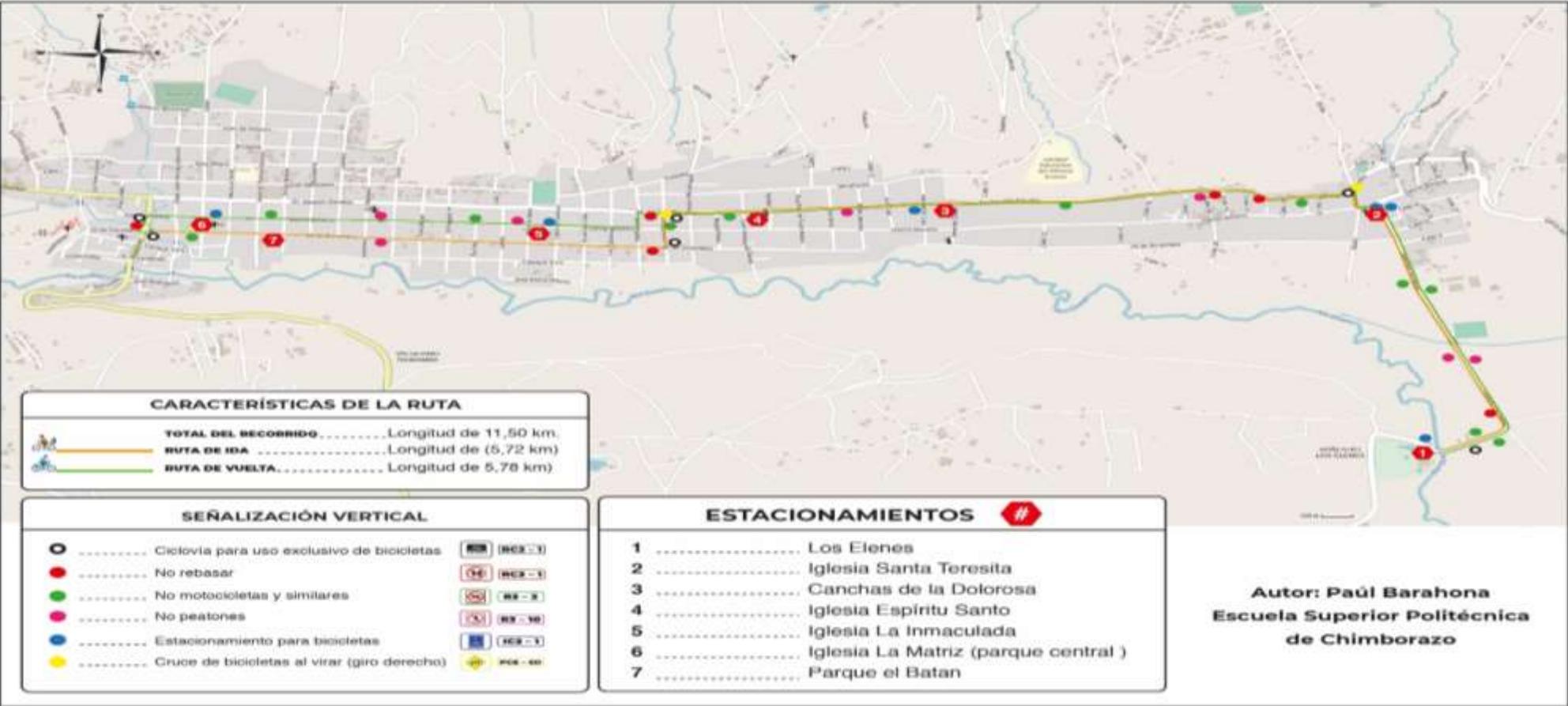


Figura 19-4: Mapa propuesta de ciclovia.  
Fuente: Investigación de campo.  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

### 4.3.5 Análisis financiero para la implementación de la ciclovía

En la implementación de la ciclovía segregada se requiere incorporar la señalización vial que son del tipo vertical y horizontal; así como los parqueaderos para las bicicletas. Por lo tanto, se necesita la demarcación horizontal sobre las vías, la colocación de las señales verticales, y la fabricación de parqueaderos.

En conclusión, el presupuesto estimado a invertirse se divide en tres partes:

- Señalización vertical (Tabla 35-4)
- Señalización horizontal (Tabla 36-4)
- Estacionamiento (Tabla 37-4)

Los costos unitarios presentados a continuación fueron extraídos de la investigación denominada “Propuesta de diseño de una ciclovía interconectada al sistema de transporte público urbano para el casco central de la ciudad de Ambato” realizada por (Latorre, 2018).

#### 1. Señalización vertical

Para estimar el costo de la señalización vertical es necesario conocer los valores unitarios de cada señal y la cantidad a ser implementados. El costo descrito en la (Tabla 38-4 ) incluye mano de obra para la instalación y también los materiales para la colocación. (Latorre, 2018).

**Tabla 38-4:** Rubro en señalización vertical

Señal vertical	Código	Cantidad	Valor unitario	Total
Ciclovía para uso exclusivo de ciclovías.	RC2-1	7	\$ 70,00	\$ 490,00
No rebasar	RC3-1	5	\$ 70,00	\$ 350,00
No motocicletas	R3-2	11	\$ 70,00	\$ 770,00
No peatones	R3-10	6	\$ 70,00	\$ 420,00
Cruce de bicicletas al virar (giro derecho)	PC6-5D	5	\$ 80,00	\$ 400,00
Cruce de bicicletas al virar (giro izquierdo)	PC6-5I	8	\$ 80,00	\$ 640,00
Zona de estacionamiento	IC2-1	7	\$ 85,00	\$ 595,00
Postes delimitadores rebatibles		4550	\$ 75,00	\$ 341250,00
<b>Costo total en señalización vertical</b>				<b>\$ 344915,00</b>

Fuente: (Latorre, 2018)

Elaborado por: Barahona, P. 2019

## 2. Señalización horizontal

Se toma en consideración el costo por metro cuadrado de señalización horizontal. El pintado de la señal se estima en \$ 3,33 dólares por metro cuadrado, indiferente del color de pintura. Este valor incluye material, maquinaria, mano de obra y otros costos implícitos (Tabla 39-4) (Latorre, 2018).

**Tabla 39-4:** Rubro señalización horizontal

Señales horizontales	Cantidad	Valor unitario	Total
Líneas centrales	235,70 m <sup>2</sup>	\$ 3,33 / m <sup>2</sup>	\$ 784,88
Líneas de canalización	2256,75 m <sup>2</sup>	\$ 3,33 / m <sup>2</sup>	\$ 7514,98
Líneas de borde de pavimento	2256,75 m <sup>2</sup>	\$ 3,33 / m <sup>2</sup>	\$ 7514,98
Cruce en Intersecciones	0,1 m <sup>2</sup> de pintura blanca 10 m <sup>2</sup> de pintura verde (60 intersecciones)	\$ 33,33 / intersección	\$ 1999,80
<b>Costo total en señalización horizontal</b>			<b>\$ 16014,64</b>

Fuente: (Latorre, 2018)

Elaborado por: Barahona, P. 2019

## 3. Estacionamiento

El valor unitario del estacionamiento tipo tostadora es de \$ 1200,00 dólares. Es una estación conformada por 10 tubos galvanizados metálicos no oxidables con espacio para 10 bicicletas. El costo incluye mano de obra de instalación y materiales para la instalación (Tabla 40-4) (Latorre, 2018).

**Tabla 40-4:** Rubro de estacionamiento

Estacionamiento	Cantidad	Valor unitario	Total
Tipo tostadora	7	\$ 1200,00	\$ 8400,00
<b>Costo total en estacionamientos</b>			<b>\$ 8400,00</b>

Fuente: (Latorre, 2018)

Elaborado por: Barahona, P. 2019

**Tabla 41-4:** Inversión total para implementación de la ciclo vía

<b>Elementos</b>	<b>Valor</b>
Señalización vertical	\$ 344915,00
Señalización horizontal	\$ 16014,64
Estacionamiento	\$ 8400,00
<b>Costo total de inversión</b>	<b>\$ 369329,64</b>

Fuente: Katherine Latorre, 2018  
Elaborado por: Barahona, P. 2019

La implementación de la ciclo vía requiere una inversión total de \$ 369329,64 dólares americanos (Tabla 41-4).

## CONCLUSIONES

- Al menos el 38% de los pobladores de la zona urbana del cantón Guano, usan el servicio de transporte público intracantonal para desplazarse, mientras que el 20,9% caminan y el 13,3% usan vehículo particular. El motivo principal de los viajes es por educación (28,8%). Por su parte, los pobladores que usan el servicio de transporte tipo bicicleta es apenas el 2,4%. Por otro lado, la evaluación de la infraestructura vial determina que las vías están en condiciones buenas y regulares; la capa de rodadura es de asfalto, adoquín y piedra. El diseño geométrico entre una vía y otra es distinta.
- La presente propuesta para la implementación de la ciclovía se fundamenta en los parámetros establecidos en la *“Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias del Ecuador”* que se enfoca en cuatro características de funcionalidad de una ciclovía que son: coherencia, rutas directas, rutas atractivas y confort. Además, presenta especificaciones técnicas para el diseño como el ancho de carril (1,20m mínimo, y 1,50m recomendado), velocidad de diseño (20 km/h) y la capa de rodadura (asfalto, hormigón y adoquín).
- La investigación propone una ciclovía del tipo carril-bici de 11,50 km de longitud (5,72 km en el trayecto de ida y 5,78 km en el trayecto de vuelta). Se colocarán 7 estacionamientos para bicicletas en zonas estratégicas de la ciudad. Adicional, se pondrán postes delimitadores rebatibles que separa la ciclovía del transporte motorizado. Finalmente, se estima una inversión referencial de 369329,64 dólares americanos para la implementación.

## **RECOMENDACIONES**

- La Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM Guano en cumplimiento de su competencia en cuanto a planificación y regulación del transporte, considere la presente propuesta como documento confiable para la implementación de una ciclo vía.
- Realizar estudios específicos complementarios a la propuesta para la implementación de la ciclo vía que permita definir la inversión exacta necesaria para ejecutarlo, así como el tiempo necesario para su cumplimiento.
- En complemento a la propuesta, es necesario socializar con los actores involucrados: administradores, transportistas y público en general sobre el proyecto que se pretende realizar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, L. (2013).** *Estrategia de movilidad en bicicleta*. Obtenido de: <http://martha.org.mx/unapolitica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/10-Estrategia-Movilidad-en-Bicicleta.pdf>.
- Agencia Nacional de Transito. (2008).** *Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial*. Obtenido de: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Agencia Nacional de Transito (2013).** *Accidentes de transito*. Obtenido de: <https://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/estadisticas>
- Calderon, P; Arrué, J; & Pardo, C. (2017).** *Manual de criterios de diseño de infraestructura Ciclo-inclusiva* y. Obtenido de: <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>.
- Ciclovías - MBB. (2015).** *La bicicleta y sus beneficios*. Obtenido de: <https://comisiontesma.files.wordpress.com/2018/07/3-informe-tecnico-utn-web.pdf>
- CROW. (2011).** *Manual de diseño para el tráfico de bicicletas*. Obtenido de: [http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp\\_pdf/Manual%20Dise%C3%B1o%20Tr%C3%A1fico%20Bicicletas%20%5BCROW%5D.pdf](http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/07/bpp_pdf/Manual%20Dise%C3%B1o%20Tr%C3%A1fico%20Bicicletas%20%5BCROW%5D.pdf)
- Ciclociudades. (2011).** *La movilidad en bicicleta*. Obtenido de: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>.
- Diario La Prensa. (2018).** *Seguridad vial para la provincia*. Obtenido de: <http://laprensa.com.ec/interna.asp?id=15852#.XRfDX-tKjIU>
- El Telegrafo. (2017).** *La bicicleta como medio de transporte eficiente*. Obtenido de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/408/1/la-bicicleta-como-medio-de-transporte-eficiente>
- Foundation, H. (2009).** *Promueven las ciclovías recreativas*. Obtenido de: <https://www.cronica.com.ec/informacion/deportes/item/13252-promueven-las-ciclovias-recreativas>
- Gehl, J. (2010).** *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Infinito
- Gobierno Autónomo Descentralizado Guano . (2014 ).** *Plan de desarrollo y ordenamiento 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

**Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010).** *Censo de población y vivienda.* Obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

**La Prensa. (2018).** *Seguridad vial.* Obtenido de: [http://www.laprensa.com.ec/interna.asp?id=14911#.XS\\_d59JKjIU](http://www.laprensa.com.ec/interna.asp?id=14911#.XS_d59JKjIU) .

**Latorre, K. (2018).** *Propuesta de diseño de una ciclovía interconectada al sistema de transporte público urbano para el casco central de la ciudad de Ambato.*( Tesis de Grado, ESPOCH) Obtenido de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10097>.

**Letras Verdes. (2016 ).** *Latinoamericana de estudios socio ambientales.* Obtenido de: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes> .

**Ministerio del Medio Ambiente . (2012).** *Ministerio identifica afectaciones ambientales en Buenos Aires por la minería ilegal.* Obtenido de: <http://www.ambiente.gob.ec/ministerio-identifica-afectaciones-ambientales-en-buenos-aires-por-la-mineria-ilegal/>.

**Naranjo, A. (2008).** *La reconquista de las calles.* Obtenido: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/familiando/1/la-reconquista-de-las-calles>

**Ortega, J; Tóth, J; Palaguachi, J; & Sabbani, I .(2019).** *Optimization Model for School Transportation Based on Supply-Demand Analyses.* Obtenido de: [http://www.scirp.org/pdf/JSEA\\_2019062715451782.pdf](http://www.scirp.org/pdf/JSEA_2019062715451782.pdf)

**Organización Panamericana de la Salud. (2014).** *Manual para la implementación de ciclovías recreativas en el Ecuador.* Obtenido de: [https://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/espanol/images/anexos/CICLOVIASmanual\\_espanol.pdf](https://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/espanol/images/anexos/CICLOVIASmanual_espanol.pdf)

**Organización Mundial de la Salud. (2015).** *Inactividad física: un problema de salud pública mundial* Obtenido de: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)

**Organización Panamericana de la Salud. (2012).** *Manual para la implementación de ciclovías recreativas en el Ecuador.* Obtenido de: <https://issuu.com/pueblobiciclero/docs/manualciclovias>

**Organización Panamericana de la Salud. (2009).** *Promoción de la salud.* Obtenido de: <https://bibliotecapromocion.msp.gob.ec/greenstone/cgi-bin/library.cgi?e=d-11000-00---off-0promocin--00-1----0-10-0---0---0direct-10----4-----0-11--11-hr-50---20-preferences---00-3-1-00-00--4--0--0-0-11-10-0windowsZz-1250-00&a=d&c=promocin&cl=CL7&d=HASH0>

- Pardo, C; Caviedes, A; & 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>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016).** *Qué son los objetivos de desarrollo sostenible.* Obtenido de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Ríos, R; Taddia, A; Pardo, C; & Lleras, N. (2015).** *Ciclo - inclusión en america latina y el caribe. Guia para impulsar el uso de la bicicleta.* Obtenido de: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13841/ciclo-inclusion-en-america-latina-y-el-caribe-guia-para-impulsar-el-uso-de-la>
- Tam, E. (2000).** *Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.* ( Tesis de Grado, UPC ) Obtenido de: <https://studylib.es/doc/7200289/plan-maestro-de-ciclov%C3%ADas-para-el-%C3%A1rea-metropolitana-de-l...>
- Villa, R. (2014).** *Guia Tecnica para el diseño y construccion de ciclovias para zonas de ampliacion futura de las ciudades medias del Ecuador.* ( Tesis de Maestria, PUCE). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7907/9.55.000545.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
- Wefering, F; Rupprecht, S; Bührmann, S; & Böhler, S. (2014 ).** *Guia Desarrollo e implementación de planes de movilidad urbana sostenible.* Obtenido de: [https://www.eltis.org/sites/default/files/bump\\_guidelines\\_es.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/bump_guidelines_es.pdf)

## ANEXOS

**Anexo A:** Modelo de encuesta elaborado para el levantamiento de información:

### ENCUESTA GENERAL

**ESUCELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**  
**INGENIERIA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**



*OBJETIVO: obtener información sobre la movilidad mediante el uso de la bicicleta en la zona urbana del cantón Guano, provincia de Chimborazo.*

#### ENCABEZADO

<i>DATOS DE LA ENCUESTA</i>			
Nombre:	Fecha:	Zona:	N° encuesta:
<i>PERFIL DEL ENCUESTADO</i>			
Ocupación:	Sexo:	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:

#### FORMULARIO

INFORMACION GENERAL			
Lugar de origen: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Lugar de destino: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Calle: _____		Calle: _____	
Barrio: _____		Barrio: _____	
Sector: _____		Sector: _____	
<b>Motivo de viaje</b>		<b>Modo de transporte que utiliza</b>	
Hogar <input type="checkbox"/>	Estudios <input type="checkbox"/>	Salud <input type="checkbox"/>	Comercio <input type="checkbox"/>
Trabajo <input type="checkbox"/>	Ocio <input type="checkbox"/>	Caminar <input type="checkbox"/>	Bicicleta <input type="checkbox"/>
		Motocicleta <input type="checkbox"/>	Taxi <input type="checkbox"/>
		Bus <input type="checkbox"/>	Camioneta <input type="checkbox"/>
		Veh. Particular <input type="checkbox"/>	
<b>Días de viaje</b>		<b>Horario del viaje</b>	
¿Qué días realiza este tipo de viaje?		Salida Regreso	
Lunes <input type="checkbox"/>	Viernes <input type="checkbox"/>		
Martes <input type="checkbox"/>	Sábado <input type="checkbox"/>		
Miércoles <input type="checkbox"/>	Domingo <input type="checkbox"/>		
Jueves <input type="checkbox"/>			
		<b>Tiempo de viaje:</b>	
		: : _____	
		<b>¿Cuánto tiempo tarde en acceder al servicio de transporte? Tiempo máximo</b>	
		5 min	20 min
		10 min	25 min
		15 min	30 min
		<b>¿Qué distancia recorre para acceder al servicio de transporte?</b>	
		100 m <input type="checkbox"/>	
		200 m <input type="checkbox"/>	
		300 m <input type="checkbox"/>	
		Más de 300 m <input type="checkbox"/>	
PERCEPCIÓN DE USO DE LA BICICLETA			
¿Por qué cree usted que se usa la bicicleta como un modo de transporte?		¿Por qué parte de la infraestructura vial ha observado que circula normalmente un ciclista?	
Rapidez <input type="checkbox"/>	Economía <input type="checkbox"/>	Vereda <input type="checkbox"/>	Vía <input type="checkbox"/>
Salud <input type="checkbox"/>	Eficiencia <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>	
No Contaminante <input type="checkbox"/>			
<b>¿En qué lugares ha observado bicicletas estacionadas?</b>		<b>¿Considera que la infraestructura vial es adecuada para movilizarse en bicicleta?</b>	
Parqueadero de autos <input type="checkbox"/>	Postes <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Vías públicas <input type="checkbox"/>	Veredas <input type="checkbox"/>		
PARA LOS QUE NO USAN BICICLETA			
<b>¿Por qué no usa la bicicleta?</b>		<b>¿Qué le motivaría para usar la bicicleta?</b>	
No tiene <input type="checkbox"/>	No existe infraestructura adecuada <input type="checkbox"/>	Vías seguras <input type="checkbox"/>	No la usaría <input type="checkbox"/>
Inseguridad vial <input type="checkbox"/>	Grandes distancias <input type="checkbox"/>	Infraestructura adecuada <input type="checkbox"/>	
INTENCIÓN DE USO DE LA BICICLETA			
¿Estaría de acuerdo con la implementación de una ciclovía en la zona urbana del cantón Guano?		¿Si tuviera las condiciones adecuadas para movilizarse en bicicleta estaría dispuesto a utilizarla como un modo de transporte sostenible para realizar sus actividades cotidianas?	
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Observaciones:			

Encuesta Dirigida A Ciclistas

ESUCELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS  
 INGENIERIA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE  
**ENCUESTA – DIRIGIDA AL GRUPO DE CICLISTAS DE GUANO**

*OBJETIVO: obtener información sobre la movilidad en bicicleta en la zona urbana del cantón Guano, provincia de Chimborazo.*

ENCABEZADO

DATOS DE ENCUESTA					
Nombre:		Fecha:		Zona:	N° encuesta:
PERFIL DEL USUARIO					
Ocupación:		Sexo:	M	F	Edad:

FORMULARIO

INFORMACION GENERAL							
Lugar de origen: Calle: <input type="text"/> Barrio: <input type="text"/> Sector: <input type="text"/>			Lugar de destino: Calle: <input type="text"/> Barrio: <input type="text"/> Sector: <input type="text"/>				
<b>Motivo de viaje</b> Hogar <input type="checkbox"/> Trabajo <input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Comercio <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Ocio <input type="checkbox"/>		<b>Días de viaje</b> Lunes <input type="checkbox"/> Domingo <input type="checkbox"/> Martes <input type="checkbox"/> Miércoles <input type="checkbox"/> Jueves <input type="checkbox"/> Viernes <input type="checkbox"/> Sábado <input type="checkbox"/>		<b>Horario del viaje</b> Salida: <input type="text"/> Regreso: <input type="text"/> <b>Tiempo de viaje</b> <input type="text"/> : <input type="text"/>		<b>¿Por qué utiliza la bicicleta como modo de transporte?</b> Rápido <input type="checkbox"/> Eficiente <input type="checkbox"/> Económico <input type="checkbox"/> Saludable <input type="checkbox"/> No contaminante <input type="checkbox"/>	
<b>¿Dónde estaciona su bicicleta?</b> Parq. de autos <input type="checkbox"/> Postes <input type="checkbox"/> Acera/Via <input type="checkbox"/> Encarga <input type="checkbox"/>		<b>¿Qué dificultades tiene cuando usa la bicicleta?</b> Falta de estacionamiento <input type="checkbox"/> Inseguridad en la circulación <input type="checkbox"/> Irrespeto al ciclista <input type="checkbox"/> Congestión vehicular <input type="checkbox"/>		<b>¿Considera que la infraestructura existente actualmente es adecuada para movilizarse en bicicleta?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<b>¿Por qué parte de la vía circula normalmente con su bicicleta?</b> Vereda <input type="checkbox"/> Calzada <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/>		<b>¿Cómo se siente usted cuando usa su bicicleta para desplazarse dentro de la zona urbana de Guano?</b> Seguro <input type="checkbox"/> Seguro <input type="checkbox"/>		<b>¿Considera que la geografía de Guano es adecuada para andar en bicicleta?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
PROPUESTA							
<b>De existir las condiciones adecuadas ¿usaría la bicicleta como modo de transporte para realizar las actividades cotidianas?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			<b>¿Estaría de acuerdo con la implementación de una ciclovia en la zona urbana del cantón Guano para la movilización sostenible?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
<b>Defina la ruta que utiliza para desplazarse:</b> 					<b>¿Por qué utiliza esta ruta para desplazarse?</b>		

Entrevista Dirigida A La Direccion De Movilidad Del Gadm Guano

ESUCELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS  
 INGENIERIA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ENTREVISTA – DIRECCIÓN MUNICIPAL DE TRÁNSITO DEL CANTON GUANO**

*OBJETIVO: valorar la factibilidad de la implementación de la ciclovía por parte del Municipio de Guano*

**ENCABEZADO**

<b>DATOS: ENTREVISTADOR</b>			
Nombre:	Fecha:		Form. N°
<b>DATOS: ENTREVISTADO</b>			
Nombre:	Cargo:		

**GUÍA DE ENTREVISTA**

<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
1	¿En qué estado se encuentra actualmente la infraestructura vial en la zona urbana del cantón Guano?		Excelente Buena Regular Mala
2	¿Desde su perspectiva, la ciudad presenta congestión vehicular en la zona urbana?	Si No	Argumento:
3	¿Considera que los niveles de contaminación actual de Guano justifican implementar un modo de transporte no motorizado?	Si No	Argumento:
4	¿El GADM cuenta con algún proyecto que incentive el uso de la bicicleta?	Si No	Argumento:
5	¿Según su criterio técnico, la ciudad está planificada para la implementación de una ciclovía?	Si No	Argumento:
6	¿El GADM dispone una estructura organizacional para la administración de una ciclovía?	Si No	Argumento:
<b>PROPUESTA</b>			
7	¿Considera que una ciclovía mejorará la movilidad en el cantón Guano, y a su vez reducirá, los niveles de contaminación ambiental?	Si No	
8	¿El GADM estaría dispuesto a invertir en la implementación de la ciclovía?	Si No	
9	¿El GADM dispone de presupuesto suficiente para invertir en un proyecto de implementación de una ciclovía?	Si No	
10	¿El GADM en base a su competencia en tránsito, transporte y seguridad vial, está en la capacidad de administrar una ciclovía?	Si No	

## Anexo B: Cicloruta – Alternativa N° 2



### 1. Análisis de la ruta

Longitud de la ruta: 12, 20 km

- Tramo de ida: 5,78 km
- Tramo de vuelta 6,42 km

#### 1.1. Inconvenientes en la ruta

- Longitud de ruta mayor a la propuesta en la investigación.
- La ciclovía no es atractiva porque se genera una vuelta innecesaria en el sector Santa Teresita. Además, en la avenida 20 de diciembre la capa de rodadura es de piedra por lo que implementar una cicloruta en doble sentido se volvería demasiado incómodo para los ciclistas.
- La calle García Moreno quedaría inutilizada siendo que también existe la factibilidad de la implementación de la ciclovía por ahí.

## CICLORUTA – ALTERNATIVA 3



### 1. Análisis de la ruta

Longitud de ruta: 13,08 km

- Tramo de ida: 6,66 km
- Tramo de vuelta: 6,42 km

#### 1.1. Inconvenientes en la ruta

- Es la ruta más larga.
- La ciclovía no es atractiva porque se genera una vuelta innecesaria en el sector Santa Teresita. Además, el diseño no ofrece una ruta directa, por el contrario, se forman vueltas innecesarias en el trayecto.
- A diferencia de la ruta propuesta, el cambio que se genera en esta ruta es en el tramo Agustín Dávalos y Antonio Clavijo – Agustín Dávalos y Calle 16, donde se dan giros innecesarios.

**Anexo C:** Ubicación de los parqueaderos para la ciclovía en la zona urbana del cantón Guano.

### **LOS ELENES**



### **IGLESIA DE SANTA TERESA**



## IGLESIA ESPÍRITU SANTO



## IGLESIA LA INMACULADA



## IGLESIA LA MATRIZ (PARQUE CENTRAL)



## PARQUE EL BATÁN

