

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA CIVIL



**DISERTACIÓN DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA EN LA
CIUDAD DE LATACUNGA.**

AUTOR

XAVIER ALEXANDER HARO ESPINEL

DIRECTOR:

ING. DIEGO EGAS VEREA

QUITO 2015

DEDICATORIA

El presente trabajo se encuentra dedicado principalmente a Dios, por brindarme sus enseñanzas y fortalezas para afrontar las diferentes dificultades que a lo largo del camino se presentaron y poder culminar con éxito una etapa de mi vida.

A mi padre y madre por ser mis mentores y guías personales a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanas que siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional e hicieron posible culminar este trabajo con éxito.

AGRADECIMIENTOS

Porque a lo largo del camino nunca estuve solo.

Es por ello que expreso mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de una u otra manera estuvieron a mi lado cuando más los necesite.

- A mi padre Guido Haro y a mi madre Blanca Espinel por su infinito amor y total apoyo en todas las decisiones de mi vida para de esta manera cumplir mis todos mis objetivos.
- A mi Director de disertación de grado Ing. Diego Egas, por sus enseñanzas y formación desde que inicié esta hermosa carrera; a los Ingenieros Freddy Paredes y Gustavo Yáñez por su generosa ayuda para culminar esta disertación de la mejor manera.
- Docentes que me han guiado y formado en mi paso por la PUCE.
- Amigos y familiares con los cuales viví esta gran etapa de mi vida.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	3
1.3. Justificación	6
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
1.5. Alcance	7
1.6. Definición de términos.....	8
1.7. Encuestas de movilidad	10
1.7.1. Tipos de encuestas.....	10
1.8. Encuestas de preferencias	10
1.8.1. Preferencias Reveladas.....	11
1.8.2. Preferencias Declaradas.....	12
CAPÍTULO II	13
2.1. Diseño de Encuestas	13
2.2. Zona de Estudio	17
2.2.1. Antecedentes.....	17
2.2.2. Población.....	18
2.2.3. Infraestructura existente para bicicletas.....	22
2.2.4. Administración de las encuestas de movilidad.....	23
2.3. Encuesta Piloto	25
2.4. Tamaño de la muestra	28
2.5. Presentación de las encuestas de movilidad	29
CAPÍTULO III	32
3.1. Análisis de las Encuestas.....	32
3.2. Diseño geométrico	54
3.2.1. Selección de Ruta.....	54
3.2.2. Factibilidad de las rutas establecidas	64
3.2.3. Diseño geométrico.....	70
3.3. Diseño de intersecciones	73
3.4. Señalización.....	77
3.4.1. Señalización Horizontal	77
3.4.2. Señalización Vertical	79

3.5. Estacionamientos y elementos de protección.....	81
3.5.1. Estacionamientos	81
3.5.2. Elementos de protección	84
CAPÍTULO IV	86
4.1. CONCLUSIONES	86
4.2. RECOMENDACIONES	87
4.3. BIBLIOGRAFÍA	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Vehículos matriculados en la Provincia de Cotopaxi	4
Tabla 2. Vehículos matriculados en el año 2009.....	4
Tabla 3. Vehículos matriculados en el año 2010.....	5
Tabla 4. Vehículos matriculados en el año 2011	5
Tabla 5. Vehículos matriculados en el año 2012.....	5
Tabla 6. Vehículos matriculados en el año 2013.....	5
Tabla 7. Vehículos matriculados en el año 2014.....	6
Tabla 8. Planificación para las entrevistas personales	15
Tabla 9. Población en la Provincia de Cotopaxi	19
Tabla 10. Población en el Cantón Latacunga.....	21
Tabla 11. Administración de las encuestas de movilidad	24
Tabla 12. Análisis del tamaño de la muestra	29
Tabla 13. Punto de muestreo.....	36
Tabla 14. Sexo.....	37
Tabla 15. Situación laboral.....	38
Tabla 15. Situación laboral.....	38
Tabla 15. Modo de Transporte Utilizado	39
Tabla 15. Motivo del viaje	40
Tabla 15. Duración del viaje.....	41
Tabla 15. Centros generadores de viajes.....	42
Tabla 15. Tiene bicicleta	44
Tabla 15. Quisiera usar bicicleta	44
Tabla 15. Frecuencia con la que la población usa una bicicleta	45
Tabla 15. Usos de la bicicleta por parte de la población	46
Tabla 15. Motivos por los cuales la población no una bicicleta	47
Tabla 15. Preferencia de parqueaderos por parte de ciclistas.....	48
Tabla 15. Preferencias de circulación de los ciclistas.....	49
Tabla 15. Respeto hacia las señales de tránsito	50
Tabla 15. Aceptación de una ciclovía por parte de la población.....	51
Tabla 15. Uso de la bicicleta como transporte diario por parte de la población	52
Tabla 15. Implementación de parqueaderos en instituciones Públicas y Privadas	53
Tabla 15. Jerarquización vial del Ecuador.....	64
Tabla 15. Especificaciones técnicas generales para la construcción de una ciclovía	64
Tabla 15. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Norte”	65

Tabla 15. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Centro”.....	66
Tabla 15. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Oeste”.....	69
Tabla 15. Anchos recomendados para ciclovías en ciudades medias del Ecuador.....	71
Tabla 15. Velocidad de diseño de Ciclovías por tipo de vía de circulación.....	72
Tabla 16. Distancia de la señal en función de la velocidad de aproximación	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vehículos Matriculados	4
Figura 2. Mapa político Provincia de Cotopaxi	17
Figura 3. División Política del Cantón Latacunga	18
Figura 4 Porcentaje de crecimiento poblacional en la Provincia de Cotopaxi	20
Figura 5. Ciclovía existente en la Ciudad de Latacunga.....	22
Figura 6. Ciclovía existente en la Ciudad de Latacunga.....	23
Figura 7. Puntos de toma de encuestas.....	24
Figura 8. Encuesta piloto 1ra parte	26
Figura 9. Encuesta piloto 2da parte	27
Figura 10. Cálculo en línea del tamaño de la muestra	29
Figura 11. Encuesta definitiva 1ra parte.....	30
Figura 12. Encuesta piloto 2da parte	31
Figura 13. Encuestas en el GAD Municipal del Cantón Latacunga, barrio Centro.....	32
Figura 14. Encuestas en la Escuela Superior Politécnica del Ejercito, barrio Centro	33
Figura 15. Encuestas en el Parque Náutico La Laguna, barrio La Laguna.....	33
Figura 16. Encuestas en el Centro de Atención Ciudadana, barrio San Agustín.....	34
Figura 17. Encuestas en la Unidad Educativa Hermano Miguel, barrio La Fae	34
Figura 18. Encuestas en el Mall Maltería Plaza, barrio Sigsicalle.....	35
Figura 19. Punto de muestreo.....	36
Figura 20. Datos del encuestado (Sexo).....	37
Figura 21. Datos del Encuestado (Situación Laboral.....	38
Figura 21. Datos del Encuestado (Nivel de Educación)	39
Figura 21. Modo de Transporte utilizado.....	40
Figura 21. Motivo del viaje	41
Figura 21. Duración del viaje	42
Figura 21. Centros generadores de viajes	43
Figura 21. Población que posee bicicleta.....	44
Figura 21. Población que quisiera usar bicicleta	44
Figura 21. Frecuencia con la que la población usa una bicicleta.....	45
Figura 21. Usos de la bicicleta en la Ciudad de Latacunga	46
Figura 21.	47
Figura 21. Preferencia de parqueaderos por parte de los ciclistas	48
Figura 21. Preferencias de circulación de los ciclistas	50
Figura 21. Respeto de las señales de tránsito por parte de la población	51

Figura 21. Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?	52
Figura 21. Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?	53
Figura 21. Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?	54
Figura 21. Punto de inicio de la ciclovía sector norte	56
Figura 21. Punto de culminación de la ciclovía sector norte.....	56
Figura 21. Punto de inicio de la ciclovía sector centro.....	57
Figura 21. Intersección entre la Av. Unidad Nacional y Av. Atahualpa	58
Figura 21. Circunvalación Parque Náutico La Laguna	58
Figura 21. Fin de la ruta “Ciclovía sector Centro”	59
Figura 21. Fin de la ruta “Ciclovía sector Centro”	60
Figura 21. Punto de inicio “Ciclovía sector Oeste”, ramal San Felipe y ramal Rumipamba	61
Figura 21. Intersección Av. Marco Aurelio Subía y Av. 5 de Junio	61
Figura 21. Intersección Av. 5 de Junio y Av. Iberoamericana.....	62
Figura 21. Fin de la ruta “Ciclovía sector Oeste”, parqueadero UTC.....	62
Figura 21. Intersección Av. Marco Aurelio Subía y calle Remigio Romero y Cordero, sector Rumipamba.....	63
Figura 21. Intersección calle Remigio Romero y Cordero y Av. Demetrio Aguilera, sector Rumipamba	63
Figura 21. Dimensiones promedio de una bicicleta	70
Figura 21. Espacios de operación del ciclista	71
Figura 21. Intersección tipo “T”	74
Figura 21. Intersección tipo “Cruz”	75
Figura 21. Óvalos	76
Figura 21. Óvalos	76
Figura 21. Líneas de demarcación longitudinal	78
Figura 21. Señales de advertencia obligatorias en una ciclovía	80
Figura 21. Señalética de información de servicios	80
Figura 21. Señalética de información de destinos.....	81
Figura 21. Señales regulatorias de una ciclovía.....	81
Figura 21. Estacionamiento Universal.....	83
Figura 21. Estacionamiento Universal.....	83
Figura 21. Estacionamiento Universal.....	84
Figura 21. Separadores viales SPCCT	85
Figura 21. Separadores viales SPCCT	85

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

En las últimas décadas las grandes ciudades del mundo se han visto agobiadas por el incremento descontrolado de vehículos a motor, generando embotellamientos durante horas y en algunas ciudades el embotellamiento ha durado varios días. Es por esto que los gobiernos son los principales promotores de buscar planes alternativos de movilidad, siendo uno de los que se encuentra de moda el uso de la bicicleta, vehículo personal amigable con el medio ambiente. Holanda es el país que cuenta con más viajes diarios por persona en el mundo con un promedio de 28 viajes en bicicleta.

En Latinoamérica se ha realizado una campaña para fomentar el uso de la bicicleta en las ciudades como un medio de transporte alternativo, la cual ha tenido una gran acogida. La Ciudad de Bogotá es una de las pioneras en fomentar las ciclovías, disponiendo a la fecha de 376 kilómetros de ciclovía permanente y de 120 kilómetros de rutas recreativas. Las rutas recreativas son aquellas que se abren cuando se cierran las calles a los vehículos motorizados, lo que permite que el público participe en actividades físicas tales como correr, caminar o montar en bicicleta. Generalmente esto suele ocurrir los domingos. (Wikipedia, 2015)

En el país, debido al crecimiento acelerado del parque automotor, se ha evidenciado un aumento indiscriminado de congestión vehicular en ciudades medianas y grandes lo cual además genera un alto índice de contaminación a lo largo de nuestro territorio, mermando la calidad de vida de los ecuatorianos, por lo que se han planteado varias ideas en las que principalmente se encuentran dos que son las fundamentales: Primero reducir el uso del automóvil privado, que es el medio que más congestión vehicular ocasiona y por lo tanto mayor contaminación causa y con ello incentivar el uso del transporte no motorizado como son las bicicletas, incluso por salud ..

La construcción de las ciclovías en el país se inició en el mes de abril de 2003, realizado por la alcaldía de la Ciudad de Quito, como un modo de recreación para las familias los días domingos; en un inicio este proyecto contaba con tan solo 9.5 kilómetros de vía y participaron alrededor de 3.000 ciclistas, esto se lo realizaba solamente el último domingo de cada mes, pero tuvo tanta acogida que al cabo de seis meses la ruta fue ampliada a 20 kilómetros y ya contó con la participación de 20.000 ciclistas.

Actualmente en el Ecuador tenemos una nueva mentalidad que está enfocada en la fomentación del uso de las bicicletas, para ello existe un Plan Nacional de Ciclovías, en el

cual se quiere incorporar más infraestructura y charlas motivacionales para que la población use este medio de transporte, no solo por recreación, sino para que sea usada de manera cotidiana ya que ayuda a **“reducir el congestionamiento vehicular, mejora el espacio del uso público, cuida el medio ambiente y mejora la salud”**. (Cicloviarias Ecuador, 2015)

En este caso Latacunga, siendo la ciudad con mayor proyección y desarrollo de Cotopaxi por ser la capital de la provincia se puede evidenciar que el congestionamiento vehicular se ha multiplicado en los últimos años debido a la construcción de un centro de atención ciudadana ubicado en el centro de la ciudad y un centro comercial ubicado en el ingreso norte de la ciudad. Pero el punto con más congestión se puede observar en el centro histórico de la ciudad debido a la gran cantidad de comercios y a la centralización de las instituciones públicas tales como el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Latacunga, el Gobierno Autónomo descentralizado Provincial de Cotopaxi, la Gobernación, la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi, y privadas como la mayoría de Bancos, Cooperativas de Ahorro y Crédito, restaurantes, etc. , lo cual genera en horas pico una gran congestión sumado a la exagerada estrechez de las vías que son en su mayoría en una sola dirección. Varias administraciones Municipales han intentado solucionar el problema con la construcción de puentes que unan la ciudad con el lado occidental separadas por el Río Cutuchi y la apertura de vías para una mejor circulación vehicular, pero al final todo ha sido en vano ya que el parque automotriz en la ciudad y en todo el país crece de una manera alarmante.

La tesis desarrollada en febrero del año 2014 por el Arq. Julio Alberto Chiriboga Cadena, previo a la obtención del título de Magister en Ingeniería de Transporte está enfocada en la Metodología de Estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas, la cual la aplicó en la Ciudad de Sangolquí, realizando dos tipos diferentes de encuestas que brindaron un resultado en el que señala que si es necesario y aceptada para la mayoría de la población la idea de implementar una ciclovia en el sector. (Chiriboga, 2014)

De forma simultánea fue desarrollada otra tesis la cual está conjuntamente vinculada a las cicloviarias en el Ecuador en la que está detallado el proceso para un diseño y construcción de estas, incluyendo dimensiones estandarizadas, señalética, zona de parqueos, etc. Este proyecto fue adoptado por el Ing. Ruffo Villa Uvidia con el tema “Guía Técnica para el diseño y Construcción de Cicloviarias para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador”. (Uvidia, 2014)

Es por esto que se debe realizar la aplicación de las tesis anteriormente mencionadas de preferencias declaradas y reveladas para tener un enfoque real y cierto sobre la necesidad del uso de la bicicleta en este caso obligatorio en la ciudad de Latacunga, obteniendo resultados concretos que nos servirán para poder realizar una planificación adecuada y así poder aplicar la guía de diseño y construcción de la ciclo vía propuesta.

1.2. Antecedentes

El acelerado crecimiento del parque automotriz es la principal causa de congestión vehicular en las calles de nuestro país, por ello el Gobierno Central junto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados han intentado diferentes alternativas para sustituir el uso del automóvil privado y fomentar el uso del transporte colectivo.

Una de las medidas que se han adoptado es repotenciar y aumentar el número de unidades de transporte público para brindar un mejor servicio con más rutas. Medida que ayuda pero no ha logrado reducir significativamente el uso del automóvil, ya que en las horas pico las compañías de transporte público no se dan abasto y esto genera un servicio deficiente.

Según la Agencia Nacional de Tránsito, en la Provincia de Cotopaxi circulan alrededor de 25.000 vehículos diariamente, dato que no concuerda con las cifras de vehículos matriculados en el 2014, ya que muchos conductores prefieren matricular sus vehículos fuera de la provincia debido a los múltiples problemas que genera hacerlo dentro de la provincia. (Cotopaxi, 2015)

Los datos que se detallan a continuación corresponden a los periodos comprendidos entre enero del 2009 hasta diciembre del 2014, fecha hasta la cual tenía competencia la Agencia Nacional de Tránsito de la provincia de Cotopaxi; y desde enero hasta la fecha dicha competencia pasó a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga. (Cotopaxi, 2015)

Tabla 1 Vehículos matriculados en la Provincia de Cotopaxi

Año	Vehículos Matriculados	% de Incremento
2009	9426	
2010	26228	178.25
2011	19711	-24.85
2012	17466	-11.39
2013	15350	-12.11
2014	16815	9.54

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

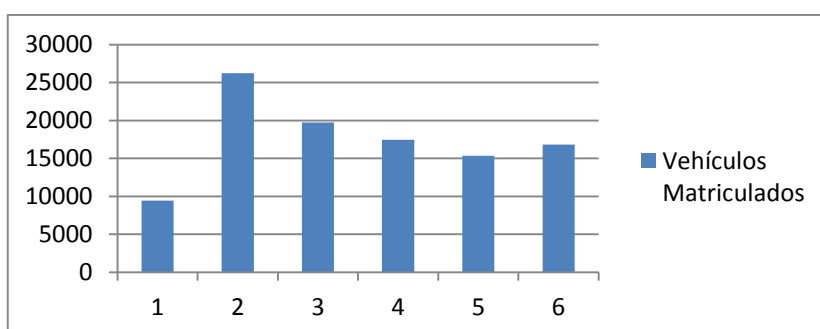


Figura 1. Vehículos Matriculados

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Vehículos desglosados por año y tipo:

Tabla 2. Vehículos matriculados en el año 2009

Desde 01/01/2009 Hasta 31/12/2009								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	389	3223	2972	1226	11	835	16	8672
Transporte Público	0	161	259	1	107	156	1	685
Estado	0	0	46	12	0	5	6	69
Total	389	3384	3277	1239	118	996	23	9426

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Tabla 3. Vehículos matriculados en el año 2010

Desde 01/01/2010 Hasta 31/12/2010								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	848	8317	9354	3228	8	2664	77	24496
Transporte Público	0	267	451	0	247	320	2	1287
Estado	109	7	190	54	6	55	24	445
Total	957	8591	9995	3282	261	3039	103	26228

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Tabla 4. Vehículos matriculados en el año 2011

Desde 01/01/2011 Hasta 31/12/2011								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	1988	5547	5926	2337	4	1992	40	17834
Transporte Público	0	462	468	0	292	296	2	1520
Estado	149	5	97	39	15	42	10	357
Total	2137	6014	6491	2376	311	2330	52	19711

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Tabla 5. Vehículos matriculados en el año 2012

Desde 01/01/2012 Hasta 31/12/2012								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	1333	5358	5314	2328	3	1639	55	16030
Transporte Público	0	246	284	0	252	458	2	1242
Estado	24	8	68	29	3	47	15	194
Total	1357	5612	5666	2357	258	2144	72	17466

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Tabla 6. Vehículos matriculados en el año 2013

Desde 01/01/2013 Hasta 31/12/2013								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	1192	4777	4631	2071	3	1140	71	13885
Transporte Público	0	267	143	0	141	799	11	1361
Estado	18	6	50	11	2	8	9	104
Total	1210	5050	4824	2082	146	1947	91	15350

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Tabla 7. Vehículos matriculados en el año 2014

Desde 01/01/2014 Hasta 31/12/2014								
Servicio	Motocicleta	Automóvil	Camioneta	Jeep	Ómnibus	Pesados	Otros	Total
Particular	1458	5168	4852	2269	5	984	72	14808
Transporte Público	0	435	312	0	218	868	25	1858
Estado	48	11	56	10	5	10	9	149
Total	1506	5614	5220	2279	228	1862	106	16815

Elaboración: Autor

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi

Actualmente el Plan Maestro de Movilidad de la Ciudad de Latacunga se encuentra en elaboración ya que las oficinas cuentan con tan solo cinco meses de funcionamiento. Es por esto que la ciudad no cuenta con infraestructura para el uso apropiado de bicicletas, ni con datos del porcentaje de viajes realizados diariamente por ciclistas o peatones (viajes no motorizados), por lo que la presente disertación podría aportar con datos verdaderos sobre las preferencias de viajes y la aceptación de una futura ciclovía para mejorar el tránsito de la ciudad.

Pero los beneficios de una ciclovía no únicamente están en reducir el número de vehículos motorizados particulares o reducir el tiempo del viaje en un embotellamiento. Al optar por el uso de una bicicleta también optamos por una vida más saludable, tanto para el que la conduce, como para las personas que lo rodean. Ya que la bicicleta produce cero emisiones de carbono, baja contaminación sonora. Se puede decir que la movilización a pie o en bicicleta produce cero contaminantes. (PROCIMO, 2015)

1.3. Justificación

Debido a la gran inversión que representa implementar una ciclovía totalmente nueva en una determinada ciudad, se tiene la necesidad de saber si va a tener una buena acogida por parte de la población, por ello debe investigarse de una manera seria varias posibilidades de trazado para así establecer un trazado óptimo que beneficie a la mayoría de la población.

Para este proyecto en específico se va a realizar la aplicación de encuestas de movilidad basadas en encuestas de preferencias declaradas y reveladas que proporcionen información confiable que respalde la investigación.

Al tabular y procesar la información se podrá determinar las diferentes variables que intervienen en la implementación de una ciclovía, las cuales principalmente se centran en el número de personas que viajan en bicicleta y los potenciales usuarios del sistema de ciclovías a implementarse en la ciudad de Latacunga.

1.4. Objetivos

1.4.1. **Objetivo General**

- Proponer un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga mediante la aplicación de encuestas declaradas y reveladas a la población en general.

1.4.2. **Objetivos Específicos**

- Fundamentar la teoría sobre las diferentes encuestas que se utilizan en una investigación de movilidad, así como investigar sobre los diferentes proyectos de ciclovías en el país.
- Definir el universo poblacional y el tamaño de la muestra a ser analizado en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.
- Modificar las encuestas de preferencias declaradas y reveladas para el uso de la bicicleta en la ciudad de Latacunga.
- Realizar la tabulación de datos para determinar si es o no conveniente la implementación de la ciclovía.
- Definir el diseño de la ciclovía con sus respectivas normas y condiciones particulares que presente la ciudad para su adecuado funcionamiento.

1.5. Alcance

La presente disertación culminará con la aplicación de encuestas de preferencias declaradas y reveladas para el uso de la bicicleta y de acuerdo a los resultados obtenidos de la opinión ciudadana se procederá a aplicar la guía para la propuesta de un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga, con su respectiva señalética, estacionamientos y cruces.

1.6. Definición de términos

Transporte.- Consiste en el traslado de un lugar a otro de elementos, ya sea personas, bienes, mensajes, etc. (Cicloviarias Ecuador, 2015)

Movilidad urbana.- Consiste en el número de viajes que realizan las personas en transportes motorizados o no motorizados dentro del casco urbano. (Ecologistas en acción, 2007)

Transporte motorizado.- Comprende a todos los vehículos que utilizan un motor, ya sea de combustión interna o eléctricos. (Wikipedia, 2015)

Transporte no motorizado.- También llamados ecológicos, ya que no dejan una huella de carbono a su paso. Este puede ser mediante el uso de un vehículo o transporte a pie. (Wikipedia, 2015)

Transporte público urbano.- Se refiere a aquel en que los pasajeros comparten el medio de transporte y está disponible al público en general. Este puede pertenecer a la empresa pública o privada. Las diferentes unidades empleadas para el transporte siguen una ruta predeterminada en horarios establecidos, a los cuales el usuario debe adaptarse. (Chiriboga, 2014)

Transporte privado.- En este tipo de transporte el viaje se lo realiza de manera individual, el usuario escoge la ruta por la cual desea ir, así como los gastos que esta conlleva corren de su cuenta. (Chiriboga, 2014)

Vehículo.- Es un medio por el cual se puede transportar personas, animales y bienes en general. (Bogotá, 2015)

Peatón.- Es el usuario que transita a pie por los espacios públicos.

Bicicleta.- Vehículo de dos o más ruedas impulsado por la fuerza humana. (Bogotá, 2015)

Desplazamiento.- Trayecto que se realiza desde un origen hasta un destino por cualquier modo de transporte. (Instituto de estudios regionales de Barcelona, 2015)

Tiempo de recorrido.- Tiempo en el cual el usuario de un vehículo permanece en movimiento. (Villa, 2014)

Velocidad.- Relación entre la distancia que recorre una partícula y el tiempo en que ésta tarda en realizar el desplazamiento.

Velocidad de recorrido.- Distancia de viaje dividida para el tiempo de recorrido.

Demora.- Tiempo de pausa en el recorrido debido a un alto flujo de tránsito o controles en la vía.

Ciclista.- Se refiere al usuario que utiliza una bicicleta para movilizarse de un lugar a otro en espacios públicos o dentro de una pista. (Bogota, 2015)

Ciclovia.- Parte de la infraestructura pública que se destina al uso de la bicicleta, ya sea ésta de manera independiente o de uso compartido con peatones o vehículos de motor. (Bogota, 2015)

Ciclovia reservada.- Son vías que se encuentran separadas del flujo de los automotores, reservadas al uso exclusivo de peatones o bicicletas. Se las puede encontrar atravesando parques. (Bogota, 2015)

Ciclovia segregada.- Transcurre a lo largo de rutas establecidas junto a los automotores, se delimita una sección de la vía principal para que puedan circular bicicletas o peatones con relativa seguridad. (Bogota, 2015)

Ciclovia integradas.- En este tipo de vías, las bicicletas no tienen su propio carril de circulación, por lo que deben circular junto con los vehículos de motor, respetando las mismas leyes de tránsito. Puede existir una señalización que indique que por esa ruta circulan también bicicletas, pero es más informativa. (Ibeas, 2015)

Ciclovia recreativa.- Son senderos turísticos de los cuales pueden hacer uso tanto ciclistas como peatones. Se encuentran en lugares urbanos, pero en su mayoría en sitios rurales para recreación. (Bogota, 2015)

Encuesta.- Procedimiento de investigación en el cual el investigador busca obtener datos de una población mediante el uso de un banco de preguntas previamente diseñado. (Chiriboga, 2014)

Población estadística.- Conjunto de individuos a ser observados, del cual se busca inferir una conclusión. No corresponde a la totalidad de la población, sino a una parte representativa que pueda brindarnos datos reales. (Chiriboga, 2014)

1.7. Encuestas de movilidad

Se define como encuestas de movilidad a los instrumentos que puedan proporcionar información sobre las características de una determinada región mediante el uso de cuestionarios previamente diseñados. En el caso de movilidad, se busca obtener información de las demandas y opiniones de los ciudadanos sobre el transporte público y privado que se encuentra en la zona de estudio para poder prever el comportamiento de la demanda de desplazamientos ante la evolución de las formas y ritmos de vida.

Como objetivo principal las encuestas de movilidad dan a conocer las opciones que tienen los ciudadanos para realizar un determinado viaje y cuantas veces lo realizan por semana, así el investigador puede conocer los límites de los servicios que posee la ciudad. (Instituto de estudios regionales de Barcelona, 2015)

1.7.1. Tipos de encuestas

Existen tres tipos de encuestas a las cuales puede acudir el investigador:

- **Entrevista personal:** Se selecciona encuestadores para que realicen una entrevista de persona en persona registrando el proceso, y observando las reacciones de la población.
- **Entrevista de Auto-llenado:** En este tipo de entrevista, las personas encuestadas llenan un banco de datos realizada previamente por los investigadores. Este es el sistema preferencial y el de mayor uso en la actualidad ya que ahorra tiempo y brinda datos más precisos siendo las preguntas las mismas para toda la población.
- **Encuestas telefónicas:** Son un medio de apoyo para completar el seguimiento una vez que se han realizado los dos primeros tipos de encuestas. (Chiriboga, 2014)

1.8. Encuestas de preferencias

A la hora de tomar decisiones acerca de la implementación o mejora de un servicio en lo que respecta a la movilidad es importante saber qué es lo que la población piensa de estas acciones o cuales son sus principales necesidades. Para esto es importante la observación de su comportamiento real mediante modelos que pueden estimarse a partir de datos obtenidos de encuestas de preferencias declaradas o reveladas.

En la actualidad la obtención de datos mediante encuestas representa un mayor desafío ya que se necesita una mayor información de los viajes y los propósitos de la modelación para disminuir impactos no deseados y mejorar el desempeño de los sistemas de transporte.

En la década de los ochentas surge una metodología, la que ahora se conoce como preferencias reveladas, la cual consiste en observar las respuestas de los usuarios ante diferentes estímulos, tales como alza de pasajes, tiempos de espera, etc.; para que mediante métodos estadísticos como la regresión lineal múltiple se pueda explicar las decisiones que los usuarios tomaban. Este método tuvo varias falencias a la hora de entregar datos ya que se producía una enorme cantidad de información para procesar, la dificultad de conocer las características de las opciones no escogidas por los usuarios o la imposibilidad de estimar reacciones de los usuarios ante la introducción de nuevas opciones de servicio.

Para remediar esto se ideó una nueva metodología, la cual se basó en técnicas de investigación de mercados, a la cual se le conoció como preferencias declaradas. Esta metodología trabaja con encuestas realizadas a usuarios de servicios en los sistemas de transporte. La base metodológica que sustenta a las preferencias declaradas es la modelación de elecciones discretas para los usuarios de medios de transporte, los cuales tienen que elegir un número finito de opciones de viaje por algún motivo concreto (trabajo, compras, escuela, diversión, etc.). (Ibeas, 2015)

1.8.1. Preferencias Reveladas

Las técnicas de preferencias reveladas se convierten en la primera línea de acción al realizar una investigación de movilidad, ya que nos brindan información sobre cómo se encuentra en la actualidad el sistema de transporte de un determinado sector.

Este tipo de encuestas permiten obtener estimaciones de la demanda real a partir de las elecciones realizadas por los usuarios, en las cuales se puede identificar el origen y destino de viajes, las opciones de movilidad que poseen los usuarios y cuáles son sus preferencias. (Chiriboga, 2014)

1.8.2. Preferencias Declaradas

Las técnicas de preferencias declaradas se basan en escenarios hipotéticos, en los cuales el usuario va a mostrar su apreciación o rechazo a una medida de movilidad. (Chiriboga, 2014)

Por ser una metodología que puede predecir el comportamiento futuro de los usuarios hacia un sistema de transporte a implementar o mejorar, se convierte en la segunda línea de acción, pero la más importante ya que al tabular la información de estas encuestas se puede saber si la población del sector estaría satisfecha con la implementación de un determinado sistema de movilidad.

CAPÍTULO II

2.1. Diseño de Encuestas

Para un estudio de factibilidad que se lleva a cabo es necesario recopilar información por parte de la población, ya sea enviando entrevistadores personales, entrevistas telefónicas o por correo electrónico, para obtener datos estadísticos de la población.

A la hora de realizar un estudio estadístico, es muy importante que el investigador recopile información sobre proyectos similares que ya se han realizado en diferentes partes del país, de esta manera se puede encontrar con preguntas que ya se han respondido y con dificultades que otros investigadores ya las han superado. (Croxtton & Cowdew)

Una investigación estadística debe seguir algunos pasos para su correcta culminación:

- Elaboración del plan general
- Formulación de preguntas y elaboración de encuestas
- Selección de la muestra
- Aplicación de las encuestas
- Tabulación de datos
- Elaboración de tablas y gráficos
- Análisis e interpretación de resultados

Una vez realizado el plan se debe responder a las siguientes preguntas, considerando el presupuesto y el nivel de confiabilidad que se espera en la investigación:

- ¿Qué individuos deben ser considerados en la selección de la muestra?
- ¿Qué métodos de encuestas son los más apropiados?
- Para la investigación ¿Cuáles son los aspectos más importantes que se necesita saber de la población?
- ¿Se debe tomar medidas adicionales para obtener una adecuada tasa de respuestas?
- ¿Qué procedimiento se debe realizar para obtener la información de grupos difíciles de encuestar?

Estas preguntas son fundamentales a la hora de elaborar las encuestas, ya que el investigador se encuentra en aptitud de reflexionar sobre los aspectos que va a considerar en su estudio. (Chiriboga, 2014)

A la hora de formular las preguntas de la encuesta se debe tener en cuenta que una investigación demasiado amplia puede resultar muy costosa y a la vez las personas entrevistadas pueden entregar información que no es verdadera debido al gran número de preguntas. Otro aspecto muy importante es no realizar preguntas que comprometan la privacidad de los encuestados, ya que muchos se negaran a responder las mismas. A continuación se muestra algunas recomendaciones a la hora de formular las preguntas que se incluirán en las encuestas:

- **Claridad.-** Se debe realizar las preguntas lo más claras y entendibles para que la persona entrevistada pueda responder de una manera rápida y proporcionar información correcta. El entrevistador no solo debe formular preguntas simples, sino que también debe redactarlas sin posibilidad a que la pregunta sea mal interpretada.
- **Evitar ciertos tipos de preguntas.-** Se debe evitar formular preguntas que tiendan a sugerir una determinada respuesta, realizar preguntas demasiado curiosas o que puedan ofender a las personas entrevistadas.
- **Preguntas objetivas y susceptibles de tabulación.-** En una investigación se deben formular las preguntas de tal manera que la persona entrevistada pueda entregar una respuesta objetiva, para que pueda ser tabulada.
- **Ordenar cuidadosamente las preguntas.-** Las preguntas no deben pasar de un asunto a otro, deben tener una secuencia lógica para facilitar a los entrevistados sus respuestas. (Croxtton & Cowdew)

Como segundo punto en la elaboración de las encuestas se debe escoger si se las realizará de manera personal o enviarlas por correo electrónico (manera en la cual deben ser muy fáciles de interpretar). Una de la forma más eficiente a la hora de recopilar información es usar una combinación entre entrevistas personales y vía correo electrónico, ya que se puede acceder a una mayor información de personas que de realizarse solamente un método, se las estaría obviando.

Aparte de lo mencionado anteriormente se debe tener en cuenta algunas características de diseño de las encuestas de preferencias declaradas y reveladas, que permiten descomponer la respuesta del entrevistado en determinados niveles. Se pueden distinguir tres categorías principales de diseño: (Ibeas, 2015)

- **Rating.-** El rating se ocupa en preguntas en las que el entrevistado expresa su nivel de satisfacción de manera numérica, estableciendo una puntuación para el máximo nivel de satisfacción y un puntaje para el mínimo nivel de satisfacción.

- **Jerarquización.-** La jerarquización ayuda a recopilar una mayor información debido a que permite comparar todas las alternativas de elección posibles, el problema es que su aplicación resulta un poco más compleja.
- **Elección.-** Este es uno de los métodos más utilizados en las encuestas de movilidad, ya que el entrevistado simplemente debe escoger una de las opciones que se muestra en la encuesta. Este método también proporciona al investigador un mayor nivel de confianza en la información que recibe, ya que no es un método empírico como los descritos anteriormente. (Ibeas, 2015)

La elección de los lugares y horarios en que los entrevistadores van a iniciar la recopilación de información es un punto vital de la investigación. Se debe elegir sitios en los que exista un gran afluente de personas, tales como centros financieros, centros comerciales o mercados, en los que las personas realizan una gran cantidad de viajes al día.

De igual manera se debe elegir un horario para las entrevistas personales en el que exista el mayor número de personas asistiendo a los centros poblados, lo que generalmente concuerda con las horas pico de congestión vehicular.

(Ver tabla 8)

Tabla 8. Planificación para las entrevistas personales

Lugar de la entrevista/Horario de entrevista	7:00 a 9:00	12:00 a 14:00	16:00 a 18:30
Colaisa		x	
La Estación	x	x	
Sigsicalle	x	x	x
San Felipe		x	
San Rafael		x	
El Nilo		x	
La Merced	x	x	x
Centro	x	x	x
Inmaculada	x	x	
Montserrat		x	
San Agustín	x	x	
El Loreto	x	x	x
Niágara		x	
La Banda		x	
San Marcos			
Isimbo			
San Martín	x	x	

La Cocha	x	x	x
San Sebastián	x	x	x
Locoa	x	x	
La Laguna	x	x	x
El Calvario	x	x	x
Gualundún		x	
Sigsicalle Sur		x	
Nintinacazo	x	x	x
Pillic Centro			

Elaboración: Autor

Dependiendo del día de la entrevista se encontrará que existe un mayor número de personas asistiendo a centros de negocios entre semana, mientras que los fines de semana estos pasan sin afluencia de personas ya que prefieren salir a centros de distracción, tales como parques.

A la hora de establecer la zona de estudio se debe tomar en cuenta el presupuesto con el que se está trabajando, ya que una muestra demasiado extensa representaría un gasto muy grande para los investigadores. El propósito de establecer una zona de estudio no es el de incluir absolutamente a todos los individuos de la región, sino el de obtener una muestra representativa que proporcione información de la situación actual de la mayor parte de la población. (Croxtton & Cowdew)

Existen diversas formas de establecer una muestra poblacional:

- **Muestras tomadas al azar.-** En este método las personas entrevistadas son seleccionadas al azar. La idea de este método es que cada individuo tenga las mismas oportunidades de ser seleccionado, así lo más probable es que la muestra contenga diferentes elementos en la misma proporción que existen en el total. Para este método una de las alternativas que se usa es buscar en un directorio o en la guía telefónica y seleccionar nombres de las mismas.
- **Muestra estratificada.-** Este tipo de muestreo se diferencia del anterior en el hecho que la muestra poblacional primero se divide en sub grupos para seleccionar la muestra. En esta investigación se puede dividir la muestra total en sub grupos por edades y sacar una muestra poblacional de cada sub grupo, obteniendo así una gran variedad de respuestas, no solo centrándose en una determinada parte de la población.

2.2. Zona de Estudio

2.2.1. Antecedentes

El Cantón Latacunga se encuentra ubicado al este de la Provincia de Cotopaxi, posee una superficie de 1386 Km², convirtiéndose en el Cantón más grande de la provincia. Se encuentra limitado de la siguiente manera (Gráfico 2.1):

- Norte: Provincia de Pichincha
- Sur: Cantón Salcedo y Cantón Pujilí
- Este: Provincia de Napo
- Oeste: Cantón Sigchos y Cantón Saquisilí



Figura 2. Mapa político Provincia de Cotopaxi

Fuente: <http://www.zonu.com/America-del-Sur/Ecuador/Cotopaxi/Politicos.html>

La Ciudad de Latacunga, capital de la Provincia de Cotopaxi y cabecera cantonal del Cantón Latacunga consta de un área de 26487.21 Km², se encuentra ubicada en el centro de nuestro país, en la zona interandina del Ecuador, razón por la cual posee un clima templado cuya temperatura media anual es de 14 grados centígrados. (Cotopaxi, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial, 2011)

Al ubicarse en la zona interandina, la geografía de Ciudad de Latacunga es muy variable, con pendientes mayores al 50% a las afueras de la ciudad, por lo cual el desarrollo urbano

de la ciudad se lo realiza de norte a sur. Las pendientes muy pronunciadas son el principal limitante para el desarrollo de la ciudad y en este caso en particular de la propuesta de una ciclo vía, se convierte en un factor determinante para el trazado de la misma.

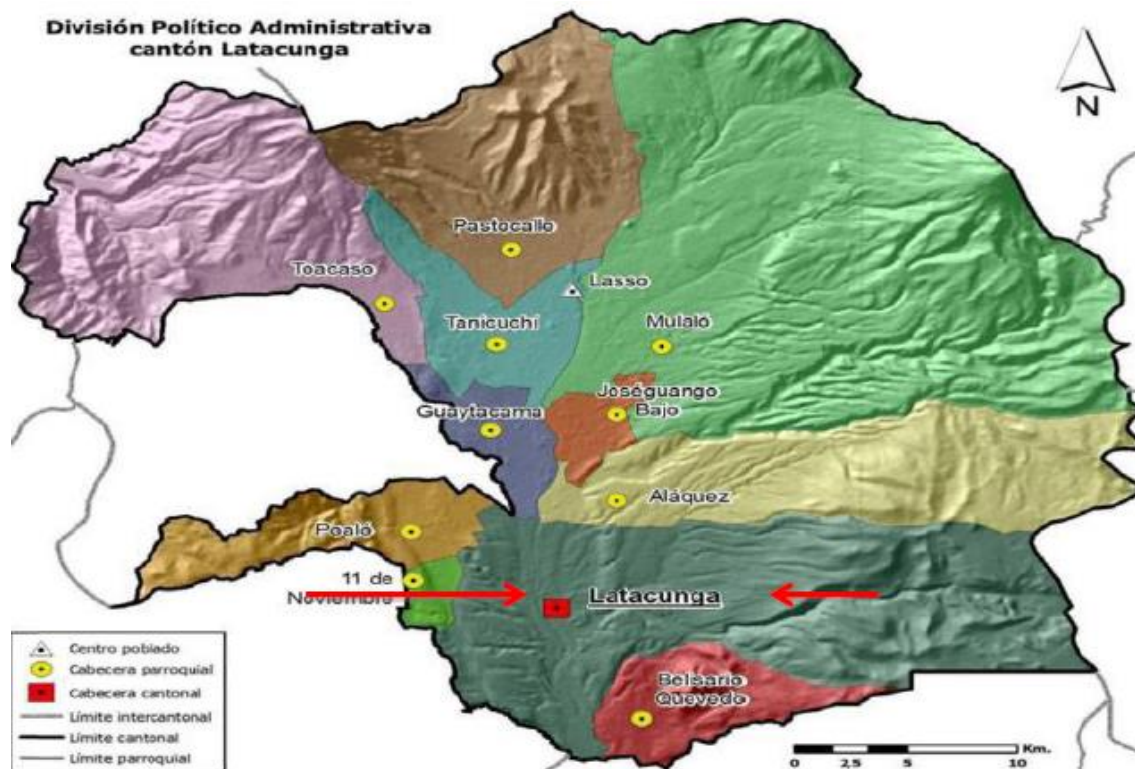


Figura 3. División Política del Cantón Latacunga

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Buen Vivir Intercultural de Cotopaxi

2.2.2. Población

La Provincia de Cotopaxi cuenta con una población de 409205 habitantes entre hombres y mujeres de todas las edades, según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

En la provincia se puede observar (Gráfico 2.3) un significativo incremento de la población en edades comprendidas entre los 0 a los 14 años en ambos sexos, desde los 15 a los 30 años se presenta una leve disminución lo cual se puede justificar por la salida de estudiantes o trabajadores a otras provincias o países y a partir de los 41 años de edad la población tiende a disminuir. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

Tabla 9. Población en la Provincia de Cotopaxi

	Hombre	Mujer	Total
11 DE NOVIEMBRE (ILINCHI)	944	1,044	1,988
ALAQUES (ALAUQUEZ)	2,625	2,856	5,481
ANGAMARCA	2,480	2,769	5,249
ANTONIO JOSE HOLGUIN	1,256	1,408	2,664
BELISARIO QUEVEDO	2,991	3,368	6,359
CANCHAGUA	2,614	2,841	5,455
CHANTILIN	453	582	1,035
CHUGCHILAN	3,797	4,014	7,811
COCHAPAMBA	2,557	2,869	5,426
CUSUBAMBA	3,490	3,710	7,200
EL CORAZON	3,267	3,298	6,565
GUAITACAMA (GUAYTACAMA)	5,128	4,540	9,668
GUANGAJE	3,809	4,217	8,026
GUASAGANDA	1,997	1,911	3,908
ISINLIVI	1,625	1,602	3,227
JOSEGUANGO BAJO	1,380	1,489	2,869
LA MANA	18,359	17,895	36,254
LA VICTORIA	1,438	1,578	3,016
LAS PAMPAS	1,024	919	1,943
LATACUNGA	47,143	51,212	98,355
MORASPUNGO	6,553	5,823	12,376
MULALILLO	2,982	3,397	6,379
MULALO	3,870	4,225	8,095
MULLIQUINDIL (SANTA ANA)	3,516	3,687	7,203
PALO QUEMADO	567	463	1,030
PANSALEO	1,586	1,869	3,455
PILALO	1,272	1,368	2,640
PINLLOPATA	530	500	1,030
POALO	2,732	2,977	5,709
PUCAYACU	1,064	990	2,054
PUJILI	15,732	17,698	33,430
RAMON CAMPAÑA	990	1,004	1,994
SAN JUAN DE PASTOCALLE	5,494	5,955	11,449
SAN MIGUEL	15,050	16,265	31,315
SAQUISILI	6,333	7,071	13,404
SIGCHOS	3,978	3,955	7,933
TANICUCHI	6,256	6,575	12,831

TINGO	2,081	1,970	4,051
TOACASO	3,738	3,947	7,685
ZUMBAHUA	5,924	6,719	12,643
Total	198,625	210,580	409,205

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010

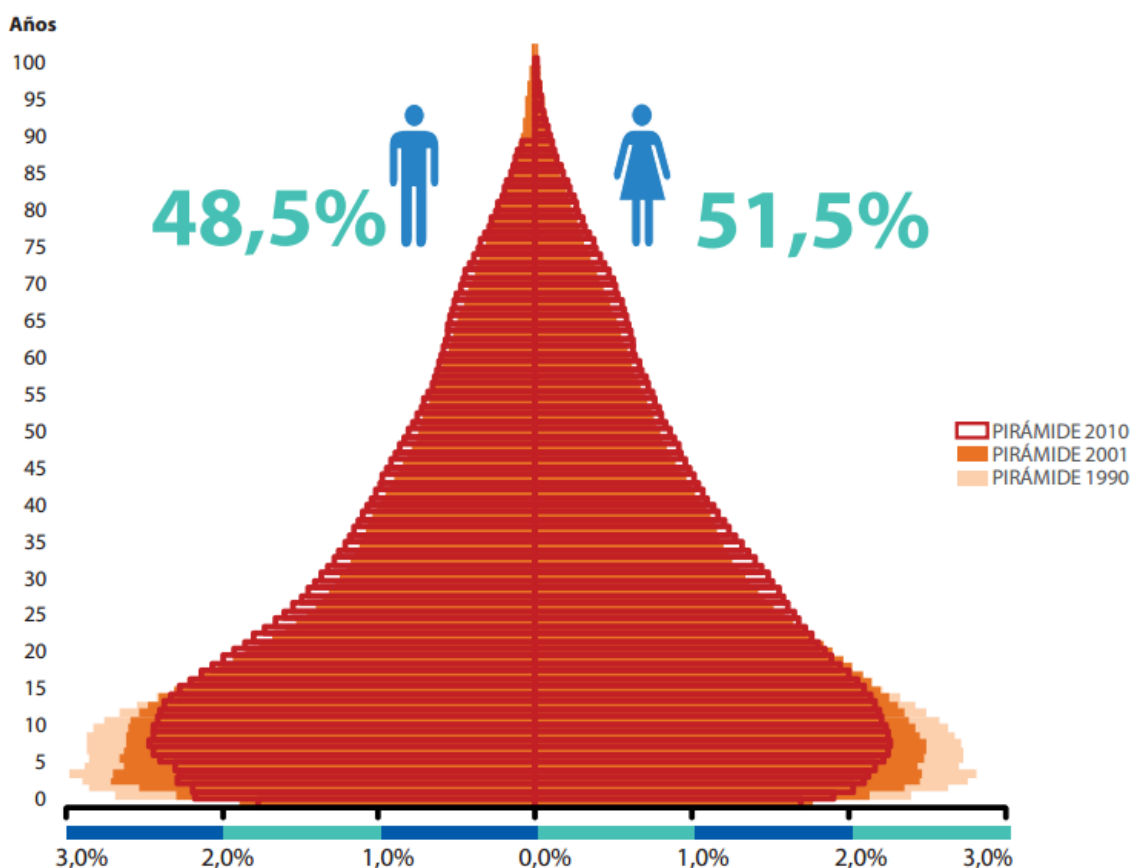


Figura 4 Porcentaje de crecimiento poblacional en la Provincia de Cotopaxi

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010

La Ciudad de Latacunga posee un total de 98355 habitantes, de los cuales más del 50% corresponde al género femenino. Una tendencia que se refleja en casi todo el país. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

La población de la Ciudad de Latacunga representa el 42.32% del total de la población del Cantón de Latacunga, cifra que ha ido en aumento acelerado debido a la migración de las personas que viven en los sectores rurales de la provincia, hacia la ciudad en busca de mejores condiciones de vida. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

La principal consecuencia del fenómeno migratorio es la expansión de las zonas aledañas de la ciudad, lo que genera diferentes retos para las autoridades del cantón, en cuanto a infraestructura para los servicios básicos y transporte público para las nuevas poblaciones.

Por esta razón, la Ciudad de Latacunga se convierte en un centro de desarrollo para la Provincia de Cotopaxi, en la cual se genera la mayor cantidad de viajes por persona y por día para el cumplimiento de las labores cotidianas de cada individuo.

Tabla 10. Población en el Cantón Latacunga

		Hombre	Mujer	Total
LATACUNGA	11 DE NOVIEMBRE (ILINCHI)	944	1,044	1,988
	ALAQUES (ALAUQUEZ)	2,625	2,856	5,481
	BELISARIO QUEVEDO	2,991	3,368	6,359
	GUAITACAMA (GUAYTACAMA)	5,128	4,540	9,668
	JOSEGUANGO BAJO	1,380	1,489	2,869
	LATACUNGA	47,143	51,212	98,355
	MULALO	3,870	4,225	8,095
	POALO	2,732	2,977	5,709
	SAN JUAN DE PASTOCALLE	5,494	5,955	11,449
	TANICUCHI	6,256	6,575	12,831
	TOACASO	3,738	3,947	7,685
Total	82,301	88,188	170,489	

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010

El incremento de la población también conlleva una mayor demanda de los servicios básicos, como son: agua potable, energía eléctrica, alcantarillado, transporte público. Lo que se convierte en un problema ya que la ciudad crece de una manera no organizada y se dificulta dotar de todos los servicios básicos a los nuevos asentamientos que en algunos casos son muy distantes y con una baja densidad poblacional.

La Ciudad de Latacunga posee dos cooperativas de transporte colectivo: Sultana del Cotopaxi y Citulasa, las cuales ofrecen diferentes rutas que recorren la mayor parte de la ciudad.

Todos los factores antes mencionados afectan al transporte en general, generando largas filas de autos en horas pico y una completa saturación del sistema de transporte público en determinadas horas de la mañana. Otro de los principales factores que afectan la movilidad es la masiva concentración de instituciones públicas, centros financieros y negocios en el centro histórico de la ciudad, razón por la cual un 60% de los viajes realizados por los latacungueños son al centro histórico.

2.2.3. Infraestructura existente para bicicletas

La ciudad de Latacunga cuenta con una ciclovia construida en el año 2013, la cual posee una longitud de 1.5 kilómetros y está ubicada en la vía Latacunga – Parroquia San Buenaventura.

En la actualidad muy pocas personas ocupan esta ruta debido a la mala ubicación de la misma, ya que atraviesa un pantano y no conecta centros poblados que poseen un alto índice de viajes o atractivos turísticos en la ciudad.



Figura 5. Ciclovia existente en la Ciudad de Latacunga
Fuente: Archivo del Autor



Figura 6. Ciclovía existente en la Ciudad de Latacunga
Fuente: Archivo del Autor

El departamento de movilidad de la Ciudad de Latacunga cuenta apenas con 8 meses de funcionamiento, razón por la cual todavía no existen planes alternativos para mejorar la viabilidad de la misma.

Es por estos motivos que la presente disertación se convertiría en una gran ayuda y una base para proponer alternativas que puedan ayudar a la movilidad de los latacungueños en general.

2.2.4. Administración de las encuestas de movilidad

Para la aplicación de las encuestas de movilidad se ha realizado una observación de los lugares que generen la mayor cantidad de viajes y se ha establecido un horario en el cual se pueda encuestar a la mayor cantidad de personas.

Tabla 11. Administración de las encuestas de movilidad

Lugar de la entrevista	Horario de la entrevista		
	7:00 a 9:00	12:00 a 14:00	16:00 a 18:30
La Estación	X	X	
Sigsicalle	X	X	X
La Merced	X	X	X
Centro	X	X	X
Inmaculada	X	X	
San Agustín	X	X	
El Loreto	X	X	X
San Martín	X	X	
La Cocha	X	X	X
Locoa	X	X	
La Laguna	X	X	X
El Salto	X	X	X
La Fae		X	
San Buenaventura		X	

Fuente: Elaboración Autor

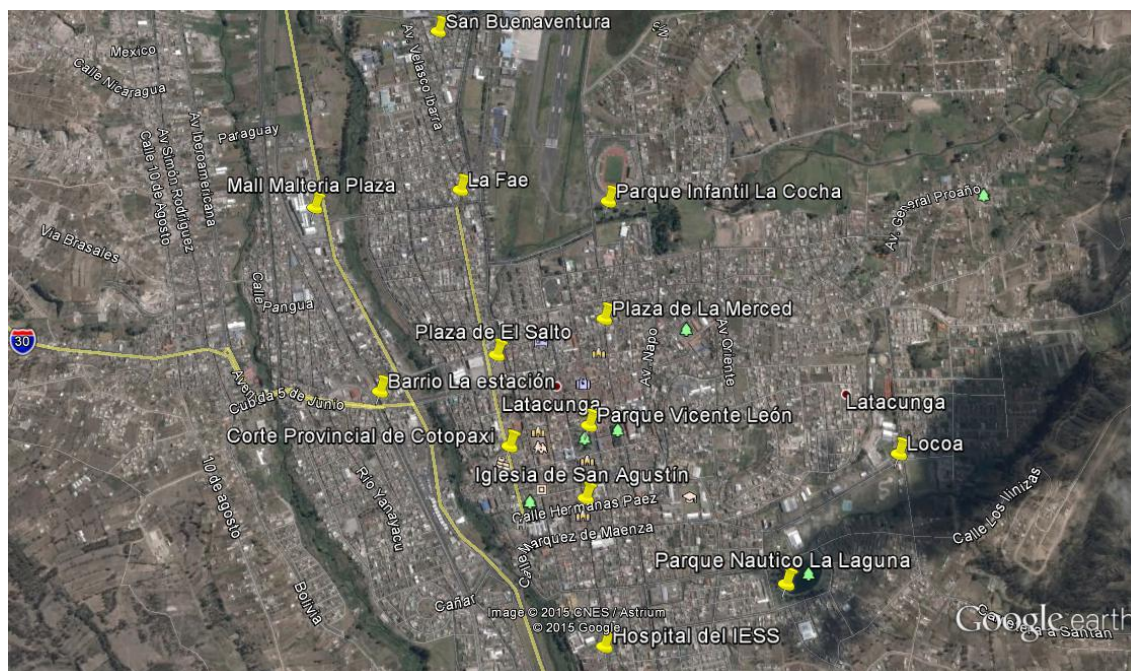


Figura 7. Puntos de toma de encuestas

Fuente: Google Earth

2.3. Encuesta Piloto

En puntos anteriores se estableció algunas reglas que se deben cumplir al momento de elaborar encuestas de movilidad, para tener la seguridad de que las personas no van a mal interpretar u ofenderse por alguna pregunta que se encuentre en las encuestas.

La encuesta piloto para la presente disertación fue elaborada en base a la tesis previa

al título de Magister en Ingeniería de Transporte realizada por el Arquitecto Julio A. Chiriboga, cuyo tema es **“METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE PREFERENCIAS DECLARADAS Y REVELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA EN UNA CIUDAD”** (Chiriboga, 2014)

En la cual se ha establecido una serie de preguntas que son aplicables a ciudades de tamaño mediano, para la implementación de una ciclovía. Estas encuestas ya han sido sometidas a prueba y se las han pulido de a poco, pero para esta investigación se tomará como encuesta piloto a la encuesta definitiva que se ocupó en el caso de estudio del centro urbano de Sangolquí.

Esta encuesta piloto ha sido presentada a un total de 15 personas del Barrio El Loreto de la Ciudad de Latacunga, con el objetivo de analizar y determinar cuáles son los puntos débiles de los formularios entregados. Para así poder corregir y proceder a la elaboración de la encuesta definitiva.



ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
 Fecha de la encuesta
 Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	Colajsa	La Banda
		La estacion	San Marcos
		Sigsicalle	Isambo
		San Felipe	San Martin
		San Rafael	La Cocha
		El Nilo	San Sebastian
		La Merced	Locoa
		Centro	La Laguna
		Inmaculada	El calvario
		Montserrat	Gualundun
		San Agustin	Sigsicalle Sur
		El Loreto	Nintinacazo
		Niagara	Pillic Centro

Colocar solo los barrios en los que se realiza el muestreo

2 Datos Encuestado (a)			
Sexo	Masculino	Femenino	
Situación laboral			
Trabaja			
Jubilado			
Estudiante			
Ama de casa			
Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	Pregrado

3 Modo de Transporte utilizado			
Automóvil	A pie	Bicicleta	Taxi
Bus	Motocicleta	Escolar	

4 Motivo del viaje			
Casa	Trabajo	Estudios	Compras
Salud	Asuntos personales	Ocio	Otros

Cambiar por diversión

5 Inicio del viaje al punto de muestreo	
Hora	Minutos

6 Fin del viaje al punto de muestreo	
Hora	Minutos

7 Lugar de inicio del viaje	
Sector	

Figura 8. Encuesta piloto 1ra parte
 Fuente: Elaboración Autor

8	Tiene bicicleta	Si		No	
	Quisiera usar bicicleta	Si		No	

9	Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
	Todos o casi todos los días	
	Una vez a la semana	
	Fines de Semana	
	Una vez al mes	
	En vacaciones	
	Nunca	

10	Para que usa la bicicleta?	
	Tiempo libre	
	Ir al trabajo	
	Ir a un centro educativo	
	Para todo	
	Otros	

11	Por que no una la bicicleta?	
	Inseguridad vial	
	No hay vías exclusivas	
	No hay parqueaderos	
	No hay costumbre	

Cambiar por existen

12	Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si		No	
----	---	----	--	----	--

13	Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?		
	Vereda	Calzada	Ambos

14	Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?	
	Siempre	
	Casi siempre	
	Casi nunca	
	Nunca	

15	En que lugar estaciona su bicicleta?	
	Parqueadero de autos	
	Acera	
	Postes	

16	Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?	
	Si	No

17	Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?	
	Si	No

18	Está de acuerdo en que las instituciones públicas y privadas tengan parqueaderos de bicicletas?	
	Si	No

Cambiar por "para"

Figura 9. Encuesta piloto 2da parte
Fuente: Elaboración Autor

2.4. Tamaño de la muestra

La ciudad de Latacunga posee una población de 98.355 habitantes, de los cuales se debe escoger una muestra representativa que refleje la opinión de todos los ciudadanos.

En este caso de estudio se ha decidido ocupar la siguiente fórmula para determinar el número de encuestas que se debe realizar:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

- N= Total de la población
- z= Nivel de confianza deseado
- p= Proporción esperada
- q= 1-p
- E= Margen de error que el estudio puede tolerar

Para el tamaño de la población se ha decidido reducir un 10% debido a que las personas mayores y los niños menores de 5 años no generan viajes, así que la población que se adopta es de 88.520 habitantes.

El resto de factores se los ha considerado de la siguiente manera:

- Factor z: Corresponde al nivel de confianza que se espera de las encuestas, es decir la incertidumbre que se puede tolerar. Esta incertidumbre se puede eliminar si se encuesta absolutamente a toda la población.
- Para la presente investigación se ha escogido un nivel de confianza de 95% que corresponde a un factor z de 1.96. (Ver tabla 2.4) (Raosoft.Inc, 2015)
- Factor p: Proporción esperada, corresponde al nivel de diversidad del universo, en caso de no conocer este dato se utiliza el 50%. (Raosoft.Inc, 2015)
- Factor E: Margen de error que la investigación está dispuesta a tolerar. Un menor margen de error requiere una mayor cantidad de encuestas, lo usual es usar 5%. (Raosoft.Inc, 2015)

La tabla 2.4 refleja el análisis de diferentes situaciones en las cuales se ha ingresado varios escenarios para determinar el tamaño de la muestra apropiado para la presente disertación. Valores que han sido comprobados mediante una calculadora de tamaño de población en línea.

Tabla 12. Análisis del tamaño de la muestra

Nivel de Confianza	z	E (%)	n
99%	2.58	5	661
99%	2.58	4.5	814
99%	2.58	4	1028
99%	2.58	3.5	1338
99%	2.58	3	1811
95%	1.96	5	383
95%	1.96	4.5	472
95%	1.96	4	596
95%	1.96	3.5	777
95%	1.96	3	1054

Fuente: Elaboración autor.

CALCULA EL TAMAÑO DE TU MUESTRA

Calcula tu muestra estadística y conoce el número de entrevistas que tienes que realizar

88520 TAMAÑO DEL UNIVERSO
Número de personas que componen la población a estudiar.

50 HETEROGENEIDAD %
Es la diversidad del universo. Lo habitual suele ser 50%.

5 MARGEN DE ERROR
Menor margen de error requiere mayores muestras.

95 NIVEL DE CONFIANZA
Cuanto mayor sea el nivel de confianza, mayor tendrá que ser la muestra. Lo habitual suele ser entre el 95% y el 99%.

CALCULAR

EL TAMAÑO MUESTRAS RECOMENDADO ES

383

El resultado anterior debe interpretarse así:
Si encuestas a **383** personas, el **95%** de las veces el dato que quieres medir estará en el intervalo $\pm 5\%$ respecto al dato que observes en la encuesta.

Figura 10. Cálculo en línea del tamaño de la muestra

Fuente: <http://www.netquest.com/es/panel/calidad-iso26362.html>

2.5. Presentación de las encuestas de movilidad

Una vez realizados los cambios a la encuesta piloto se procede a la presentación de la encuesta definitiva para la “PROPUESTA DE UNA CICLOVÍA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA”.



ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA

"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta

Fecha de la encuesta

Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustin		La Merced	
		La estacion		Centro	
		Sigsicalle		Inmaculada	
		El Loreto		San Martin	
		LoCoa		La Cocha	
		La Laguna		El Salto	
		La Fae		San Buenaventura	
2	Datos Encuestado (a)				
	Sexo	Masculino		Femenino	
	Situación laboral				
	Trabaja				
	Jubilado				
	Estudiante				
	Ama de casa				
Nivel de Educación	Primaria		Secundaria	Pregrado	
3	Modo de Transporte utilizado				
	Automóvil		A pie	Bicicleta	Taxi
	Bus		Motocicleta	Escolar	
4	Motivo del viaje				
	Casa		Trabajo	Estudios	Compras
	Salud		Asuntos personales	Diversión	Otros
5	Inicio del viaje al punto de muestreo				
	Hora		Minutos		
6	Fin del viaje al punto de muestreo				
	Hora		Minutos		
7	Lugar de inicio del viaje				
	Sector				
8	Tiene bicicleta	Si		No	
	Quisiera usar bicicleta	Si		No	

Figura 11. Encuesta definitiva 1ra parte
Fuente: Elaboración Autor

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?			
Todos o casi todos los días			
Una vez a la semana			
Fines de Semana			
Una vez al mes			
En vacaciones			
Nunca			
10 Para que usa la bicicleta?			
Tiempo libre			
Ir al trabajo			
Ir a un centro educativo			
Para todo			
Otros			
11 Por que no usa una la bicicleta?			
Inseguridad vial			
No existen vías exclusivas			
No existen parqueaderos			
No existe costumbre			
12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?			
Si		No	
13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?			
Vereda		Calzada	Ambos
14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?			
Siempre			
Casi siempre			
Casi nunca			
Nunca			
15 En que lugar estaciona su bicicleta?			
Parqueadero de autos			
Acera			
Postes			
16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?			
Si		No	
17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?			
Si		No	
18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si		No	

Figura 12. Encuesta piloto 2da parte
Fuente: Elaboración Autor

CAPÍTULO III

3.1. Análisis de las Encuestas

Una vez establecido el modelo de encuestas definitivas se procedió a la aplicación de las mismas en la Ciudad de Latacunga con la ayuda de dos personas distribuidas en los diferentes puntos de muestreo. Se estableció dos puntos estratégicos que contienen la mayor cantidad de centros educativos, instituciones públicas o locales comerciales, que son los que generan la mayor cantidad de viajes al día por persona.

Para lo cual gracias al apoyo de las autoridades de la “Unidad Educativa Hermano Miguel” que se escogió como representante del barrio “La Fae” y a la “Escuela Superior Politécnica del Ejército” representante del barrio “Centro”, quienes amablemente abrieron las puertas de tres cursos por institución para poder realizar la aplicación de las encuestas de movilidad para el estudio de factibilidad de la presente disertación de grado.

Adicionalmente en el barrio “Centro” se contó con el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga para la aplicación de las encuestas de movilidad dentro de las instalaciones del mismo.



Figura 13. Encuestas en el GAD Municipal del Cantón Latacunga, barrio Centro.
Fuente: Archivo del autor.



Figura 14. Encuestas en la Escuela Superior Politécnica del Ejercito, barrio Centro
Fuente: Archivo del autor.



Figura 15. Encuestas en el Parque Náutico La Laguna, barrio La Laguna
Fuente: Archivo del autor.



Figura 16. Encuestas en el Centro de Atención Ciudadana, barrio San Agustín.
Fuente: Archivo del autor.



Figura 17. Encuestas en la Unidad Educativa Hermano Miguel, barrio La Fae
Fuente: Archivo del autor.



Figura 18. Encuestas en el Mall Maltería Plaza, barrio Sigsicalle.
Fuente: Archivo del autor.

Una vez concluidas las encuestas en los diferentes puntos de muestreo se procedió a la tabulación de las mismas, obteniendo una base de datos en la cual se pudo realizar el correspondiente análisis de factibilidad y determinar estadísticamente los resultados.

De la base de datos obtenida se pudo realizar un análisis pregunta a pregunta observando cual es la opinión ciudadana y las costumbres que éstos poseen hacia el uso cotidiano de la bicicleta obteniendo los siguientes resultados:

I. Punto de muestreo

Como se puede observar en el gráfico 3.1 la mayor cantidad de encuestas corresponden a los centros que generan la mayor cantidad de viajes por persona y por día. Esto se debe a que en el barrio La Fae se concentra una Universidad, dos Escuelas, dos Colegios además de las instalaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y el Aeropuerto Alternativo Cotopaxi en pleno funcionamiento.

Tabla 13. Punto de muestreo

San Agustín	30
La Estación	28
Sigsicalle	30
El Loreto	30
La Laguna	31
La Fae	115
Centro	82
El Salto	20
San Buenaventura	17
Total	383

Fuente: Elaborada por el autor

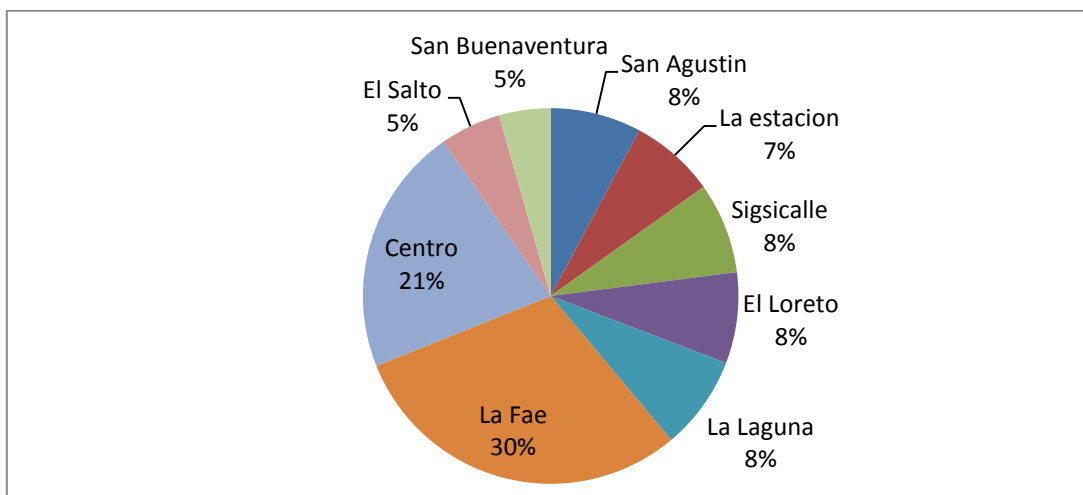


Figura 19. Punto de muestreo

Fuente: Elaborado por el autor

Por otra parte en el Barrio Centro se encuentran las instalaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi, dos escuelas, dos colegios, Escuela Politécnica del Ejército, más una gran cantidad de locales comerciales, bancos privados, estatales y cooperativas.

II. Datos del Encuestado (a)

Las figuras 20, 21, 22 nos revelan datos personales de la población laticungueña, como son sexo, situación laboral, nivel de instrucción.

Tabla 14. Sexo

Masculino	152
Femenino	231

Fuente: Elaborada por el autor

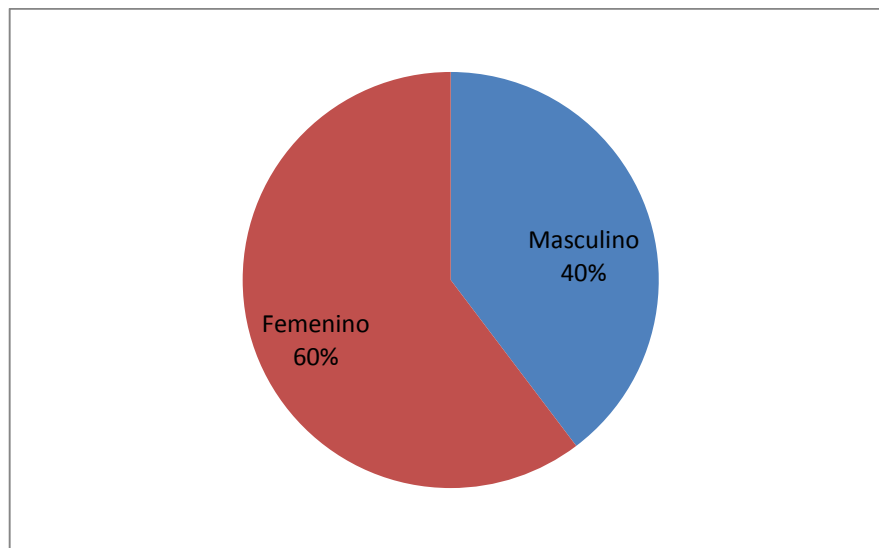


Figura 20. Datos del encuestado (Sexo)

Fuente: Elaborado por autor

Como se puede observar en el figura 20 la mayor cantidad de encuestas se las realizó a la población femenina de la Ciudad de Latacunga ya que este grupo conforma la mayor parte de la población en la ciudad, dato que concuerda con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Tabla 15. Situación laboral

Trabaja	101
Jubilado	13
Estudiante	242
Ama de casa	27

Fuente: Elaborada por el autor

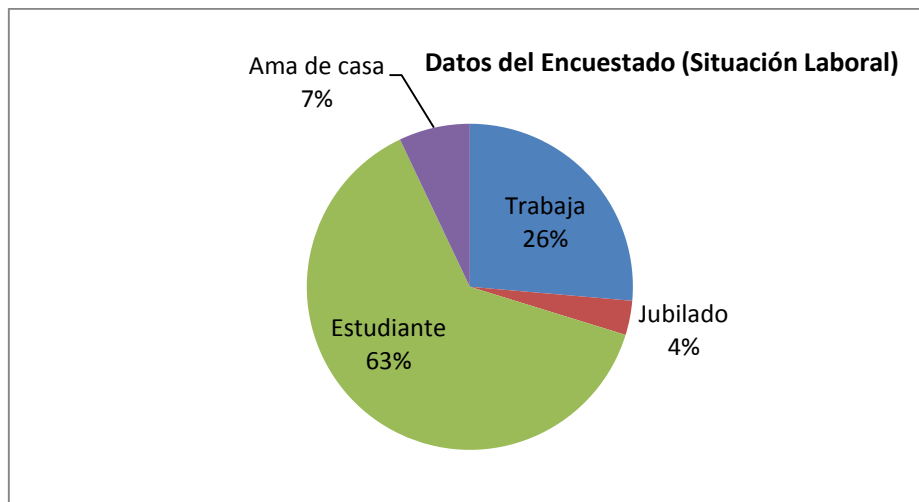


Figura 21. Datos del Encuestado (Situación Laboral)

Fuente: Elaborado por el autor

En cuanto a la situación laboral de las personas encuestadas el 63% fueron estudiantes de los diferentes centros educativos de la ciudad, que son las personas que generan la mayor cantidad de viajes. El 26% corresponde a personas que trabajan en instituciones públicas o privadas, el 7% corresponde a amas de casa y el 4% corresponde a jubilados. (Ver gráfico 3.3)

Tabla 16. Situación laboral

Trabaja	101
Jubilado	13
Estudiante	242
Ama de casa	27

Fuente: Elaborada por el autor.

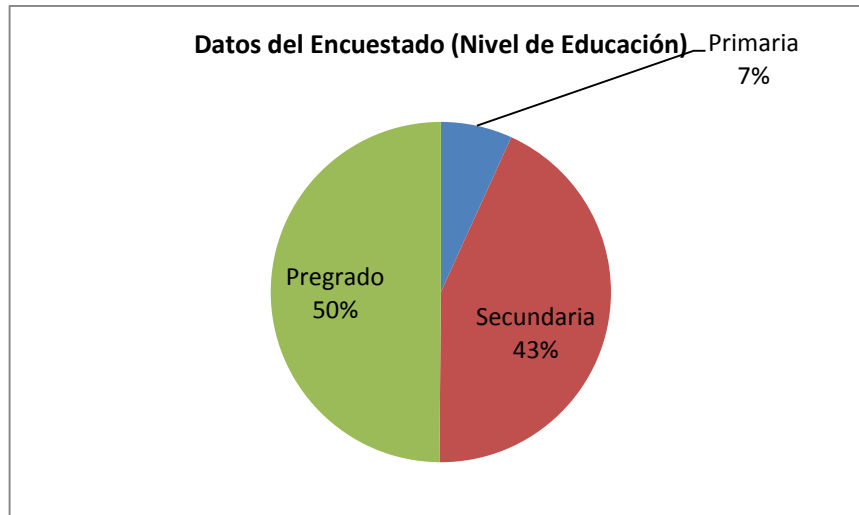


Figura 22. Datos del Encuestado (Nivel de Educación)

Fuente: Elaborado por el autor

El 50% de la población que realizó las encuestas son personas con título de tercer nivel o cursando los estudios para obtener el título antes mencionado, el 43% pertenece a personas con educación secundaria o estudiantes de secundaria, mientras que el menor porcentaje pertenece a personas con nivel de instrucción primaria. (Ver gráfico 3.2)

III. Modo de transporte utilizado

Se puede observar en el gráfico 3.5 las tendencias de la población hacia el uso de un determinado medio de transporte, de los que se puede elegir: automóvil, bus, bicicleta, a pie, motocicleta, bicicleta, escolar, taxi.

Tabla 17. Modo de Transporte Utilizado

Automóvil	116
Bus	129
A pie	41
Motocicleta	5
Bicicleta	13
Escolar	32
Taxi	47

Fuente: Elaborada por el autor

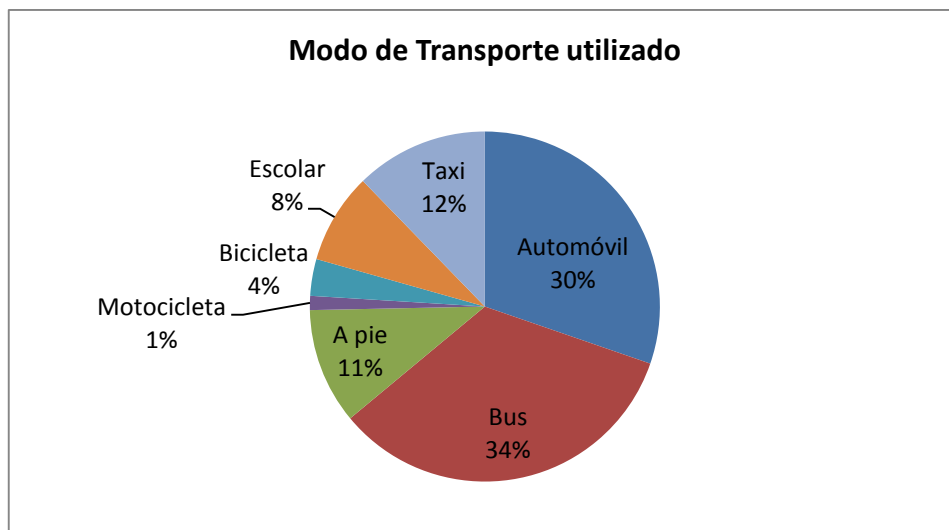


Figura 23. Modo de Transporte utilizado
Fuente: Elaborado por el autor

Respecto al medio de transporte preferido por los laticungueños se encuentra el transporte público en primer lugar con un 34% de preferencia, seguido muy de cerca el vehículo particular con un 30% de utilización por parte de la ciudadanía. Un 12% de la población se moviliza en taxi, 11% a pie, dejando a la bicicleta con un 4% y a la motocicleta con el 1%. (Ver gráfico 3.5)

Se puede observar en el gráfico 3.5 que el porcentaje de utilización de la bicicleta es muy bajo por parte de la población laticungueña, dando prioridad al transporte motorizado.

IV. Motivo del viaje

En el gráfico 3.6 se establece que tipo de viajes realiza la población más a menudo.

Tabla 18. Motivo del viaje

Casa	28
Salud	8
Trabajo	52
Asuntos personales	24
Estudios	216
Diversión	27
Compras	24
Otros	4

Fuente: Elaborada por el autor

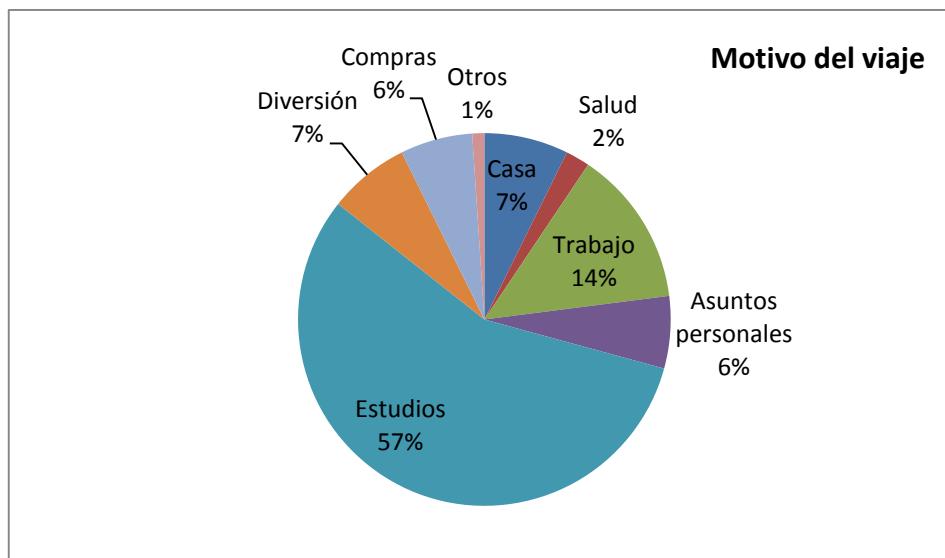


Figura 24. Motivo del viaje
Fuente: Elaborado por el autor

De igual manera que en la situación laboral la gran mayoría de personas encuestadas corresponde a viajes realizados por estudiantes con un 57% de encuestados, seguido por viajes realizados por trabajo con un 14% de encuestados. En menor porcentaje se encuentran los destinos de diversión y viajes de regreso al hogar con un 7% de personas encuestadas, los asuntos personales se encuentran compartiendo igual porcentaje con los viajes realizados por compras con un 6%, con la menor puntuación a los viajes por salud con un 2% y por último tenemos a otros motivos de viaje con el 1% de las personas encuestadas. (Ver Gráfico 3.6)

V. Duración del viaje

Para establecer que tan largos son los viajes que se realizan en la Ciudad de Latacunga se realizó el gráfico 3.7.

Tabla 19. Duración del viaje

0-5 min	43
5-10 min	81
10-15 min	102
15-30 min	109
30 min en adelante	48

Fuente: Elaborada por el autor

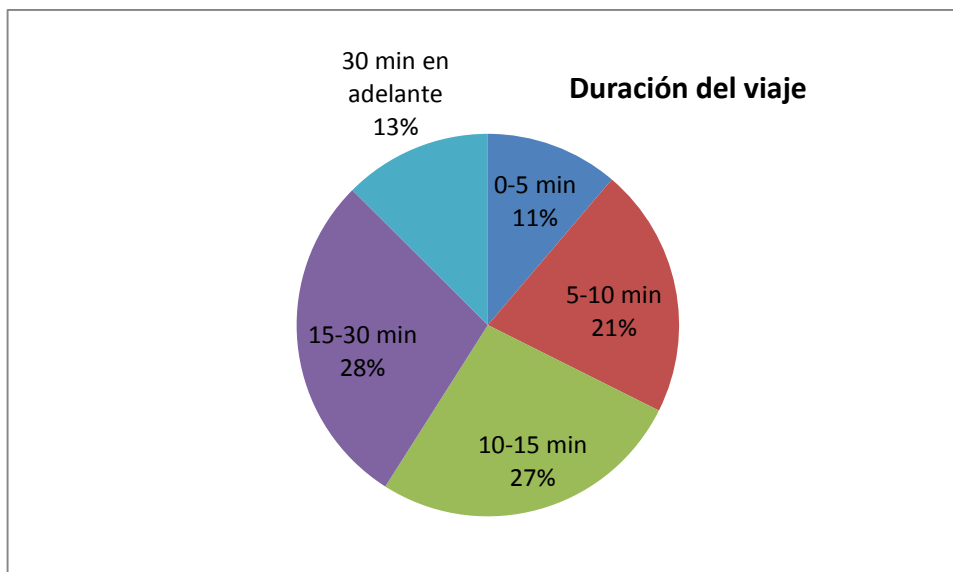


Figura 25. Duración del viaje
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede observar en el gráfico 3.7 los viajes que poseen una duración mayor a los 5 minutos, pero menor a los 30 minutos poseen los mayores porcentajes, esto se debe a que la ciudad de Latacunga no posee distancias de viaje relativamente largas. El factor que más aporta a la duración de los viajes es la congestión vehicular en horas pico y la concentración de instituciones o locales comerciales en determinados sectores de la ciudad.

Dejando así a los viajes comprendidos entre 0 a 5 minutos con el 11%, 5 a 10 minutos con el 21%, 10 a 15 minutos con el 27%, 15 a 30 minutos con el 28% y viajes con una duración de 30 minutos en adelante con un 13%.

VI. Centros generadores de viajes

Mediante el gráfico 3.8 podemos observar que sectores de la Ciudad de Latacunga son los más populares y los que mayor número de personas mueven diariamente.

Tabla 20. Centros generadores de viajes

San Agustín	16
La Estación	66
Sigsicalle	7
El Loreto	58
La Laguna	64
La Fae	45
Centro	61

El Salto	22
San Buenaventura	6
Otro Cantón o Provincia	38

Fuente: Elaborada por el autor

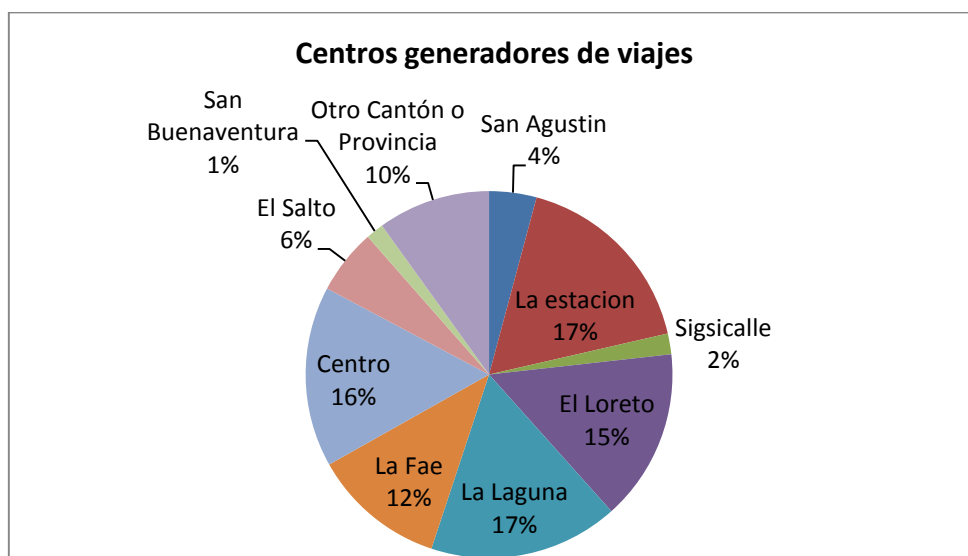


Figura 26. Centros generadores de viajes
Fuente: Elaborado por el autor

Se puede encontrar una distribución más uniforme en los centros generadores de viajes debido a que es desde donde las personas inician su recorrido, más no depende de la concentración de instituciones o unidades educativas. El factor más influyente en esta parte de la encuesta corresponde al número de habitantes por barrio de la Ciudad de Latacunga. (Gráfico 3.8)

Por esta razón los barrios que mayor movimiento se registra corresponden a La Estación y La Laguna con el 17% de los viajes realizados, barrio Centro con el 16%, El Loreto con el 15%, La Fae con el 12%, El Salto con el 6%, San Agustín con el 4% y Sigsicalle con San Buenaventura en el último escalón con el 2% y 1%.

VII. Población que posee bicicleta y que desearía usar una bicicleta

Es muy importante en esta investigación establecer el número de personas que poseen bicicleta y las que desean usar una como medio de transporte.

Tabla 21. Tiene bicicleta

Si	276
No	107

Fuente: Elaborada por el autor

Tabla 22. Quisiera usar bicicleta

Si	305
No	78

Fuente: Elaborada por el autor

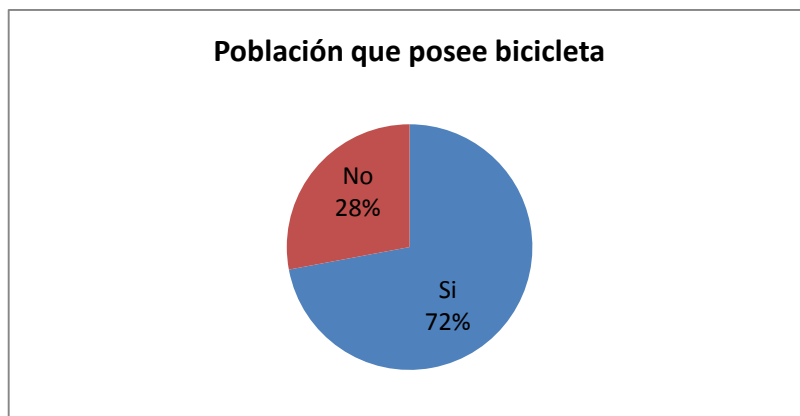


Figura 27. Población que posee bicicleta

Fuente: Elaborado por el autor

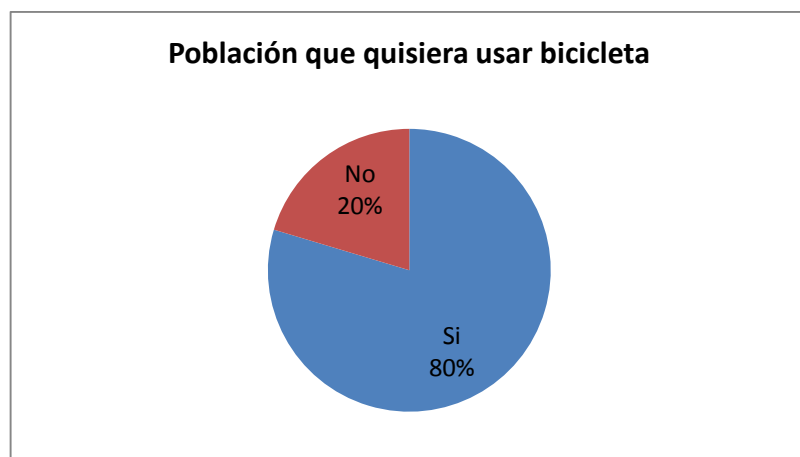


Figura 28. Población que quisiera usar bicicleta

Fuente: Elaborado por el autor

Existe un gran porcentaje de ciudadanos que posee bicicleta y que desearía usarla más a menudo, pero debido al alto índice de accidentes con la misma y a la pobre infraestructura

que posee la ciudad se dificulta el uso cotidiano de la misma. Es así que el 72% de la población encuestada posee bicicleta y el 80% de la población encuestada desearía usarla (ver gráficos 3.9 y 3.10), contra un 28% que no posee bicicleta y el 20% de la población encuestada no desea usar una bicicleta.

VIII. Frecuencia con la que la población una bicicleta

Se puede observar en el gráfico 3.11 la demanda que tiene el uso de la bicicleta.

Tabla 23. Frecuencia con la que la población usa una bicicleta

Todos o casi todos los días	33
Una vez a la semana	26
Fines de Semana	66
Una vez al mes	42
En vacaciones	127
Nunca	89

Fuente: Elaborada por el autor

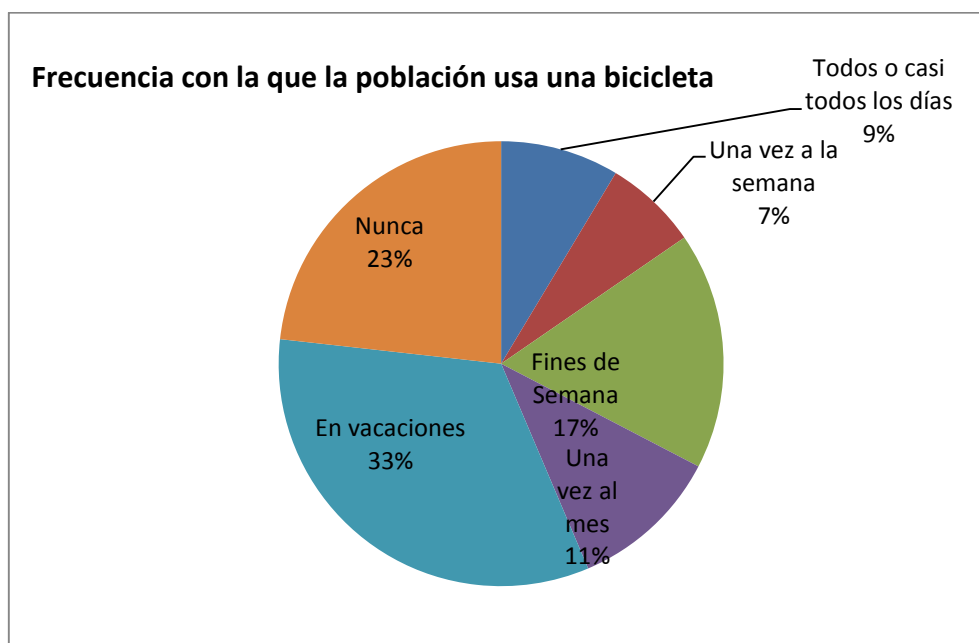


Figura 29. Frecuencia con la que la población usa una bicicleta

Fuente: Elaborado por el autor

Una vez tabulada la información los datos revelan que la mayor parte de la población laticungueña usa la bicicleta para periodos en los que no se incluyen las actividades cotidianas; es decir, se prefiere usar la bicicleta en periodos vacacionales o fines de semana, obteniendo los siguientes resultados: Uso de bicicleta en periodos vacacionales

33%, uso de la bicicleta nulo 23%, fines de semana 17%, una vez al mes 11%, todos o casi todos los días 9% y personas que usan la bicicleta una vez a la semana 7%. (Ver gráfico 3.11)

El porcentaje de población que nunca utiliza la bicicleta como se observa en el gráfico 3.11 es del 23%, porcentaje un poco elevado debido a que no existe infraestructura o programas en los cuales se incentive a la población al uso de la misma.

IX. Uso de la bicicleta en la Ciudad de Latacunga

Se establece las prioridades de uso que se le da a la bicicleta por parte de los latacungueños en el gráfico 3.12.

Tabla 24. Usos de la bicicleta por parte de la población

Tiempo libre	244
Ir al trabajo	8
Ir a un centro educativo	15
Para todo	15
Otros	53
No contesta	48

Fuente: Elaborada por el autor

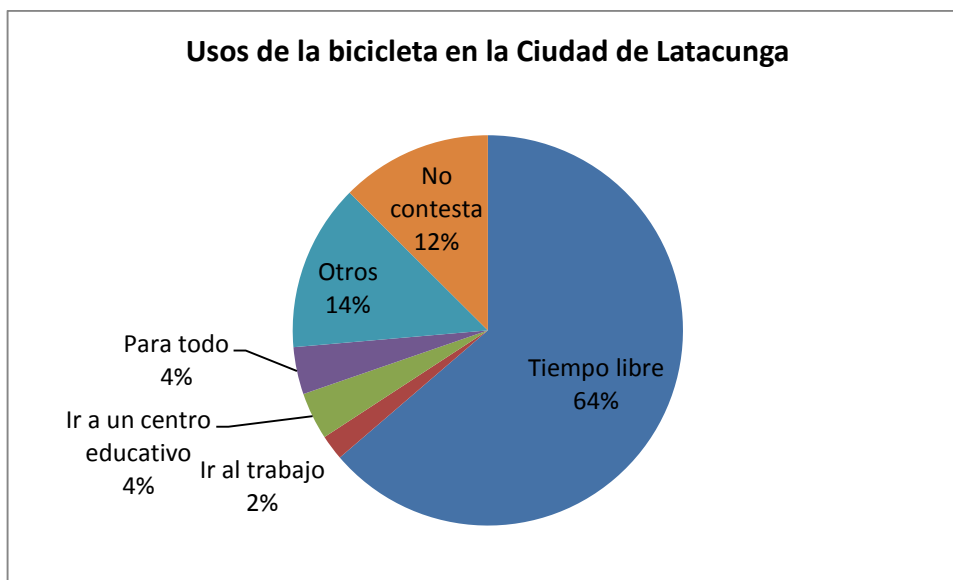


Figura 30. Usos de la bicicleta en la Ciudad de Latacunga

Fuente: Elaborado por el autor

La tendencia de la población latacungueña hacia el uso de la bicicleta corresponde a periodos de tiempo libre y esparcimiento, los cuales corresponden a fines de semana y vacaciones como se pudo observar en el gráfico 3.11, en los que se puede ejercitar y distraerse a la vez.

Es así que en el gráfico 3.12 se observa que el 64% de la población encuestada respondió que usa una bicicleta en su tiempo libre para la recreación, el 14% respondió que usa una bicicleta para otras actividades, como puede ser salud, visitas, etc. Un 4% respondió que usa para todo o ir a un centro educativo y 2% para ir al trabajo. Una de las principales razones que limita el uso de la bicicleta dentro del casco urbano de la ciudad es la topografía, la cual posee pendientes mayores al 10% (Barrio El Calvario, Gualundún, Brazales) que nos dice la norma para el uso de una bicicleta. (Uvidia, 2014)

X. Motivos por los cuales la población no opta por el uso de la bicicleta

Se establece diferentes escenarios por los cuales la población de Latacunga no opta por el uso de la bicicleta, como se observa en el gráfico 2.13.

Tabla 25. Motivos por los cuales la población no una bicicleta

Por qué no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	103
No existen vías exclusivas	132
No existen parqueaderos	25
No existe costumbre	90
No contesta	33

Fuente: Elaborada por el autor

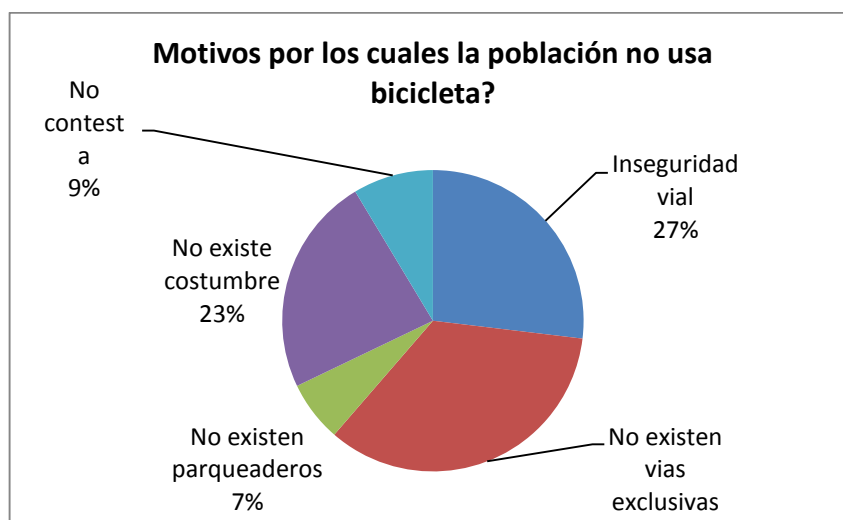


Figura 31.

Fuente: Elaborado por el autor

El gráfico 3.13 se convierte en uno de los más importantes debido a que nos revelan las principales limitantes que la población tiene al optar por el uso de la bicicleta. Como era de esperarse la principal limitante se convierte en la falta de infraestructura vial para bicicletas con un 34% de la población encuestada, inseguridad vial posee el 27% de la población encuestada, otro factor importante es la falta de costumbre e incentivo que tiene el laticungueño al uso de la misma con un 23%, la falta de parqueaderos ocupa el 7%, mientras que la población que no contesta ocupa el 9% de las personas encuestadas.

Se puede ganar una gran parte de la población de ciclistas con charlas informativas e incentivos al uso de la bicicleta, ya sea de manera recreacional o cotidiana.

Tabla 26. Preferencia de parqueaderos por parte de ciclistas

Parqueadero de autos	35
Acera	217
Postes	82
No contesta	49

Fuente: Elaborada por el autor

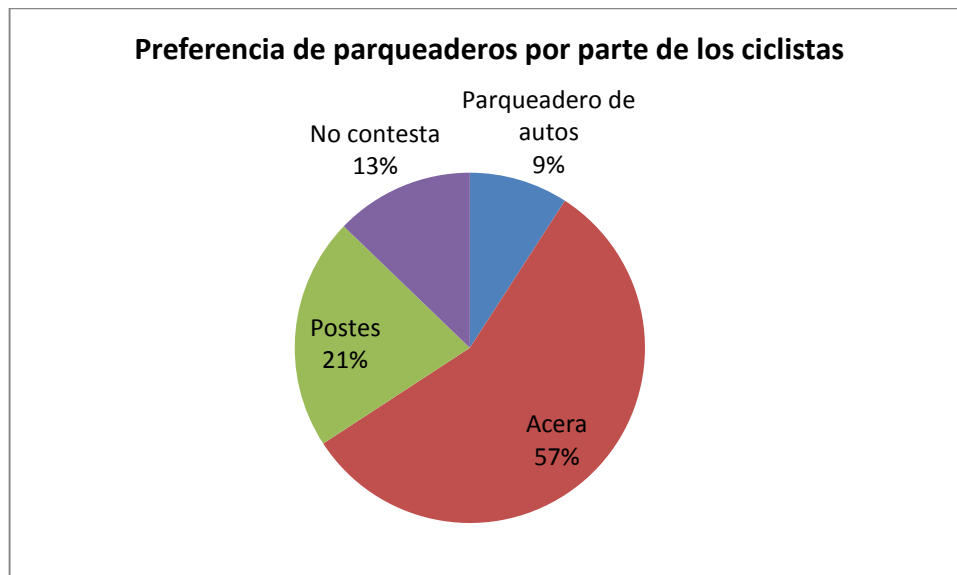


Figura 32. Preferencia de parqueaderos por parte de los ciclistas

Fuente: Elaborado por el autor

Al no poseer la ciudad un sistema de parqueaderos para bicicletas se regresa al caso de estudio de la inseguridad vial, no por accidentes de tránsito, sino por la delincuencia. Muchas personas encuestadas mostraron su preocupación al dejar las bicicletas estacionadas en veredas o postes, ya que en las instituciones públicas de la ciudad no se cuenta con parqueaderos para estas.

Como se puede observar en el gráfico 3.14 la tendencia de la población es estacionar sus bicicletas en la acera con el 57% de las personas encuestadas, en los postes estaciona el 21%, el 9% en parqueaderos de autos y el 13% corresponde a personas que no utilizan una bicicleta.

Es por esto que se ha tomado muy en cuenta el factor parqueaderos a la hora de establecer los factores que inhiben el uso de la bicicleta en la Ciudad de Latacunga.

XI. Preferencias de circulación de los ciclistas

Los gráficos 3.15 y 3.16 nos dan a conocer las preferencias de circulación de los ciclistas y como esto influye en el respeto hacia las señales de tránsito.

Tabla 27. Preferencias de circulación de los ciclistas

Vereda	58
Calzada	72
Ambos	207
Ninguno	46

Fuente: Elaborado por el autor

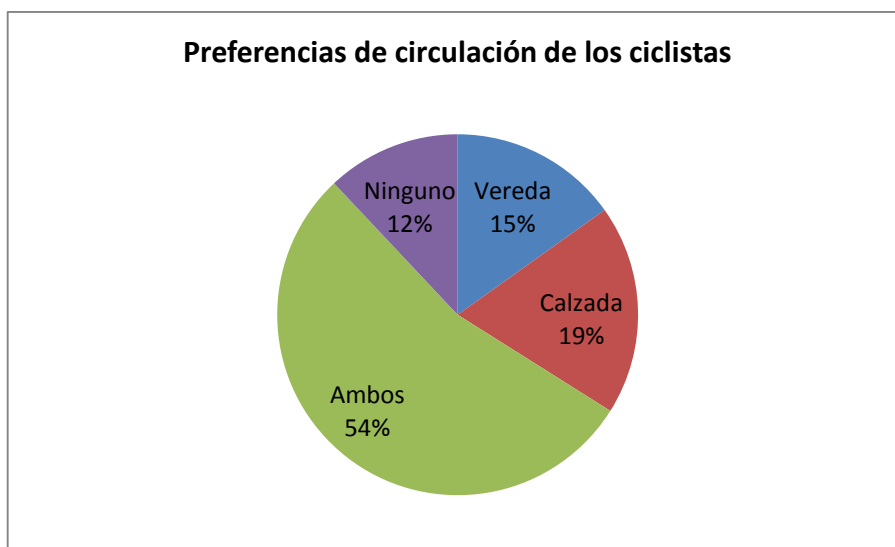


Figura 33. Preferencias de circulación de los ciclistas
Fuente: Elaborado por el autor

Al carecer la ciudad de infraestructura vial exclusiva para bicicletas, la tendencia de los usuarios es a circular por medio de la calzada y vereda como nos revela el gráfico 3.15 con un 54% que hace uso de ambos espacios para su circulación. El uso exclusivo de un espacio de circulación comprende un porcentaje muy parecido, con el 19% que usa exclusivamente la calzada y el 15% que usa la vereda. Por otro lado el 12% representa a la población que nunca hace uso de una bicicleta.

Tabla 28. Respeto hacia las señales de tránsito

Siempre	89
Casi siempre	194
Casi nunca	30
Nunca	27
No contesta	43

Fuente: Elaborada por el autor

Junto al análisis del lugar de preferencias de circulación de los ciclistas se incluye también el respeto a las leyes de tránsito, ya que estas aplican también a los ciclistas.

Un gran porcentaje de la población respondió que casi siempre respeta las leyes de tránsito y al preguntar porque no lo hace siempre fue la falta de carriles exclusivos y la falta de señalética para fomentar el respeto al ciclista. Como resultados de las encuestas se obtuvo que el 23% de la población encuestada siempre respeta las señales de tránsito, el 51%

casi siempre lo hace, el 8% casi nunca, 7% nunca respeta las señales de tránsito. (Ver gráfico 3.16)

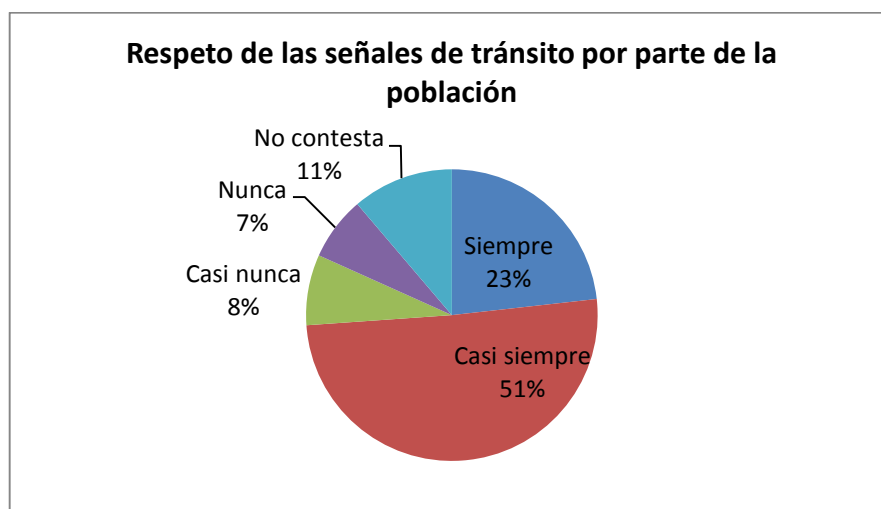


Figura 34. Respeto de las señales de tránsito por parte de la población
Fuente: Elaborado por el autor

Un gran porcentaje de la población se expone cada día a accidentes de tránsito debido a la falta de señalización vial que de preferencia al ciclista. El primer gran paso es concientizar a las autoridades sobre los beneficios del uso de la bicicleta no solo para el tráfico que existe día a día en la ciudad, sino también para la salud en general de la población. La falta de costumbre es un factor fundamental por el cual más ciudadanos no acceden a una bicicleta, ya que en distancias cortas y en determinados barrios la población podría ahorrar varios minutos de su tiempo y evitar contratiempos con el tránsito en horas pico.

Para esto la población necesita ser incentivada, realizando ciclo paseos y asistiendo a charlas informativas para conocer sobre las ventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte.

XII. Aceptación por parte de la ciudadanía a la implementación de una Ciclovía

Para esta investigación de factibilidad es muy importante establecer si la población está de acuerdo en que se implemente un sistema de ciclovías en su ciudad, como indica el gráfico 3.17.

Tabla 29. Aceptación de una ciclovía por parte de la población

Si	331
No	52

Fuente: Elaborada por el autor

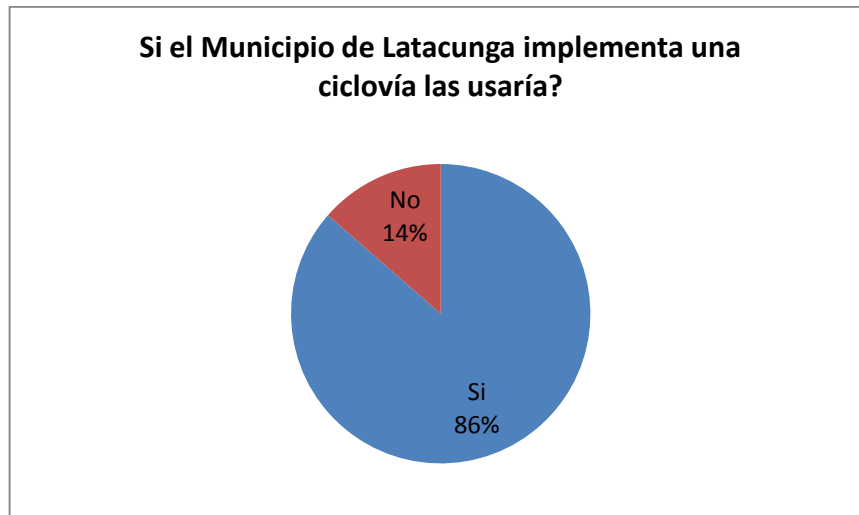


Figura 35. Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?

Fuente: Elaborado por el autor

En general la población de la Ciudad de Latacunga se encuentra muy optimista con la implementación de una ciclovía, ya que el 80% de personas encuestadas tuvo un pronunciamiento favorable al proyecto, con tan solo un 14% de la población manifestó no estar de acuerdo. Esto demuestra la necesidad urgente de la ciudad por optar en la aplicación de un proyecto de ciclovías. (Ver gráfico 3.17)

XIII. Uso de la bicicleta como transporte diario

El gráfico 3.18 nos indica si la población está dispuesta a usar la bicicleta como medio de transporte diario.

Tabla 30. Uso de la bicicleta como transporte diario por parte de la población

Si	205
No	178

Fuente: Elaborada por el autor

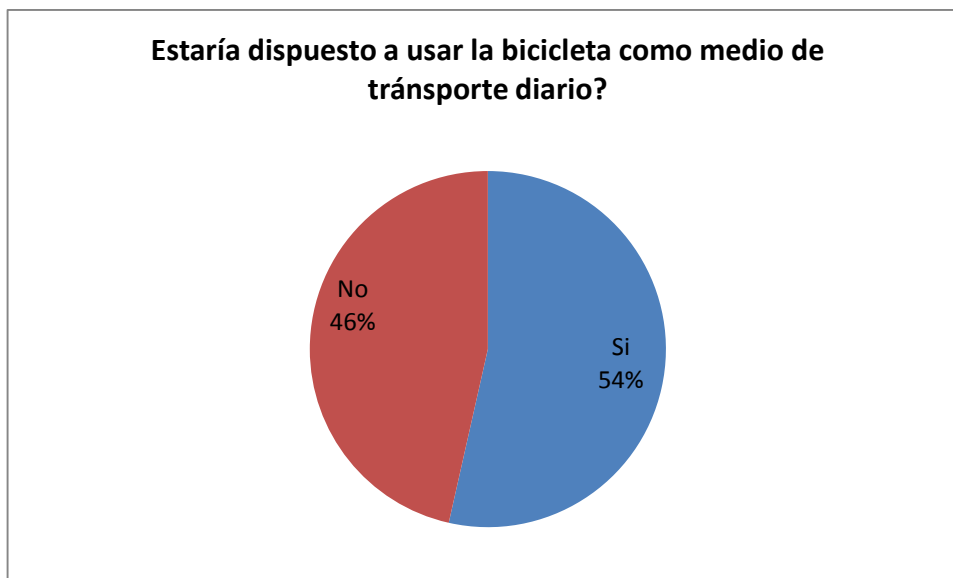


Figura 36. Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede observar en el gráfico 3.18 existe mucha similitud entre las personas que están dispuestas a usar la bicicleta de manera cotidiana con las que no. Las personas que respondieron si representan el 54%, mientras que las personas que respondieron no representan el 46% de la población. Basándonos de igual manera en la tabla 3.12 el 64% de la población usa la bicicleta de manera recreacional, así que se podría optar por una ciclovía con tendencia recreacional pasando por los lugares turísticos de la Ciudad de Latacunga, cubriendo las necesidades de la mayor parte de la ciudadanía.

Al ser el barrio La Laguna y La Fae los lugares que más viajes por persona generan y barrios de recreación y concentración de Unidades Educativas más grandes de la ciudad, son los candidatos principales para el trazado de una ciclovía, uniéndolos con los barrios con mayor densidad poblacional más cercanos que presenten las condiciones apropiadas para la implementación de la misma.

XIV. Implementación de parqueaderos en Instituciones Públicas y Privadas

Debido a la gran cantidad de Instituciones Públicas y privadas es necesario conocer si los funcionarios estarían de acuerdo en que se instalen parqueaderos de bicicletas en sus lugares de trabajo, como se indica en el gráfico 3.19.

Tabla 31. Implementación de parqueaderos en instituciones Públicas y Privadas

Si	371
No	12

Fuente: Elaborada por el Autor



Figura 37. Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?

Fuente: Elaborado por el autor

Una de las funciones de esta encuesta es promulgar la construcción de parqueaderos dentro de las instituciones públicas o privadas, para así promover el uso generalizado de la bicicleta. Los resultados fueron que el 97% de la población encuestada está de acuerdo con esta política de parqueaderos, con tan solo el 3% que se encuentra en desacuerdo. (Ver gráfico 3.19)

3.2. Diseño geométrico

3.2.1. Selección de Ruta

A la hora de establecer una ciclovía por una determinada ruta se deben considerar varios aspectos que se consideran limitantes para determinar las calles por las cuales se va a trazar la ruta, tales como:

Intensidad del tráfico vehicular: Se debe tener en consideración un tránsito promedio diario anual de 1000 a 3000 vehículos máximo para la selección de una ruta. En caso que exista presencia de tráfico pesado en la zona, se debe considerar un carril exclusivo para las bicicletas. (Villa, 2014)

Pendientes en la zona de estudio: Debido a que la bicicleta es un vehículo personal sin motor las pendientes demasiado pronunciadas o muy prolongadas se convierten en una

limitante clave a la hora de establecer la ruta por cual la ciclovía debe pasar, ya que el usuario es el que la impulsa y depende de su musculatura, lo que implica un límite metabólico. De acuerdo al plan maestro de ciclovías de la ciudad de Bogotá lo recomendable es trazar la ruta con pendientes menores al 5% y en pasos elevados o deprimidos la pendiente no debe superar el 15%, ya que es un breve periodo de tiempo. Pero se puede aceptar pendientes hasta del 10% por una distancia no mayor a 5 Kilómetros.

Existencia de atractivos turísticos o institucionales para los ciclistas: El objetivo de una ciclovía es unir diferentes puntos con gran densidad poblacional, como pueden ser instituciones educativas, lugares turísticos de la ciudad o sitios residenciales que no posean demasiado tránsito motorizado, fomentando así el uso de la bicicleta y haciendo atractiva la ruta. Una de las restricciones que se encuentra en los diferentes manuales es la prohibición de ciclovías en lugares que exista alta intensidad comercial, debido a la concentración masiva de personas haciendo uso de las aceras y calzadas al mismo tiempo y por la carga y descarga de mercadería que existen en estos lugares. (Bogota, 2015)

Intersecciones: Para garantizar el confort y seguridad de los usuarios de una ciclovía es necesario reducir el número de intersecciones que estos deben cruzar, siendo mínimo una intersección cada 100 metros. Ya que en las intersecciones es donde existe el mayor número de conflictos y accidentes entre peatones, ciclistas y vehículos motorizados. (Uvidía, 2014)

Una vez establecidos los parámetros básicos para la factibilidad de una ciclovía, se procede a la elección de la ruta o rutas, por donde esta se va a desarrollar. De acuerdo a las encuestas, los barrios más populares de la Ciudad de Latacunga son: La Fae, La Estación y La Laguna (ver gráfico 3.8), al ser centros generadores de viajes ya que poseen atractivos turísticos y educativos.

La **primera propuesta** es una ruta que conecte el aeropuerto con el barrio San Buenaventura, trazando la ruta por toda la Avenida Amazonas, con la posibilidad de conectar Mulaló con la Ciudad de Latacunga. Una de las características favorables de la Avenida Amazonas es la amplitud de la calzada y el buen estado de la misma, cumpliendo con las características de pendiente mínima, ya que no posee desniveles de más de 10% por más de 5 kilómetros y también cumple con la disposición de no tener intersecciones en mínimo 100 metros. El atractivo de esta ruta se encuentra en que se puede unir el campo con la ciudad, convirtiéndose en una ruta recreacional ideal para la población que utiliza la bicicleta como una distracción.



Figura 38. Punto de inicio de la ciclovía sector norte
 Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga



Figura 39. Punto de culminación de la ciclovía sector norte
 Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

Como se puede observar en el gráfico 3.21 la primera propuesta es una ciclovía que inicia en el redondel de la Fae y recorre toda la Avenida Amazonas hasta llegar al barrio San Buenaventura, donde culmina la ciudad. Existe la posibilidad de extender la ruta hasta la parroquia Mulaló, potenciando así el sector turístico de la ciudad.

Los planos de la propuesta “Ciclovía Sector Norte” se encuentran adjuntos en este archivo en el **Anexo D: Planos de la Propuesta de Ciclovía para la Ciudad de Latacunga**

Una **segunda alternativa** es unir el sector de las Bethlemitas con el barrio La Laguna mediante la Avenida Unidad Nacional, hasta llegar a la Avenida Atahualpa, donde se tomara una dirección oeste – este hasta llegar al parque náutico La Laguna, donde se circulará todo el parque por las calles Carihuayrazo, Avenida Rumiñahui, para salir por la calle Santiago Zamora, la cual se une con la Avenida Trajano Naranjo Jácome por la cual se implementará de igual manera la ciclovía, uniendo de esta manera los principales sitios recreacionales de la Ciudad de Latacunga.

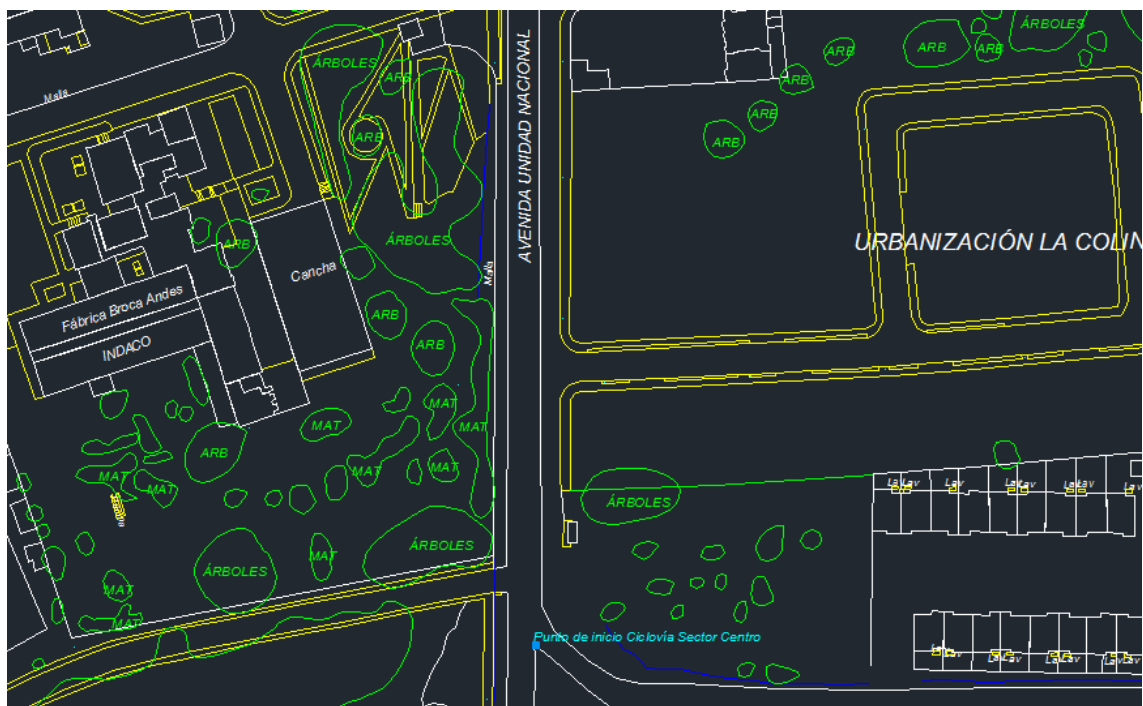


Figura 40. Punto de inicio de la ciclovía sector centro
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga



Figura 41. Intersección entre la Av. Unidad Nacional y Av. Atahualpa
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

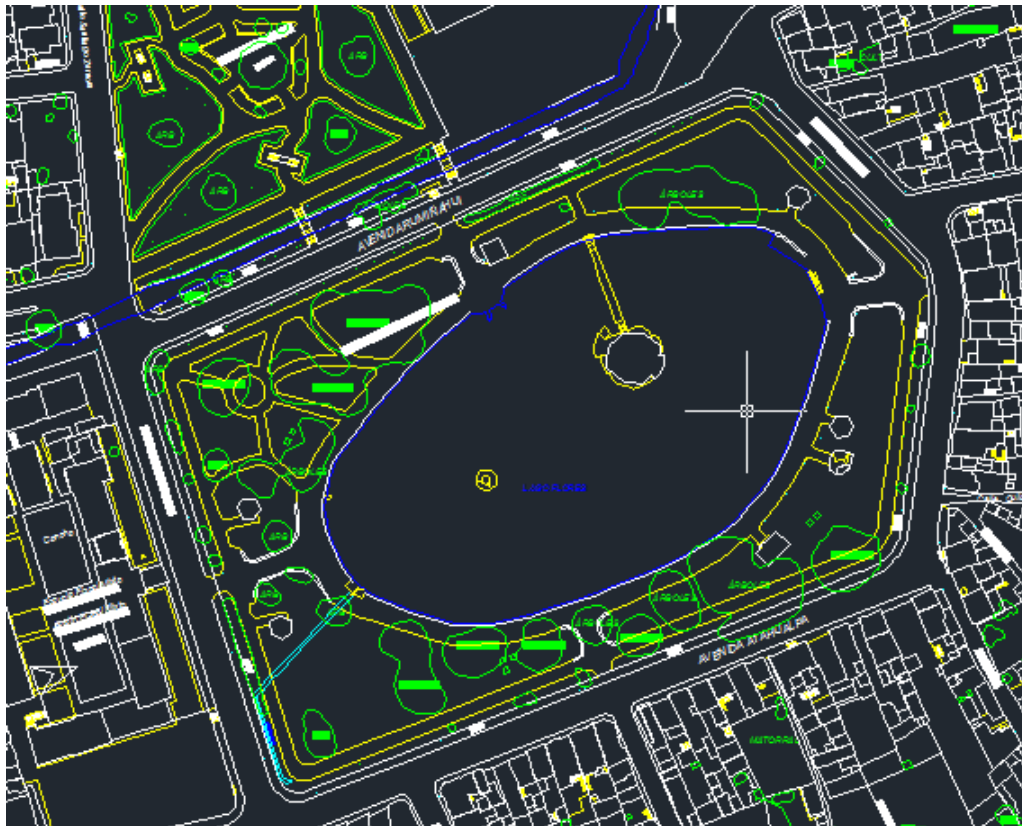


Figura 42. Circunvalación Parque Náutico La Laguna
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

Esta ruta además de unir barrios residenciales con los principales centros de recreación de la ciudad, también se puede llegar hasta la Escuela Politécnica del Ejército mediante la calle Marqués de Maenza, implementando un sistema de parqueaderos dentro de las instituciones de la ESPE.

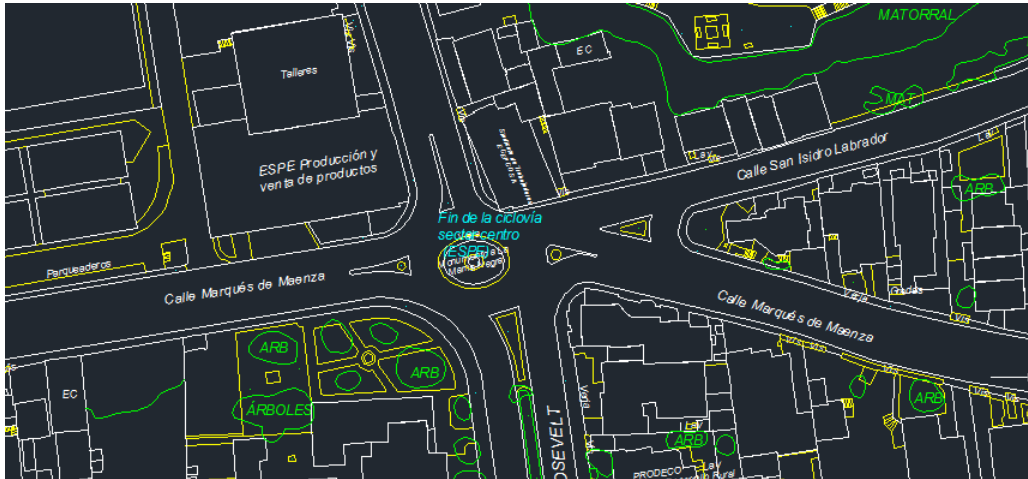


Figura 43. Fin de la ruta “Ciclovía sector Centro”
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

Con la intención de brindar el mayor número de facilidades a los usuarios de esta ciclovía se piensa proyectar otro sistema de parqueaderos en el Polideportivo Miraflores, lugar donde existe el mayor número de canchas y sitio preferido de la ciudadanía para su distracción.

Los planos de la propuesta “Ciclovía Sector Centro” se encuentran adjuntos en este archivo en el **Anexo D: Planos de la Propuesta de Ciclovía para la Ciudad de Latacunga**

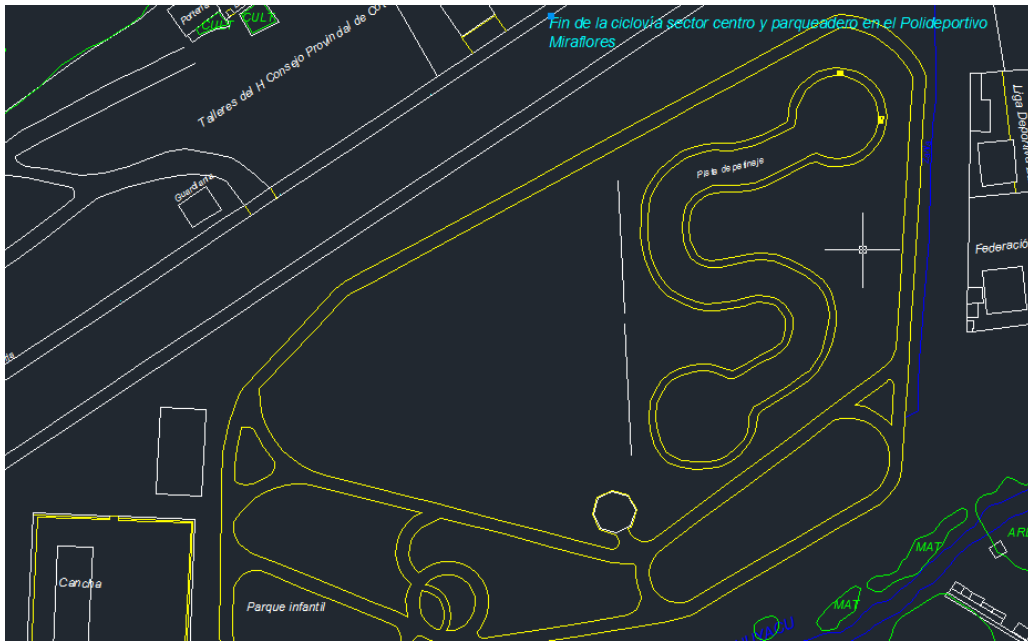


Figura 44. Fin de la ruta “Ciclovía sector Centro”
 Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

Como una **tercera alternativa** se propone una ruta para el oeste de la Ciudad de Latacunga, que conecte el Terminal Terrestre de la ciudad con el barrio de San Felipe y Rumipamba simultáneamente.

Desde el terminal terrestre se proyectará una ruta en dirección norte por la avenida Marco Aurelio Subía, la cual llegue hasta la intersección de la avenida 5 de Junio, por la cual se tomara una dirección este – oeste hasta llegar al redondel del Monumento al Molinero, donde se tomará la avenida Iberoamericana hasta llegar a las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se planifica un parqueadero de bicicletas. Por el otro lado desde el mismo punto de inicio en el terminal terrestre se proyectará una ruta con dirección sur por la avenida Marco Aurelio Subía hasta llegar a la intersección con la calle Remigio Romero y Cordero por donde continuará la ruta hasta llegar a la intersección con la avenida Demetrio Aguilera Malta con una dirección oeste – este hasta terminar en las canchas comunitarias del barrio Rumipamba, donde de igual manera se proyecta un parqueadero de bicicletas.

Otro parqueadero se implementará en el terminal terrestre de la ciudad, ya que es uno de los mayores lugares de concentración de personas de la ciudad.



Figura 45. Punto de inicio “Ciclovia sector Oeste”, ramal San Felipe y ramal Rumipamba
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

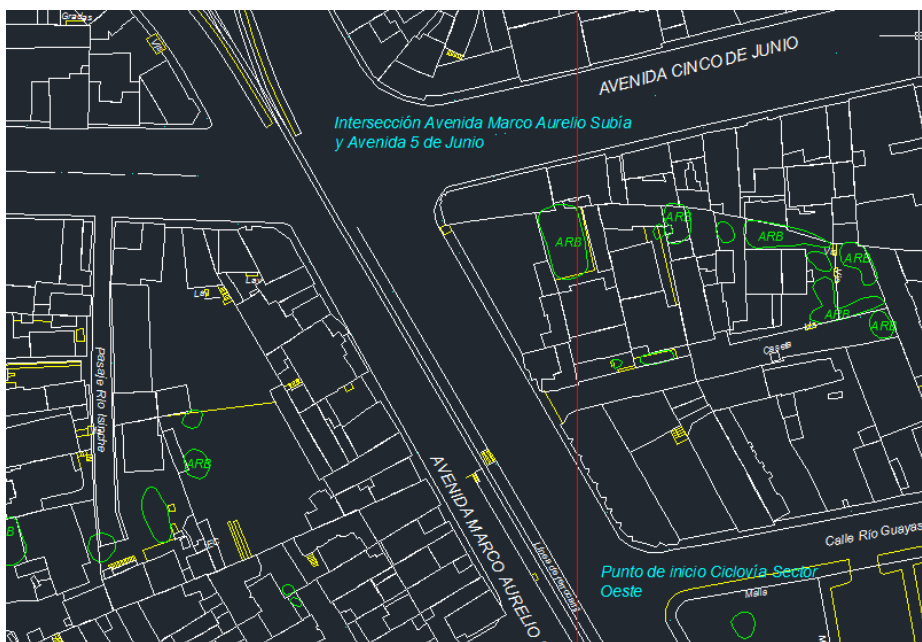


Figura 46. Intersección Av. Marco Aurelio Subía y Av. 5 de Junio
Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga



Figura 47. Intersección Av. 5 de Junio y Av. Iberoamericana
 Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga



Figura 48. Fin de la ruta "Ciclovía sector Oeste", parqueadero UTC

Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

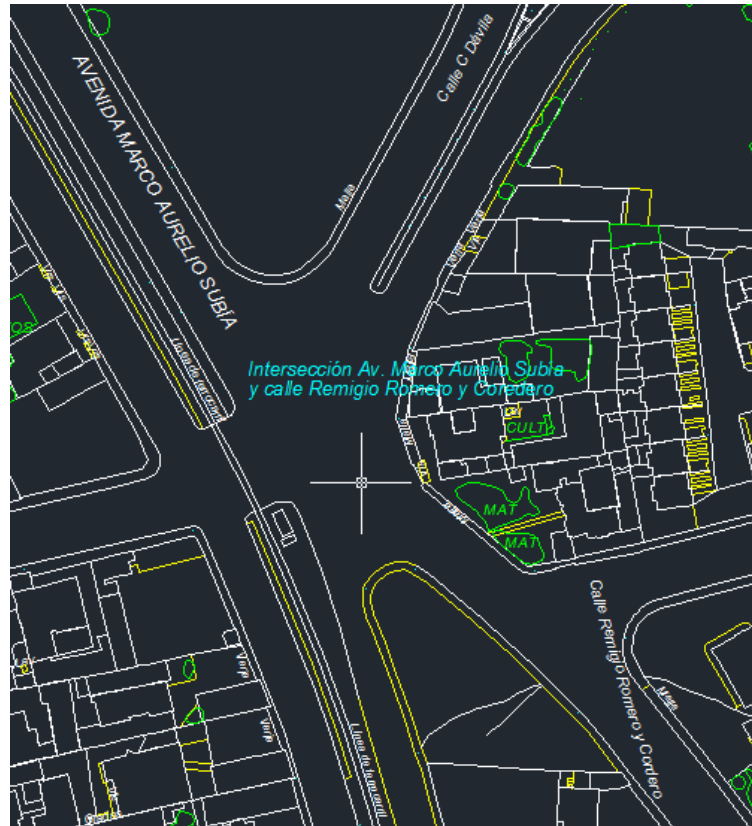


Figura 49. Intersección Av. Marco Aurelio Subía y calle Remigio Romero y Cordero, sector Rumipamba

Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

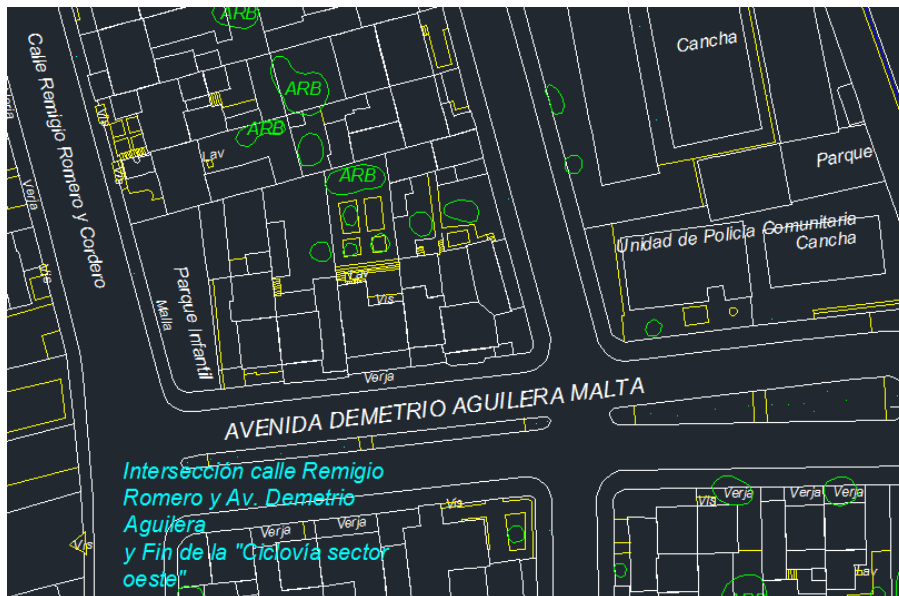


Figura 50. Intersección calle Remigio Romero y Cordero y Av. Demetrio Aguilera, sector Rumipamba

Fuente: GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga

3.2.2. Factibilidad de las rutas establecidas

Una vez establecidas las rutas tentativas por donde se va a trazar la ciclovía de la ciudad de Latacunga, se procede al estudio de factibilidad de las mismas.

Aplicando la matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclovía presentada en la “Guía Técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de la ciudades medianas del Ecuador” se puede establecer si el proyecto es viable o no, en cuyo caso se buscaría proponer otras rutas para la implementación de una ciclovía en la ciudad. (Uvidia, 2014)

Para aplicar la matriz de evaluación es necesario poner en consideración ciertas especificaciones necesarias para la determinación de los valores que se van a ingresar en los diferentes casilleros de la matriz. (Tabla 3.20 y tabla 3.21)

Tabla 32. Jerarquización vial del Ecuador

Tipo de vías	Volumen de Tráfico	Velocidad de Circulación (Km/H)	Derecho de Vía (m)	Pendiente Max (%)	Distancia entre vías (m)	Longitud del tramo (m)
Expresas	1200-1500	60-80	35	6%	8000-3000	Variable
Arterias Principales	500-1200	50-70	25	6%	3000-1500	Variable
Arterias Secundarias	500-1000	40-60	15	8%	1500-500	Variable
Colectoras	400-500	30-50	15	8%	500-1000	1000
Locales	400 o menos	Máx. 30	0	12%	100-400	400
Peatonales						
Ciclovías		10 a 30				

Fuente: Manual de vías y carreteras del Ecuador

Tabla 33. Especificaciones técnicas generales para la construcción de una ciclovía

Especificaciones	Valor o Rango Permitido
Ancho de carril (un sentido)	1.5 m
Ancho de carriles (doble sentido)	2.4 m
Número mínimo de carriles	1 por sentido
Velocidad de operación	Máximo 30 Km/h
Distancia de visibilidad de parada	20 m
Gálbo vertical mínimo	2.5 m
Pendiente recomendable	3 - 5%

Pendiente en tramos > 300m	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	1.5 m
Tráfico promedio diario anual (TPDA)	1000 - 3000 vehículos
Capa de rodadura	Asfalto, hormigón, adoquín (no empedrado ni lastre)

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

Una vez establecidas las especificaciones mínimas para la factibilidad de una ruta se procede a llenar la matriz de evaluación de requerimientos para la ruta “Ciclovía sector Norte” que inicia en el aeropuerto de Latacunga y se proyecta hasta el barrio San Buenaventura, recorriendo la Avenida Amazonas.

Tabla 34. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Norte”

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (Min 50%)	Calificación (0,1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Locales	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Presencia de puntos generadores de viajes	85	1	Si	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (No. De intersecciones)	4	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	SI	1	Si	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	No existen túneles ni gálibos	1	Si	No en túneles ni galibo < 2.5 m
	Libertad de elección de ruta	70	1	Si	No debe existir proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	60	1	Si	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No en lugares con comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	8%	1	Si	Máximo de 10%

	Presencia de transporte pesado	40	0	No	No en lugares con más de 15% de transporte pesado
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, Educación, Culto, Parques, etc.)	80	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (No avenidas de alto tráfico)	50Km/h	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Tipo de estacionamiento	Línea	1	Si	No en tipo batería
	Zona de vigilancia y seguridad	60	1	Si	Control operativo siempre
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Mínimo dos carriles en la vía
	Presencia de iluminación	80	1	Si	No en sectores sin alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (Zona 30)	70	1	Si	De acuerdo a ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes. No en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	70	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras.

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

La ruta “Ciclovía sector Norte” obtuvo una calificación de 19 puntos sobre 22 en la matriz de evaluación de requerimientos, por lo que es factible su construcción.

De la misma forma se procede a la evaluación de la “Ciclovía sector centro” utilizando la misma matriz de evaluación para determinar si es factible o no la implementación de una ruta en este sector.

Tabla 35. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Centro”

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (Min 50%)	Calificación (0,1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
-----------------	---------------	--	--------------------	---------------------------	-------------

Coherencia	Jerarquización Vial	Locales	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Presencia de puntos generadores de viajes	80	1	Si	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (No. De intersecciones)	11	0	No	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	No existen túneles o gálibos	1	Si	No es túneles ni galibo < 2.5 m
	Libertad de elección de ruta	60	1	Si	No debe existir proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	80	1	Si	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No en lugares con comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	4%	1	Si	Máximo de 10%
	Presencia de transporte pesado	20%	0	No	No en lugares con más de 15% de transporte pesado
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, Educación, Culto, Parques, etc.)	90	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (No avenidas de alto tráfico)	50 Km/h	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Tipo de estacionamiento	Línea	1	Si	No en tipo batería
	Zona de vigilancia y seguridad	80	1	Si	Control operativo siempre
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Mínimo dos carriles en la vía
	Presencia de iluminación	90	1	Si	No en sectores sin alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (Zona 30)	70	1	Si	De acuerdo a ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas

	Número de accidentes	0	1	Si	No más de 3 al mes. No en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	90	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras.

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

La ruta “Ciclovía sector Centro” obtuvo 18 puntos de 22 posibles, por lo cual es factible la construcción de esta ruta. Teniendo una especial consideración en las intersecciones presentes, ya que excede por una intersección al número establecido en la norma.

Otra consideración para ambas rutas es la presencia de transporte pesado en la zona, lo cual puede representar un riesgo para los ciclistas, por lo que se debe segregar al tránsito motorizado con el no motorizado.

Por último se evaluará la ruta “Ciclovía sector Oeste” utilizando la matriz de evaluación para determinar la factibilidad de la construcción de esta ruta.

Tabla 36. Matriz de evaluación “Ciclovía Sector Oeste”

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (Min 50%)	Calificación (0,1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Presencia de puntos generadores de viajes	90	1	Si	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (No. De intersecciones)	14	0	No	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	Si	1	Si	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	No existen túneles ni gálibos	1	Si	No es túneles ni galibo < 2.5 m
	Libertad de elección de ruta	30	0	No	No debe existir proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	80	1	Si	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	Si	0	No	No en lugares con comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	8%	1	Si	Máximo de 10%
	Presencia de transporte pesado	50%	0	No	No en lugares con más de 15% de transporte pesado
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, Educación, Culto, Parques, etc.)	90	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (No avenidas de alto tráfico)	50 Km/h	1	Si	Ver especificaciones (Tabla 3.20)
	Tipo de estacionamiento	Línea	1	Si	No en tipo batería
	Zona de vigilancia y seguridad	70	1	Si	Control operativo siempre
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Número de carriles de la vía	2	1	Si	Mínimo dos carriles en la vía
	Presencia de iluminación	75	1	Si	No en sectores sin alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (Zona 30)	70	1	Si	De acuerdo a ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	4	0	No	No más de 3 al mes. No en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	90	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras.

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

Al realizar el ingreso de información en la matriz de evaluación de requerimientos, esta ruta obtuvo un total de 16 puntos de 22 posibles, por lo que se encuentra en el límite de aceptación para la factibilidad de su construcción. El barrio La Estación es uno de los mayores lugares de generación de viajes debido a la presencia del Terminal Terrestre de Latacunga y a la estación del ferrocarril de la ciudad, por lo que lo convierte en una zona demasiado conflictiva. Razón por la cual se debería tomar muchas medidas preventivas para precautelar la seguridad de los ciclistas.

Para efectos de esta disertación se descarta esta opción debido a las complicaciones que se presentarían a la hora de realizar un diseño por la misma.

3.2.3. Diseño geométrico

El diseño geométrico debe responder de una forma óptima a los requerimientos del ciclista, por lo cual se debe establecer las dimensiones de una bicicleta estándar para así poder determinar las dimensiones óptimas en las diferentes rutas de la ciclovía de la ciudad.

En el gráfico 3.32 y 3.33 se detallan las dimensiones de una bicicleta común con las cuales se puede establecer las distancias de operación óptimas para un ciclista.

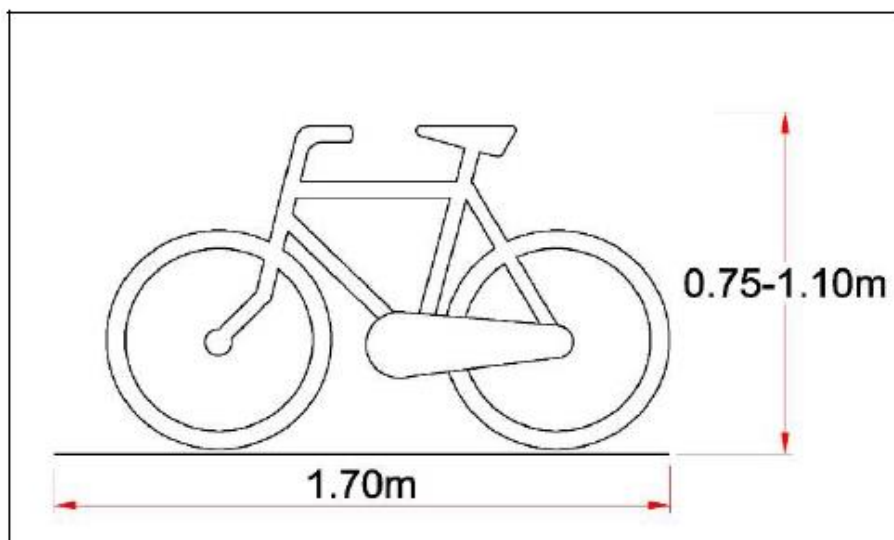


Figura 51. Dimensiones promedio de una bicicleta
Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

El ancho de operación de un ciclista para que pueda mantener el equilibrio es de 1 metro, pero a esta distancia se le debe agregar 25 centímetros de espacio de maniobras y otros

25 centímetros de movimientos evasivos, por lo cual el ancho de una vía unidireccional viene a ser 1.5 metros. De la misma manera es necesario un espacio libre vertical de 2.5 metros desde el nivel de la calzada para asegurar la integridad del ciclista. (Uvidia, 2014)

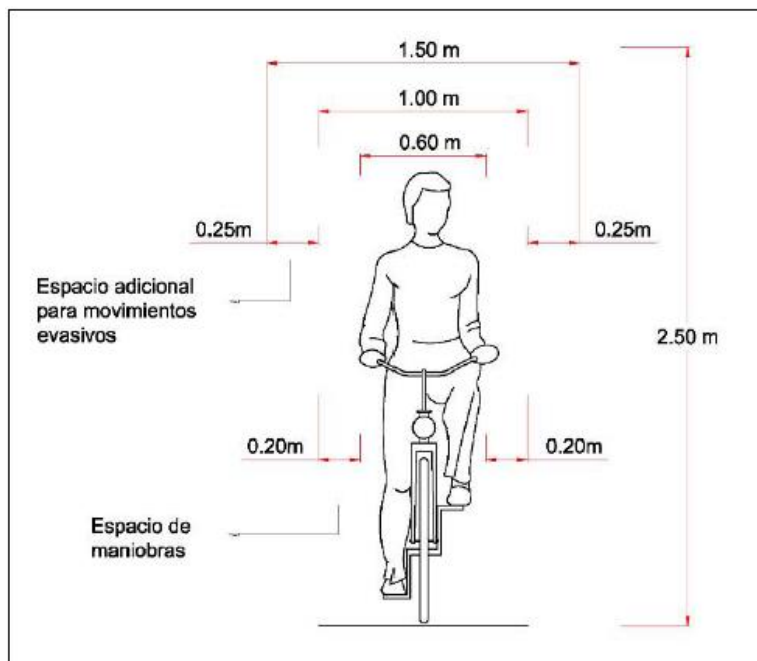


Figura 52. Espacios de operación del ciclista
Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

Ancho de la ruta: Una vez consideradas las dimensiones mínimas que requiere un ciclista para una correcta circulación se procede a establecer el ancho del carril destinado a las bicicletas en las diferentes rutas que se establecieron previamente.

Se establece un carril bidireccional para todas las rutas con 1.50 metros de ancho en las secciones rectas, medias en las que ya se incluye los separadores de tráfico para diferenciar el carril de vehículos motorizados y el de las bicicletas.

Tabla 37. Anchos recomendados para ciclovías en ciudades medias del Ecuador

Volumen de bicicletas por día	Dirección del flujo	Tipo de separador	Ancho efectivo (m)
Hasta 1500	Unidireccional	Poste	1.50
	Bidireccional	Pintura	2.50
Mayor a 1500	Unidireccional	Poste	2.25
	Bidireccional	Pintura	3.00

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

Adicionalmente se considerará un sobre ancho en pendientes mayores a 3%, que corresponde al sector de la entrada a la Urbanización Nueva Vida, con una pendiente del orden del 8%. Según el manual de Integridad y Movilidad Ciclista para Ciudades Medias de México, corresponde aumentar 0.2 metros en pendientes entre el 6 y 9%. (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011)

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

Para los dos casos de estudio se tiene un peralte del 2% al ser vías destapadas. Para el caso “Ciclovía sector Norte” se encuentra una pendiente del 8% por lo cual la velocidad de diseño debe aumentarse hasta unos 35 Km/h, razón por la cual se adicionó un espacio extra para maniobras en el ancho de la vía.

En el caso “Ciclovía sector Centro” no se encuentran pendientes de más del 4% por lo cual se limita la velocidad de circulación para bicicletas a 20 Km/h.

Actualmente en el país existe una normalización para la velocidad de circulación de bicicletas según el tipo de vías:

Tabla 38. Velocidad de diseño de Ciclovías por tipo de vía de circulación

Vías de circulación de una ciudad	Velocidad máxima en Km/h
Vía principal de conexión	V máxima \leq 35
Vía colectora	V máxima \leq 25
Vía Local	V máxima \leq 20
Calle residencial	V máxima \leq 20

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

Como se puede observar en el gráfico 3.26 la velocidad máxima de circulación para bicicletas es de 20 Km/h en vías locales, que corresponden a las calles por donde se piensa trazar las rutas antes mencionadas. Con la excepción del tramo en la Urbanización Nueva vida que se toma una velocidad de diseño de 35 Km/h debido a la pendiente.

Radios de Curvatura: El radio de curvatura es el que ayuda al ciclista a reducir la fuerza centrífuga al momento que este se desvía de su trayectoria rectilínea.

Depende principalmente de la velocidad de diseño de la vía, peralte y coeficiente de fricción entre la llanta y el pavimento. En el Manual de diseño de ciclovías de Bogotá se establece

una ecuación para calcular el radio de curvatura óptimo a diferentes velocidades de circulación.

$$R = 0.24V + 0.42$$

Dónde:

R= Radio de curvatura (m)

V= Velocidad de diseño (Km/h)

El principal problema al ocupar esta fórmula son los grandes radios que se deben implementar y al ser el ancho de la calzada uno de los grandes limitantes en el diseño de ciclovías se opta por utilizar el radio mínimo de curvatura de 3 metros, propuesto por la “Guía Técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de la ciudades medianas del Ecuador” (Uvidia, 2014), previo a la señalización de reducción de velocidad y curva peligrosa, en las intersecciones más cerradas y conflictivas.

3.3. Diseño de intersecciones

El diseño de intersecciones es de vital importancia ya que de este depende el éxito de una ciclovía. Las intersecciones se convierten en puntos generadores de inconvenientes y en el peor de los casos accidentes al no ser diseñadas de forma que garantice la libre circulación de peatones, ciclistas y automotores. Cada intersección tiene su característica particular, razón por la cual en la presente disertación se las analizará de forma separada para encontrar una solución que satisfaga a todos los transeúntes de la calzada.

Análisis de las intersecciones en la ruta “Ciclovía Sector Norte”

- **Intersección Av. Amazonas y Calle Antonio Clavijo**

Corresponde a una intersección tipo “T” en la cual la Avenida Amazonas es la principal y tiene prioridad de circulación, por lo cual los vehículos que circulan por la calle Antonio Clavijo deben respetar la circulación prioritaria de los ciclistas.

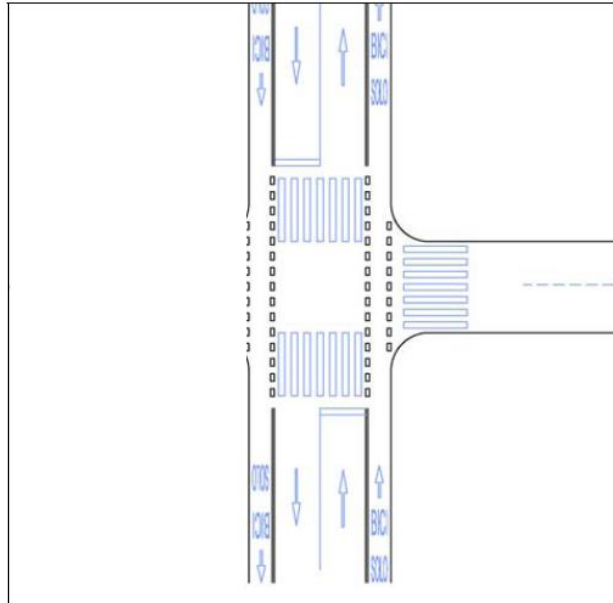


Figura 53. Intersección tipo “T”

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

- **Redondel de la Av. Amazonas con la Av. Héroes del Cenepa**

En este caso la ruta se encuentra apegada a la acera de la Avenida Amazonas con dirección Sur – Norte por lo que no interfiere con el tránsito motorizado y los ciclistas pueden pasar sin ninguna restricción. El redondel posee las medidas necesarias para garantizar un buen radio de curvatura a la ruta establecida.

- **Resto de intersecciones menores**

Corresponden a calles o pasajes de menor importancia, en cuyos casos la Avenida Amazonas continua siendo la vía principal. Se deberá tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los ciclistas a la hora de circular por estas intersecciones. Además de separadores de tránsito diferentes para estos casos. (Ver gráfico 3.34)

Análisis de las intersecciones en la ruta “Ciclovía Sector Centro”

- **Intersección Av. Unidad Nacional y Av. Atahualpa**

Corresponde a una intersección tipo cruz, en la cual existe semaforización para todas las posibilidades. La ruta se encuentra trazada con dirección Sur – Norte y en esta intersección toma un sentido Oeste – Este. Se debe instalar una señalización de “Curva cerrada” ya que el ancho de la calzada es un limitante para desarrollar un gran radio de curvatura.

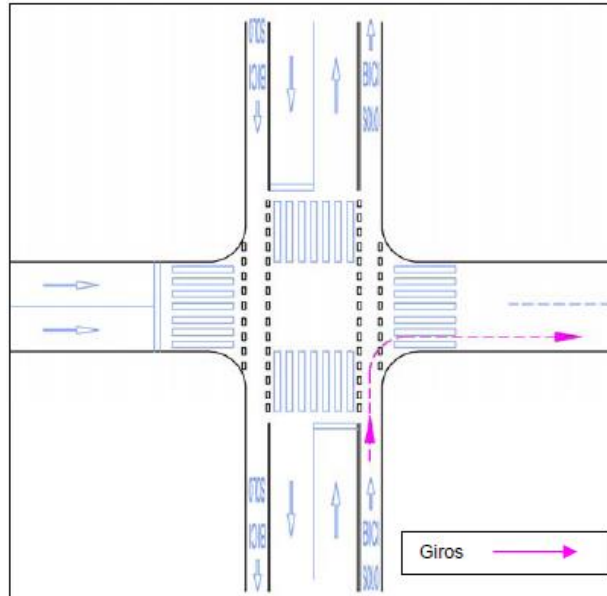


Figura 54. Intersección tipo "Cruz"
 Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

- **Intersecciones tipo "T"**

A lo largo del desarrollo de la ruta centro, se encuentra una serie de intersecciones tipo "T", en las cuales la Av. Unidad Nacional y la Av. Atahualpa son vías principales y poseen prioridad de circulación, por lo cual se deberá tomar medidas de precaución para precautelar la integridad de los ciclistas. (Ver gráfico 3.34)

- **Redondel Monumento a la Mama Negra**

En este punto de la ruta es donde mayor precaución se deberá tener, ya que el peligro se encuentra al ingreso y salida de los vehículos motorizados. La ruta se deberá establecer en la parte aladaña a la acera como se observa en la figura 3.36 y 3.37.

Al ser un sector de alto tráfico vehicular se recomienda quitar los separadores de hule y demarcar la ciclovía con pintura para diferenciar la vía motorizada con las bicicletas.

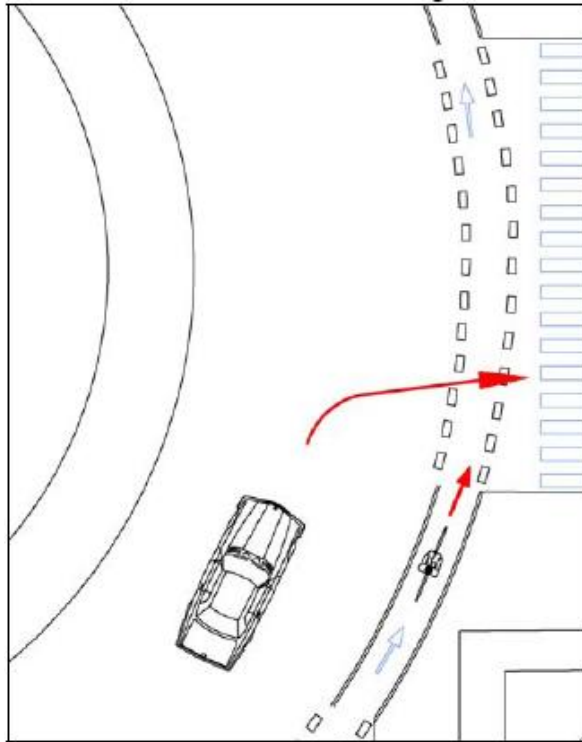


Figura 55. Óvalos

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

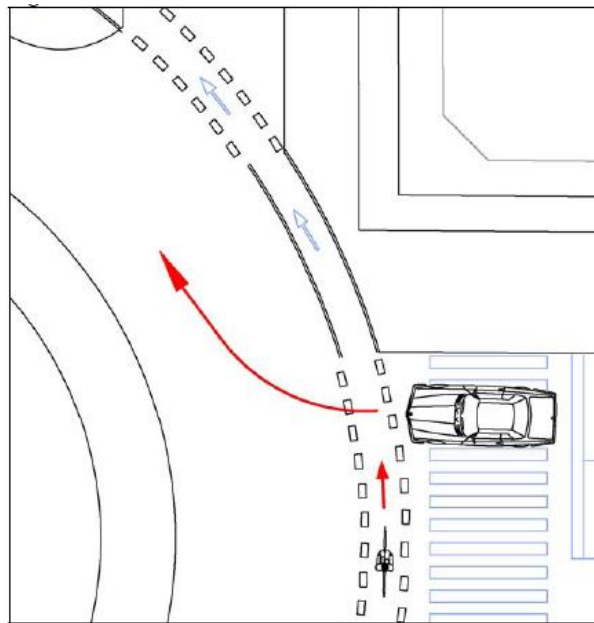


Figura 56. Óvalos

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

3.4. Señalización

La señalización de una vía es la que nos posibilita de alguna manera controlar, informar y prevenir sobre las diferentes adversidades y posibilidades que se van presentando a lo largo del trayecto.

Al momento de realizar la señalética de una vía es indispensable tener un equilibrio para no llegar a los extremos de sobrecargar una vía con demasiada información, generando problemas de concentración de los usuarios ya que esta genera contaminación visual. O en el caso opuesto muy poca información, haciendo la vía insegura y por lo tanto peligrosa.

3.4.1. Señalización Horizontal

Este tipo de señalización comprende una serie de símbolos, flechas, marcas y líneas que se pintan sobre el pavimento para delimitar, informar y canalizar el tránsito que circula por una determinada vía.

Para el diseño de las vías en la presente disertación se ocuparan los siguientes tipos de marcas:

Marcas longitudinales

Son segmentos entrecortados o continuos impresos con pintura reflectiva blanca o amarilla que sirven para diferenciar un carril de otro utilizando el eje de la vía o separar al tránsito motorizado del carril de bicicletas.

De color amarillo se pintaran las siguientes marcas:

- Separador de sentido de circulación
- Raya canalizadora
- Guarnición donde esté prohibido estacionarse
- Isletas

Mientras que de color blanco se pintaran las siguientes marcas

- Línea separadora de carril
- Delimitación de la calzada
- Áreas de estacionamiento
- Flechas, símbolos y leyendas
- Líneas para reducción de velocidad
- Líneas de alto

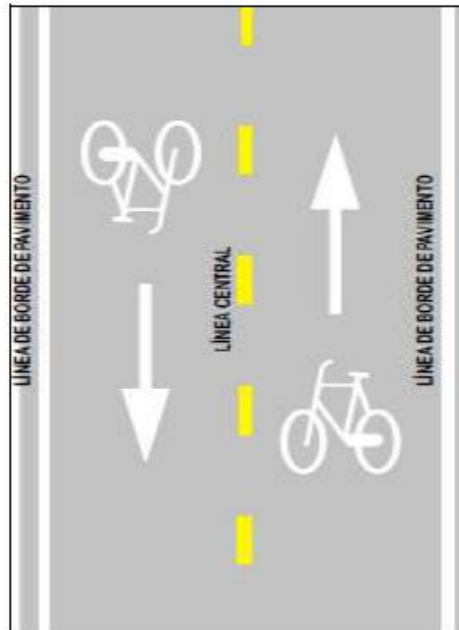


Figura 57. Líneas de demarcación longitudinal

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

Líneas centrales.- Son líneas segmentadas en el eje de la vía de color amarillo que sirven para diferenciar los sentidos de circulación.

El ancho de la línea es de 10 centímetros como mínimo, con una relación de longitudes entre segmento pintado y espacio sin pintar de tres a cinco.

Longitud del segmento pintado: 1.20 m

Longitud del segmento sin pintar: 2.00 m (Uvidia, 2014)

Líneas de borde de pavimento.- Corresponde a una línea continua de color blanco para indicar al ciclista el lugar donde culmina la calzada y empieza la acera. El ancho mínimo será de 10 centímetros. En los accesos a intersecciones se convertirá en un segmento entrecortado de un espacio sin pintar y un espacio pintado.

Flechas._ Comprende a flechas que informan a los usuarios de la ciclovía la dirección de circulación por el carril que se encuentran. Se ubican en las intersecciones a una distancia de 2 metros antes de la línea de pare y en intersecciones separadas por más de 300 metros, la flecha debe repetirse cada 150 metros. (Uvidia, 2014)

Marcas transversales._ Son franjas de un ancho de 30 a 60 centímetros a lo ancho de toda la calzada, con una longitud de 3 a 8 metros, que indican un paso peatonal o una señal de pare. (Uvidia, 2014)

3.4.2. Señalización Vertical

Comprende toda la información que se coloca a un lado de la vía, generalmente al lado derecho o sobre la vía para informar al usuario de cualquier situación de peligro, restricción o brindar información.

Existen diferentes tipos de señalización vertical:

- De advertencia
- Informativas
- Regulación

Deben ser colocadas a una distancia prudente, en la cual el conductor tenga el espacio suficiente para realizar maniobras de desaceleración.

Tabla 39. Distancia de la señal en función de la velocidad de aproximación

Velocidad de aproximación (km/h)	20	30	40	50	60	70
Distancia de ubicación (m)	15	20	30	40	55	90

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

Señales de advertencia._ De acuerdo a las normas internacionales de señalética, las señales de advertencia deben tener la forma de un rombo con un vértice hacia abajo, fondo amarillo y la inscripción de color negro.

Las señales que se debe implementar de forma obligatoria a lo largo de una ciclovía son las siguientes:

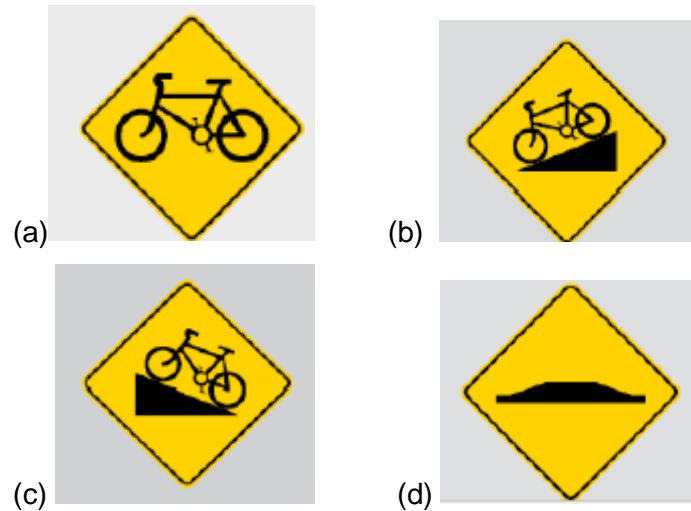


Figura 58. Señales de advertencia obligatorias en una ciclovía

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

Señales informativas: Son letreros que proveen de información a los usuarios de una determinada ruta acerca de los servicios que presta la misma o de los lugares a los que se puede llegar siguiendo el sendero.

Según las normas internacionales para la señalética vial los letreros de información pueden ser de tres tipos: Cuadrados con fondo azul e inscripción blanca para servicios, rectangulares de color verde con inscripción blanca para destinos y rectangulares de color blanco con inscripción negra para vialidad.



Figura 59. Señalética de información de servicios

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



Figura 60. Señalética de información de destinos

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

Señales de regulación. En toda vía es necesario de establecer reglas de circulación para garantizar el bienestar de los usuarios. Tales como velocidad permitida, ceda el paso, cruce de peatones, entrada y salida de vehículos, zonas de circulación de un solo carril, etc.

Este tipo de señales tienen por norma internacional una placa cuadrada con fondo blanco, anillo rojo y un pictograma de color negro. (Uvidia, 2014)

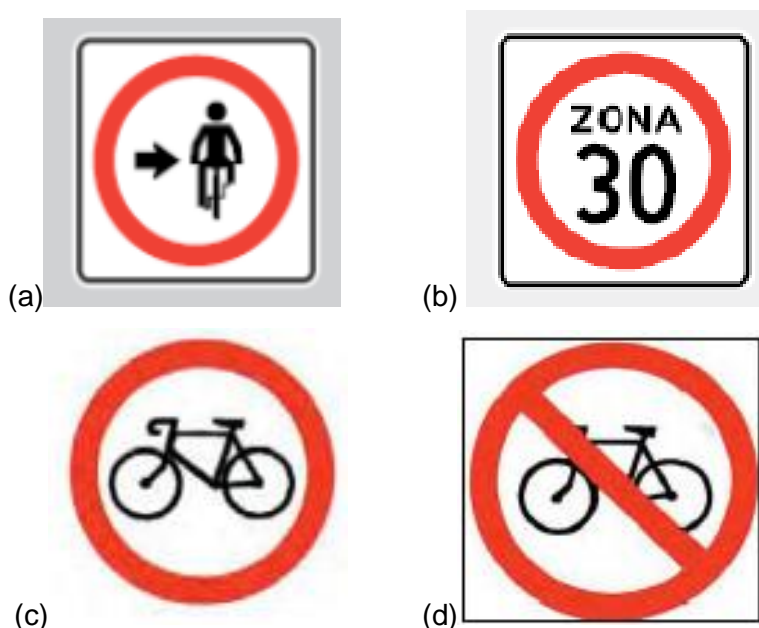


Figura 61. Señales regulatorias de una ciclovía

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

3.5. Estacionamientos y elementos de protección

3.5.1. Estacionamientos

De acuerdo a las encuestas previamente realizadas el 57% de las personas que utilizan una bicicleta prefieren parquear en la acera, exponiéndose a golpes y un posible robo de

la misma (Ver gráfico 3.14), es por esta razón de la importancia de implementar parqueaderos en ciertas zonas para proveer de mayor seguridad y confianza a los usuarios de la ciclovía. Inclusive al implementar parqueaderos de bicicletas se estaría incentivando a más personas a hacer el uso de las mismas.

Al momento de la elección de la ruta se estableció los posibles puntos de parqueadero público para las diferentes rutas, los cuales son:

- Parqueadero en la gasolinera “Bellavista” al final de la ruta “Ciclovía sector Norte”
- Parqueadero en el Aeropuerto Internacional de Latacunga “Ciclovía sector Norte”
- Parqueadero en el Polideportivo Miraflores “Ciclovía sector Centro”
- Parqueadero en la Escuela Politécnica del Ejercito “Ciclovía sector Centro”
- Parqueadero ya existente en el Supermercado “AKI” del sur, en la ruta “Ciclovía sector Centro”

Una vez establecidos los puntos donde se van a realizar los parqueaderos es necesario establecer el tipo de parqueadero y las dimensiones que estos deben tener.

El plan Maestro de Ciclovías de la Ciudad de Bogotá y Callao establece diferentes tipos de sistemas de parqueaderos para bicicletas, del cual se ha escogido el sistema de “Estacionamiento Universal”, muy popular en la mayoría de países que cuentan con infraestructura para bicicletas debido a su gran sencillez y por las facilidades que brinda para estacionar cualquier tipo de bicicleta sin ayuda de otra persona.

Consiste en colocar tubos metálicos huecos de 5 centímetros de diámetro empotrados al suelo, separados 80 centímetros entre cada tubo para que el conductor de la bicicleta pueda realizar las maniobras de parqueo. Los gráficos 3. 43, 3.44 y 3.44 muestran las medidas que este sistema de parqueaderos debe poseer y un ejemplo del sistema ya construido. (Bogotá, 2015)

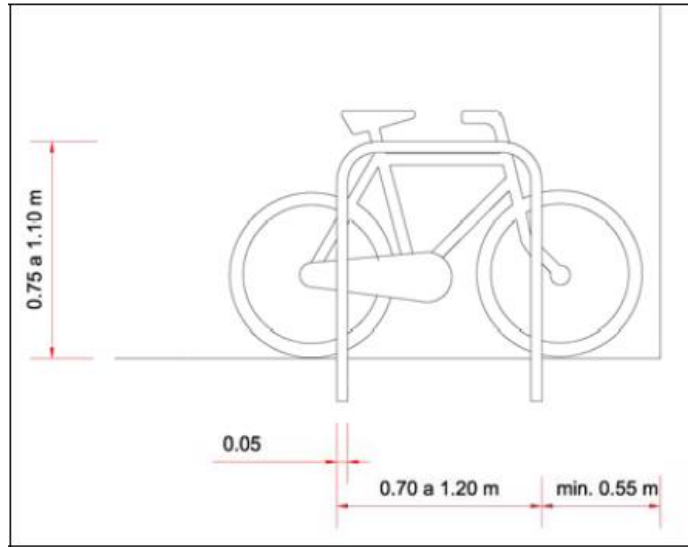


Figura 62. Estacionamiento Universal
Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

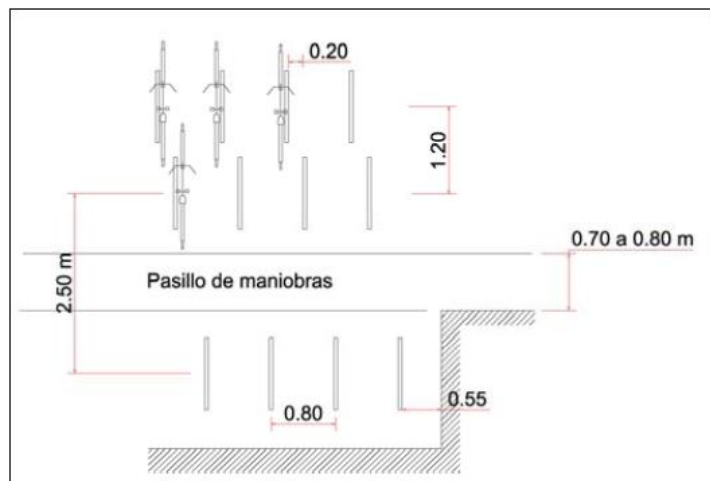


Figura 63. Estacionamiento Universal
Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao



Figura 64. Estacionamiento Universal
Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

3.5.2. Elementos de protección

Con el fin de garantizar la seguridad de los ciclistas y segregar el tránsito motorizado del carril exclusivo para bicicletas se debe implementar elementos de protección, los cuales sirvan de advertencia visual y física para ambos tipos de tráfico. Actualmente el mercado oferta una gran variedad de dispositivos, los cuales pueden ser postes refractivos, hitos de hormigón o separadores viales modulares.

En el diseño de esta ciclovía se utilizará separadores viales modulares que son elaborados de caucho o polietileno y poseen una superficie refractante muy útil para visualizarlos en la noche. Se ocupará dos tipos de separadores existentes en el mercado, los de mayor altura para el trayecto sin intersecciones y los de menor altura para intersecciones:

Separador vial de caucho macizo (10 cm): Estos separadores serán colocados en la parte izquierda del carril para evitar que los vehículos motorizados o bicicletas invadan otro carril. Son fabricados de caucho con una superficie refractante y poseen un empotramiento de 70 x 50 mm para asegurarlos a la superficie. Se dividen en separadores hembra, central y macho.

SPCCTH02	Separador vial de caucho macizo terminal hembra altura 100 mm.	
SPCCTC02	Separador vial de caucho macizo terminal centro altura 100 mm.	
SPCCTM02	Separador vial de caucho macizo terminal macho altura 100 mm.	

Figura 65. Separadores viales SPCCT

Fuente: Adosa Mobiliario Urbano <http://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-separador-vial-modular-sevimo.html>

Separador vial de caucho macizo (4 cm): Serán colocados en ambos lados de la ruta en las partes que exista una intersección, para que el tránsito que llega de las calles transversales pueda circular sin inconvenientes. Al poseer una altura de 4 centímetros no representan un problema para que los automóviles circulen por esta. El sistema de anclaje es el mismo que el anterior caso.

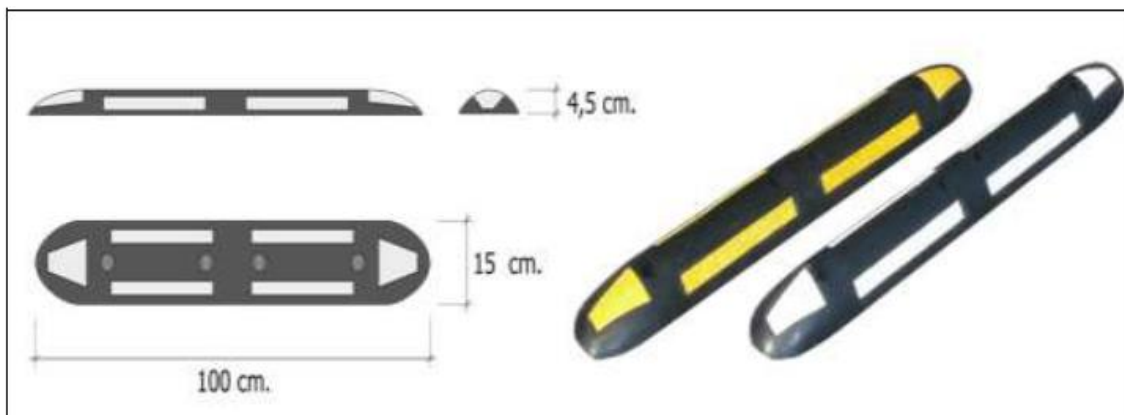


Figura 66. Separadores viales SPCCT

Fuente: Adosa Mobiliario Urbano <http://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-separador-vial-modular-sevimo.html>

CAPÍTULO IV

4.1. CONCLUSIONES

- Se ha propuesto un diseño de ciclovía para la Ciudad de Latacunga, mediante la aplicación de encuestas declaradas y reveladas a la población en general.
- Se definió el universo poblacional y el tamaño de la muestra para la aplicación de las encuestas de preferencias declaradas y reveladas.
- Una vez modificadas las encuestas presentadas en la Metodología de estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas para la implementación del Sistema de Bicicleta Pública en una Ciudad, se procedió a la presentación de las mismas en los diferentes puntos de muestreo para establecer la factibilidad de la implementación de una Ciclovía en la Ciudad de Latacunga.
- La población en general se encuentra muy optimista con la implementación de carriles exclusivos para bicicletas, con un 80% de las personas encuestadas que desean usar una bicicleta pero debido a la inseguridad o falta de parqueaderos no hacen uso de las mismas.
- EL 64% de la población prefiere usar la bicicleta como un medio de transporte recreacional, por lo que se definió rutas que unan centros turísticos de la ciudad, fomentando así el turismo ecológico dentro y fuera del casco urbano.
- La falta de vías exclusivas con un 34% y la inseguridad vial con el 27% de la población encuestada son los principales motivos por los cuales la población de Latacunga no opta por la bicicleta como un medio de transporte diario.
- Se define tres rutas posibles a implementar en la ciudad, dos de las cuales son factibles para su construcción debido a que poseen muchos atractivos tanto turísticos como laborales debido a la concentración de instituciones públicas o privadas, además no se encuentra comercio informal ni un alto índice de tráfico pesado en el desarrollo de las mismas.
- Se plantea el desarrollo de dos rutas separadas una en el norte y otra en el centro sur, debido a la dificultad de trazar una sola ruta que atravesase el centro Histórico de la Ciudad debido a que la estreches de sus calzadas no lo permite.
- Se adjunta los trazados de las rutas por donde se desarrollarán los tramos propuestos: “Ciclovía Sector Norte” y “Ciclovía Sector Centro Sur” con las dimensiones establecidas en la presente disertación para trayectos| rectos y curvas.

4.2. RECOMENDACIONES

- El sistema de ciclovías debe darse a conocer mediante una campaña publicitaria para que toda la población conozca sobre el estudio realizado y cuáles van a ser las vías por las que este se va a desarrollar, para que así la ciudadanía tenga un conocimiento amplio del alcance del proyecto.
- Se debe realizar un trabajo en conjunto con el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga para fomentar una cultura en la que se potencie el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano, ayudando así a reducir los embotellamientos que aquejan a la ciudad. Este proyecto deberá ser considerado a largo plazo para que las generaciones más jóvenes vayan tomando la costumbre de dejar de lado el vehículo privado y den prioridad a la bicicleta.
- A medida que la ciudad se expande se debe incluir en el plan de ordenamiento territorial más vías exclusivas para bicicletas, con calles amplias para que una ciclovía se pueda desarrollar sin limitaciones de espacio y con sus respectivos parqueaderos.
- Finalmente se recomienda cambiar el sistema de semaforización en las vías por donde se desarrolla la ciclovía, con el fin de precautelar la integridad de los ciclistas que circulan por la misma, dando un periodo de tiempo para que solo ciclistas puedan realizar maniobras de viraje.

4.3. BIBLIOGRAFÍA

- Ciclovías Ecuador*. (13 de Marzo de 2015). Obtenido de http://www.cicloviasecuador.gob.ec/biblioteca/cat_view/8-mtop.html
- Bogota, I. d. (13 de Julio de 2015). *Plan Maestro de Ciclovías*. Obtenido de <http://webidu.idu.gov.co:9090/jspui/bitstream/123456789/73357/26/60007170-10.pdf>
- Chiriboga, A. J. (2014). *Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad*. Quito.
- Cotopaxi, A. N. (2015). *Vehículos matriculados en la provincia de Cotopaxi 2009-2014*. Latacunga.
- Cotopaxi, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial. (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Buen Vivir Intercultural de Cotopaxi*. Latacunga.
- Croxton, F., & Cowdew, D. (s.f.). *Estadística General Aplicada*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Ecologistas en acción . (1 de Noviembre de 2007). *Ecologistas en acción* . Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de <http://www.ecologistasenaccion.org/rubrique255.html>
- Ibeas, D. A. (14 de Marzo de 2015). *Universidad de Cantabria, Grupo de Investigaciones de sistemas de transporte*. Obtenido de <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4251/Una%20metodolog%C3%ADa%20en%20encuestas%20de%20viajes.pdf?sequence=1>
- Instituto de estudios regionales de Barcelona. (13 de Marzo de 2015). *Encuestas de movilidad*. Obtenido de <http://www.iermb.uab.es/html/mobilitat/esp/emq-antecedents01.asp>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Fascículo Provincial de Cotopaxi. *Resultados del censo de 2010 de población y vivienda en el Ecuador* .
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, M. (2011). *Manual de Integridad y Movilidad Ciclista para Ciudades de México*. Ciudad de México: Arre.
- PROCIMO. (16 de Abril de 2015). *PROCIMO, Promoción del ciclismo*. Obtenido de http://www.febici.org/upload/docs/documentacion/Beneficios_de_la_bicicleta.pdf
- Raosoft.Inc. (10 de Junio de 2015). *Calculadora Simple de tamaño muestral*. Obtenido de <http://www.raosoft.com/samplesize.html>
- Uvidia, I. R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador*. Quito.
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Wikipedia. (10 de Marzo de 2015). *Wikipedia Ciclovias*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclov%C3%ADa>

Wikipedia. (10 de Marzo de 2015). *Wikipedia Encuestas*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Encuesta>

Wikipedia. (6 de Marzo de 2015). *Wikipedia Transporte*. Obtenido de Transporte: <http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte>

Wikipedia. (6 de Marzo de 2015). *Wikipedia Vehiculo*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Veh%C3%ADculo>

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia ciclismo*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclismo>

WIKI

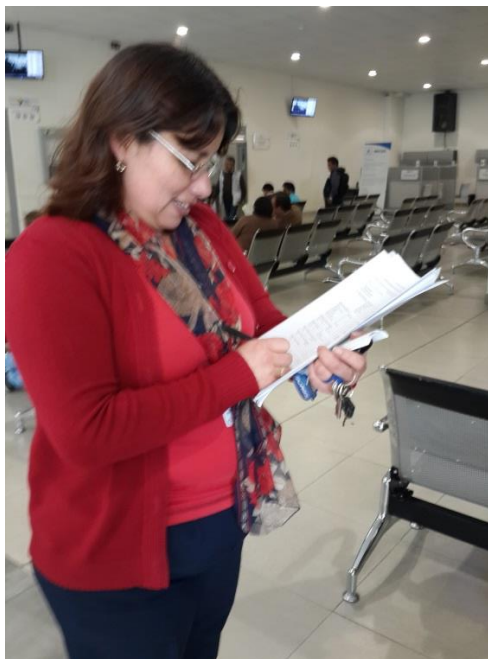
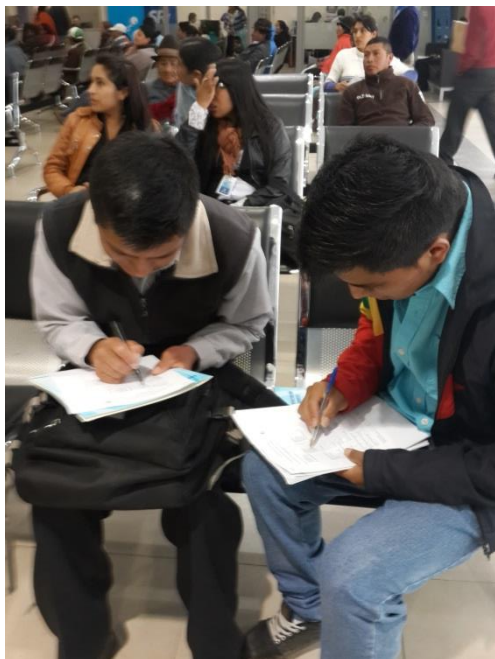
Anexo A: Encuestas
Apéndice A1: Puntos de Muestreo

Punto de Muestreo Sector “La Laguna”





Punto de Muestreo Sector “San Agustín”



Punto de Muestreo “Municipio de Latacunga”



Punto de Muestreo Sector “Maltería Plaza”



Apéndice A2: Encuestas realizadas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
Fecha de la encuesta
Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustín	La Merced
	La estación	Centro	
	Sigsicalle	Inmaculada	
	El Loreto	San Martín	
	Loooa	La Cocha	
	La Laguna	El Salto	
	La Fae	<input checked="" type="checkbox"/> San Buenaventura	

2 Datos Encuestado (a)			
Sexo	Masculino	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
Situación laboral			
Trabaja			
Jubilado			
Estudiante		<input checked="" type="checkbox"/>	
Arma de casa			
Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/> Pregrado

3 Modo de Transporte utilizado			
Automóvil	A pie	Bicicleta	<input checked="" type="checkbox"/> Taxi
Bus	Motocicleta	Escolar	

4 Motivo del viaje			
Casa	Trabajo	Estudios	<input checked="" type="checkbox"/> Compras
Salud	Asuntos personales	Diversión	<input type="checkbox"/> Otros

5 Inicio del viaje al punto de muestreo			
Hora	6.40	Minutos	40

6 Fin del viaje al punto de muestreo			
Hora	6	Minutos	50

7 Lugar de inicio del viaje	
Sector	El carmen - Latacunga

8 Tiene bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
Quisiera usar bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	
Una vez al mes	
En vacaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	
No existen vías exclusivas	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	
No existe costumbre	

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?			
Vereda	Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>	Ambos

14 Cuando circula en bicicleta ¿respeta las señales de tránsito?	
Siempre	
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	
Nunca	

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?	
Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?	
Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?	
Si	<input checked="" type="checkbox"/> No

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovia en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta

Fecha de la encuesta

Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustin	La Merced
		La estacion	Centro <input checked="" type="checkbox"/>
		Sigsicalle	Inmaculada
		El Loreto	San Martin
		Locoa	La Cocha
		La Laguna	El Salto
		La Fae	San Buenaventura

2	Datos Encuestado (a)				
	Sexo	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
	Situación laboral				
	Trabaja		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Jubilado		<input type="checkbox"/>		
	Estudiante		<input type="checkbox"/>		
	Ama de casa		<input type="checkbox"/>		
	Nivel de Educación	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
				Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>

3	Modo de Transporte utilizado						
	Automóvil	A pie	<input checked="" type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>	Taxi	<input type="checkbox"/>
	Bus	Motocicleta	<input type="checkbox"/>	Escolar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

4	Motivo del viaje						
	Casa	Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudios	<input type="checkbox"/>	Compras	<input type="checkbox"/>
	Salud	Asuntos personales	<input type="checkbox"/>	Diversión	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

5	Inicio del viaje al punto de muestreo			
	Hora	7:30	Minutos	

6	Fin del viaje al punto de muestreo			
	Hora	7:50	Minutos	

7	Lugar de inicio del viaje	
	Sector	LA COCHA.

8	Tiene bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	Quisiera usar bicicleta	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	<input checked="" type="checkbox"/>
Una vez al mes	
En vacaciones	
Nunca	

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	<input checked="" type="checkbox"/>

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	<input type="checkbox"/>
No existen vias exclusivas	<input type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input type="checkbox"/>
No existe costumbre	<input type="checkbox"/>

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	--------------------------	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?					
Vereda	<input type="checkbox"/>	Calzada	<input type="checkbox"/>	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>

14 Cuando circula en bicicleta ¿respeto las señales de tránsito?	
Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta

Fecha de la encuesta

Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustin	La Merced
		La estacion	Centro
		Sigsicalle	Inmaculada
		El Loreto	San Martin
		Locoa	La Cocha
		La Laguna	X El Salto
		La Fae	* San Buenaventura

2	Datos Encuestado (a)			
	Sexo	Masculino	Femenino	X
	Situación laboral			
	Trabaja		X	
	Jubilado			
	Estudiante			
	Ama de casa			
	Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	X Pregrado

3	Modo de Transporte utilizado				
	Automóvil	A pie	X	Bicicleta	Taxi
	Bus	Motocicleta		Escolar	

4	Motivo del viaje			
	Casa	Trabajo	Estudios	Compras
	Salud	Asuntos personales	Diversión	Otros
				X

5	Inicio del viaje al punto de muestreo			
	Hora	7	Minutos	20

6	Fin del viaje al punto de muestreo			
	Hora	7	Minutos	20

7	Lugar de inicio del viaje	
	Sector	Locoa

8	Tiene bicicleta	Si	X	No
	Quisiera usar bicicleta	Si	X	No

9 **Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?**

Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	<input checked="" type="checkbox"/>
Una vez al mes	
En vacaciones	
Nunca	

10 **Para que usa la bicicleta?**

Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	

11 **Por que no usa una la bicicleta?**

Inseguridad vial	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen vías exclusivas	
No existen parqueaderos	
No existe costumbre	

12 **Ha tenido algun accidente en bicicleta?** Si No

13 **Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?**

Vereda	Calzada	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>
--------	---------	-------	-------------------------------------

14 **Cuando circula en bicicleta ¿respeta las señales de tránsito?**

Siempre	
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	
Nunca	

15 **En que lugar estaciona su bicicleta?**

Parqueadero de autos	
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	

16 **Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovia las usaría?** Si No

17 **Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?** Si No

18 **Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?** Si No

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta

Fecha de la encuesta

Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustin		La Merced	
		La estacion	X	Centro	
		Sigsicalle		Inmaculada	
		El Loreto		San Martin	
		Locoa		La Cocha	
		La Laguna		El Salto	
		La Fae		San Buenaventura	
2	Datos Encuestado (a)				
	Sexo	Masculino		Femenino X	
	Situación laboral				
	Trabaja				
	Jubilado				
	Estudiante		X		
	Ama de casa				
Nivel de Educación	Primaria		Secundaria	Pregrado X	
3	Modo de Transporte utilizado				
	Automóvil		A pie	Bicicleta	Taxi
	Bus X		Motocicleta	Escolar	
4	Motivo del viaje				
	Casa	Trabajo	Estudios	X Compras	
	Salud	Asuntos personales	Diversión	Otros	
5	Inicio del viaje al punto de muestreo				
	Hora	6	Minutos	00	
6	Fin del viaje al punto de muestreo				
	Hora	7	Minutos	10	
7	Lugar de inicio del viaje				
	Sector	Pastorcalle			
8	Tiene bicicleta	Si		No X	
	Quisiera usar bicicleta	Si	X	No	

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Fines de Semana	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
En vacaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	<input type="checkbox"/>
Ir a un centro educativo	<input type="checkbox"/>
Para todo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	<input type="checkbox"/>
No existen vías exclusivas	<input type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input type="checkbox"/>
No existe costumbre	<input checked="" type="checkbox"/>

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
---	----	-------------------------------------	----	--------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?			
Vereda	<input type="checkbox"/>	Calzada	<input type="checkbox"/>
		Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?	
Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	<input type="checkbox"/>
Acera	<input type="checkbox"/>
Postes	<input checked="" type="checkbox"/>

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovia las usaría?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
Fecha de la encuesta
Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustín	La Merced
	La estación		Centro
	Sigsicalle	X	Inmaculada
	El Loreto		San Martín
	LoCoa		La Cocha
	La Laguna		El Salto
	La Fae		San Buenaventura

2 Datos Encuestado (a)			
Sexo	Masculino	Femenino	X
Situación laboral			
Trabaja			
Jubilado			
Estudiante		X	
Ama de casa			
Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	X Pregrado

3 Modo de Transporte utilizado				
Automóvil	X	A pie	Bicicleta	Taxi
Bus		Motocicleta	Escolar	

4 Motivo del viaje				
Casa		Trabajo	Estudios	Compras
Salud		Asuntos personales	Diversión	X Otros

5 Inicio del viaje al punto de muestreo			
Hora	13	Minutos	52

6 Fin del viaje al punto de muestreo			
Hora	14	Minutos	15

7 Lugar de inicio del viaje	
Sector	La Merced

8 Tiene bicicleta	Si	/	No	
Quisiera usar bicicleta	Si	/	No	

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	
Una vez al mes	
En vacaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen vías exclusivas	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input checked="" type="checkbox"/>
No existe costumbre	

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?			
Vereda	Calzada	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?	
Siempre	
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	
Nunca	

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	
Acera	
Postes	<input checked="" type="checkbox"/>

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
Fecha de la encuesta
Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustín		La Merced	
		La estación		Centro	
		Sigsicalle		Inmaculada	
		El Loreto	<input checked="" type="checkbox"/>	San Martín	
		LoCoa		La Cocha	
		La Laguna		El Salto	
		La Fae		San Buenaventura	
2 Datos Encuestado (a)					
	Sexo	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
	Situación laboral				
	Trabaja		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Jubilado				
	Estudiante				
	Arma de casa				
	Nivel de Educación	Primaria		Secundaria	<input type="checkbox"/>
				Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Modo de Transporte utilizado					
	Automóvil	A pie	<input checked="" type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>
	Bus	Motocicleta		Escolar	<input type="checkbox"/>
				Taxi	<input type="checkbox"/>
4 Motivo del viaje					
	Casa	Trabajo		Estudios	<input type="checkbox"/>
	Salud	Asuntos personales		Diversión	<input checked="" type="checkbox"/>
				Otros	<input type="checkbox"/>
5 Inicio del viaje al punto de muestreo					
	Hora	16	Minutos	00	
6 Fin del viaje al punto de muestreo					
	Hora	16	Minutos	15	
7 Lugar de inicio del viaje					
	Sector	LA ESTACIÓN			
8 Tiene bicicleta					
		Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	Quisiera usar bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Fines de Semana	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input checked="" type="checkbox"/>
En vacaciones	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	<input type="checkbox"/>
Ir a un centro educativo	<input type="checkbox"/>
Para todo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen vías exclusivas	<input type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input type="checkbox"/>
No existe costumbre	<input type="checkbox"/>

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	--------------------------	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?					
Vereda	<input type="checkbox"/>	Calzada	<input type="checkbox"/>	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?	
Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	<input type="checkbox"/>
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	<input type="checkbox"/>

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
Fecha de la encuesta
Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustín	<input checked="" type="checkbox"/>	La Merced
		La estación		Centro
		Sigsicalle		Inmaculada
		El Loreto		San Martín
		LoCoa		La Cocha
		La Laguna		El Salto
		La Fae		San Buenaventura

2 Datos Encuestado (a)			
Sexo	Masculino	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
Situación laboral			
Trabaja		<input checked="" type="checkbox"/>	
Jubilado			
Estudiante			
Ama de casa			
Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	Pregrado <input checked="" type="checkbox"/>

3 Modo de Transporte utilizado					
Automóvil		A pie	<input checked="" type="checkbox"/>	Bicicleta	Taxi
Bus		Motocicleta		Escolar	

4 Motivo del viaje					
Casa		Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudios	Compras
Salud		Asuntos personales		Diversión	Otros

5 Inicio del viaje al punto de muestreo			
Hora	7h	Minutos	40'

6 Fin del viaje al punto de muestreo			
Hora	7h	Minutos	54'

7 Lugar de inicio del viaje	
Sector	Barrio Estrella Juan Montalvo

8	Tiene bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
	Quisiera usar bicicleta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?

Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	
Una vez al mes	<input checked="" type="checkbox"/>
En vacaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	

10 Para que usa la bicicleta?

Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	

11 Por que no usa una la bicicleta?

Inseguridad vial	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen vias exclusivas	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input checked="" type="checkbox"/>
No existe costumbre	

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?

Vereda	<input type="checkbox"/>	Calzada	<input type="checkbox"/>	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>
--------	--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?

Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	
Nunca	

15 En que lugar estaciona su bicicleta?

Parqueadero de autos	<input type="checkbox"/>
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovia las usaria?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

17 Estaria dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovia en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta

Fecha de la encuesta

Hora de la encuesta

1. Punto de muestreo	San Agustin	La Merced
	La estacion	Centro
	Sigsicalle	Inmaculada
	El Loreto	San Martin
	Locba	La Cocha
	La Laguna	El Salto
	La Fae	San Buenaventura

2. Datos Encuestado (a)			
Sexo	Masculino	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
Situación laboral			
Trabaja			
Jubilado			
Estudiante		<input checked="" type="checkbox"/>	
Amo de casa			
Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	Pregrado <input checked="" type="checkbox"/>

3. Modo de Transporte utilizado			
Automóvil	<input checked="" type="checkbox"/>	A pie	Bicicleta
Bus		Motocicleta	Escolar
			Taxi

4. Motivo del viaje				
Casa	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo	Estudios	Compras
Salud		Asuntos personales	Diversión	Otros

5. Inicio del viaje al punto de muestreo			
Hora	14.00	Minutos	35

6. Fin del viaje al punto de muestreo			
Hora	14	Minutos	43

7. Lugar de inicio del viaje	
Sector	LORETO

8. Tiene bicicleta	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Quisiera usar bicicleta	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?

Todos o casi todos los días	
Una vez a la semana	
Fines de Semana	
Una vez al mes	
En vacaciones	
Nunca	<input checked="" type="checkbox"/>

10 Para que usa la bicicleta?

Tiempo libre	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir al trabajo	
Ir a un centro educativo	
Para todo	
Otros	

11 Por que no usa una la bicicleta?

Inseguridad vial	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen vías exclusivas	
No existen parqueaderos	
No existe costumbre	<input checked="" type="checkbox"/>

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta? Si No

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?

Vereda		Calzada	<input checked="" type="checkbox"/>	Ambos	
--------	--	---------	-------------------------------------	-------	--

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?

Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi siempre	
Casi nunca	
Nunca	

15 En que lugar estaciona su bicicleta?

Parqueadero de autos	
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovía las usaría?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
----	-------------------------------------	----	--

17 Estaría dispuesto a usar la bicicleta como medio de tránsito diario?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
----	-------------------------------------	----	--

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
----	-------------------------------------	----	--

ENCUESTA DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LATACUNGA



"Se realiza un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de ciclovía en la Ciudad de Latacunga"

Marque con una "X" su respuesta

No. Encuesta
Fecha de la encuesta
Hora de la encuesta

1	Punto de muestreo	San Agustín	La Merced
		La estación	Centro
		Sigsicalle	Inmaculada
		El Loreto	San Martín
		Locoa	La Cocha
		La Laguna	El Salto
		La Fae	San Buenaventura

X

2	Datos Encuestado (a)			
	Sexo	Masculino	Femenino	X
	Situación laboral			
	Trabaja			
	Jubilado			
	Estudiante			
	Ama de casa		X	
	Nivel de Educación	Primaria	Secundaria	Pregrado

3	Modo de Transporte utilizado			
	Automóvil	A pie	Bicicleta	Taxi
	Bus	X	Motocicleta	Escolar

4	Motivo del viaje			
	Casa	Trabajo	Estudios	Compras
	Salud	X	Asuntos personales	Diversión
			Otros	

5	Inicio del viaje al punto de muestreo			
	Hora	11	Minutos	10

6	Fin del viaje al punto de muestreo			
	Hora	11	Minutos	40

7	Lugar de inicio del viaje	
	Sector	CL SALTO

8	Tiene bicicleta	Si	X	No
	Quisiera usar bicicleta	Si	X	No

9 Con que frecuencia suele utilizar la bicicleta?	
Todos o casi todos los días	<input checked="" type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Fines de Semana	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
En vacaciones	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

10 Para que usa la bicicleta?	
Tiempo libre	<input type="checkbox"/>
Ir al trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
Ir a un centro educativo	<input type="checkbox"/>
Para todo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

11 Por que no usa una la bicicleta?	
Inseguridad vial	<input type="checkbox"/>
No existen vias exclusivas	<input checked="" type="checkbox"/>
No existen parqueaderos	<input type="checkbox"/>
No existe costumbre	<input type="checkbox"/>

12 Ha tenido algun accidente en bicicleta?	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	----	-------------------------------------

13 Cuando circula en bicicleta por donde lo hace?			
Vereda	Calzada	Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>

14 Cuando circula en bicicleta ¿respetas las señales de tránsito?	
Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input checked="" type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

15 En que lugar estaciona su bicicleta?	
Parqueadero de autos	<input type="checkbox"/>
Acera	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes	<input type="checkbox"/>

16 Si el Municipio de Latacunga implementa una ciclovia las usaria?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

17 Estaria dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte diario?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

18 Está de acuerdo en que las Instituciones Públicas y Privadas tengan parqueaderos para bicicletas?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo B: Vehículos Matriculados en la Agencia Nacional de Tránsito

DESDE: 01/01/2009 HASTA: 31/12/2009 Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	JEEP	OMNIBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VOLQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	3.223	2.972	1.226	11	603	18	114	100	389	15	1	8.672
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	161	239	1	107	89	6	43	18	0	0	1	685
COTOPAXI	ESTADO	0	46	12	0	0	1	0	4	0	6	0	69
Totales		3.384	3.277	1.239	118	692	25	157	122	389	21	2	9.026

de Tránsito

VEHICULOS MATRICULADOS POR JEFATURAS TIPOS DE MATRICULA Y CLASE

DESDE: 01/01/2010 HASTA: 31/12/2010 Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	JEEP	OMNIBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VOLQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	8.317	9.354	3.228	8	2.161	58	230	215	848	76	1	24.696
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	267	451	0	247	145	13	115	47	0	0	2	1.287
COTOPAXI	MUNICIPIO	2	21	10	1	6	1	0	6	0	3	0	58
COTOPAXI	ESTADO	5	168	44	5	14	2	0	25	109	21	0	394
COTOPAXI	IMIGRACION	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Totales		8.591	9.998	3.282	261	2.336	75	345	295	957	100	3	24.728



SITCON

VEHICULOS MATRICULADOS POR JEFATURAS TIPOS DE MATRICULA Y CLASE

DESDE: 01/01/2011 HASTA: 31/12/2011

Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	JEP	OMNIBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VULQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	5.547	5.926	2.337	4	1.465	57	208	262	1.988	34	6	17.834
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	462	468	0	292	130	7	122	37	0	1	1	1.520
COTOPAXI	ESTADO	5	80	33	15	10	4	0	8	145	7	1	368
COTOPAXI	MUNICIPIO	0	16	6	0	4	1	0	14	4	2	0	47
COTOPAXI	CONSEJO PROVINCIAL	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Totales		6.014	6.491	2.376	311	1.609	69	330	322	2.137	44	8	19.771



SICOM

VEHICULOS MATRICULADOS POR JEFATURAS TIPOS DE MATRICULA Y CLASE

DESDE: 01/01/2012 HASTA: 31/12/2012

Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	JEP	OMNIBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VOLQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	5350	5314	2328	3	1280	30	69	260	1333	47	8	14809
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	246	284	0	252	185	6	212	55	0	0	2	1242
COTOPAXI	ESTADO	8	63	24	3	9	3	2	16	22	9	0	159
COTOPAXI	MUNICIPIO	0	5	5	0	2	1	1	13	2	6	0	35
Totales		5612	5666	2357	258	1476	40	284	344	1357	62	10	17466



SITCON

VEHICULOS MATRICULADOS POR JEFATURAS TIPOS DE MATRICULA Y CLASE

DESDE: 01/01/2013 HASTA: 31/12/2013

Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOTIL	CAMIONETA	JEEP	OMNIBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VOQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	4.777	4.631	2.071	3	966	20	59	95	1.192	68	3	13.885
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	267	143	0	141	410	13	271	105	0	8	3	1.361
COTOPAXI	ESTADO	6	48	11	2	1	1	0	3	17	8	0	97
COTOPAXI	MUNICIPIO	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
COTOPAXI	IMBRACION	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
COTOPAXI	CONSEJO PROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
COTOPAXI	INTERNACION TEMPORAL	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totales		5.050	4.824	2.082	146	1.378	35	330	204	1.210	85	6	15.350



SITCON

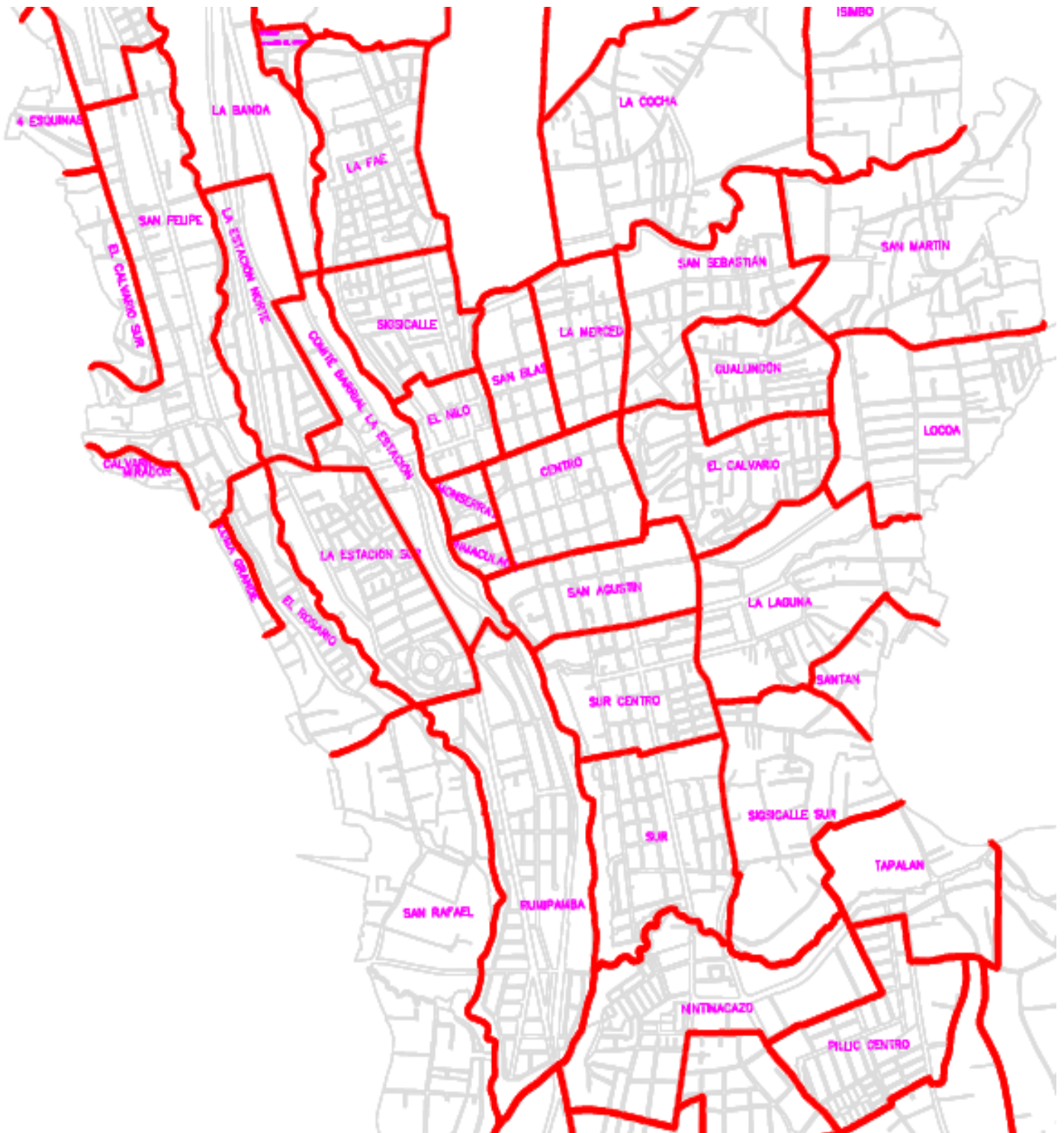
VEHICULOS MATRICULADOS POR JEFATURAS TIPOS DE MATRICULA Y CLASE

DESDE: 01/01/2014 HASTA: 31/12/2014

Fecha: 15/04/2015

JEFATURA	SERVICIO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	JEP	CAMIONBUS	CAMION	TANQUERO	TRAILER	VOLQUETA	MOTOCICLETA	ESPECIAL	OTROS	Total
COTOPAXI	PARTICULAR	5.166	4.852	2.269	5	830	27	28	99	1.458	63	7	14.988
COTOPAXI	TRANSPORTE PUBLICO	435	312	0	216	554	13	198	103	0	24	1	1.858
COTOPAXI	ESTADO	11	54	9	5	3	0	1	6	48	8	0	145
COTOPAXI	INTERNACIONAL TEMPORAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
COTOPAXI	MUNICIPIO	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Totales		5.614	5.220	2.279	228	1.387	40	227	208	1.506	98	8	16.815

Anexo C: Barrios de la Ciudad de Latacunga



Anexo D: Planos de la Propuesta de Ciclovía para la Ciudad de Latacunga

Ver archivo en AutoCAD: Propuesta de una Ciclovía Latacunga

