



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ
FACULTA DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN TRANSPORTES

**“METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE PREFERENCIAS DECLARADAS Y
REVELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BICI-
CICLETA PÚBLICA EN UNA CIUDAD”**

(CASO DE ESTUDIO EL CENTRO URBANO DE SANGOLQUÍ)

TESIS DE GRADO PREVIA AL TÍTULO DE MAGISTER EN INGENIERÍA DE TRANSPORTE

AUTOR

ARQ. JULIO A. CHIRIBOGA C.

TUTOR

ING. FREDI A. PAREDES V.

QUITO DM, FEBRERO 2014



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTA DE INGENIERIA
MAESTRIA EN TRANSPORTES

La presente Tesis de Grado ha sido realizada enteramente por el señor: Julio Alberto Chiriboga Cadena, bajo la Dirección del Ing. Fredi Augusto Paredes Vásquez y revisada por el Ing. Juan Pablo Solórzano Asanza y el Ing. Gustavo Yáñez Cajas, quienes dejan constancia de lo antes indicado.

Ing. Fredi Augusto Paredes Vásquez
DIRECTOR

Ing. Juan Pablo Solórzano Asanza
REVISOR

Ing. Gustavo Yáñez Cajas
REVISOR



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTA DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN TRANSPORTES

TÍTULO:

“METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE PREFERENCIAS DECLARADAS Y REVELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA EN UNA CIUDAD” (CASO DE ESTUDIO EL CENTRO URBANO DE SANGOLQUÍ).

AUTOR:

ARQ. JULIO ALBERTO CHIRIBOGA CADENA

Este documento certifica que el presente trabajo es de mi autoría y no de otra persona, a menos que explícitamente sea reconocida (incluyendo citas de fuentes publicadas y no publicadas). El trabajo no ha sido presentado en forma alguna en otra institución para la evaluación de cualquier propósito.

Quito, febrero de 2014

Julio Alberto Chiriboga Cadena
CC 1706728803



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **JULIO ALBERTO CHIRIBOGA CADENA**, CC 1706728803, autor del trabajo de graduación titulado: **“METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE PREFERENCIAS DECLARADAS Y REVELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA EN UNA CIUDAD” (CASO DE ESTUDIO EL CENTRO URBANO DE SANGOLQUÍ)**, previa a la obtención del grado académico de **MA-GISTER EN INGENIERÍA DEL TRANSPORTE**, en la Facultad de Ingeniería:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, febrero de 2014

Julio Alberto Chiriboga Cadena
CC 1706728803

AGRADECIMIENTO

A DIOS que ha guiado mi vida; a mi familia, hijos y esposa, que han sabido apoyarme y comprender este esfuerzo; a mis padres sin cuyo apoyo en toda mi formación no habría podido alcanzar mis logros.

Un especial agradecimiento al Ing. Fredi Paredes Vásquez, Tutor de este trabajo, por su orientación y colaboración en el desarrollo de esta TESIS, y, al grupo de profesores y personal en general del Programa de la Maestría en Transportes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Gracias.

RESUMEN

Este trabajo propone una metodología para realizar ESTUDIOS de PREFERENCIAS DECLARADAS y PREFERENCIAS REVELADAS de la población en las áreas urbanas de una ciudad, con el propósito de determinar su aceptación o no de la implementación del sistema de BICICLETA PÚBLICA como un medio alternativo de transporte.

Si bien la metodología propuesta es aplicable en cualquier ciudad, para efecto de este trabajo y como caso de estudio se elige el Centro Urbano de la Ciudad de Sangolquí.

Previo al planteamiento de la metodología que se propone, se investiga la situación actual del transporte público y particular, en especial, en los medios de transporte no motorizado, la utilización de la BICICLETA con sus beneficios y posibles desventajas y con la Reglamentación y Normas Técnicas existentes; además, considerando los fundamentos de la Ingeniería de Tránsito e Ingeniería de Transporte, y partiendo de la investigación de las ENCUESTAS DE MOVILIDAD que, en general, permiten obtener información del comportamiento en cuanto a desplazamientos de la población y herramientas de análisis de sus tendencias para la planificación de la movilidad en los diferentes territorios, se estudian las Encuestas de Preferencias, DECLARADAS Y REVELADAS, con sus experiencias a nivel nacional e internacional, lo que permite que el presente trabajo esté fundamentado en una base teórica y legal coherente.

El procedimiento de aplicación de la METODOLOGÍA PROPUESTA y que se utilizó en el caso de estudio, comprende en síntesis tres etapas: Análisis y Diagnóstico; Desarrollo y Aplicación; y, Evaluación y Estadística, para terminar con Conclusiones y Recomendaciones.

En la primera etapa, se determinan los OBJETIVOS DEL ESTUDIO, se realiza el DISEÑO DE LAS ENCUESTAS con las preguntas orientadas a obtener la información para lograr esos objetivos; se define la ZONA DE ESTUDIO en base a la población, uso de suelo y a los sitios de atracción de viajes, dentro de esta se definen los PUNTOS DE MUESTREO, verificando los más representativos para el estudio, de entre estos se seleccionó uno en el que se aplicó el modelo de encuesta para prueba, ENCUESTA PILOTO, en la cual verificamos si las preguntas son apropiadas para la obtención de la información requerida y las correcciones que debían realizarse a estas.

En la etapa siguiente, una vez desarrollado y probado el diseño de las encuestas se define el TAMAÑO DE LA MUESTRA, número de encuestas a realizarse o personas a encuestar, aplicando la fórmula indicada en el capítulo correspondiente, en la cual se consideró la Población de la Zona Definida, el Porcentaje de Confiabilidad y

el Porcentaje de Error Permitido; para aplicar las encuestas, TRABAJO DE CAMPO, se designó el número de encuestadores y se desarrollaron las encuestas en días y horas laborables; realizadas estas, fueron recolectadas, CONTABILIZADAS y sus resultados CODIFICADOS e ingresados en la base de datos para su posterior EVALUACIÓN.

En la última etapa, se procede al ANÁLISIS y DETERMINACIÓN de CONCLUSIONES, para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos se utilizó el SOFTWARE SPSS 15.0 STATISTICS; para conocer no solo cuántos encuestados de la muestra utilizada sino cuántos del total de la población de la zona elegida estaría de acuerdo o no con la implementación del medio de transporte propuesto, se generó un FACTOR DE EXPANSIÓN, obtenido dividiendo el número de habitantes por zonas para el número de encuestados por zonas. Este factor se aplicó al total de la población para conocer los resultados generales. Finalmente se realizó una CALIBRACIÓN DE DATOS con el fin de comprobar con algún dato real el nivel de confiabilidad de la encuesta realizada.

En CONCLUSIÓN, los datos obtenidos establecieron una ACEPTACIÓN de la IMPLEMENTACIÓN de la BICICLETA PÚBLICA y CICLOVÍAS del 82% de la Población del caso de estudio, con estos resultados podría iniciarse la definición de rutas, diseño de vías, sitios de parqueamiento de bicicletas, estaciones y demás infraestructura, para que, luego de la socialización del proyecto con la participación ciudadana y obteniendo el respaldo de la población, este sea integralmente funcional.

Se debe recalcar que, con la corriente mundial tendiente a la conservación del medio ambiente y al desarrollo de procesos sostenibles y sustentables en toda actividad humana, la bicicleta constituye uno de los instrumentos más eficientes en el campo de la movilidad para lograr tal cometido, por lo que, la SOCIALIZACIÓN de su IMPLEMENTACIÓN, sea esta pública o privada, con el previo estudio de las preferencias de los potenciales usuarios, se hace cada vez más necesaria e importante, evitando decisiones arbitrarias que generan inconformidad y posibles averciones a una de las más prácticas soluciones a la movilidad humana.

Este trabajo es una propuesta para orientar a los responsables de estas decisiones sobre las acciones iniciales que deben efectuar previo a la implementación de este versátil medio de transporte, además que, la metodología planteada, que define el proceso para realizar estudios de Preferencias Reveladas y Declaradas en relación a la aceptación o no de la implementación del sistema de bicicleta pública como un medio alternativo de transporte en una ciudad, podrá ser utilizada por cualquier Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, GAD, en atención a la normativa legal en vigencia que respalda y obliga a esta implementación en el territorio de sus competencias.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO I..... | 13 |
| 1.1 Introducción | 13 |
| 1.2 Antecedentes | 21 |
| 1.3 Justificación | 25 |
| 1.4 Objetivos | 26 |
| 1.5 Alcance | 27 |
| CAPÍTULO II..... | 28 |
| MARCOLEGAL..... | 28 |
| 2.1 Reglamentaciones | 28 |
| 2.2 Normas Técnicas | 35 |
| CAPÍTULO III..... | 47 |
| MARCO TEÓRICO | 47 |
| 3.1. El uso del vehículo privado | 47 |
| 3.2. El uso del transporte público..... | 48 |
| 3.3. EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO..... | 49 |
| 3.3.1 Desplazamiento a pie | 49 |
| 3.3.2 Desplazamiento en bicicleta | 52 |
| 3.4 LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO . | 52 |
| 3.4.1 La Bicicleta Pública..... | 54 |
| 3.4.2 Experiencias Nacionales e Internacionales | 56 |
| 3.5. ENCUESTAS DE MOVILIDAD..... | 59 |
| 3.5.1 Tipos y métodos de encuestas | 61 |
| 3.5.2 Diseño y tamaño de la muestra | 62 |
| 3.6. ENCUESTAS DE PREFERENCIAS | 63 |
| 3.6.1 Preferencias Declaradas..... | 66 |
| 3.6.2 Preferencias Reveladas..... | 67 |

| | | |
|------------------|---|-----|
| 3.6.3 | Experiencia Nacional de estudios de Preferencias..... | 67 |
| 3.6.4 | Experiencia Internacional de estudios de Preferencias | 69 |
| CAPÍTULO IV..... | | 70 |
| 4.1. | Descripción de la Metodología..... | 70 |
| 4.2. | Estudio de preferencias | 75 |
| 4.3. | Diseño de encuestas de preferencias..... | 75 |
| 4.4. | Aplicación en caso de estudio..... | 78 |
| 4.5. | ZONA DE ESTUDIO | 79 |
| 4.5.1 | Antecedentes..... | 79 |
| 4.5.2 | Situación actual | 81 |
| 4.5.3 | Infraestructura existente para bicicletas..... | 88 |
| 4.6. | Presentación de las Encuestas de Preferencia..... | 89 |
| 4.7. | Administración de las Encuestas de Preferencia | 92 |
| 4.8. | Encuesta Piloto | 93 |
| 4.9. | Tamaño de la muestra | 97 |
| 4.10. | Análisis de las Encuestas | 101 |
| CAPÍTULO V..... | | 116 |
| 5.1. | Conclusiones..... | 116 |
| 5.2. | Recomendaciones | 118 |
| 5.3. | Bibliografía | 120 |

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|--------------|--|----|
| Figura 2.1: | Los niveles versus las instancias de participación ciudadana ... | 30 |
| Figura 2. 2: | <i>Ciclovías uni y bidireccionales</i> | 36 |
| Figura 2. 3: | <i>Separación ciclovía segregada y estacionamientos</i> | 36 |
| Figura 2. 4: | <i>Carriles compartidos opción 1 y 2</i> | 37 |

| | |
|---|----|
| Figura 2. 5: <i>Ubicación de cicloparqueaderos</i> | 38 |
| Figura 2. 6: <i>Detalle del cicloparqueadero fijo</i> | 39 |
| Figura 2. 7: <i>Señal vertical y horizontal para el estacionamiento de bicicletas</i> | 41 |
| Figura 2. 8: <i>Altura de la señal vertical para el estacionamiento de bicicletas</i> | 42 |
| Figura 2. 9: <i>Indica que el carril es para uso de bicicletas</i> | 43 |
| Figura 2.10: <i>Vía compartida para peatones y ciclistas</i> | 43 |
| Figura 2.11: <i>Señal vertical termina vía compartida</i> | 44 |
| Figura 2.12: <i>Señal vertical vías segregadas exclusivas para peatones y ciclistas</i> | 44 |
| Figura 2.13: <i>Señal termina vías segregadas exclusiva peatones y ciclistas</i> | 45 |
| Figura 2.14: <i>Ciclistas en la vía</i> | 45 |
| Figura 2.15: <i>Cruce de bicicletas al virar</i> | 46 |
| Figura 2.16: <i>Vía compartida con ciclistas</i> | 46 |
| Figura 3.17: <i>Los niveles versus las instancias de participación ciudadana</i> | 61 |
| Figura 4.18: <i>Proceso de la Metodología de Estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad</i> | 70 |
| Figura 4.19: <i>1.- Diagnóstico y Análisis</i> | 72 |
| Figura 4.20: <i>2.- Desarrollo y Aplicación</i> | 73 |
| Figura 4.21: <i>3.- Evaluación y Estadísticas</i> | 74 |
| Figura 4.22: <i>Ubicación de la ciudad de Sangolquí en la provincia de Pichincha</i> | 80 |
| Figura 4.23: <i>División Política de Rumiñahui</i> | 80 |
| Figura 4.24: <i>Proporción poblacional urbana y rural</i> | 83 |
| Figura No. 4.25: <i>Pirámide de población por edad y sexo</i> | 84 |
| Figura 4.26: <i>10 puntos de toma de datos (encuestas declaradas y reveladas)</i> | 93 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.27: Corrección a encuesta No. 1 Encuesta de preferencia revelada, | 95 |
| Figura 4 28: Corrección a encuesta No.2 Encuesta de preferencia declarada, | 96 |
| Figura 4.29: Comprobación tamaño de la muestra | 98 |
| Figura 4.30: Porcentajes de uso de los diferentes modos de transporte por los encuestados | 107 |
| Figura 4.31: Porcentajes Pregunta: Por qué no usa la bicicleta? | 108 |
| Figura 4.32: Nivel promedio de aceptación de la bici pública en Sangolquí | 109 |
| Figura 4.33: Zonas definidas para el estudio - Centro Urbano de Sangolquí | 111 |
| Figura 4.34: Gráfico: Respuestas de aceptación de la bicicleta pública | 113 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1.1: Estadísticas de venta de vehículos nuevos | 22 |
| Tabla 3.2: Estadísticas de accidentabilidad en Quito..... | 50 |
| Tabla 3.3: Desplazamientos a pie por grupos de edades | 51 |
| Tabla 4.4: Población del cantón Rumiñahui por área y sexo | 81 |
| Tabla 4.5: Comparación poblacional por sexo..... | 82 |
| Tabla 4.6: Principal motivo de viaje según área | 85 |
| Tabla 4.7: Encuesta de preferencia reveladas para Bicicleta Pública..... | 90 |
| Tabla 4.8: Encuesta de preferencia declarada para Bicicleta Pública | 91 |
| Tabla 4. 9: Alternativas de tamaño de muestra | 97 |
| Tabla 4.10: Número de encuestados por punto..... | 99 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 4.11: <i>Encuestados por edad y sexo</i> | 106 |
| Tabla 4.12: <i>Uso de los diferentes modos de transporte por encuestados</i> . | 107 |
| Tabla 4.13: <i>Pregunta: Por qué no usa la bicicleta?</i> | 108 |
| Tabla 4.14: <i>Pregunta: Si el Municipio implementara la bicicleta pública y las ciclovías usaría?</i> | 109 |
| Tabla 4.15: <i>Factores de expansión e incidencia en población total</i> | 111 |
| Tabla 4.16: <i>Respuestas de aceptación de la bicicleta pública y ciclovías por zonas de estudio</i> | 112 |
| Tabla 4.17: <i>Respuestas de aceptación de la bicicleta pública y ciclovías por zonas de estudio</i> | 114 |
| Tabla 4.18: <i>Porcentaje de uso por modo de transporte</i> | 115 |
| Tabla 4.19: <i>Porcentaje de uso por tipo de transporte</i> | 115 |

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|-----|
| Fotografía 3.1: <i>Estación de Bicicleta Pública en Nashville</i> | 54 |
| Fotografía 3.2: <i>Estación de Bicicleta Pública en Washington</i> | 55 |
| Fotografía 4.3: <i>Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: Parque Turismo</i> | 100 |
| Fotografía 4.4: <i>Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: El Choclo</i> | 100 |
| Fotografía 4.5: <i>Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: El Monumento a Rumiñahui</i> | 100 |

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

El crecimiento a una tasa acelerada de la población mundial con su consiguiente concentración en las grandes urbes y el constante aumento en casi todas las ciudades del mundo del parque automotor y de los índices de motorización, han provocado también el incremento del consumo de energías no renovables (combustibles fósiles), de la contaminación ambiental (acústica y del aire), de la intrusión visual en el paisaje urbano y natural, del incremento de la inseguridad vial reflejada en los índices de accidentalidad y de la congestión en la infraestructura vial, entre otros.

Por lo indicado, gobiernos, instituciones, expertos de diferentes disciplinas, grupos y organizaciones varias, convencidos de que esta situación, que deteriora permanentemente la calidad de vida de los ciudadanos, debe ser detenida o por lo menos reducida, han decidido intervenir desde una nueva visión de la administración de la movilidad, reorientándola hacia un enfoque sostenible que incluye dos objetivos distintos pero complementarios y que necesariamente, para lograr el resultado requerido, deben ser simultáneos, estos son la REDUCCIÓN DEL USO DEL AUTOMÓVIL PRIVADO y el FOMENTO DE LOS TRANSPORTES PÚBLICOS Y NO MOTORIZADOS.

La REDUCCIÓN DEL USO DEL AUTOMÓVIL PRIVADO se justifica debido a que este es el medio de transporte que más impactos ocasiona, resulta más costoso y el que consume más energía.

Su utilidad se manifiesta en trayectos específicos que no sean cubiertos por ninguna línea de transporte público, para recorridos de puerta a puerta, especialmente para transporte de personas con problemas de movilidad, para trayectos rápidos por razones de urgencia y otros usos incluso de índole socio económico y cultural ya que es un medio, sin considerar la congestión vehicular, individualmente rápido y flexible; sin embargo, el principal problema radica en su uso generalizado y desmesurado que provoca congestión y la ineficiencia de todo el transporte y la infraestructura vial.

Siendo el automóvil el medio que más energía consume por persona transportada y kilómetro recorrido, en relación a los medios de transporte públicos como el metro o autobús, está catalogado como el transporte más ineficiente y de mayor costo económico tanto para el usuario como para la sociedad.

La contaminación del aire que ocasiona con la emisión de gases y que contribuye en gran medida al cambio climático, es la causa de serios efectos perjudiciales, junto con el ruido de su operación, sobre la salud de las personas, además de la accidentalidad, el automóvil es el medio que más accidentes de tráfico causa, y de situarse como el principal responsable de las congestiones urbanas por sus elevados requerimientos de espacio y sus bajas tasas de ocupación lo que produce un efecto negativo sobre el transporte público y los medios no motorizados.

El FOMENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO, término aplicado al transporte colectivo o masivo de pasajeros, siempre que un trayecto pueda ser satisfecho por el transporte público, por los menores impactos que ocasiona en relación al vehículo privado, debería fomentarse por encima del automóvil.

La importancia de un servicio de transporte adecuado, rápido y cómodo para trasladar al público de y hacia los centros de destino debe ser enfatizada. La persona promedio que viaja en automóvil ocupa 45 m². de espacio en la calle, en tanto que la misma en un transporte público ocupará tan solo 6 m².; un trolebús o un autobús grande que transporta 50 pasajeros, hace el trabajo de 29 automóviles como promedio, suficientes para llenar la longitud de una cuadra. Se entiende que un carril de automóviles a nivel de calle, sujetos a cruces a nivel, traslada un máximo de 1575 pasajeros por hora, mientras que un carril de autobuses transportará 9000 pasajeros por hora y un carril de tranvías 13500 pasajeros por hora. (Cal y Mayor, Ingeniería de Tránsito, Alfaomega Ediciones 94).

La ventaja económica del transporte público sugiere que a través del desarrollo de los últimos sistemas, una comunidad puede, eficiente y económicamente, obtener mejoría en las condiciones de tránsito.

El criterio fundamental que se debe adoptar en una gran ciudad es el de transportar personas, no mover vehículos, con un máximo de pasajeros por unidad de tiempo, dentro de las posibilidades económicas, por lo que la implementación del transporte colectivo en las ciudades, sea este tren de cercanías o metro, tranvías o autobuses, es uno de los principales objetivos hacia la consecución de una movilidad sostenible.

EI FOMENTO DEL TRANSPORTE NO MOTORIZADO, referido principalmente a los desplazamientos a pie y en bicicleta resulta imprescindible para avanzar hacia una movilidad sostenible.

Los **DESPLAZAMIENTOS A PIE**, junto con los realizados en bicicleta, son el único medio de transporte que a más de no producir impactos sociales ni ambientales, como los descritos para el uso del automóvil privado, resulta beneficioso para la salud de las personas que lo realizan, sin embargo los peatones han sido los principales perjudicados por el creciente uso del automóvil tanto por la pérdida de espacio físico cedido a la calzada, como por la inhibición a caminar por los efectos directos del tráfico, contaminación acústica y del aire, o indirectos, las barreras psicológicas creadas por miedo a ser víctimas de atropellos.

Esta situación es aún más grave por cuanto la movilidad a pie siempre ha sido uno de los modos principales de movilidad urbana, sino el mayor. Después de cuarenta años de políticas hostiles y con los índices de motorización más elevados, la movilidad a pie todavía supone más del 35% del modo principal de transporte en ciudad, puede incluso estar al mismo nivel que los desplazamientos realizados en coche.

La movilidad a pie, por el grado de utilización social y por sus beneficios directos e indirectos, individuales y para el entorno, debería recuperar el papel social que se le ha negado hasta ahora en las políticas urbanas y de transporte. Fomentar los desplazamientos a pie es una de las mejores alternativas de transporte en la búsqueda de una movilidad sostenible. (Ecologistas en acción, Medios de transporte no motorizados, Publicación Nov. 2007).

Los **DESPLAZAMIENTOS EN BICICLETA**, se constituyen en el único medio de transporte, con sus posibilidades de uso ya sea individual o intermodal, en ser no contaminante, económico, útil tanto en zonas urbanas como rurales, que ocupa un volumen menor en las calles en comparación con otros medios de transporte, y que permite al usuario hacer ejercicio, lo que beneficia su salud.

Dadas las ventajas que la bicicleta tiene en comparación con otros medios de transporte, en países como Holanda, Dinamarca o Alemania, el uso de la bicicleta supone, respectivamente, el 28%, 20% y 12% de los desplazamientos urbanos, estas ventajas que presentan las bicicletas benefician tanto al usuario como al resto de ciudadanos.

Siempre que se habla de la bicicleta como medio de transporte se hace énfasis en su carácter de vehículo no contaminante. Este solo hecho es tan importante, que vale por sí mismo para justificar plenamente todo el esfuerzo que se realiza para promover su uso como transporte urbano en nuestras ciudades.

Además de reducir la contaminación genera muchos otros innegables beneficios como los siguientes:

AHORRO ENERGÉTICO: Desde este punto de vista, la bicicleta es el vehículo más eficiente que existe. Un ciclista consume únicamente 0.15 cal/g-Km, mientras que un peatón consume 0.75 cal/g-Km (cinco veces más) y un automóvil consume 0.90 cal/g-Km (seis veces más). Además de su inigualable eficiencia, la bicicleta nos permite ahorrar petróleo, ese importante recurso energético no renovable que podría ser utilizado en algo mucho más importante en lugar de quemarlo en forma ineficiente.

ESPACIO: Las calles convertidas en ciclo-vías podrían transportar 10 veces más personas ya que la bicicleta requiere de un espacio quince veces menor al del automóvil para su circulación y estacionamiento, aprovechando el espacio que las calles, estacionamientos, puentes, viaductos y ejes viales quitan cada día a la vivienda, parques y a los lugares de recreación.

TIEMPO: En distancias urbanas de 10 Km o menores (90% de los traslados diarios) los usuarios de la bicicleta tardan menos en llegar a su destino que los automovilistas. Además de la velocidad y autonomía propias de la bicicleta, hay otra importante ganancia en tiempo al combinar dos actividades en una sola, esto es, transporte y ejercicio. El sedentarismo es actualmente una de las características que la vida en la ciudad impone a sus habitantes y hacer ejercicio se vuelve una necesidad.

ECONOMÍA: Los costos asociados al uso de la bicicleta son entre 50 y 100 veces menores al de los autos y su mantenimiento es muy barato. Incluso las reparaciones mayores tienen un costo insignificante con respecto a los gastos de mantenimiento de los vehículos motorizados, sin contar sus costos de adquisición, combustibles, impuestos y la infraestructura que requieren.

SALUD: Los beneficios a la salud que se derivan de la bicicleta los podemos dividir en dos grupos: salud física y salud mental.

Salud FÍSICA, el ciclismo es un ejercicio aeróbico suave, rítmico, regular y de bajo impacto, por lo que resulta ideal para fortalecer los pulmones y el corazón, aumentando su capacidad y mejorando el funcionamiento de los sistemas respiratorio y circulatorio.

Salud MENTAL, andar en bicicleta es un ejercicio relajante que elimina el estrés o tensión emocional. También propicia el optimismo y la alegría de vivir. La fraternidad y camaradería de los usuarios de la bicicleta contrasta con la agresividad y neurastenia de los automovilistas.

BENEFICIOS SOCIALES: Los usuarios de la bicicleta mantienen una relación social estrecha con sus vecinos, su comunidad y la ciudad, que es imposible tener cuando se viaja en automóvil o transporte público. Con su uso se pueden combatir los males que trae consigo el automóvil: la contaminación, los embotellamientos de tráfico, la deshumanización de las ciudades y la hipodinamia (falta de actividad física), origen de muchas enfermedades. (Mario Mira, La bicicleta como una alternativa moderna de transporte).

No obstante las ventajas que la bicicleta tiene como medio alternativo de transporte, los ciudadanos mantienen ciertos prejuicios para su utilización, así el riesgo de ser lastimados por conductores de vehículos motorizados, el robo de sus bicicletas, la falta de lugares para estacionarlas, por no respetarse al ciclista funcional por el concepto de bicicleta igual a clase social y económica inferior, porque se piensa que es perjudicial cicular en zonas de ambientes polucionados, entre otros, por lo que, en realidad, la gente no considera aún la bicicleta como una alternativa viable, necesaria y atractiva, se trata pues de un problema cultural que debe ser tratado como tal, y que deberá ser afrontado mediante un plan integral que incluya varios aspectos de orden técnico y político administrativo acompañados de intensas campañas publicitarias.

La bicicleta pública, debe ser parte del modelo de transporte, entendido como la forma en que los distintos medios de transporte se integran en la red global de una

ciudad. Por este motivo, una red de tráfico ciclista no debe nunca planificarse de forma separada del resto del tráfico individual y colectivo, dado que en muchas fases puede y debe existir un complemento intermodal de la red ciclista con la red local, mediante los diversos sistemas de estacionamientos útiles para el transbordo con otro modo.

Concluyendo de lo indicado, que el uso de sistemas de transporte alternativo y sostenible contribuye a mitigar en gran medida los perjudiciales efectos del aumento del parque automotor privado y que la aplicación de estos sistemas por si solos justificarían su implementación, es necesario previo a ello contar con la información necesaria que avale su implementación antes de la ejecución física de la misma, esta información nos proveen las ENCUESTAS DE MOVILIDAD.

La PRESENTE INVESTIGACIÓN tratará sobre la implementación de los sistemas de transporte no motorizados y dentro de estos, específicamente el USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO, en cuanto a la elección del tipo de encuesta a utilizarse, se desarrollará una metodología que permita el estudio de las llamadas PREFERENCIAS DECLARADAS y PREFERENCIAS REVELADAS.

Se denominan técnicas de PREFERENCIAS DECLARADAS a un conjunto de metodologías que se basan en juicios (datos) declarados por individuos acerca de cómo actuarían frente a diferentes situaciones hipotéticas que le son presentadas y que deben ser lo más aproximadas a la realidad (Ortúzar, 2000). Estas técnicas utilizan diseños experimentales para construir las alternativas hipotéticas presentadas a los encuestados. A partir de allí se obtienen los datos que permiten estimar

las funciones de utilidad con respecto a las alternativas presentes en la investigación.

Por otra parte, las técnicas de PREFERENCIAS REVELADAS permiten obtener estimaciones de demanda a partir de las elecciones realizadas por los individuos en el mercado real, así es que las principales fuentes de datos utilizados en estas técnicas son las encuestas de origen y destino de viajes o las actuales preferencias en la elección del medio de transporte utilizado.

El desarrollo de esta metodología permitirá conocer el proceso para la realización de estudios de preferencias declaradas y reveladas, para obtener la estimación y pronósticos de demanda de un modo determinado de transporte y/o la predisposición a cambiar de modo a partir de las declaraciones de los usuarios; la aplicación de esta metodología se realizará en la Ciudad de Sangolquí que ha sido elegida como caso de estudio donde se pretende implementar el uso de la bicicleta como transporte alternativo y dentro de este específicamente la Bicicleta Pública.

1.2 Antecedentes

En este sentido, si bien se ha presenciado el intento gubernamental por cambiar el sistema de transporte público en algunas ciudades del país, a través de la implementación de sistemas BRT (Bus Rapid Transport), este proceso no ha estado exento de problemas y dificultades y la situación no difiere de lo expuesto en años anteriores, donde los principales problemas del transporte en las ciudades constituyen la concentración horaria y espacial de los viajes y la mala calidad del servicio de transporte público, lo que fomenta la posesión y uso del automóvil particular.

Esta situación se ve claramente reflejada en los altos niveles de congestión con sus correspondientes externalidades: contaminación del aire, ruido y accidentes.

De acuerdo a las estadísticas del AEADE (Asociación de Empresas Automotrices, en el año 2010 hubo un incremento del parque automotor en la provincia de Pichincha del 35,5%, mientras que hasta el mes de julio del presente año, se ha dado un decrecimiento del 9,49%, adicionalmente según la Secretaría de Movilidad del Municipio de Quito, ingresan al flujo vehicular del Distrito Metropolitano de Quito alrededor de 40.000 vehículos adicionales, lo que representa un promedio del 7,7% de incremento anual entre el 2009 y el 2013, lo cual incide directamente con el flujo vehicular del Valle de los Chillos debido a su cercanía y el intercambio de viajes que se da diariamente.

| Año | Ventas en Pichincha | | Ventas |
|-------|---------------------|------------------------|--------|
| | Total | % de incremento anual* | DMQ |
| 2013* | 43.140 | -9,49% | 37.495 |
| 2012* | 47.665 | -13,19% | 41.428 |
| 2011 | 54.905 | 2,83% | 47.721 |
| 2010 | 53.394 | 35,51% | 46.408 |
| 2009 | 39.403 | | 34.247 |

(*) Tendencia estimada estadísticamente

Tabla 1.1: Estadísticas de venta de vehículos nuevos en la Provincia de Pichincha y en el DMQ, 2009 – 2013
Fuente: Estadísticas del AEADE

El Plan Maestro de Movilidad para el DMQ (2009) señala que: en el DMQ los viajes no motorizados – a pie y en bicicleta representan aproximadamente el 15% del total de desplazamientos que se realizan en el DMQ, proporción que tiende a disminuir como consecuencia de las grandes distancias que se establecen entre las zonas urbanas, el déficit de infraestructura y del poco valor y estatus asignado por la población.

A partir del año 2008, con la finalidad de promover el uso de la bicicleta en la ciudad de Quito, se realizan ciclopaseos quincenales con un promedio de 30.000 participantes por evento. Esta iniciativa ha motivado el desarrollo de una red de ciclovías permanentes que garanticen e incentiven la realización de viajes con propósitos distintos a los recreativos.¹

De acuerdo al estudio Metro de Quito, en el año 2010 en Quito, se realizaron 667.957 viajes no motorizados, de los cuales, 754.751 viajes son a pie (98,02%) y 13.206 en bicicleta (1,98%).²

Según las estadísticas de la Secretaría de Movilidad del Municipio de Quito, se realizan cerca de cuatro mil movilizaciones en bicicleta diariamente, con 1.200 usuarios semanales promedio, 700 usuarios promedio en la semana laboral y 300 usuarios promedio el fin de semana, con un sistema de 425 bicicletas distribuidos en 25 estaciones de BICIQ ubicadas estratégicamente en lugares cercanos a los puntos de mayor afluencia, atracción o interés comercial, bancario, turístico o estudiantil.

¹ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 - 2025*

² Metro de Madrid S.A.(2010). *Estudio de Factibilidad de la primera línea de Metro de Quito.*

De acuerdo a un estudio realizado por estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en el centro financiero de Quito, la preferencia del transporte privado es del 43%, un 23% prefiere el transporte público y el 17% de quiteños prefieren caminar o movilizarse en bicicleta. Así también señala que el 43% de las personas que poseen vehículo propio prefieren transportarse en su vehículo y no utilizar otros sistemas de transporte.³

En Santiago de Chile en el año 2007 se realizó una encuesta telefónica de percepción ciudadana a 800 habitantes de las comunas de Santiago, Providencia y Ñuñoa, para medir la aceptación del uso de la bicicleta. Según esta consulta, un 33% de las personas encuestadas indicó usar la bicicleta para realizar algún viaje, las razones para elegir este medio de transporte se centraron en motivos de carácter deportivo (58%) y económico (17%)⁴. Por su parte, las razones esgrimidas respecto al no uso de la bicicleta, aluden a que “no le gusta” (32%) o al temor a sufrir un accidente (25%).

Desde otra perspectiva, a la totalidad de las personas encuestadas se les preguntó si les agradaría que frente a su hogar se construyera una ciclovía, registrándose un 87% de aprobación, lo que es significado como “una visión positiva de la población frente al desarrollo de iniciativas que ayuden a mejorar el entorno de sus hogares y aumentar las posibilidades de transporte”.

³ Herrera J. (2013). *Estimación de la Distancia Diaria promedio en modo peatonal en el centro financiero del DM*, Tesis Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

⁴ Observatorio Social Universidad Alberto Hurtado – IND, op. Cit. (2007). *Plan de seguimiento del programa de fomento al uso de la bicicleta en las comunas de Santiago, Providencia y Ñuñoa*. Santiago. Chile.

La bicicleta es una herramienta con una importante capacidad de inserción social, en tanto que como medio de transporte ofrece una gran cantidad de ventajas comparativas respecto de otros medios utilizados en la ciudad, menos congestión del tráfico, menos tiempo perdido en los atascos, menores niveles de contaminación del aire y acústica, así como más espacio disponible para otros usos que no son el transporte motorizado, son parte de los beneficios que la bicicleta aporta como medio de transporte.

Sin embargo, las ventajas que trae el uso de esta herramienta, van mucho más allá que aquellos relacionados con la satisfacción de la pura necesidad de desplazamiento, de hecho sus aportes a la salud física y psíquica de las personas son tan importantes que merecen una consideración especial. Por ello, una política que promueva el uso de la bicicleta, debe conjugar todas estas dimensiones, es decir, aquellas relacionadas con la planificación vial, el cuidado del medioambiente y los beneficios a la salud que implica su uso.

Así lo entiende el informe final elaborado en forma conjunta por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU) y la Organización Mundial de la Salud, al afirmar la necesidad de elevar la utilización de la bicicleta y el desplazamiento a pie a la categoría de "verdaderas modalidades de transporte".

1.3 Justificación

Las encuestas de movilidad aportan información básica e indispensable para la formulación y estimación de los modelos que son utilizados en la simulación de sistemas de transporte.

Previo a la implementación de un sistema de bicicleta en una ciudad, que es nuestro caso, es necesario, para tomar decisiones razonables y oportunas con respecto a la gestión, planificación y expansión de este sistema, disponer de información cuantitativa, fiable y actualizada relativa a las características de la demanda y otras variables a considerarse de este modo de transporte.

Esta información deberá ser proporcionada por un estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas, para el cual se desarrollará una metodología adaptable a cualquier ciudad y aplicada en una zona de la ciudad elegida como caso de estudio.

1.4 Objetivos

Objetivo General:

Proponer una metodología para realizar estudios de las Preferencias Declaradas y Reveladas de la población en las áreas urbanas de las diferentes ciudades, para establecer la aceptación o no de la implementación del uso de la bicicleta pública como un medio alternativo de transporte.

Objetivos específicos:

Para alcanzar el objetivo general propuesto en este trabajo de investigación, se cumplirá con los siguientes objetivos específicos:

- Investigar acerca de los medios de transporte sostenibles, profundizando el estudio en el uso de la bicicleta como transporte alternativo y en la normativa legal vigente para la aplicación de este medio.

- Investigación de los diversos tipos de Encuestas de Movilidad mediante técnicas de recolección de información y métodos varios como el lógico, sintético, analítico, dialéctico y otros aplicables al tipo de investigación a realizar.
- Con las técnicas y métodos correspondientes, investigar acerca de las Preferencias Declaradas y Preferencias Reveladas y su campo de aplicación.
- Investigación de la existencia de experiencias de aplicación de estudios de preferencias en relación al uso de la bicicleta, específicamente la Bicicleta Pública, como medio de transporte alternativo, tanto en el ámbito nacional como internacional.
- Realizar el diseño de las encuestas de Preferencias tanto Declaradas como Reveladas de tal forma que permitan obtener los datos fiables e indispensables requeridos.
- Definir el universo poblacional a ser analizado y delimitar la zona de estudio, esto dentro del caso de aplicación que será la ciudad de Sangolquí, en el Valle de Los Chillos.
- Inventariar la infraestructura vial disponible para la circulación de bicicletas en la zona de estudio.
- Establecer el método de toma de datos en campo y tabulación más idóneo para la obtención de la información demandada para luego determinar las preferencias de los involucrados y concluir con la aceptación o negación de la implementación del sistema de transporte alternativo propuesto.

1.5 Alcance

La presente tesis finalizará con la presentación de una guía metodológica que permita determinar las Preferencias Declaradas y Preferencias Reveladas para una

ciudad que quiera implementar un sistema de bicicleta pública como medio de transporte alternativo, y, el reporte de la aplicación de la misma en el caso de estudio elegido que será una zona de la Ciudad de Sangolquí.

CAPÍTULO II

MARCOLEGAL

2.1 Reglamentaciones

La Constitución de la República del Ecuador en el artículo 264, numeral 6 y el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD) en el artículo 130 establecen que es una competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's): planificar, regular y controlar el transporte público, el tránsito y la seguridad vial dentro de sus respectivos territorios.

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), reformada en marzo 2011, ratifica estas competencias, es así como, en el artículo 30.5 literales d) y e) establecen que le corresponde a los GAD's: "planificar y regular el uso de la vía pública, de los corredores viales; y, decidir sobre las vías internas de su ciudad."

En el Capítulo Segundo, Sección Séptima, artículo 415, la Constitución manda: " El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados

desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías” (lo subrayado es mío).

El Plan Nacional para el buen vivir 2009 – 2013, en el capítulo 8 Estrategia Territorial Nacional, numeral 8.5.1, indica que: “Finalmente cabe remarcar que una adecuada categorización de estas infraestructuras nacionales requiere una articulación con las competencias de los gobiernos autónomos descentralizados en cuanto a gestión del suelo para garantizar la disponibilidad de equipamientos y servicios complementarios. Desde el ámbito local se debe avanzar en la elaboración de normativas para el adecuado uso del espacio público, privilegiando el transporte público y los sistemas alternativos de movilidad no motorizados”.

En la Guía de Participación Ciudadana en la Planificación de los GAD (Senplades), menciona que: “La participación ciudadana, como uno de los elementos constitutivos de la vida democrática, supone la activa inclusión de los diversas expresiones ciudadanas en la vida pública, constituyendo uno de los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013.

El siguiente esquema describe los niveles de participación, de manera detallada en lo nacional y local (Ver Figura No. 1); estos niveles se activan a través de la participación y la construcción del poder ciudadano.

Para esto se debe diferenciar los niveles y las instancias, mecanismos, procedimientos e instrumentos de participación ciudadana⁵.

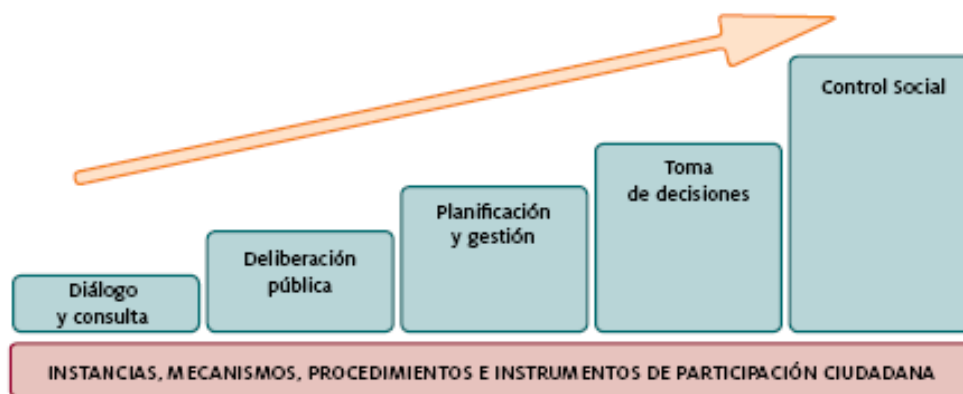


Figura 2.1: Los niveles versus las instancias de participación ciudadana
Fuente: Guía de Participación Ciudadana en la Planificación de los GAD (Senplades)

El Artículo 63 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, establece que: “Los terminales terrestres, estaciones de trolebús, metrovía y similares, paraderos de transporte en general, áreas de parqueo en aeropuertos, puertos, mercados, plazas, parques, centros educativos de todo nivel y en los de las instituciones públicas en general, dispondrán de un espacio y estructura para el parqueo, accesibilidad y conectividad de bicicletas, con las seguridades mínimas para su conservación y mantenimiento.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados exigirán como requisito obligatorio para otorgar permisos de construcción o remodelación, un lugar destinado para el estacionamiento de las bicicletas en el lugar más próximo a la entrada principal, en

⁵ Senplades. (2011). *Guía de Participación Ciudadana en la Planificación de los GAD* (1a.ed.) Quito, Ecuador.

número suficiente y con bases metálicas para que puedan ser aseguradas con cadenas, en todo nuevo proyecto de edificación de edificios de uso público”.

Conforme lo dispuesto en el artículo 141 literal r) de la LOTTTSV, es contravención leve de tercera clase, sancionada con multa del 15% de una RBU y reducción de 4.5 puntos en su licencia de conducir: “Los conductores de vehículos de transporte público masivo que se negaren a transportar a los ciclistas con sus bicicletas, siempre que el vehículo se encuentre adecuado para transportar bicicletas; Los conductores nacionales o extranjeros que no respeten el derecho preferente de los ciclistas en los desvíos y avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías”.⁶

En base al artículo 204 de la LOTTTSV, los ciclistas tienen derecho a: Transitar por todas las vías públicas del país, con respeto y seguridad, excepto en aquellos en que la infraestructura actual ponga en riesgo su seguridad, como túneles y pasos a desnivel sin carril para ciclistas, en los que se deberá adecuar espacios para hacerlo, disponer de vías de circulación privilegiada dentro de las ciudades y en las carreteras, como ciclovías y espacios similares, disponer de espacios gratuitos y libres de obstáculos, con las adecuaciones correspondientes, para el parqueo de las bicicletas en los terminales terrestres, estaciones de trolebús, metrovía y similares, derecho preferente de vía o circulación en los desvíos de avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías, a transportar sus bicicletas en los vehículos de transporte público cantonal e interprovincial, sin ningún costo adicional. Para facilitar este derecho, y sin perjuicio de su cumplimiento in-

⁶ Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial* (Sección 3, literales r y s).

condicional, los transportistas dotarán a sus unidades de estructuras portabicicletas en sus partes anterior y superior; y, derecho a tener días de circulación preferente de las bicicletas en el área urbana, con determinación de recorridos, favoreciéndose e impulsándose el desarrollo de ciclopaseos ciudadanos.

EL artículo 209 establece que: “[...] Los municipios, consejos provinciales y Ministerio de Obras Públicas, deberán exigir como requisito obligatorio en todo nuevo proyecto de construcción de vías de circulación vehicular, la incorporación de senderos asfaltados o de hormigón para el uso de bicicletas con una anchura que no deberá ser inferior a los dos metros por cada vía unidireccional. Las entidades municipales deberán hacer estudios para incorporar en el casco urbano vías nuevas de circulación y lugares destinados para estacionamiento de bicicletas para facilitar la masificación de este medio de transporte”.⁷

La Disposición General Décima segunda, indica que: “En los Planes Reguladores de Desarrollo Físico y Urbanístico, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán contemplar obligatoriamente espacios específicos para la construcción de ciclovías”.

El Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, establece que: “Los GADs, en su respectiva jurisdicción, deberán realizar estudios de factibilidad, previo a la incorporación de carriles exclusivos de bicicletas o ciclo vías. Los GADs deberán exigir en proyectos de edificaciones y áreas de acceso público, zonas exteriores destinadas para circulación y parqueo de bicicletas, dando la correspondiente facilidad a las personas que utilizan este tipo de transpor-

⁷ Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial* (capítulo III, artículo 209).

tación en viajes pendulares. Los GADs deberán exigir a las entidades públicas que cuenten con áreas de estacionamientos para bicicletas y áreas de aseo para sus usuarios. Los GADs metropolitanos y municipales incentivarán la realización de ciclo vías recreativas (ciclo paseos), en los que se destinarán vías para la circulación exclusiva de bicicletas”.⁸

Igualmente, los ciclistas tienen derecho de vía o de paso, como así lo señala el artículo 392 de la LOTTTSV, señalando que los ciclistas tienen preferencia respecto de otros vehículos y peatones, así como la de éstos sobre los vehículos.

De acuerdo al mismo Reglamento, los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros tienen derecho a: “Exigir del operador transportar sus bicicletas en las unidades de transporte público intracantonal, intraprovincial, intraregional, interprovincial e internacional, sin ningún costo adicional, para lo cual las unidades deberán estar dotadas de estructuras portabicicletas”⁹.

De acuerdo al artículo 302 del Reglamento a la LOTTTSV, los ciclistas tienen derecho: “A ser atendidos inmediatamente por los agentes de tránsito sobre sus denuncias por la obstaculización a su circulación por parte de los vehículos automotores y el irrespeto a sus derechos de preferencia de vía y transportación pública; tener preferencia de vía respecto a los vehículos a motor cuando habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con la luz; circular, en caso de que existan, por las sendas especiales destinadas al uso de bicicletas, como ciclo vías. En caso contrario, lo

⁸ Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. (título IV, artículo 103 y 105, 106 y 107).

⁹ Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial* (Capítulo V, artículo 291, numeral 6).

harán por las mismas vías por las que circula el resto de los vehículos, teniendo la precaución de hacerlo en sentido de la vía, por la derecha, y acercándose lo más posible al borde de la vereda”.

Los ciclistas tendrán las siguientes obligaciones: “Mantener sus bicicletas equipadas con los siguientes aditamentos de seguridad: frenos de pie y mano, dispositivos reflectantes en los extremos delantero de color blanco y posterior de color rojo, dispositivos reflectantes en pedales y ruedas, para transitar de noche, la bicicleta debe tener luces trasera y delantera en buen estado; mantener la bicicleta y sus partes en buen estado mecánico, en especial los frenos y llantas; abstenerse de llevar puestos auriculares que no permitan una correcta audición del entorno; respetar la prioridad de paso de los peatones, en especial si son mujeres embarazadas, niños, niñas, adultos mayores de 65 años, invidentes, personas con movilidad reducida y personas con discapacidad; abstenerse de circular por los carriles de media y alta velocidad; abstenerse de circular por las aceras o por lugares destinados al tránsito exclusivo de peatones. En caso de necesitar hacerlo, bajarse de la bicicleta y caminar junto a ella; abstenerse de asirse o sujetarse a otros vehículos en movimiento; abstenerse de realizar maniobras repentinas; abstenerse de retirar las manos del manubrio, a menos que haya necesidad de hacerlo para efectuar señales para girar o detenerse y hacer uso anticipado de señales manuales advirtiendo la intención cuando se va a realizar un cambio de rumbo o cualquier otro tipo de maniobra, señalando con el brazo derecho o izquierdo, para dar posibilidad de adoptar las precauciones necesarias; llevar a bordo de forma segura sólo el número de personas para el que exista asiento disponible en las bicicletas cuya construcción lo permita, siempre y cuando esto no disminuya la visibilidad o que incomode en la conducción.

En aquellas bicicletas que, por construcción, no puedan ser ocupadas por más de una persona, siempre y cuando el conductor sea mayor de edad, podrá llevar un menor de hasta siete años en asiento adicional; abstenerse de transportar personas en el manubrio de la bicicleta o entre el conductor y el manubrio; y, abstenerse de transportar carga que impida mantener ambas manos sobre el manubrio y un debido control del vehículo o su necesaria estabilidad o que disminuya la visibilidad del conductor”.¹⁰

2.2 Normas Técnicas

La implementación de las ciclovías, así como los sitios de estacionamiento y la señalización vertical y horizontal se la debe implementar en base a lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011 del 28 de octubre de 2011.

Al existir este documento expedido por el INEN para la señalización horizontal y vertical, dentro del cual se establecen normas para la implementación de ciclovías en cuanto a la señalización indicada, detallaremos las más importantes, así también parámetros utilizados por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito los cuales se encuentran en el Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 “Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías”. A continuación un extracto de la normativa:

¹⁰ *Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, Título III, Capítulo X, artículo 302, derechos de los ciclistas, numeral 1, 2 y 3 y obligaciones del 1 al 12.*

- ✓ Numeral 6.1.8, Dimensiones básicas de ciclovías uni y bidireccionales, del Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 “Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías”.

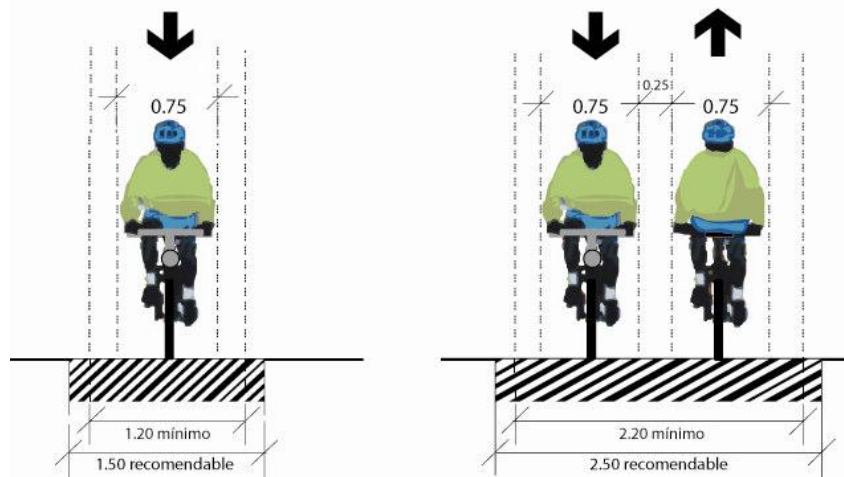


Figura 2. 2: Ciclovías uni y bidireccionales
 Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 “Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías”

- ✓ Numeral 6.1.11.1, Dimensiones mínimas de separación entre ciclovía segregada y estacionamientos. Fuente AVG.

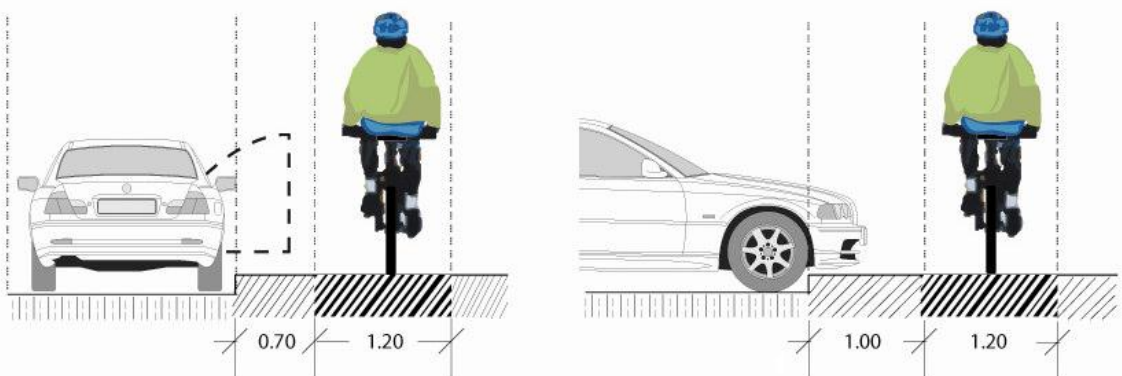


Figura 2. 3: Separación ciclovía segregada y estacionamientos
 Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 “Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías”

- ✓ Numeral 6.1.13.1, Dimensiones recomendadas para carriles compartidos opción 1 y 2.

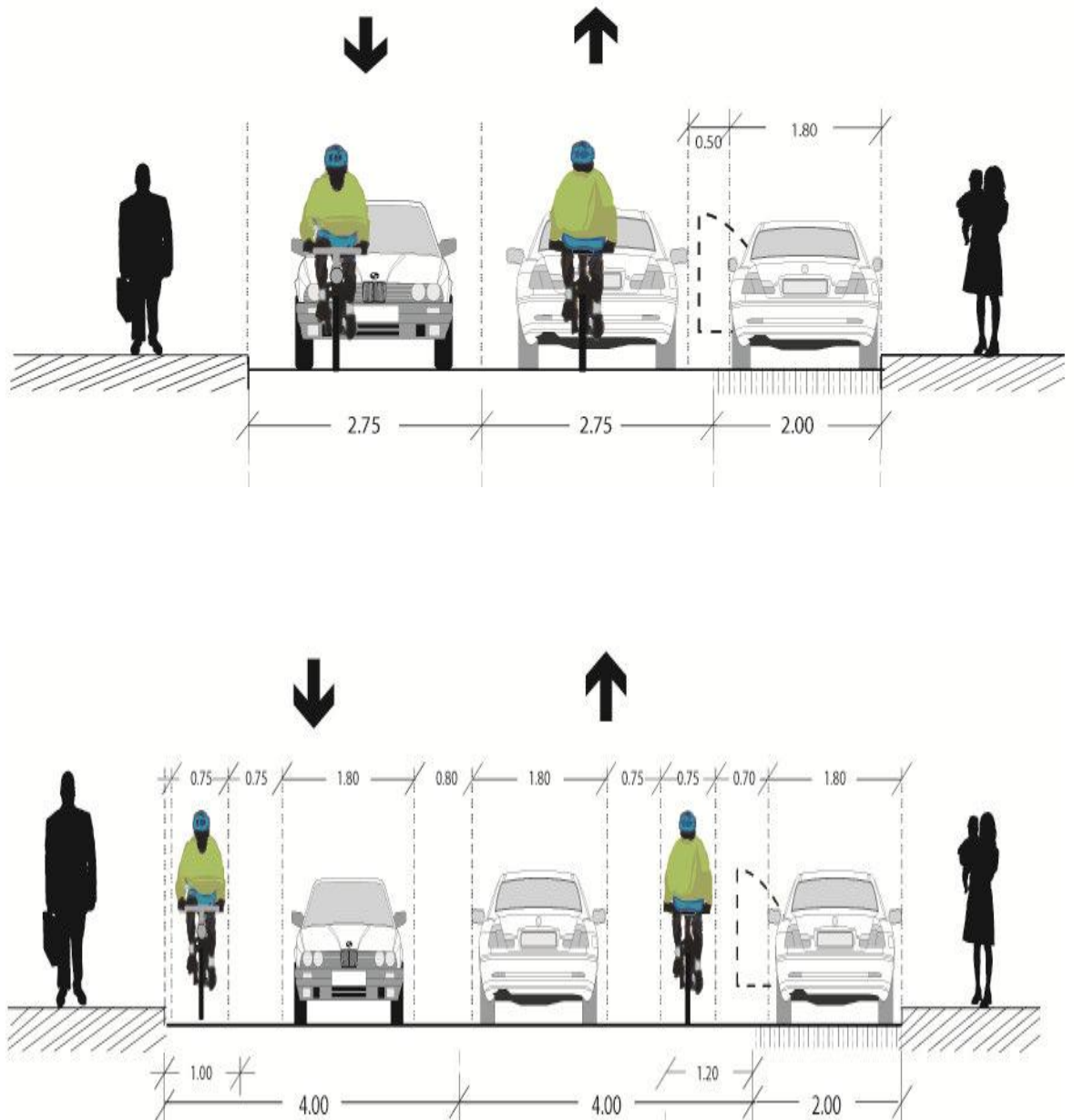


Figura 2. 4: Carriles compartidos opción 1 y 2

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 "Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías"

- ✓ Ubicación cicloparqueaderos fijos¹¹:

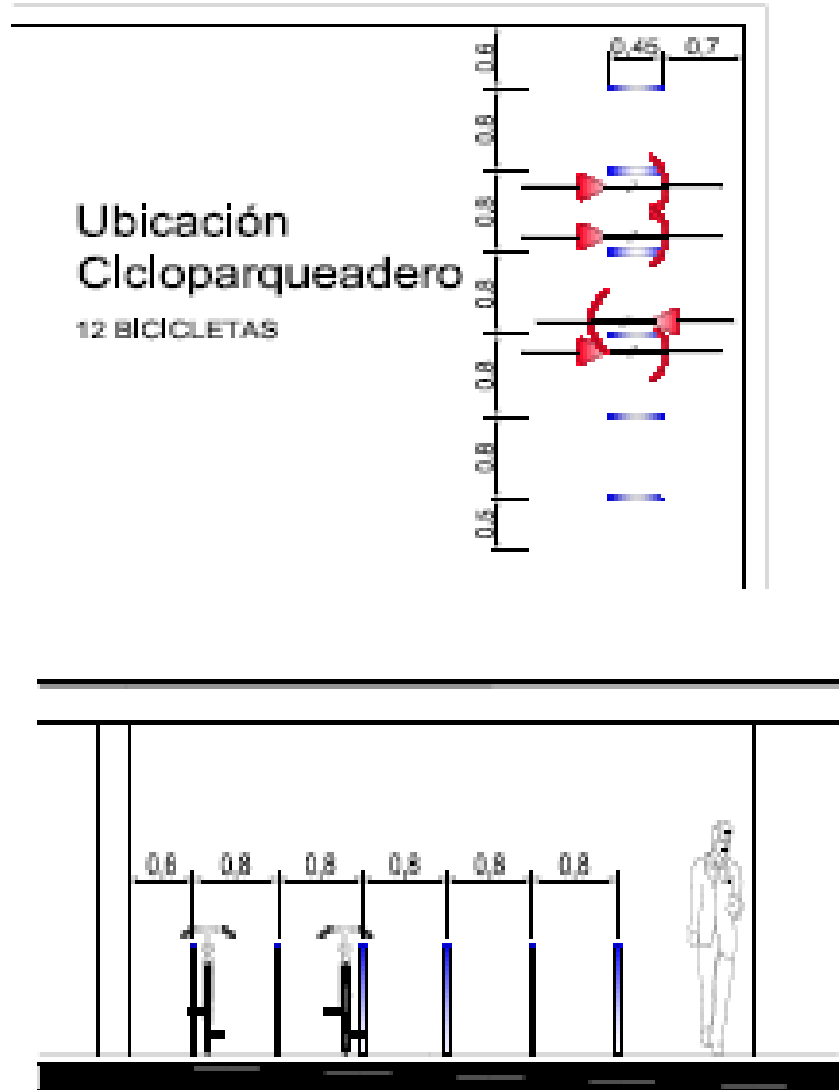


Figura 2. 5: Ubicación de cicloparqueaderos
Fuente: MDMQ – EPMMOP - Área de transporte no motorizado 2012.

¹¹ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2012). Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas. *Área de transporte no motorizado*.

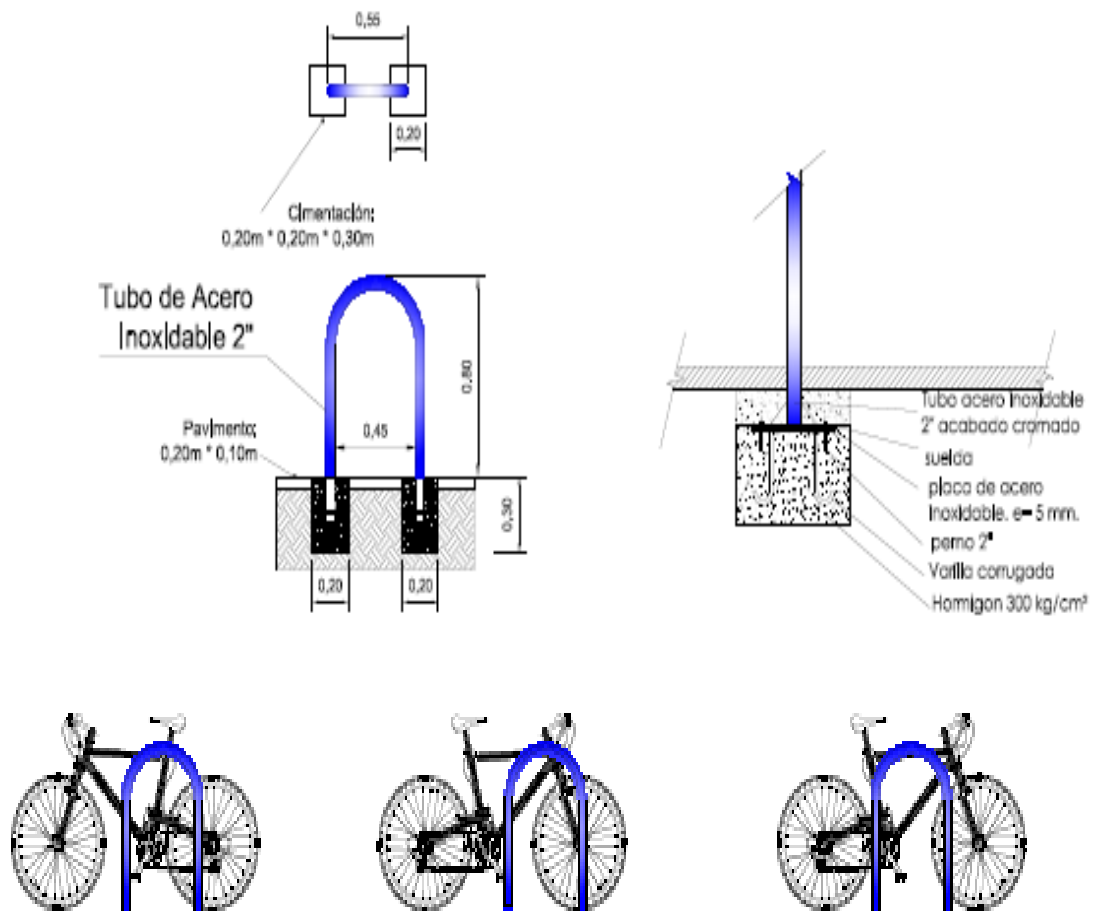


Figura 2. 6: Detalle del cicloparqueadero fijo
 Fuente: MDMQ – EPMMOP - Área de transporte no motorizado 2012.

- ✓ **Cicloparqueaderos para visitantes en edificaciones públicas o privadas:** Estacionamiento de corta duración.
 - Debe estar localizado en un sitio fácilmente accesible desde el exterior (rampa de acceso).
 - Ubicado en el ángulo visual de uno de los guardias de seguridad institucionales para desmotivar a los delincuentes, cabe recalcar que cualquier sustracción de partes o de toda la bicicleta no es responsabilidad del guardia, pues el ciclista como todo dueño de vehículo debe prever contar con dispo-

sitivos de seguridad como candados, o tener la precaución de asegurar o retirar los elementos removibles como el asiento o las llantas.

- De preferencia el cicloparqueadero deberá estar a buen recaudo de las inclemencias del tiempo (sol, lluvia).
- ✓ **Cicloparqueaderos para funcionarios en edificaciones públicas o privadas:** Estacionamiento de larga duración.
 - Puede estar ubicado en un sitio interno de las instalaciones, de preferencia en planta baja, en un espacio seguro, puede ser un área destinada exclusivamente para bicicletas.
 - Puede estar ubicado como parte del área de estacionamiento vehicular (subsuelos de estacionamiento o al aire libre), para lo cual se recomienda utilizar una plaza de estacionamiento vehicular, en ésta se pueden estacionar hasta 10 bicicletas considerando que en cada amarradero (tubo) se aseguran 2 bicicletas.
 - Utilizar en la medida de lo posible la plaza de estacionamiento más cercana al ingreso desde la calle y al guardia de seguridad.
- ✓ **Señalización horizontal y vertical:**
 - Colocar una señal vertical de cicloparqueadero, visible desde la vía pública para informar a los visitantes.
 - Colocar una señal vertical de cicloparqueadero en el acceso al estacionamiento vehicular si en ese sitio está localizado el parqueadero de bicicletas.
 - De preferencia la señal vertical que se coloca en los ingresos a los subsuelos de estacionamiento deberá ser una señal doble de tipo bandera que se ancla en la pared hacia la calle.

- En el interior del subsuelo se deberá colocar otra señal vertical en la pared.
- En el piso se marcará una señal de bicicleta en la plaza de estacionamiento, con pintura de tráfico color blanco.¹²



Señal Vertical (poste o pared)

Señal Horizontal (piso)

Figura 2. 7: Señal vertical y horizontal para el estacionamiento de bicicletas
Fuente: SM, recomendaciones para la inserción en los estudios de tráfico

- ✓ La colocación del poste de la señal vertical se realizará conforme a lo establecido por el Reglamento INEN004, señalización vial parte 1, numeral No. **5.8.3.5:** *“Altura en zona urbana. En vías con aceras, para evitar obstrucciones a los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal, ver figura 5.1 o 2,20 m para reducir la interferencia que pueden ocasionar vehículos estacionados. Cuando no hay que tomar en cuenta a peatones ni a vehículos estacionados, como por ejemplo al colocar señales sobre una isla de tránsito o parterre, puede utilizarse la altura dada en el numeral 5.8.3.4”.*

¹² Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2013). Secretaría de Movilidad del MDMQ. *Recomendaciones para la inserción en los estudios de tráfico.*

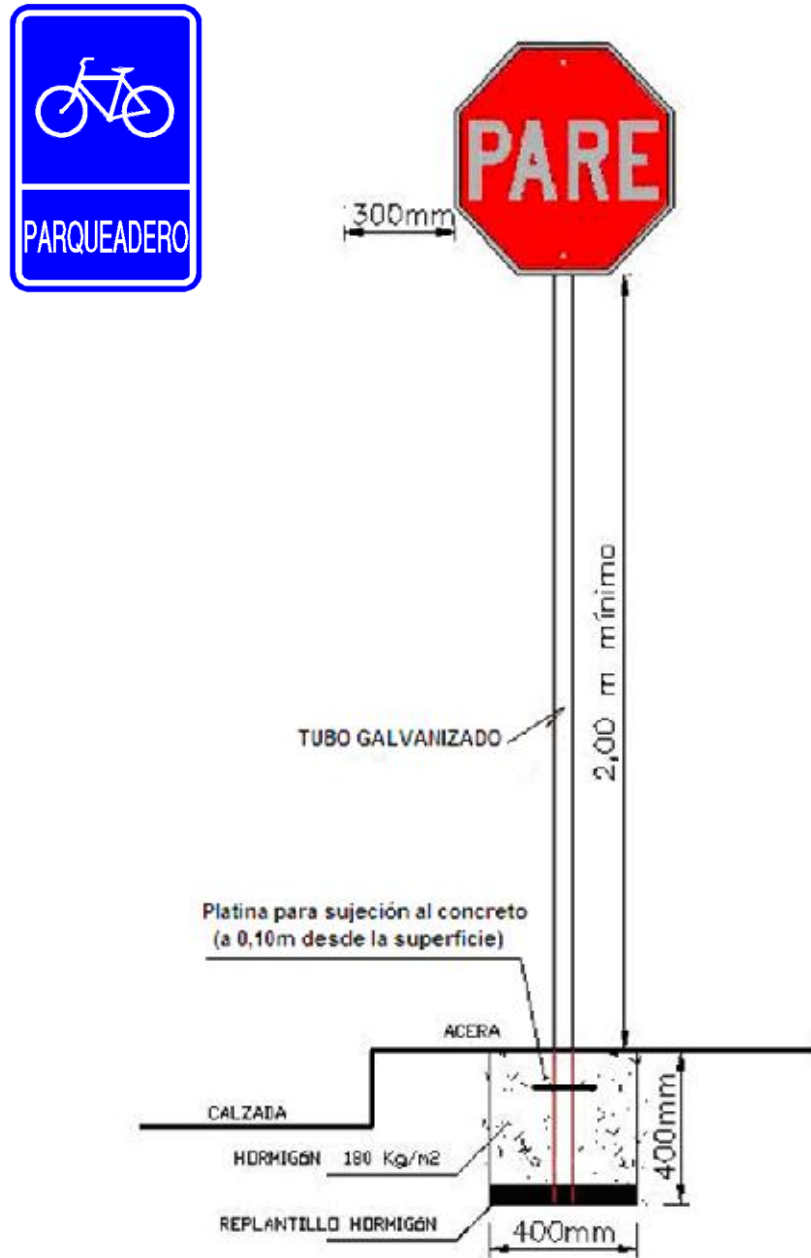


Figura 2. 8: *Altura de la señal vertical para el estacionamiento de bicicletas*
Fuente: SM, recomendaciones para la inserción en los estudios de tráfico

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 6.7.12.1: “Indica que el carril es para uso exclusivo de bicicletas (R3-12a)”.

Fondo color blanco retroreflectivo
 Leyenda y orla negros
 Símbolo blanco en fondo negro



R3-12a

| Código No. | Dimensiones (mm) | Dimensiones (mm) y serie de letras |
|------------|------------------|------------------------------------|
| R3-12a A | 750 x 600 | 10 C |
| R3-12a B | 900 x 750 | 15 D |
| R3-12a C | 1050 x 900 | 20 D |

Figura 2. 9: Indica que el carril es para uso de bicicletas
 Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 6.7.12.2: “Vía compartida para peatones y ciclistas (R3-12b). El carril es de uso compartido para uso de circulación de peatones y ciclistas”.

Fondo color blanco retroreflectivo
 Símbolos y orla color negro mate



R3-12b

| Código No. | Dimensiones (mm) |
|------------|------------------|
| R3-12b A | 300 x 400 |
| R3-12b B | 450 X 600 |
| R3-12b C | 600 X 800 |

Figura 2.10: Vía compartida para peatones y ciclistas
 Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 6.7.12.3: “Termina vía compartida de peatones y ciclistas (R3-12c). El carril de uso compartido para uso de circulación de peatones y ciclistas termina”.

Fondo color blanco retroreflectivo
Letras, símbolos y orla color negro mate



| Código No. | Dimensiones (mm) |
|------------|------------------|
| R3-12c A | 300 x 400 |
| R3-12c B | 450 X 600 |
| R3-12c C | 600 X 800 |

Figura 2.11: Señal vertical termina vía compartida
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 6.7.12.4: “Vías segregadas de uso exclusivo para peatones y ciclistas (R3-12d). Los carriles adyacentes son de uso exclusivo para la circulación de peatones y ciclistas”.

Fondo color blanco retroreflectivo
Letras, símbolos y orla color negro mate



| Código No. | Dimensiones (mm) |
|------------|------------------|
| R3-12d A | 300 x 400 |
| R3-12d B | 450 X 600 |
| R3-12d C | 600 X 800 |

Figura 2.12: Señal vertical vías segregadas exclusivas para peatones y ciclistas
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 6.7.12.5: “Termina Vías segregadas de uso exclusivo para peatones y ciclistas (R3-12e). Indica que los carriles segregados de uso exclusivo para peatones y ciclistas termina”.

Fondo color blanco retroreflectivo
Letras, símbolos y orla color negro mate



| Código No. | Dimensiones (mm) |
|------------|------------------|
| R3-12e A | 300 x 400 |
| R3-12e B | 450 X 800 |
| R3-12e C | 600 X 800 |

Figura 2.13: Señal termina vías segregadas exclusiva peatones y ciclistas
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 004, señalización vial parte 1, numeral No. 7.10.16: “Ciclistas en la vía (P6-14). Esta señal debe utilizarse para advertir la presencia de ciclistas circulando por la vía, debiendo limitarse su instalación a los lugares respecto de los cuales estudios de tránsito demuestren la existencia de un número significativo de ciclistas”.

Símbolo y orla negros
Fondo amarillo retroreflectivo



P6-14

| Código No. | Dimensiones (mm) |
|------------|------------------|
| P6-14A | 600 x 600 |
| P6-14B | 750 x 750 |
| P6-14C | 900 x 900 |

Figura 2.14: Ciclistas en la vía
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 0004, señalización vial parte 1, numeral No. 7.10.17: “Cruce de bicicletas al virar (P6-15). Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación de un cruce de ciclovía al virar. Se recomienda acompañar con una señal complementaria de acuerdo a las circunstancias”.

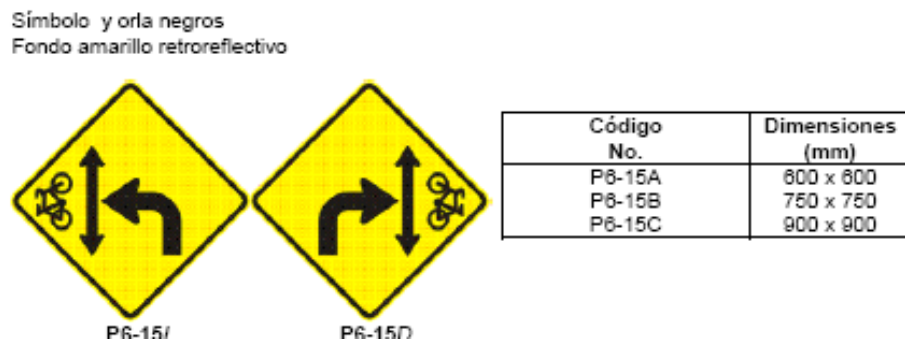


Figura 2.15: Cruce de bicicletas al virar
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

- ✓ Reglamento INEN 0004, señalización vial parte 1, numeral No. 7.10.18: “Vía compartida con ciclistas (P6-16). Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un tramo de vía compartida con ciclistas. Se recomienda acompañar con una señal complementaria de acuerdo a las circunstancias”.



Figura 2.16: Vía compartida con ciclistas
Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004: 2011

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. El uso del vehículo privado

De acuerdo al Plan Maestro de Movilidad de Quito, el parque automotor en el DMQ se incrementa anualmente en 30.000 vehículos aproximadamente (6,5% promedio anual). De mantenerse la tendencia actual, al año 2025 el número de vehículos respecto del 2008 se triplicaría, pasando de 398.000 a 1'290.000 vehículos.

Debido a la cercanía del cantón Rumiñahui y su interconectividad diaria con el DMQ esta tendencia de crecimiento del parque automotor también se replica, provocando congestión al ingreso y salida del Valle de los Chillos.

El Estudio Metro de Quito, el mismo que contiene un estudio de movilidad y demanda del Distrito Metropolitano de Quito presenta los siguientes datos importantes:

- Los hombres presentan una mayor proporción de viajes en transporte privado (26,1%), mientras que las mujeres presentan valores superiores en el transporte público (64,4% de viajes);
- Los viajes en modos no motorizados alcanzan valores similares para ambos sexos, así también el uso del transporte privado resulta mayoritario entre las personas de 45 a 59 años (35,2%) y los mayores de 60 años (34,4%) con valores muy similares;
- Los viajes en transporte privado son mayoritarios en los jefes de hogar (37%);

- El transporte privado resulta claramente mayoritario en las personas que trabajan, especialmente entre los trabajadores independientes (39,5%) y los jubilados /retirados/incapacitados (39%).¹³

3.2. El uso del transporte público

De acuerdo al Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito, la partición modal de los viajes motorizados es un índice que muestra de manera general la distribución de la movilidad en el transporte público (TP) y el transporte privado (TPr), los mismos que cubren el 96% de los vehículos motorizados en Quito. El total de viajes que se producen diariamente en Quito es de 1,6 millones en TPr y 2,9 millones en TP. Debido al crecimiento acelerado del parque automotor y la falta de aplicación de medidas de racionalización del uso del vehículo de transporte privado, de las deficiencias del transporte público y la dispersión con baja densidad en la ocupación del suelo, la partición modal de los viajes motorizados se encuentran en el orden del 64% para el transporte público (incluyendo los viajes en transporte escolar) y el 36% para el transporte privado. Los viajes en transporte público están disminuyendo en una proporción promedio del 1.44% anual, e inversamente los viajes en transporte privado crecen en esa misma proporción de mantenerse las actuales condiciones. Al año 2025 la tendencia indica que el 59% de los viajes se realizarían en transporte individual y el 41% en transporte público.¹⁴

¹³ Metro de Madrid S.A. (2010). *Estudio de Factibilidad de la primera línea de Metro de Quito*.

¹⁴ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.(2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025*.

Esto significa que la demanda de viajes en Transporte privado se incrementaría 4 veces, mientras que en transporte público apenas en 1,5 veces.¹⁵

La participación del transporte público es mayor en las personas entre 15 y 24 años (74,5%) y es principalmente utilizado por estudiantes (65,8%), personas dedicadas a los quehaceres domésticos (62,7%) y empleados (62,6%).¹⁶

Debido a la cercanía del Valle de los Chillos con el Distrito Metropolitano de Quito y a que Sangolquí se ha convertido en una ciudad dormitorio del DMQ, ya que sus habitantes trabajan en Quito y viceversa y también que se desarrollan diariamente viajes de intercambio entre estas dos ciudades, podemos decir que el valle de los chillos tiene el mismo comportamiento en cuanto a utilización del transporte privado y el transporte público y que los porcentajes antes mencionados son válidos para la determinación del comportamiento en cuanto a movilidad se refiere, tanto es así que el estudio Metro de Quito acoge los viajes que se generan desde y hacia el Valle, para determinar el uso del transporte motorizado y no motorizado.

3.3. EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO

3.3.1 Desplazamiento a pie

Para distancias inferiores a 2 km, moverse a pie es el medio de transporte más eficiente tras la bicicleta. La velocidad media de desplazamiento a pie es de aproximadamente un metro por segundo. Esto quiere decir que se tarda alrededor de unos 15 minutos para recorrer un kilómetro. En algunos casos, y en determinadas horas del día, ir a pie es, incluso, tan rápido como ir en automóvil, puesto que el

¹⁵ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.(2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025*.

¹⁶ Metro de Madrid S.A. (2010). *Estudio de Factibilidad de la primera línea de Metro de Quito*.

aumento del número de vehículos y las congestiones reducen de forma muy importante la velocidad media de desplazamiento.

En el espacio público, los peatones y las personas con movilidad reducida, son los que tienen un mayor riesgo de accidentes, ya que se trata de un colectivo muy vulnerable ante los vehículos a motor, especialmente cuando éstos circulan a velocidades elevadas.

Según datos proporcionados por el Observatorio de Movilidad de la Secretaría de Movilidad, en el año 2012, se tuvieron 2 accidentes fatales en bicicleta de 200 en total, es decir el 1%.

| Vehículo | dic-12 | | |
|--|----------|---------|-------|
| | Victimas | | |
| | Fatales | Heridos | Total |
| Transporte individual | | | |
| Autos | 52 | 878 | 930 |
| Motocicletas | 26 | 307 | 333 |
| Taxis ¹ | ND | ND | |
| Bicicletas | 2 | ND | 2 |
| Sub total Transporte individual | 80 | 1185 | 1265 |

Tabla 3.2: Estadísticas de accidentabilidad en Quito
Fuente: Observatorio de Movilidad - SM

Por este motivo, las autoridades de tráfico y movilidad en algunos países recomiendan reducir la velocidad de los automóviles en las ciudades y proteger los itinerarios por los que circulan los ciudadanos a pie. En el caso de los polígonos industriales, si bien ir a pie desde núcleos urbanos alejados no es viable tanto por el tiempo que esto implica como por el riesgo para la seguridad del peatón, si se mejora la red de

transporte público y se acerca a los centros de trabajo, la movilidad a pie resulta una opción viable.

Además de poder cruzar la calzada con seguridad, el peatón debe poder caminar por un lugar seguro por donde, a menudo, no esté obligado a bajar de la acera para superar un obstáculo. Por este motivo, es necesario construir aceras suficientemente anchas (iguales o superiores a 2 metros) y pavimentadas con vados adaptados para personas con movilidad reducida, garantizar el alumbrado público en todas las calles, y conectar las aceras con los espacios urbanos más próximos, entre otras acciones.¹⁷

La velocidad aproximada de desplazamiento a pie (por grupos de edad) es la siguiente:

| Edad | metros / segundos |
|------------------|-------------------|
| Menos de 15 años | 1,58 |
| 16 a 30 años | 1,57 |
| 31 a 60 años | 1,40 |
| más de 60 años | 1,16 |

Tabla 3.3: Desplazamientos a pie por grupos de edades
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona

¹⁷ *Glosario de Movilidad Sostenible*, Barcelona. (2009). Recuperado el 19 de Octubre de 2013, desde http://www.istas.coo.es/descargas/2_ESP.pdf

3.3.2 Desplazamiento en bicicleta

La movilidad no motorizada (expresada en viajes) es mayor en el segmento de edad más joven (30,3%) y los mayores (15,5%) si bien en estos últimos la tasa se reduce a la mitad, también se puede decir que es mayor entre los hijos (18,1%) y los padres (17,8%) de los jefes de familia (obviando la categoría “Otros”), también es mayor entre los estudiantes (21,8%) y las personas cuya actividad son los “quehaceres domésticos” (17,5%).

3.4 LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO

Existe un problema derivado del modelo de movilidad actual. Éste se basa en el uso excesivo de los automóviles y motos, con la consiguiente congestión, contaminación, accidentes, estrés e importante pérdida de nuestra calidad de vida, por todo esto, han ido tomando cada vez más importancia las alternativas a este tipo de transporte alternativo, agrupadas en el concepto de la eco-movilidad: caminar, ir en bicicleta, usar el transporte público y añadiendo un uso racional e innovador del vehículo privado (carsharing, carpooling, etc.). La bicicleta representa un medio de transporte esencial para fomentar la movilidad sostenible y segura en nuestras ciudades. Combina perfectamente las ventajas de un vehículo privado:

- **Rapidez:** Se ha comprobado mediante varios estudios internacionales que para distancias de hasta 4-5 Km. la bicicleta es el mejor medio de transporte, pero para distancias más largas la elección de la bici dependerá más de la condición física del usuario. En un medio urbano puede considerarse que la velocidad media de la bicicleta está entre los 12-15 km/h. Considerando que en una ciudad de tamaño medio (hasta 1'000.000 de habitantes), los viajes por trabajo, estudios o com-

pras no sobrepasan los 5 Km., se puede deducir que la bicicleta puede ser el modo más rápido.

- **Versatilidad:** Con ventajas sociales, económicas y ambientales: es apta para casi todas las edades, su coste es muy asequible, no consume gasolina, no contamina y no hace ruido. La bicicleta tiene mayor maniobrabilidad, menor ocupación espacial y un bajo requerimiento de tiempo para su aparcamiento. Además se puede afirmar que es el único medio de transporte que posee externalidades positivas porque mejora la salud de quienes la usan.

Las bicicletas como medio de transporte para desplazarse va en aumento en algunas ciudades, por ejemplo en España son ciclistas habituales el 4,4% de la población, mientras que en los Países Bajos esta cifra se eleva hasta el 65,8% y en Dinamarca al 50,1%. En la comunidad europea el 5% de movilización se realiza en bicicleta, en los Países Bajos el 28%, en Dinamarca 18%, Suecia 12% y Alemania 10% . Los holandeses y los daneses son los que más utilizan la bicicleta como un vehículo de transporte diario.

En el mundo se fabrican más de 100 millones de bicicletas anualmente, tres veces más que el número de automóviles, y únicamente en los países desarrollados como Canadá, Alemania y Holanda, así como en China, son tomadas en cuenta como medio de transporte, dándoles la misma prioridad en la planificación y el desarrollo de la infraestructura vial que a autobuses y automóviles. ¹⁸

¹⁸ Universidad de Valencia. (2013). *Estudio del uso de la bicicleta como medio de transporte entre los jóvenes estudiantes de psicología*. Recuperado el 26 de octubre de 2013, desde www.monografias.com.

3.4.1 La Bicicleta Pública

La Bicicleta Pública es un sistema de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en los núcleos urbanos, impulsados generalmente por la administración pública. Se diferencian de los servicios tradicionales de alquiler de bicicletas, más orientados al ocio o el turismo, por el hecho de prestar un servicio de movilidad práctico, rápido y pensado para el uso cotidiano. Se pueden utilizar en trayectos monomodales entre dos puntos o como extensión de un viaje intermodal, principalmente con el transporte público.



Fotografía 3.1: Estación de Bicicleta Pública en Nashville
Fuente: Archivo propio



Fotografía 3.2: Estación de Bicicleta Pública en Washington
Fuente: Archivo propio

Debido a estas características, los sistemas de bicicletas públicas se pueden considerar un modo más de transporte público, con la particularidad de que brinda una oferta muy flexible para los trayectos internos del municipio. Desde este punto de vista, muchas ciudades han entendido estos sistemas como un transporte público individual, y así lo han implementado. Los sistemas de bicicletas públicas pueden presentarse en formatos muy diversos: desde sistemas sencillos con personal de atención al público, hasta sistemas totalmente automatizados con tarjetas inteligentes o telefonía móvil.

La gestión de estos sistemas ha ido evolucionando desde el sistema “libre” de Copenhague del año 1998 para ser más eficaces contra el robo y la inseguridad, por ello actualmente casi todos requieren el registro de la identidad de sus usuarios. También se han ido adaptando a las necesidades de movilidad de los usuarios, que

suelen ser a su vez usuarios de transporte público. Todo ello está desembocando en la integración de todos los servicios de transporte (bicicletas públicas, transporte público, etc.), en tarjetas inteligentes identificativas y recargables o vinculadas a una cuenta bancaria del usuario.

3.4.2 Experiencias Nacionales e Internacionales

A nivel nacional como ya lo habíamos mencionado anteriormente, Quito es la primera ciudad en nuestro país que tiene implementado el sistema de bicicleta pública, en éste año Cuenca también ha realizado los estudios para la implementación de este sistema.

Según la EMOV (Empresa Pública de Movilidad) de Cuenca, hace dos años comenzó la construcción de la red de ciclovías ahora está en proceso de adjudicación, las estaciones será automatizadas, tendrán un software que funcionará mediante paneles solares en coherencia con la política de cambio de la matriz energética del gobierno. El proyecto tendrá 5 fases, la primera a ejecutarse inicia con la adjudicación de ese contrato internacional que instalará las primeras 28 estaciones de las 315 que implementarán en el sistema durante cinco años. Cada estación tendrá 10 bicicletas, en total el sistema arrancará con 280 medios de movilidad de ese tipo.

La bicicleta pública está sustentada en un estudio de factibilidad, en donde se establece que Cuenca tiene las condiciones climáticas y geográficas para el proyecto. También respaldan esa iniciativa con el Estudio sobre transporte en bicicleta en América Latina, publicado en septiembre de 2013, por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La consultoría ubica a la ciudad ecuatoriana en la lista de 24 urbes de América Latina y el Caribe que trabajan en proyectos de movilidad humana para transformarse en Biciudades. Según ese estudio, el desplazamiento diario en bicicleta es de 2.000 y 48.000 personas.

Adicionalmente, la Alcaldía presenta resultados de una encuesta aplicada en Cuenca. Ese estudio de campo revela que el 65% de los 505.585 ecuatorianos que la habitan se movilizan en transporte público, 32% en vehículo privado y un 3% camina o va en bicicleta. Según la EMOV son unas 10.000 personas las que están utilizando ese medio para movilizarse en la ciudad.¹⁹

Dentro de las experiencias internacionales, Londres mejoró e hizo evolucionar su sistema de transportes, en primer lugar con el peaje urbano en 2005 y ya en 2010 con la puesta en servicio de más de 8.000 bicicletas de libre servicio “LondonCycle Network”.

En Londres se ha visto cómo sus usuarios han aumentado de forma masiva y, en algunas zonas, se registraron aumentos de un 100%. Este aumento es aún más remarcable si se tiene en cuenta que las bicicletas de libre servicio son relativamente recientes y seguramente no han tenido una influencia significativa en el aumento de usuarios de este medio de transporte limpio y no contaminante durante ese periodo. El servicio de bicicletas de libre servicio, al que los habitantes de Londres llaman “Boris Bikes” en alusión al famoso alcalde de la ciudad, cuenta con más de 10 millones de usuarios.

¹⁹ Periódico: *Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica Andes* del 17 de noviembre 2013.

El caso de Londres muestra de forma contundente que el peaje urbano funciona e impulsó a muchos ciudadanos a utilizar masivamente el transporte público y la bicicleta. Este sistema tiene, sin embargo, el inconveniente de siempre: sólo quien pueda pagar 15 euros al día podrá permitirse el lujo de circular por el centro urbano, mientras que quienes dispongan de menos poder económico se ven obligados a prescindir del vehículo motorizado.²⁰

En el caso de Quito, debido a que según la Secretaría de Movilidad se realizan más de 13.206 viajes diarios en bicicleta en Quito, lo que representa el 0,25% en relación a los otros sistemas de transporte (bus, taxi, auto), el Municipio buscó repotenciar ese medio de transporte a través de la ampliación de las ciclorutas, la colocación de parqueaderos para bicicletas y la puesta en marcha de la bicicleta pública.

Para la implementación de la bicicleta pública se han planificado dos fases: la fase 1, que se encuentra en operación desde el mes de julio de 2012, comprende la instalación de 25 estaciones con 425 bicicletas cerca de las principales avenidas. Los contratos para la instalación de las estaciones y la provisión de las bicicletas y para la operación del sistema por los próximos dos años están en ejecución.

La fase 2 está en etapa de diseño y búsqueda de financiamiento y se implementará en el sur de Quito. Las bicicletas son de diseño exclusivo para minimizar el riesgo de robo y vandalismo y para ajustarse a las condiciones topográficas de la ciudad. Asimismo, se elaboran los diseños definitivos de tres ciclorutas interparroquiales suburbanas: Luluncoto-Chaquiñán, San Patricio-Lumbisí y Lumbisí-Guangopolo.

²⁰ Artículo: *Londres una ciudad con menos tráfico es posible*. Recuperado el 14 de Agosto de 2013, desde <http://www.ladyverd.com>

También a corto plazo, se construirá la ciclo vía urbana mixta en El Ejido de 1,83 km, se instalarán 31 cicloparqueaderos con capacidad para 300 bicicletas y se ejecutará el enlace de la ciclo vía urbana entre El Ejido y La Alameda de 0,47 km. Estas acciones son parte de los siete acuerdos entre la comunidad de ciclistas y el Municipio que fueron alcanzados a raíz de la muerte de la ciclista de élite Salomé Reyes, atropellada por el conductor de un bus. Según Belén Cuesta, de Ciclopólis, una de las peticiones era que se amplíe la infraestructura para los ciclistas y garantizar su seguridad.

La red de ciclo vías cuenta con 63,84 km, de los cuales 14,33 km son de ciclo vías urbanas utilitarias y otros 8,68 km de ciclo vías mixtas, que pueden ser utilizadas para el tránsito urbano cotidiano y recreativo. El resto son suburbanas y en parques.²¹

3.5. ENCUESTAS DE MOVILIDAD

Una **encuesta** es un estudio observacional (estudios de carácter estadístico y demográficos) en el cual el investigador busca recaudar datos por medio de un cuestionario pre diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación (como sí lo hace en un experimento). Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos. El investigador debe seleccionar las pre-

²¹ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2013). Secretaría de Movilidad. Dirección de Transporte No Motorizado.

guntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación.²²

Las **encuestas de movilidad** son un instrumento estadístico que nos permite obtener información sobre cómo y por qué se mueve la población, y a la vez herramientas de análisis de las tendencias para la planificación de la movilidad. A partir de los datos que nos proporcionan se pueden analizar los patrones de movilidad en función de las características de la población y de los diferentes territorios.²³

En el caso de las encuestas de Movilidad, en primer lugar se debe definir el objetivo de la encuesta, para luego seleccionar el método de la misma, ésta puede ser por medio de entrevistas personales, telefónicamente o vía correo electrónico, una vez que hayamos seleccionado el tamaño de la muestra de acuerdo a nuestras necesidades y a la población de estudio, nivel de confiabilidad y porcentaje de error permitido para nuestro estudio, elaboramos el diseño de las encuestas para luego aplicarlo como encuesta piloto y determinar si están correctamente elaboradas las preguntas, si no es así las corregimos.

Se realizan las encuestas y se procesan codificando sus datos, para luego del correspondiente análisis, realizar correcciones y expansiones de la muestra a la población en estudio y obtener resultados para la toma de decisiones.

²² *Concepto de encuesta*. Wikipedia (2013), desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Encuesta>

²³ *Concepto de encuesta de movilidad*. (2013), desde <http://www.iernb.uab.es/htm/mobilitat/esp/enquestesdemobilitat.asp>

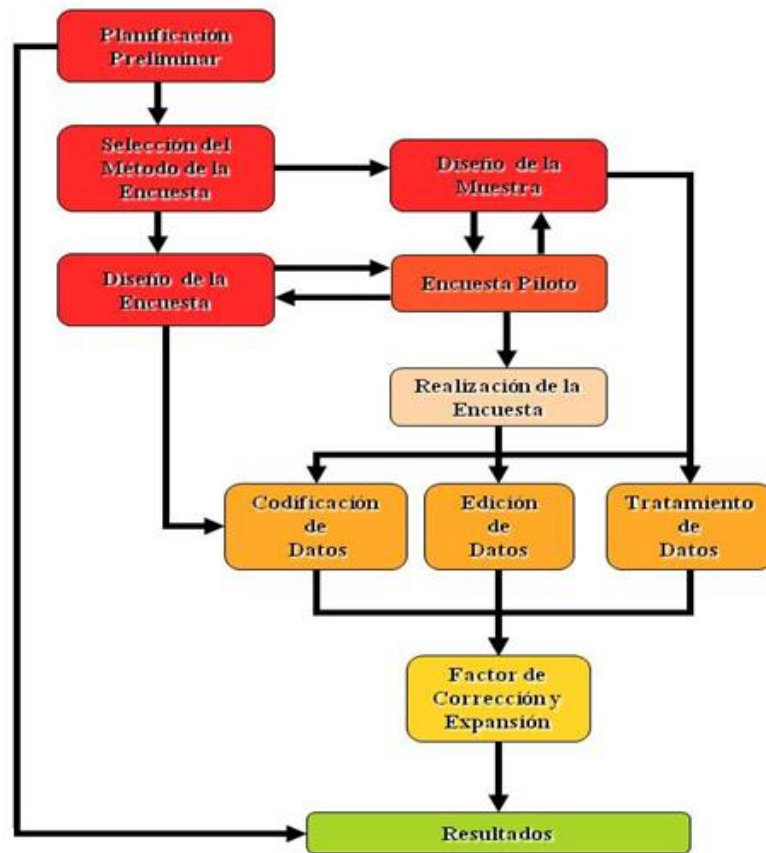


Figura 3.17: Los niveles versus las instancias de participación ciudadana ²⁴
 Fuente: Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas), Universidad de Cantabria

3.5.1 Tipos y métodos de encuestas

La práctica más efectiva que existe actualmente para la realización de encuestas de movilidad utiliza diversos métodos complementarios, fundamentalmente la entrevista personal o la encuesta de Auto-llenado.

²⁴ Gobierno de España, Grupo de Investigaciones de Sistemas de transporte, Universidad de Cantabria, Dr. Angel Ibeas. (2007). *Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas)*.

Existen tres clases de encuestas que pueden ser utilizadas y dependen del método de recopilación de datos, la más empleada es la entrevista personal, sin embargo, actualmente con la tecnología existente se podría pensar en la utilización del auto-llenado vía e-mail:

- **Entrevista personal:** Una encuesta con entrevista personal es aquella en la que un encuestador está presente para registrar lo que expresa el encuestado en respuesta a una serie de preguntas realizadas por el primero.
- **Encuesta de Auto-llenado:** Las encuestas con cuestionarios de auto-llenado son una de las formas más utilizadas en estudios de transporte. Se definen como aquellas en las que los entrevistados completan un formulario sin la asistencia de un encuestador.
- **Encuestas telefónicas:** Las encuestas telefónicas son útiles en consultas surgidas del seguimiento en encuestas de auto-llenado o de entrevistas personales, o bien en encuestas con propósitos comerciales o de negocios.²⁵

3.5.2 Diseño y tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se la obtiene tomando varias opciones de margen de confiabilidad y error permitido relacionado con el número de población, el tamaño de la muestra está dado por la siguiente fórmula:

²⁵ Gobierno de España, Grupo de Investigaciones de Sistemas de transporte, Universidad de Cantabria, Dr. Angel Ibeas. (2007). *Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas)*.

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

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar, se considera un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral.

3.6. ENCUESTAS DE PREFERENCIAS

Para predecir el comportamiento de los individuos se han empleado tradicionalmente técnicas basadas en la observación de su comportamiento real, es decir, resulta conveniente el uso de modelos basados en encuestas realizadas a una muestra representativa de individuos; estos modelos pueden estimarse a partir de los datos obtenidos en las encuestas de las llamadas Preferencias Reveladas y/o de las Preferencias Declaradas.

A la hora de diseñar una encuesta es necesario tener en cuenta algunos aspectos que irán marcando el camino a seguir en dicho diseño. El elemento clave para el correcto diseño de una encuesta se corresponde con tener claro cuáles son los objetivos perseguidos con la misma, y en base a éstos se decidirá las preguntas a realizar, donde se va a llevar a cabo la encuesta y el tamaño de la muestra a consi-

derar (si la encuesta no necesita demasiada precisión podrá utilizarse una muestra menor que para el caso en el que se precise un nivel de detalle importante).²⁶

En la planeación del transporte, tanto de pasajeros como de carga, estimar la demanda del servicio es un componente indispensable para anticipar acciones y medidas de control que mejoren el desempeño de los sistemas de transporte y disminuyan sus impactos no deseados. Por varios años, y todavía en la década de los ochenta, los pronósticos de demanda se basaron en métodos estadísticos que trabajaban con datos agregados de los usuarios del servicio. Tras observar las decisiones de los viajeros y sus respuestas a cambios en tarifas, tiempos de recorrido, etc.; los analistas buscaron explicar los atributos del servicio que determinaban las decisiones de los viajeros usando métodos estadísticos clásicos como la regresión lineal múltiple. Este enfoque, basado en observaciones de las acciones de los usuarios, es conocido como de preferencias reveladas; y si bien fue un primer paso en la estimación de la demanda, tuvo varias desventajas: la necesidad de coleccionar enormes cantidades de datos, la dificultad de conocer características de las opciones de transporte no elegidas por los viajeros o la dificultad de estimar las reacciones de los usuarios a la introducción de servicios nuevos que nunca habían sido ofrecidos. A finales de los años setenta y durante la década siguiente surgió un enfoque diferente, basado en técnicas de investigación de mercados para averiguar las preferencias de los usuarios del transporte; este enfoque es conocido como de preferencias declaradas, pues se basa en encuestas hechas a los viajeros en el sistema de transporte. Con esta perspectiva fueron resueltas muchas de las limitaciones de las

²⁶ Gobierno de España, Grupo de Investigaciones de Sistemas de transporte, Universidad de Cantabria, Dr. Angel Ibeas. (2007). *Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas)*.

estimaciones agregadas que tuvieron en el caso de las preferencias reveladas; y aunque al principio los pronósticos logrados no fueron muy buenos, ya en la década de los años noventa la mejora en las técnicas estadísticas y en el diseño de cuestionarios mejoraron significativamente las estimaciones de demanda obtenidas. La característica básica de este enfoque es que los datos individuales de cada viajero son utilizados directamente. La base teórica que sustenta el enfoque de preferencias declaradas es la modelación de elecciones discretas de los usuarios del transporte. Este tipo de modelos trata de reproducir el comportamiento de los viajeros que eligen frente a un número finito de opciones de viaje por algún motivo concreto (ir al trabajo, a la escuela, de compras, etc.), de manera que la demanda del sistema viene a ser el resultado de la suma de las elecciones individuales que hacen los viajeros. Cuando se logra construir un modelo de elecciones discretas que representa razonablemente el proceso de toma de decisiones de los viajeros, entonces los usuarios que el modelo pronostique para las distintas posibilidades de viaje pueden sumarse para estimar el uso agregado de cada una de esas opciones.

Los tres elementos básicos de un modelo de elecciones discretas son:

1. Identificar opciones de viaje disponibles y conocidas por el viajero que decidirá.
2. Identificar variables que influyen en la decisión de viajar; por ejemplo el tiempo de viaje, la tarifa, el número de transbordos, etc., relacionadas con el viaje, y además variables socioeconómicas (sexo, edad, ingreso, etc.) que caractericen a los usuarios.
3. Un modelo matemático que represente las elecciones del usuario en función de las variables que afectan su decisión de viajar.

Los dos primeros elementos pueden ser integrados con relativa facilidad.

El tercer elemento requiere de hipótesis apropiadas para representar la toma de decisiones de los viajeros. Lo primero que considera un modelo de elecciones del usuario es que cuando este elige una opción, manifiesta preferencia por lo elegido. Así, por ejemplo, si un usuario va a viajar en autobús en vez de usar su automóvil, muestra una preferencia por el transporte público. Entonces, siendo la elección del usuario una muestra de sus preferencias, el modelo matemático se centra en las preferencias de los viajeros ante las opciones para viajar. El marco teórico adecuado para este fin es la Teoría de Utilidad, en el campo de la Economía, cuyo supuesto básico del comportamiento humano es que el valor de una decisión depende del bienestar que da o de la molestia que evita, que en términos económicos es la cantidad de utilidad generada por la decisión. Consecuencia de lo anterior es la hipótesis de que los usuarios del transporte siempre buscarán maximizar la utilidad derivada de las distintas opciones que enfrentan al tomar una decisión.²⁷

3.6.1 Preferencias Declaradas

Este tipo de encuestas dan a conocer las diferentes o posibles hipótesis planteadas para definir el uso potencial que tendrá el sistema público de bicicletas con sus biciparqueaderos.²⁸

Las PREFERENCIAS DECLARADAS hacen referencia a un conjunto de técnicas que se basan en declaraciones de individuos acerca de cuáles son sus preferencias

²⁷ Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No. 335 Sanfandila, Qro. (2011), Eric Moreno Quintero, *Métodos de elección discreta en la estimación de la demanda de transporte*.

²⁸ Secretaría de Movilidad de Cali y Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2010). *Pliegos de Contratación de Encuestas de Preferencias Declaradas y Reveladas*.

cuando se les presentan opciones que describen una serie de situaciones o escenarios hipotéticos contruidos por el investigador en un diseño experimental. Esta es la principal diferencia con las Preferencias Reveladas que emplean datos sobre situaciones reales observadas.²⁹

3.6.2 Preferencias Reveladas

Estas encuestas se realizan para identificar el comportamiento actual de los usuarios del transporte, y poder identificar como se están realizando los viajes actualmente con el fin de poder inferir el posible comportamiento en el patrón de viajes futuro.³⁰

Las técnicas de PREFERENCIAS REVELADAS permiten obtener estimaciones de demanda a partir de las elecciones realizadas por los individuos en el mercado real, así es que las principales fuentes de datos utilizados en estas técnicas son las encuestas de origen y destino de viajes o las actuales preferencias en la elección del medio de transporte utilizado.³¹

3.6.3 Experiencia Nacional de estudios de Preferencias

El Estudio para la implementación de la primera línea de Metro en Quito, realizó encuestas de preferencias declaradas con el fin de definir si es factible o no ésta

²⁹ Universidad de La Laguna, Metodología de Encuestas, Vol. 14 (2012), Rosa González, Eduardo Martínez y Arnaldo Esquivel, *Contraste de las Preferencias Declaradas con las Preferencias Reveladas*.

³⁰ Secretaría de Movilidad de Cali y Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2010). *Pliegos de Contratación de Encuestas de Preferencias Declaradas y Reveladas*.

³¹ Universidad de La Laguna, Metodología de Encuestas, Vol. 14, (2012), Rosa González, Eduardo Martínez y Arnaldo Esquivel, *Contraste de las Preferencias Declaradas con las Preferencias Reveladas*.

propuesta. La misma consistió en hacer preguntas a los usuarios de buses en paradas definidas (15 puntos) y a personas con vehículo privado en sitios de estacionamientos, tanto en la vía como fuera de ella.

La pregunta principal de la encuesta de preferencia declarada fue: ¿Usted utilizaría el metro?, teniendo tres opciones de respuesta:

- ✓ Metro Seguro (sin duda)
- ✓ Metro a veces
- ✓ Nunca

De acuerdo al análisis, el estudio plantea las siguientes conclusiones:

- Los resultados obtenidos y su comparación con indicadores anteriores muestran una movilidad creciente en una ciudad en claro proceso de expansión;
- Un 18,5% de la población no viaja en día laborable (401.461 personas);
- La movilidad obligada (trabajo/estudios) representa el 63,7% de los viajes totales;
- Entre la movilidad no obligada destacan los asuntos personales (24,3%).³²

Previo a la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, se realizaron varios estudios entre ellos se desarrollaron encuestas de Preferencias Declaradas con el fin de medir los tiempos de viajes en la selección de vías de acceso al nuevo aeropuerto, dentro del cual se determinó por ejemplo que en el Km 1 de la Vía Interoceánica el valor del tiempo era de \$1.8/hora, valor que fue posteriormente anali-

³² Metro de Madrid S.A.(2010). *Estudio de Factibilidad de la primera línea de Metro de Quito.*

zado ya que en el año 2001 cuando se generaron las encuestas el Ecuador se encontraba bajo los efectos de la crisis económica.³³

Los estudios de preferencias declaradas y reveladas no solo se han desarrollado en el ámbito del transporte, es así que el Servicio de Rentas Internas en el 2011 planteó la posibilidad de desarrollar un estudio de éste tipo con el fin de medir cuanto las personas estarían dispuestos a pagar o a recibir por alguna mejora en la calidad del ambiente y a determinar el comportamiento de los individuos en cuanto al consumo de bienes y servicios sustitutos o complementarios a los medioambientales y los del costo de viaje y con ello determinar el costo-beneficio de la medida ya adoptada como es el impuesto verde en el país.³⁴

3.6.4 Experiencia Internacional de estudios de Preferencias

El Ayuntamiento de Santander en el 2011 realizó una encuesta de preferencias declaradas para definir cuáles serían los potenciales usuarios de la bicicleta, resultados con los cuales se definió que el 37,6% se desplaza a pie, el 49,7% en coche, el 85,35% declara que no utiliza la bici y el 14,65% que si utiliza la bici con un 87,7% por motivo de ocio. Como resultado de esta encuesta se obtuvo que el potencial de la bici Santander a corto y medio plazo es algo menos del 6% de los viajes.

³³ Asociación Astec – F. Romo Consultores – León&Godoy. *Análisis a las observaciones presentadas al estudio de selección de la vía de acceso al Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito y complementación, Informe Fase I, B. Estudios de Tráfico y Transporte.*

³⁴ Servicio de Rentas Internas. (2011). Centro de Estudios Fiscales. Impuestos Verdes: ¿una alternativa viable para el Ecuador?

Uno de los principales problemas encontrados por los usuarios de la bicicleta es la falta de un lugar seguro donde dejar su bicicleta a su destino.³⁵

CAPÍTULO IV

4.1. Descripción de la Metodología

El presente capítulo trata de la Metodología que se propone para realizar un estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas para la implementación de la Bicicleta Pública en una ciudad, el siguiente diagrama visualiza el proceso que deberá seguir cualquier entidad que pretenda realizar un estudio de éste tipo.



Figura 4.18: Proceso de la Metodología de Estudio de Preferencias Declaradas y Reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad
Fuente: Elaboración propia

³⁵ Ayuntamiento de Santander. (Octubre 2011). *Planificando la bici en Santander*.

Este proceso está compuesto por tres etapas esenciales:

- 1.- Diagnóstico y análisis,
- 2.- Desarrollo y aplicación, y
- 3.- Evaluación y estadística

1.- Diagnóstico y Análisis:

En esta etapa, debe DETERMINARSE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO, luego la INFORMACIÓN que se deberá obtener para conseguir esos objetivos; posteriormente el DISEÑO DE LAS ENCUESTAS con las preguntas enfocadas en obtener la información que nos permita cumplir con los objetivos planteados y la DEFINICIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO y LA POBLACIÓN de quien se obtendrá la información requerida. Luego del análisis de la zona de estudio, se definirán los PUNTOS DE MUESTREO, verificando los más representativos para nuestro estudio (centros educativos, centros comerciales, instituciones públicas y sitios de aglomeración de usuarios de transporte), de entre estos se seleccionará uno en el que se aplicará el modelo de encuesta (ENCUESTA PILOTO) para verificar si su diseño tiene las características apropiadas para la obtención de la información que se necesita, de no ser así, se modificará tal diseño hasta lograr el cumplimiento de lo requerido.

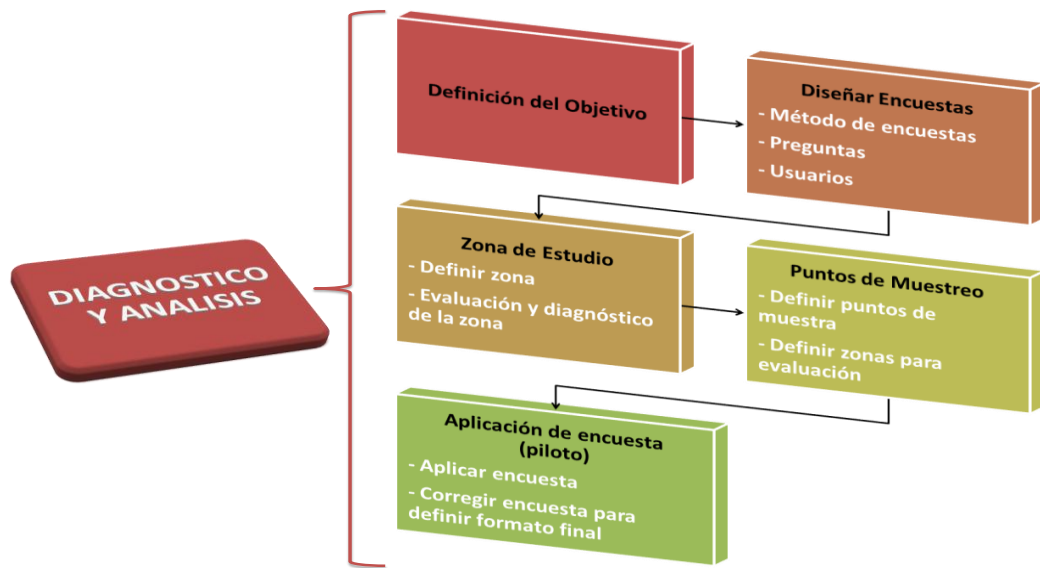


Figura 4.19: 1.- Diagnóstico y Análisis
Fuente: Elaboración propia

2.- Desarrollo y Aplicación:

Una vez desarrollado y probado el diseño de las encuestas se define el TAMAÑO DE LA MUESTRA, es decir, el número de encuestas a realizarse o personas a encuestar, para ello se aplica la fórmula que se indica en el capítulo correspondiente, en la cual se considera la POBLACIÓN DE LA ZONA DEFINIDA, el PORCENTAJE DE CONFIABILIDAD y el PORCENTAJE DE ERROR PERMITIDO.

Al aplicar las encuestas, TRABAJO DE CAMPO, se designa el número de encuestadores, para nuestro caso uno por punto de muestreo, y los días en los que se realizarán las encuestas, siendo recomendable los laborables y en horarios representativos en que las actividades sean normales. Realizadas las encuestas serán recolectadas, CONTABILIZADOS Y CODIFICADOS SUS RESULTADOS, respuestas, e ingresados en la base de datos para su posterior EVALUACIÓN.

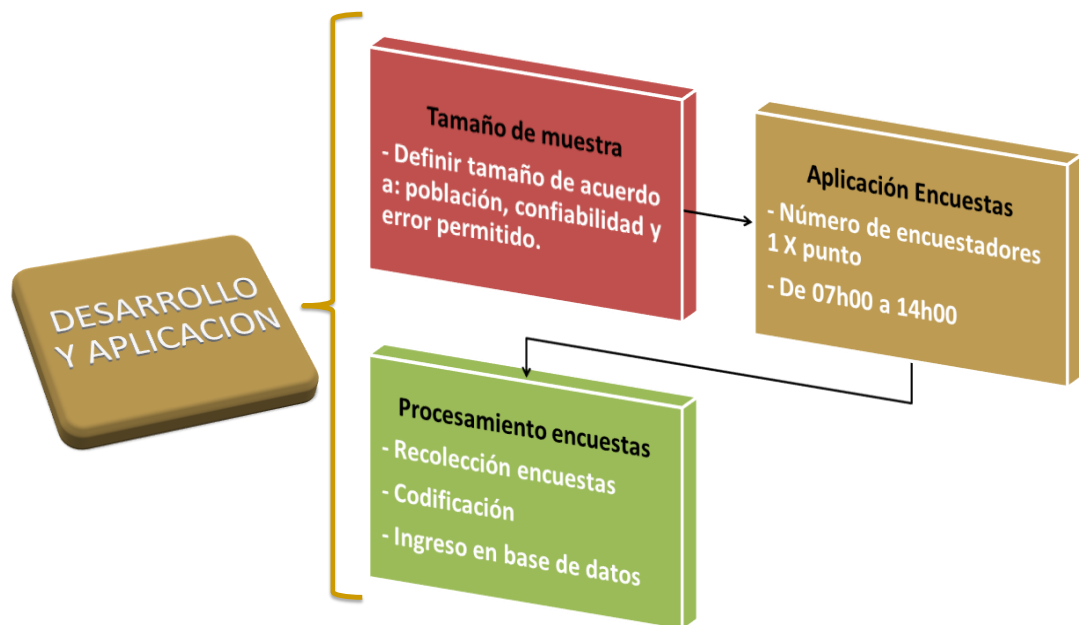


Figura 4.20: 2.- Desarrollo y Aplicación
Fuente: Elaboración propia

3.- Evaluación y Estadísticas:

Luego de alimentar la base de datos con los resultados de las encuestas, se procede a su ANÁLISIS y DETERMINACIÓN DE CONCLUSIONES. Obtendremos las estadísticas necesarias para verificar si es factible o no implementar nuestro proyecto; se conocerá, entre otras cosas, del número total de encuestados cuántos aceptan o no la implementación de la bicicleta pública.

Para conocer no solo cuántos encuestados de la muestra utilizada, sino cuántos encuestados del total de la población de la zona elegida estaría de acuerdo o no con la implementación del medio de transporte propuesto, se debe generar un FACTOR DE EXPANSIÓN que se obtiene dividiendo el número de habitantes por zonas para el número de encuestados por zonas. Este factor se aplica al total de la población para conocer los resultados generales.

En toda aplicación de encuestas se debe realizar una CALIBRACIÓN DE DATOS con el fin de comprobar con algún dato real el nivel de confiabilidad de la encuesta realizada.

Una vez que se ha determinado que las encuestas realizadas son confiables, en base a las conclusiones determinadas de los datos obtenidos SE TOMAN DECISIONES de aplicabilidad del proyecto u otra que se haya planteado inicialmente, con una base sólida y técnica.

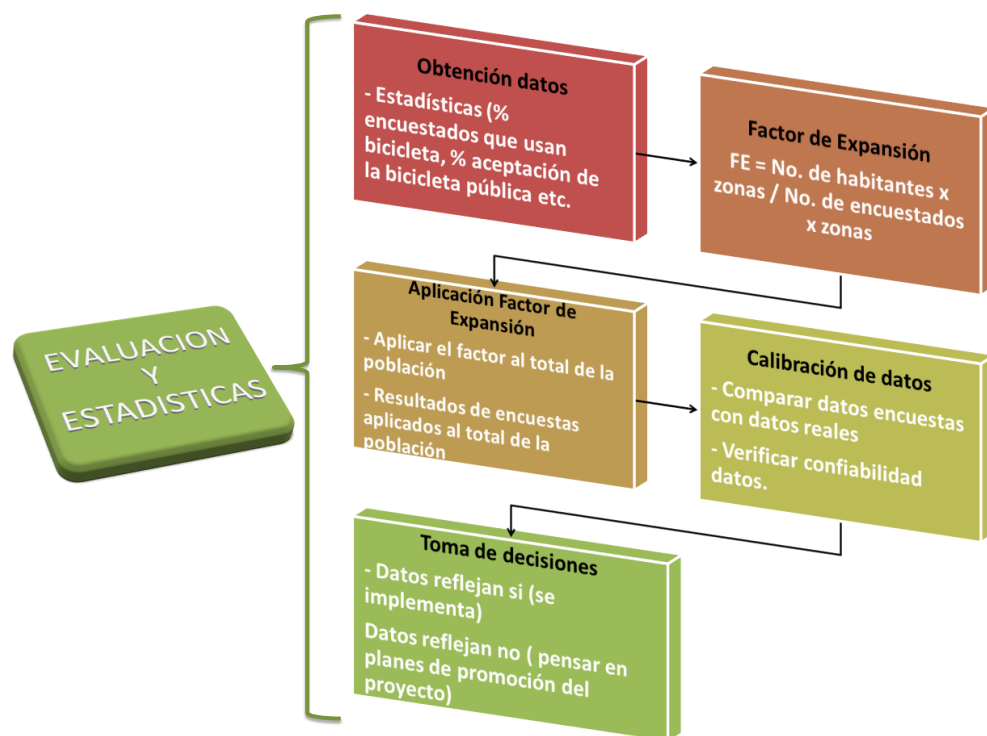


Figura 4.21: 3.- Evaluación y Estadísticas
Fuente: Elaboración propia

4.2. Estudio de preferencias

Las encuestas de movilidad aportan información básica e indispensable para la formulación y estimación de los modelos que son utilizados en la simulación de sistemas y cuyo objetivo final comprende, por una parte la detección, diseño y evaluación económica de proyectos de inversión y, por otra, la obtención de resultados coherentes que constituyan información relevante y consistente a la hora de decidir sobre políticas de transporte.

4.3. Diseño de encuestas de preferencias

Al momento de diseñar la encuesta hay que tener en consideración los objetivos del estudio, el presupuesto y el nivel de fiabilidad que se requiere de los datos. Por lo tanto se deben considerar los siguientes puntos:

- Qué métodos de encuestas son los más apropiados y cuál parece ser el más efectivo para obtener la información requerida.
- Qué individuos o entidades deben ser incluidos en la selección de la muestra.
- Qué marco muestral está disponible para seleccionar la muestra de los individuos relevantes y si ello se puede conseguir con un método de encuesta determinado.
- ¿Deben realizarse medidas especiales para conseguir una adecuada tasa de respuestas?
- Qué procedimientos se necesitan para conseguir que aquellos grupos difíciles de ser encuestados sean considerados.
- Dado el método de encuesta a utilizar, qué técnicas están disponibles para obtener una tasa de respuesta determinada.

Para determinar qué instrumentos de encuestas y observaciones se utilizarán en ella deben resolverse una serie de interrogantes entre los que se incluyen los siguientes:

- Usuarios y sus objetivos: considera la decisión sobre los usuarios de la información y por ende los objetivos. La información proveniente de una encuesta de movilidad puede ser útil para una gran variedad de usuarios, para diversos tipos de estudios o diversos usos. Estos diferentes usos, por parte de usuarios de la información potencialmente distintos, determinan la forma más apropiada en que los datos debieran ser recolectados.
- Actualización de la encuesta: la actualización puede ser esporádica o frecuente y va a depender de quién sea la persona que utilice los datos recogidos en la encuesta; por ejemplo a usuarios particulares les puede interesar una actualización frecuente de la información, con el fin de estar constantemente trabajando con información renovada.
- Tipos de viaje: se refiere al tipo de viaje que debe registrarse; se pueden considerar todos los viajes o los viajes motorizados y a pie de más de, por ejemplo, 400 metros.
- Días de viaje: considera el día de viaje que debe registrarse. Por ejemplo, encuestar todos los días de la semana con el fin de tener información sobre los viajes los días de fin de semana, se puede encuestar los días promedios (de martes a jueves).

- Estacionalidad: esta decisión afecta considerablemente al coste final de la encuesta y será una cuestión que dependerá del contexto y los objetivos del estudio en cuestión.³⁶

Además de lo indicado deben considerarse las características generales del diseño de encuestas de preferencias declaradas; las técnicas de análisis conjunto separan los atributos de cada alternativa de elección que enfrenta el individuo en un determinado número de niveles que se definen en forma estadísticamente eficiente y que permiten descomponer la respuesta del experimento en función de ellos. Cada encuestado contribuye en la muestra total con una cantidad de observaciones igual al número de opciones hipotéticas contestadas. Según el tipo de respuesta arrojada por el experimento pueden distinguirse tres categorías principales de diseño experimental:³⁷

- Escalamiento (rating)
- Jerarquización (ranking)
- Elección (choice)

En el *Escalamiento (rating)* la respuesta es organizada en una escala numérica o semántica que indica satisfacción, atractivo o probabilidad de uso de un medio de transporte determinado y que se transforma en una escala de utilidad bajo ciertas condiciones o supuestos establecidos por el investigador. Así, pueden utilizarse

³⁶ *Manual de encuesta de Movilidad (Preferencias reveladas)*, Santander 2007, Gobierno de España

³⁷ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas, Juan José Pompilio Sartori, *Diseño de encuestas de preferencias declaradas para la estimación del valor de los ahorros de tiempo y el pronóstico de la demanda de servicios de transporte urbano de pasajeros*.

diferentes métodos de respuesta dependiendo de las creencias que tenga el investigador sobre la capacidad de los consumidores para reportar diferencias en grados de preferencia de las opciones, ratios de preferencia entre opciones, etc.³²

En la *Jerarquización (ranking)* propiamente dicha, en cada respuesta se comparan y ordenan todas las alternativas según atractivo o preferencia. Luego se realiza la estimación que permite encontrar una función de utilidad consistente con el orden de las alternativas escogido por el encuestado. La Jerarquización provee más información debido a que permite la comparación de todas las alternativas de elección disponibles, aunque es más difícil de aplicar.³²

En la *Elección (choice)*, el encuestado simplemente debe escoger la alternativa que considere mejor, dentro del conjunto disponible de alternativas presentadas. La elección es lo que trata de pronosticarse, razón por la cual los diseños de elección han sido los más utilizados en los últimos tiempos, aunque en las primeras aplicaciones empíricas dominaban los diseños de jerarquización. Los diseños de elección han sido los más aplicados al estudio de la demanda de transporte urbano; Las respuestas obtenidas son más confiables si el contexto de elección está basado en la realidad, aunque pueden utilizarse en contextos de elección abstracta (por ej., modos de transporte no disponibles al momento de realizar la encuesta) con cierto cuidado.³²

4.4. Aplicación en caso de estudio

Para el caso de aplicación de este estudio de las encuestas de preferencias declaradas y reveladas para implementar la bicicleta pública en Sangolquí, se va a utilizar las entrevistas personales en puntos estratégicos de aglomeración de usuarios

de transporte público y las de auto-llenado en instituciones públicas e Instituciones educativas estratégicas, puntos ubicados en el área urbana, con un diseño de *elección*, que se consideró como más apropiado para obtener la información requerida.

4.5. ZONA DE ESTUDIO

4.5.1 Antecedentes

El Cantón Rumiñahui, ubicado al sur de la provincia de Pichincha se encuentra limitado de la siguiente manera (ver Figura 4.22):

- **Norte:** Distrito Metropolitano de Quito; el río San Pedro como límite natural.
- **Sur:** Cantón Mejía y el Cerro Pasochoa.
- **Este:** Distrito Metropolitano de Quito, cuyo límite natural es el río Pita; y,
- **Oeste:** Distrito Metropolitano de Quito con las parroquias rurales Amaguaña y Conocoto, cuyo límite natural es el río San Pedro (GADMUR, 012).
- La superficie total del Cantón Rumiñahui es de 134,15 km². Al comparar esta superficie con la de otros cantones, se puede afirmar que se trata del cantón más pequeño de la provincia de Pichincha y uno de los más pequeños del Ecuador. La ciudad de Sangolquí tiene una superficie de aproximadamente 55 km² (ver Figura 4.23).³⁸

³⁸ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí*.

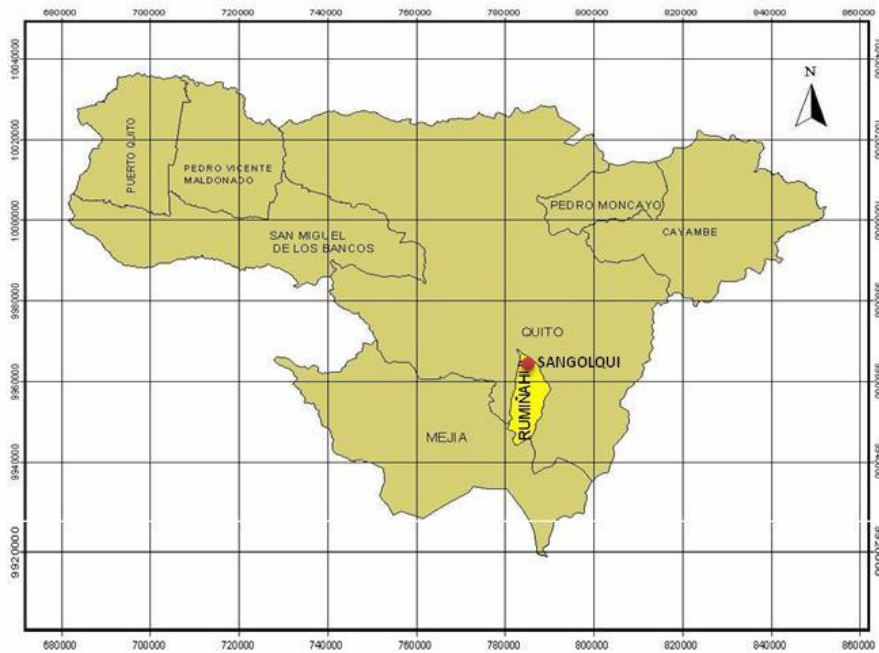


Figura 4.22: Ubicación de la ciudad de Sangolquí en la provincia de Pichincha
 Fuente: Dirección de Planificación del GADMUR 2012

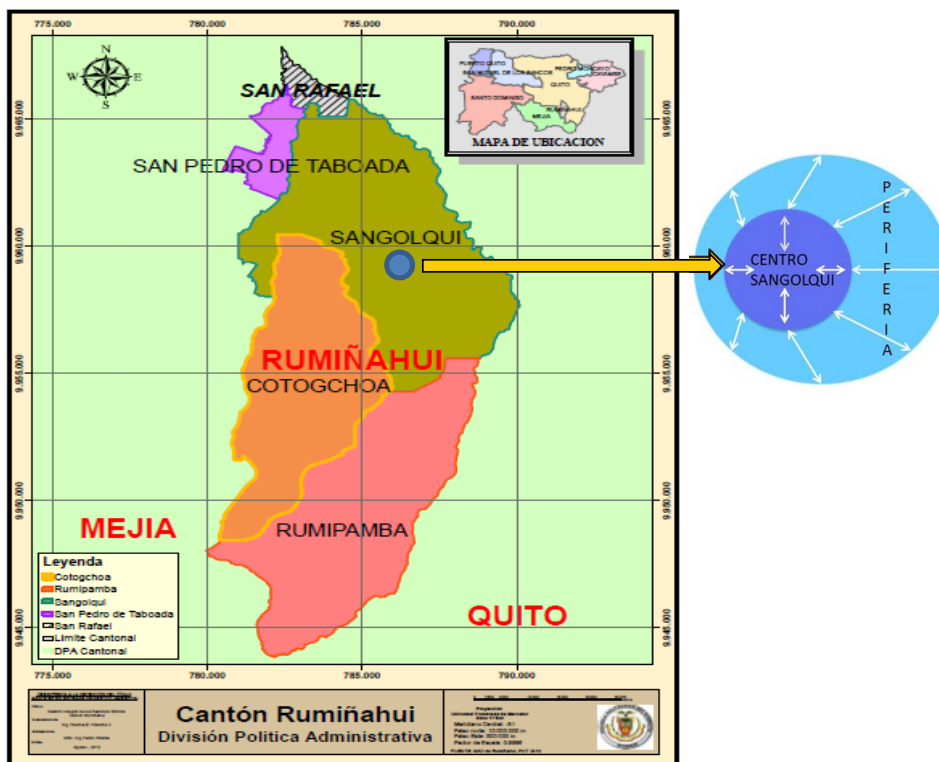


Figura 4.23: División Política de Rumiñahui
 Fuente: Mapa de División Política del Cantón Rumiñahui

4.5.2 Situación actual

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010, Rumiñahui tiene una población de 85.852 habitantes.³⁹

De acuerdo al Censo de población 2010, El cantón de Rumiñahui tiene un crecimiento poblacional proporcional con respecto al 2001. Sin embargo, la distribución poblacional por parroquias está muy marcada ya que en los últimos 30 años se ha visto un crecimiento de la población urbana que se encuentra en la ciudad de Sangolquí (ver Tabla 4.4).⁴⁰

| Censo 2001 | | | | | Censo 2010 | | | | |
|------------|-------------|------------|--------|-----|------------|-------------|------------|-------|-------|
| Sexo | Área Urbana | Área Rural | Total | % | Sexo | Área Urbana | Área Rural | Total | % |
| Hombres | 27.743 | 4.532 | 32.275 | 49 | Hombres | 36526 | 5391 | 41917 | 48.82 |
| Mujeres | 29.051 | 4.556 | 33.607 | 51 | Mujeres | 38554 | 5381 | 43935 | 51.18 |
| Total | 56.794 | 9.088 | 65.882 | 100 | Total | 75080 | 10772 | 85852 | 100 |
| % | 86.21 | 13.79 | 100 | | % | 87.5 | | 12.5 | 100 |

Tabla 4.4: Población del cantón Rumiñahui por área y sexo
Fuente: INEC Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

³⁹ INEC (Censo 2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 y 2015, Cantón Rumiñahui.*

⁴⁰ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí.*

Los últimos censos, nos indican que la población de mujeres siempre ha sido mayor en la parte urbana en relación a las zonas rurales. En el área rural, los hombres y las mujeres se encuentran en proporciones casi iguales (ver Tabla 4.5).⁴¹

| PARROQUIAS/CANTÓN | POBLACIÓN | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
| Parroquia Matriz Sangolquí Área Rural | 3043 | 3017 | 6060 |
| Parroquia Matriz Sangolquí Área Urbano | 25425 | 26769 | 52194 |
| Parroquia Matriz Sangolquí Total | 28468 | 29786 | 58254 |
| Parroquia Urbana San Rafael | 3186 | 3513 | 6699 |
| Parroquia Urbana San Pedro De Taboada | 7915 | 8272 | 16187 |
| SANGOLQUI URBANO TOTAL | 36526 | 38554 | 75080 |
| SANGOLQUI RURAL TOTAL | 3043 | 3017 | 6060 |
| TOTAL PARROQUIAS UBANAS | 39569 | 41571 | 81140 |
| COTOGCHOA | 1949 | 1988 | 3937 |
| RUMIPAMBA | 399 | 376 | 775 |
| TOTAL PARROQUIAS RURALES | 2348 | 2364 | 4712 |
| CANTÓN TOTAL | 41917 | 43935 | 85852 |

Tabla 4.5: Comparación poblacional por sexo
Fuente: Censo INEC 2010 PD y OT 2011

Los centros urbanos de Rumiñahui más importantes son: Sangolquí, San Rafael, San Pedro de Taboada, Fajardo, San Isidro, Cashapamba, Selva Alegre y una serie de urbanizaciones y barrios que han unido sus límites con el DMQ. Sus parroquias rurales son Cotogchoa y Runazamba.

Según el Censo del INEC del año 2010, Rumiñahui tiene una población urbana (Sangolquí) de 81.140 y una rural (Sangolquí, Cotogchoa y Rumipamba) de 4.712

⁴¹ INEC (Censo 2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 y 2015*, Cantón Rumiñahui.

habitantes, es decir la proporción de la población que se encuentra asentada en el área urbana ha sido siempre mayor a la rural (ver Figura 4.24).

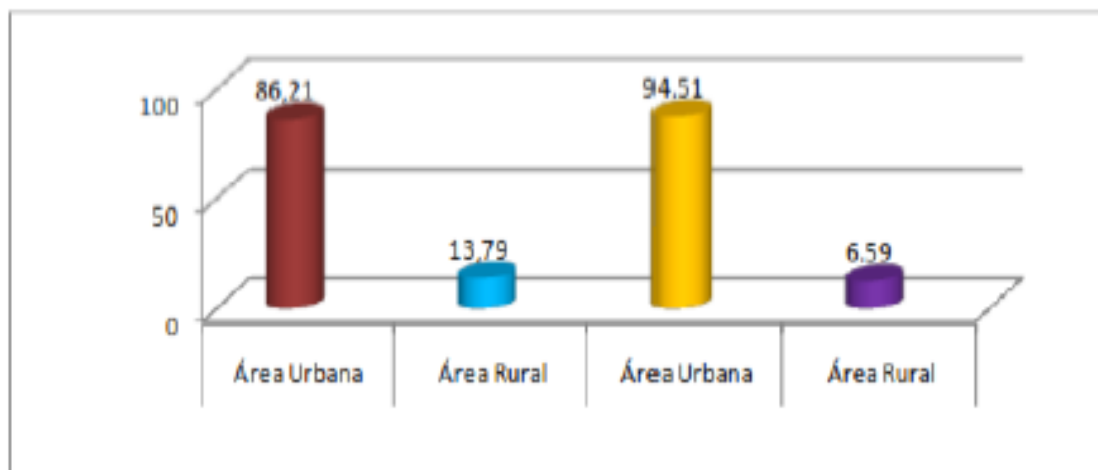


Figura 4.24: *Proporción poblacional urbana y rural*
Fuente: INEC Censo de Población y Vivienda 2001 y 2010

La población de la ciudad de Sangolquí ocupa el 67,85% de la población total del cantón Rumiñahui, con 58.254 habitantes de los cuales 52.195 se encuentran en el área urbana y 6.060 en el área rural. Del total de habitantes, 28.468 son hombres y 29.786 mujeres.⁴²

Por lo tanto, se puede decir que básicamente toda la economía del cantón está ligada al desarrollo de la ciudad de Sangolquí, la cual mantiene estrechos vínculos geográficos, históricos y poblacionales con el Distrito Metropolitano de Quito, la mayoría de habitantes pertenece a un estrato popular.

En la pirámide de población por edad y sexo, la edad del crecimiento poblacionales de 24 años, esto quiere decir, que las personas que ingresan al cantón son adultos jóvenes que en su mayoría no sobrepasan los 24 años de edad (ver figura 4.25).

⁴² INEC (Censo 2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 y 2015*, Cantón Rumiñahui.

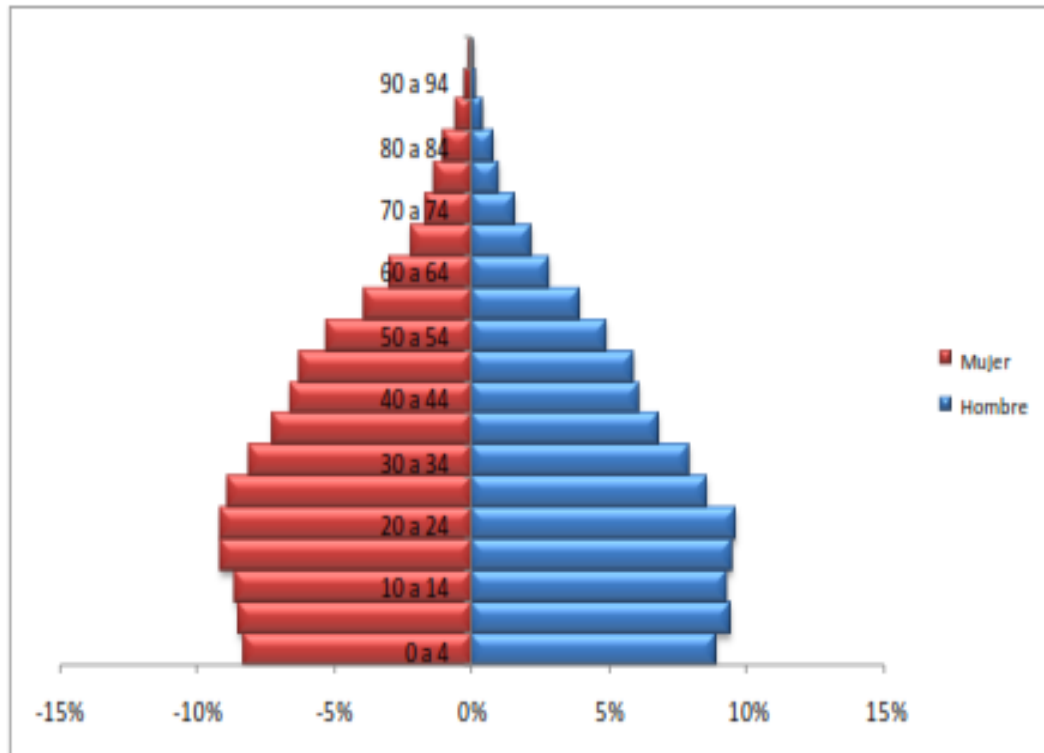


Figura No. 4.25: Pirámide de población por edad y sexo
Fuente: INEC Censo de Población y Vivienda 2010

La migración de personas provenientes especialmente de Quito, a provocado un rápido crecimiento de las áreas urbanas del Cantón Rumiñahui, la demanda por viviendas a ocasionado la subdivisión continua de la tierra, esto ha provocado también que las históricas áreas de uso agrícola, ahora sean de uso residencial.⁴³

⁴³ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí.*

El incremento de la población urbana ha generado una demanda de servicios básicos como agua potable, servicio de alcantarillado, servicio de recolección de basura, etc.

Los principales motivos del viaje de la población urbana del Cantón son: trabajo, estudios y unión familiar. En cambio en el ámbito rural son: trabajo y otros que no especifican (ver tabla 4.6).

| Principal motivo de viaje | Área Urbana y Rural | | | |
|---------------------------|---------------------|------------|-------------|------------|
| | Urbana | Rural | Total | % |
| Trabajo | 817 | 117 | 934 | 49.60 |
| Estudios | 387 | 19 | 406 | 21.58 |
| Unión familiar | 328 | 16 | 344 | 18.27 |
| Otro | 108 | 91 | 199 | 10.57 |
| Total | 1640 | 243 | 1883 | 100 |

Tabla 4.6: Principal motivo de viaje según área
Fuente: INEC Censo de Población y Vivienda 2010

En el territorio urbano se ubican grupos muy heterogéneos por su posición social y cultural, de cuyo componente, un alto porcentaje de personas trabaja y estudia en Quito manteniendo o adquiriendo una visión alejada de lo local”.

El Cantón ha tenido una tasa promedio de crecimiento en el periodo 1950-2009 de 3,5 %, más alta que la tasa nacional. Desde los años setenta la misma aumenta notoriamente, debido a la mejor conectividad con Quito proporcionando al mercado inmobiliario, grandes oportunidades de generar proyectos de vivienda.

En cuanto al servicio de transporte público interno del Cantón Rumiñahui y su interconexión con el Distrito Metropolitano de Quito, prestan servicio 13 operadoras, de

las cuales ocho (8) son compañías y las cinco (5) restantes, cooperativas, con una flota de 457 buses y treinta y nueve (39) rutas asignadas, de estas:

- En total catorce (14) rutas tienen origen el DMQ en la terminal de La Marín, la parada el Girón, la parada en la Universidad Central y como destino el Cantón Rumiñahui,
- Dieciséis (16) rutas tienen origen el DMQ en la terminal de La Marín o la parada el Girón y como destino el mismo DMQ, cabe señalar que estas rutas ayudan a la movilidad entre el cantón Rumiñahui y el DMQ,
- Una (1) ruta tiene origen el DMQ en la terminal de La Marín o la parada el Girón y como destino el Cantón Mejía,
- Tres (3) rutas tienen como origen y destino el cantón Rumiñahui,
- Cuatro (4) rutas tienen como origen el cantón Rumiñahui y como destino parroquias de Quito tales como Pintag, El Quinche, Amaguaña.

La longitud promedio de las rutas es de 25.8 km y la más larga tiene una extensión aproximada de 57.1 km y corresponde a la ruta que va a Santa Rosa de Cusubamba. La longitud total de las rutas que tienen como origen el cantón Rumiñahui es de 834,3 km.⁴⁴

El transporte público es un eje de desarrollo de la ciudad de Sangolquí. Para la gran mayoría de residentes en esta ciudad, el transporte público significa tener acceso a empleo, educación y servicios públicos. Especialmente cuando estos servicios están más allá de la distancia viable de realizarlas a pie o viajar en bicicleta. Desafortunadamente,

⁴⁴ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí.*

tunadamente, el estado deficiente de servicios de transporte público en la ciudad que está en vía de desarrollo causa más problemas a sus usuarios por servicios que están afuera de las tendencias actuales provocando congestión, contaminación y muchas veces peligros, teniendo un nivel de servicio no confiable en el sistema de transporte público.⁴⁵

La congestión generada por la concentración de viajes en el centro de la ciudad de Sangolquí principalmente por las avenidas Gral. Rumiñahui, Av. Cordero y Av. Calderón, la causa de estos desplazamientos a gran escala es la alta concentración de actividades, equipamientos urbanos (*salud, educación, comercio, cultura, recreación y deporte; administración y servicios públicos*) y los centros que generan fuentes de trabajos, adicional a que los comerciantes se han apoderado del centro de la ciudad de Sangolquí y se ha expandido el área de comercialización, las posibilidades de mejorar la calidad de los alimentos se han reducido y se sigue atentando contra la salud de la ciudadanía. El centro histórico se ha convertido en área de expendio de productos con un control mínimo de las autoridades e inclusive se ha incrementado la inseguridad.⁴⁶

El crecimiento de la ciudad está estrechamente relacionado a la migración campo-ciudad desde las parroquias rurales como Cotogchoa, Rumipamba hacia centro urbano de Sangolquí con el fin de obtener una mejor calidad de vida. Como consecuencia es el acelerado crecimiento de la población, que trae la expansión de las

⁴⁵ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí*.

⁴⁶ INEC (Censo 2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 y 2015*, Cantón Rumiñahui.

urbanizaciones, la dispersión de los usos de suelo y la baja densidad de ocupación, lo que debilita la estructura organizacional de la prestación de los servicios de transporte público a las zonas periféricas de Sangolquí.

Todos estos aspectos mencionados hacen que la estructura y funcionamiento del actual sistema de transporte sea ineficiente.

El sistema de movilidad en la ciudad de Sangolquí se ha vuelto insostenible. Largas filas de autos, congestión en los servicios de transporte público y escasa conciencia ciudadana; han sido las causales para que hoy en día el tránsito en la ciudad se caracterice por ser poco fluido, tanto al interior como en la periferia. Por consiguiente, es indispensable y de suma urgencia el emprender en la búsqueda de alternativas que alivianen ésta problemática no sólo en el corto plazo, sino que también en el mediano y largo plazos, facilitando así la consecución de una movilidad inteligente y sostenible en el tiempo en la ciudad de Sangolquí.⁴⁷

4.5.3 Infraestructura existente para bicicletas

En la actualidad no existe infraestructura que facilite el uso de la bicicleta ni en el Cantón Rumiñahui ni en Sangolquí, pero el 17 de Enero del presente año, el Gobierno Autónomo de Rumiñahui ha realizado un análisis acerca de la factibilidad de implementar las ciclovías y ciclorutas.

El mencionado documento presenta la propuesta de implementar una ciclovía de 30.6 km por el centro urbano de Sangolquí: Av. General Enríquez, Bulevar Santa

⁴⁷ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí.*

Clara, Calle Atuntaqui, Calle Venezuela, Av. General Pintag, Calle Juan Larrea, Calle Urbina Jado, Calle Gonzanamá, Inés Gangotena, Esmeraldita-Terrenos Supermaxi, Calle Mateo Sarangosin, Calle Itiriyacu, Calle los Guabos, entre otras calles secundarias.

También propone una cicloruta de montaña, el trayecto iniciaría en la Av. Juan de Salinas intersección con Selva Alegre, luego pasa por la calle Juan San Fernando, Rio Santa Clara, pasando por el barrio de Pinllocoto hasta llegar a la parroquia de Rumipamba. El recorrido de vuelta es mucho más liviano, pues bajamos por las mismas calles hasta el barrio la libertad y tomamos la Calle San Marcos hasta llegar a la Avenida Atahualpa, donde en el barrio Salcoto vamos por la calle Juan Larrea y retornamos al punto de Salida.⁴⁸

Menciona también que para pensar en una ciclovía o cicloruta en el cantón Rumiñahui, se debería primero fortalecer ciertos aspectos en el transporte público urbano, como paradas de bus, señalización horizontal y vertical, concientización de la gente y de conductores.

4.6. Presentación de las Encuestas de Preferencia

A continuación se presentan los formatos de las encuestas de preferencias declaradas y reveladas (ver Tabla 4.7 y 4.8).

⁴⁸ Consultor L. Santiago Gutiérrez C.(2013). *Ciclovías y Ciclorutas en Rumiñahui*.

No. 1

ENCUESTA DE PREFERENCIAS REVELADAS DE TRANSPORTE

(Caso de estudio centro urbano de Sangolquí)

Nombre y logo de la institución

| | | |
|-----------------------|--|--|
| No. Encuesta: | | |
| Encuestador (a): | | |
| Fecha de la encuesta: | | |
| Hora de la encuesta: | | |

| | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------|--|
| 1 | Punto de muestreo | Parque Turismo | | Municipio de Rumiñahui | |
| | | Choclo | | Espe | |
| | | Monumento a Rumiñahui | | Instituto Rumiñahui | |
| | | Redondel Santa María | | Colegio Juan de Salinas | |
| | | Parada de bus River Mall | | Colegio Jacinto Jijón | |

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------|------------|-----------------|----------|----------|
| 2 | Datos Encuestado (a) | | | | | |
| | Sexo | masculino | | femenino | | |
| | edad | | años | | | |
| | situación laboral | | | | | |
| | trabaja | | si o no | Tipo de trabajo | público | privado |
| | jubilado | | | | | |
| | estudiante | | | | | |
| | ama de casa | | | | | |
| Nivel de educación: | primaria | | secundaria | | pregrado | posgrado |

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|-------|-------------------------|-----------|-----------|------|--|-------------|
| 3 | Modo de Transporte utilizado | | | | | | | | |
| | automóvil | | a pie | | bicicleta | | taxi | | motocicleta |
| | Bus | | | escolar e institucional | | camioneta | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|---------|--------------------|----------|------|---------|-------|-------|
| 4 | Motivo del viaje | | | | | | | | |
| | casa | | trabajo | | estudios | | compras | | salud |
| | gestiones trabajo | | | asuntos personales | | ocio | | otros | |

| | | | | | |
|---|-------------------------|------|--|-----|--|
| 5 | inicio del viaje | hora | | min | |
|---|-------------------------|------|--|-----|--|

| | | | | | |
|---|----------------------|------|--|-----|--|
| 6 | fin del viaje | hora | | min | |
|---|----------------------|------|--|-----|--|

| | | | | | |
|---|------------------------|--------|--|--|--|
| 7 | lugar de origen | sector | | | |
|---|------------------------|--------|--|--|--|

| | | | | | |
|---|-------------------------|--------|--|--|--|
| 8 | lugar de destino | sector | | | |
|---|-------------------------|--------|--|--|--|

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|--|----|--|
| 9 | Tiene bicicleta | si | | no | |
| 10 | Quisiera usar bicicleta | si | | no | |

Tabla 4.7: Encuesta de preferencia reveladas para Bicicleta Pública
Fuente: elaboración propia

No. 2

ENCUESTA DE PREFERENCIAS DECLARADAS DE TRANSPORTE
(Caso de estudio centro urbano de Sangolquí)

Nombre y logo de la institución

| | | | | | |
|---|-----------------|----|--|----|--|
| 1 | Tiene bicicleta | si | | no | |
|---|-----------------|----|--|----|--|

| | |
|---|---|
| 2 | Con que frecuencia suele utilizar usted la bicicleta? |
| | todos o casi todos los días |
| | al menos una vez a la semana |
| | solo los fines de semana |
| | alguna vez al mes |
| | solo por vacaciones |
| | uso todavia menos frecuente |

| | |
|---|---------------------------------------|
| 3 | Para que suele utilizar la bicicleta? |
| | para tiempo libre |
| | para ir al trabajo |
| | para ir a un centro educativo |
| | para hacer gestiones |
| | para todo |
| | otro |

| | | | | |
|---|------------------------------|-----------|------------------------|---------------------|
| 4 | Por que no usa la bicicleta? | | | |
| | Inseguridad | Peligroso | No hay vías exclusivas | No hay parqueaderos |
| | No hay costumbre | | | |

| | | | | | |
|---|---|----|--|----|--|
| 5 | A tenido algún accidente en bicicleta los dos ultimos años? | si | | no | |
|---|---|----|--|----|--|

| | | | |
|---|--|--------------|-----------------|
| 6 | Cuando circula en bicicleta por donde lo hace? | | |
| | por la calzada | por la acera | calzada y acera |

| | | | | | |
|---|---|----------|------------|-------|----|
| 7 | Cuando circula en bicicleta ¿respeto las señales de tránsito? | | | | |
| | siempre | a menudo | casi nunca | nunca | NC |

| | | | |
|---|--|-------------|--------------------------------------|
| 8 | En donde suele estacionar su bicicleta cuando se desplaza? | | |
| | en los estacionamiento de autos | en la acera | en una señal vertical o poste de luz |
| | NS | NC | |

| | | | | | |
|---|--|----|--|----|--|
| 9 | Si el Municipio de Rumiñahui implementara la bicicleta pública usaría? | si | | no | |
|---|--|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|
| 10 | Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario? | si | | no | |
|----|--|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|
| 11 | Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte fines de semana y feriados? | si | | no | |
|----|--|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|
| 12 | Si se implementaran ciclovías en el centro urbano de Sangolquí usaría? | si | | no | |
|----|--|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|--|----|--|----|--|
| 13 | Está de acuerdo con que todas las Intituciones públicas y privadas tenga parqueaderos para bicicletas? | si | | no | |
|----|--|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|---|----|--|----|--|
| 14 | Cree usted que se deba fomentar el respeto al peatón y al ciclista? | si | | no | |
|----|---|----|--|----|--|

Tabla 4.8: Encuesta de preferencia declarada para Bicicleta Pública
Fuente: elaboración propia

4.7. Administración de las Encuestas de Preferencia

Las encuestas de preferencias declaradas y reveladas para implementar la bicicleta pública en Sangolquí, se desarrollaran en 10 puntos estratégicos de aglomeración de usuarios de transporte público (ver Figura 4.26):

- ✓ Redondel del choclo;
- ✓ Parque Turismo;
- ✓ Redondel del Santa María;
- ✓ Parada de bus del River Mall;
- ✓ Monumento a Rumiñahui;

Y las encuestas con la metodología del auto-llenado se realizarán en:

- ✓ El Municipio de Rumiñahui;
- ✓ Colegio Juan de Salinas;
- ✓ Colegio Jacinto Jijón y Caamaño;
- ✓ Instituto Rumiñahui; y
- ✓ Escuela Politécnica del Ejército - Espe.

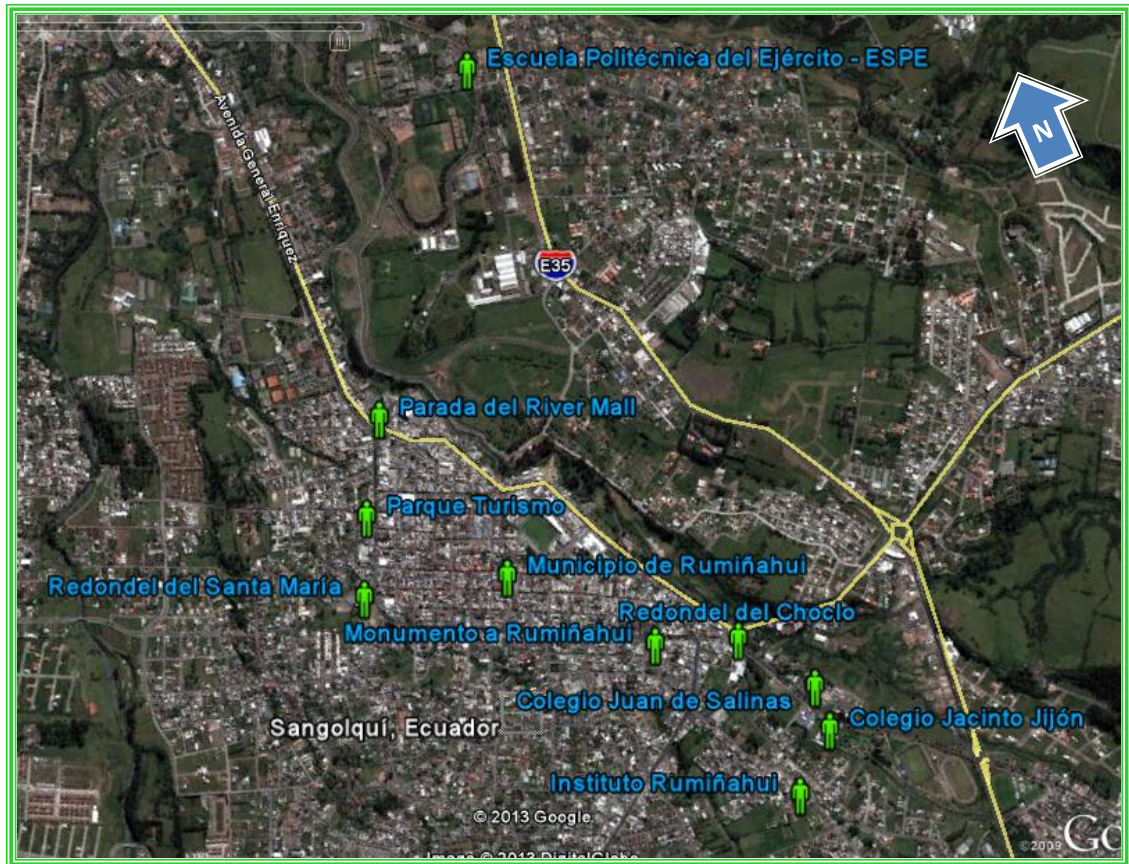


Figura 4.26: 10 puntos de toma de datos (encuestas declaradas y reveladas)
Fuente: Google Earth

4.8. Encuesta Piloto

Es una encuesta que se la realizará a una muestra reducida, con el objetivo de comprobar si la encuesta tiene el diseño correcto, que se entiende y que las preguntas son adecuadas para obtener la información requerida.

A la hora de diseñar una encuesta o grupo de encuestas es preciso identificar lo que se desea obtener con ella(s). En el caso del presente estudio, para poder definir el tipo de usuario al que deben ir dirigidas las políticas de movilidad, se recopilarán los siguientes datos:

- Caracterización del usuario.
- Conocimiento de los hábitos de desplazamiento.
- Distribución modal.
- Disponibilidad al cambio.
- Conocimiento de los factores más influyentes a la hora de utilizar modos alternativos.
- Conocimiento de las variables que determinan la elección modal.

Una vez realizado el diseño de la encuesta piloto, se presenta a una pequeña muestra de la población para comprobar que los resultados obtenidos con dicha encuesta son los esperados; es decir, que la gente entiende y comprende tanto las preguntas como la importancia de la participación en dicha fase del proyecto. Por regla general, siempre hay algún punto que puede mejorarse para que la gente la entienda y la rellene mucho mejor, tanto en la presentación como en el contenido de la encuesta, lo que mejorará la calidad de los datos obtenidos.⁴⁹

Una vez recopilada toda la información de la encuesta piloto se llevan a cabo las modificaciones oportunas, siendo a veces necesario realizar una segunda encuesta piloto para comprobar la bondad del nuevo diseño, teniendo siempre presente que el objetivo de dicha encuesta piloto es detectar la calidad y cantidad de las preguntas y de las respuestas, con el propósito último de mejorar el diseño de la Encuesta Definitiva, objeto de este estudio.

⁴⁹ Federación Española de Municipios y Provincias. (2011). Diseño y Elaboración de Encuestas locales de Movilidad Sostenible.

La Encuesta Piloto en este caso, se la aplicó en el Colegio Juan de Salinas a 20 estudiantes de los sextos cursos, previa autorización del Plantel Educativo y posteriormente se identificaron los puntos en donde se deben hacer correcciones (Ver Figura 4.27 y 4.28), y se realizaron los ajustes respectivos a las encuestas, quedando listas para su aplicación.

| | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|--------|---------|--------------------|----------|--|---------|-------|--|
| 4 | Motivo del viaje | | | | | | | | |
| | casa | | trabajo | | estudios | | compras | salud | |
| | gestiones trabajo | | | asuntos personales | | | ocio | otros | |
| 5 | inicio del viaje | hora | | min | | | | | |
| 6 | fin del viaje | hora | | min | | | | | |
| 7 | lugar de origen | sector | | | | | | | |
| 8 | lugar de destino | sector | | | | | | | |
| 9 | Tiene bicicleta | si | | no | | | | | |
| 10 | Quisiera usar bicicleta | si | | no | | | | | |

Cambiar texto por:
Inicio del viaje al punto
de la muestra

Quitar preguntas e
insertar en la encuesta
No. 2

Figura 4.27: Corrección a encuesta No. 1 Encuesta de preferencia revelada, de acuerdo a la encuesta piloto
Fuente: Elaboración propia

No. 2 **ENCUESTA DE PREFERENCIAS DECLARADAS DE TRANSPORTE**
Piloto **(Caso de estudio centro urbano de Sangolquí)**

Nombre y logo de la institución

1 **Tiene bicicleta** si no

2 **Con que frecuencia suele utilizar usted**

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| todos o casi todos los días | <input type="checkbox"/> |
| al menos una vez a la semana | <input type="checkbox"/> |
| solo los fines de semana | <input type="checkbox"/> |
| alguna vez al mes | <input type="checkbox"/> |
| solo por vacaciones | <input type="checkbox"/> |
| uso todavia menos frecuente | <input type="checkbox"/> |

3 **Para que suele utilizar la bici**

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| para tiempo libre | <input type="checkbox"/> |
| para ir al trabajo | <input type="checkbox"/> |
| para ir a un centro educativo | <input type="checkbox"/> |
| para hacer gestiones | <input type="checkbox"/> |
| para todo | <input type="checkbox"/> |
| otro | <input type="checkbox"/> |

4 **Por que no usa la bicicleta**

| | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Inseguridad | <input type="checkbox"/> | Peligroso | <input type="checkbox"/> | No hay vías exclusivas | <input type="checkbox"/> | No hay parqueaderos | <input type="checkbox"/> |
| No hay costumbre | <input type="checkbox"/> | | | | | | |

5 **A tenido algún accidente en bicicleta los dos ult** si no

6 **Cuando circula en bicicleta por dond**

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| por la calzada | <input type="checkbox"/> | por la acera | <input type="checkbox"/> | calzada y acera | <input type="checkbox"/> |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|

7 **Cuando circula en bicicleta ¿respet** **las señales de trán**

| | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|----------|--------------------------|------------|--------------------------|-------|--------------------------|----|--------------------------|
| siempre | <input type="checkbox"/> | a menudo | <input type="checkbox"/> | casi nunca | <input type="checkbox"/> | nunca | <input type="checkbox"/> | NS | <input type="checkbox"/> |
|---------|--------------------------|----------|--------------------------|------------|--------------------------|-------|--------------------------|----|--------------------------|

8 **En donde suele estacionar su bicicleta cuando se**

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| en los estacionamiento de autos | <input type="checkbox"/> | en la acera | <input type="checkbox"/> | en una señal vertical o poste de luz | <input type="checkbox"/> |
| NS | <input type="checkbox"/> | NC | <input type="checkbox"/> | | |

9 **Si el Municipio de Rumiñahui implementara la bicicleta pública** si no

10 **Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de trans** si no

11 **Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte fines d**

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no |
|---|

12 **Si se implementaran ciclovías en el centro urbano de Sangolquí** si no

13 **Con las ciclovías el Centro de Sangolquí sería peatonal**

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no |
|---|

Insertar texto :
Quisiera usar la bicicleta? si _ no

Insertar texto :
y ciclovías

Figura 4 28: Corrección a encuesta No.2 Encuesta de preferencia declarada, de acuerdo a la encuesta piloto
Fuente: Elaboración propia

4.9. Tamaño de la muestra

Se decide por un tamaño de muestra representativo y que asegure la confiabilidad de los resultados, por tal motivo se adopta una muestra con **46.975** habitantes del área urbana de Sangolquí de un total de 52.194 habitantes, se ha disminuido el 10% debido a que representa al porcentaje de personas que no generan viajes (menores a 5 años y mayores a 80 años).⁵⁰ También se consideró una confiabilidad del 95% y un error admisible del 5%, obteniéndose una muestra de 382 habitantes, muestra que representa el 0,73% de la población urbana de Sangolquí, y de acuerdo a la fórmula planteada en el numeral 3.5.2 del presente documento se detalla la siguiente tabla en base a los márgenes de error, confiabilidad y población escogida (ver Tabla 4.9), este cálculo del tamaño de la muestra fue comprobado con la Calculadora de Muestras del Software de encuestas on line NET QUEST (ver Figura 4.29).

| Población del Area Urbana de Sangolquí = 46.975 | | | | | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|------------|
| Confiabilidad | Error permitido | | | | |
| | 1% | 2% | 3% | 4% | 5% |
| 99% | 12.259 | 3.811 | 1.774 | 1.015 | 655 |
| 98% | 10.505 | 3.156 | 1.457 | 831 | 536 |
| 97% | 9.415 | 2.770 | 1.273 | 725 | 467 |
| 96% | 8.612 | 2.497 | 1.144 | 650 | 419 |
| 95% | 7.974 | 2.285 | 1.044 | 593 | 382 |

Tabla 4. 9: Alternativas de tamaño de muestra
Fuente: Elaboración propia

⁵⁰ INEC (Censo 2010). *Datos Estadísticos*.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| Margen de Error que estarías dispuesto a aceptar: (5% suele ser lo habitual) | <input type="text" value="5"/> % | Menores márgenes de Error requieren mayores muestras. ¿Qué es el margen de error ? |
| Nivel de confianza (90%, 95%, o 99%) | <input type="text" value="95"/> % | Cuanto mayor sea el nivel de confianza mayor tendrá que ser la muestra. ¿Qué es el nivel de confianza ? |
| Tamaño del universo a encuestar: | <input type="text" value="46975"/> | Número de personas que componen la población a la que se desea inferir los resultados. |
| Nivel de heterogeneidad (Suele ser 50%) | <input type="text" value="50"/> % | El nivel de heterogeneidad es lo diverso que sea el universo. Lo habitual suele ser 50% |
| El tamaño muestral recomendado es: | 382 | |

Cálculo basado en una [distribución normal](#), usando script de [raosoft](#).

Figura 4.29: Comprobación tamaño de la muestra

Fuente: http://www.netquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php

Para la realización de las encuestas es muy importante elegir la fecha ya que debería desarrollarse en una época en que las condiciones generales fueran las normales, es decir no podría ser durante feriados, ni en periodos previos a festividades, y

debe ser antes o después del período vacacional anual de los establecimientos educativos primarios y secundarios para no incurrir en errores. Los meses recomendados para la realización de las encuestas serán: septiembre, octubre o noviembre y marzo, abril o mayo, por este motivo la encuesta se la ha realizado el día Martes 5 de Noviembre del año 2013 (día laborable).

Se realizaron encuestas en 10 puntos de la ciudad de Sangolquí, tal como lo habíamos mencionado, en la siguiente tabla se detalla el número de encuestados:

| No. | Punto de toma de datos | Encuestados |
|--------------|--------------------------|-------------|
| 1 | Parque Turismo | 30 |
| 2 | Choclo | 30 |
| 3 | Monumento a Rumiñahui | 30 |
| 4 | Redondel Santa María | 30 |
| 5 | Parada de bus River Mall | 30 |
| 6 | Municipio de Rumiñahui | 40 |
| 7 | Espe | 50 |
| 8 | Instituto Rumiñahui | 42 |
| 9 | Colegio Juan de Salinas | 50 |
| 10 | Colegio Jacinto Jijón | 50 |
| Total | | 382 |

Tabla 4.10: Número de encuestados por punto
Fuente: Elaboración propia

Se contó con el apoyo de 10 personas, 1 por punto, quienes realizaron las encuestas desde las 7h00 hasta las 14h00. En cuanto a las personas que se encontraron en los puntos de los colegios o universidades, éstos cumplieron con la metodología de auto-llenado, es decir repartieron las encuestas a los estudiantes y estos llenaron los datos y entregaron los formularios, siendo el trabajo más sencillo.



Fotografía 4.3: Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: Parque Turismo
Fuente: Archivo propio



Fotografía 4.4: Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: El Choclo
Fuente: Archivo propio



Fotografía 4.5: Realizando las encuestas - Punto de toma de datos: El Monumento a Rumiñahui
Fuente: Archivo propio

4.10. Análisis de las Encuestas

Una vez concluido el proceso de las encuestas de preferencias declaradas y reveladas, se procesaron los datos de campo y de esa manera se obtuvieron los resultados para el análisis correspondiente. Para el efecto se codificaron las respuestas de la siguiente manera:

Encuesta No. 1 de preferencias reveladas

Pregunta 1:

| Punto de muestreo | |
|-------------------|--------------------------|
| 1 | Parque Turismo |
| 2 | Choclo |
| 3 | Monumento a Rumiñahui |
| 4 | Redondel Santa María |
| 5 | Parada de bus River Mall |
| 6 | Municipio de Rumiñahui |
| 7 | Espe |
| 8 | Instituto Rumiñahui |
| 9 | Colegio Juan de Salinas |
| 10 | Colegio Jacinto Jijón |

Pregunta 2:

Sexo: masculino (1) y femenino (2)

| Edad | |
|------|--------------|
| 1 | 15 a 25 años |
| 2 | 26 a 35 años |
| 3 | 36 a 45 años |
| 4 | 46 a 60 años |
| 5 | 61 a 80 años |

| Situación laboral | |
|-------------------|-------------|
| 1 | trabaja |
| 2 | jubilado |
| 3 | estudiante |
| 4 | ama de casa |

| Nivel de educación | |
|--------------------|------------|
| 1 | primaria |
| 2 | secundaria |
| 3 | pregrado |
| 4 | posgrado |

Tipo de trabajo: público (1) y privado (2)

Pregunta 3:

| Modo de transporte | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1 | automóvil |
| 2 | a pie |
| 3 | bicicleta |
| 4 | taxi |
| 5 | motocicleta |
| 6 | bus |
| 7 | escolar e institucional |
| 8 | camioneta |

Pregunta 4:

| Motivo de viaje | |
|------------------------|----------------------|
| 1 | casa |
| 2 | trabajo |
| 3 | estudios |
| 4 | compras |
| 5 | salud |
| 6 | gestiones de trabajo |
| 7 | asuntos personales |
| 8 | ocio |
| 9 | otros |

Pregunta 5:

| Inicio o fin del viaje | |
|-------------------------------|---------------|
| 1 | 05h00 a 07h00 |
| 2 | 07h01 a 09h00 |
| 3 | 09h01 a 11h00 |
| 4 | 11h01 a 13h00 |
| 5 | 13h01 a 15h00 |
| 6 | 15h01 a 17h00 |
| 7 | 17h01 a 19h00 |
| 8 | 19h01 a 21h00 |

Pregunta 6:

| Origen de viaje | |
|------------------------|--|
| 1 | Amaguaña, Los Cuarteles, Sangolquí, Inchalillo, Selva Alegre |
| 2 | Fajardo, Cotogchoa, Mushuñan |
| 3 | San Pedro, San Rafael, Conocoto, La Armenia |
| 4 | Colibri, Tingo, Alangasi, La Merced, El Choclo |

Encuesta No. 2 de preferencias declaradas

Pregunta 1:

Tiene bicicleta: si (1) y no (2)

Quisiere usar la bicicleta: si (1) y no (2)

Pregunta 2:

| Con que frecuencia usa la bicicleta | |
|--|------------------------------|
| 1 | todos o casi todos los días |
| 2 | al menos una vez a la semana |
| 3 | solo los fines de semana |
| 4 | alguna vez al mes |
| 5 | solo por vacaciones |
| 6 | uso todavía menos frecuente |

Pregunta 3:

| Para que suele usar la bicicleta | |
|---|-----------------------------|
| 1 | para tiempo libre |
| 2 | para ir al trabajo |
| 3 | para ir al centro educativo |
| 4 | para hacer gestiones |
| 5 | para todo |
| 6 | otro |

Pregunta 4:

| Por qué no usa la bicicleta | |
|------------------------------------|------------------------|
| 1 | inseguridad vial |
| 2 | no hay vías exclusivas |
| 3 | no hay parqueaderos |
| 4 | no hay costumbre |

Pregunta 5:

Ha tenido algún accidente en bicicleta los últimos años: si (1) y no (2)

Pregunta 6:

| Quando circula en bicicleta por donde lo hace | |
|--|---------------------------|
| 1 | por la calzada |
| 2 | por la acera |
| 3 | por la calzada y la acera |

Pregunta 7:

| Quando circula en bicicleta respeta las señales de tránsito | |
|--|------------|
| 1 | siempre |
| 2 | a menudo |
| 3 | casi nunca |
| 3 | nunca |

Pregunta 8:

| En donde suele estacionar su bicicleta | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | en el estacionamiento de autos |
| 2 | en la acera |
| 3 | una señal vertical o poste de luz |
| 3 | nunca |

Pregunta 9:

Si el Municipio de Rumiñahui implementara la bicicleta pública y ciclovías en el centro urbano de Sangolquí usaría: si (1) y no (2)

Pregunta 10:

Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario:

si (1) y no (2)

Pregunta 11:

Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte fines de semana y feriados: si (1) y no (2)

Pregunta 12:

Con las ciclovías el centro de Sangolquí sería peatonizado está de acuerdo:

si (1) y no (2)

Pregunta 13:

Cree usted que la peatonalización del centro de Sangolquí deba ser:

total (1) y parcial (2)

Pregunta 14:

Está de acuerdo con que todas las instituciones públicas y privadas tengan parqueadero para bicicletas: total (1) y parcial (2)

Pregunta 15:

Cree usted que se deba fomentar el respeto al peatón y al ciclista: si (1) y no (2)

Después de realizar la codificación, se realizó el ingreso de datos en el programa SPSS 15.0 para Windows, obteniendo una base de datos que nos permitió procesar la información y determinar estadísticamente los resultados.

De la base de datos elaborada se pudieron obtener las siguientes estadísticas entre otras: en la siguiente tabla podemos ver que dentro de los 382 encuestados el mayor porcentaje (70%) fueron mujeres con una edad de entre 15 a 25 años (ver Tabla 4.11).

| Edad | Sexo | | Total | % |
|---------------|-----------|----------|-------|-----|
| | Masculino | Femenino | | |
| Sin respuesta | 7 | 12 | 19 | 5 |
| 15 a 25 años | 116 | 153 | 269 | 70 |
| 26 a 35 años | 30 | 12 | 42 | 11 |
| 36 a 45 años | 7 | 21 | 28 | 7 |
| 46 a 60 años | 10 | 10 | 20 | 5 |
| 61 a 80 años | 4 | 0 | 4 | 1 |
| Total | 174 | 208 | 382 | 100 |

Tabla 4.11: Encuestados por edad y sexo
Fuente: Estadísticas programa SPSS

En la tabla 4.12, podemos determinar que el modo de transporte más utilizado en Sangolquí es el bus con el 54%, seguido del automóvil con el 20% y en tercer lugar el uso de la bicicleta y a pie con el 7% de ocupación por los sangolquileños (ver figura 4.30).

| | | destino | | | | | | | | | | Total | % |
|--------------------|----------------|----------------|--------|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------|----|
| | | parque turismo | choclo | monumento a rumiñahui | redondel sta. maría | parada river mall | municipio de rumiñahui | espe | instituto a rumiñahui | colegio juan salinas | colegio jacinto jjon | | |
| modo de transporte | automóvil | 1 | 4 | 3 | 4 | 11 | 6 | 13 | 6 | 14 | 14 | 76 | 20 |
| | a pie | 0 | 1 | 5 | 2 | 2 | 6 | 3 | 7 | 0 | 0 | 26 | 7 |
| | bicicleta | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 5 | 6 | 6 | 27 | 7 |
| | taxi | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 5 | 5 | 24 | 6 |
| | motocicleta | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 | 8 | 19 | 5 |
| | bus | 25 | 17 | 22 | 21 | 17 | 19 | 33 | 19 | 17 | 17 | 207 | 54 |
| | escolar e inst | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| Total | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 | 42 | 50 | 50 | 382 | 100 | |

Tabla 4.12: Uso de los diferentes modos de transporte por encuestados
Fuente: Estadísticas programa SPSS

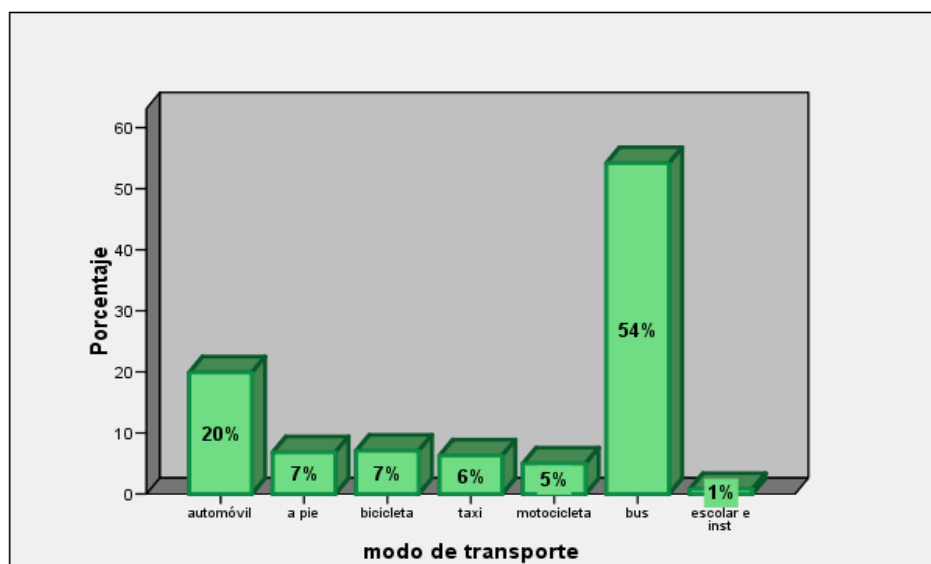


Figura 4.30: Porcentajes de uso de los diferentes modos de transporte por los encuestados
Fuente: Estadísticas programa SPSS

En cuanto a la tabulación de datos de las encuestas de preferencias declaradas tenemos que el 26% de los encuestados no usan la bicicleta porque sienten inseguridad en la vía y el 28% porque no existen vías exclusivas para ir en bicicleta (ver tabla 4.13).

| Por qué no usa la bicicleta? | Respuesta |
|------------------------------|------------|
| No contesta | 117 |
| No hay vías exclusivas | 108 |
| Inseguridad Vial | 100 |
| No hay costumbre | 47 |
| No hay parqueaderos | 10 |
| Total | 382 |

Tabla 4.13: *Pregunta: Por qué no usa la bicicleta?*
Fuente: Estadísticas programa SPSS

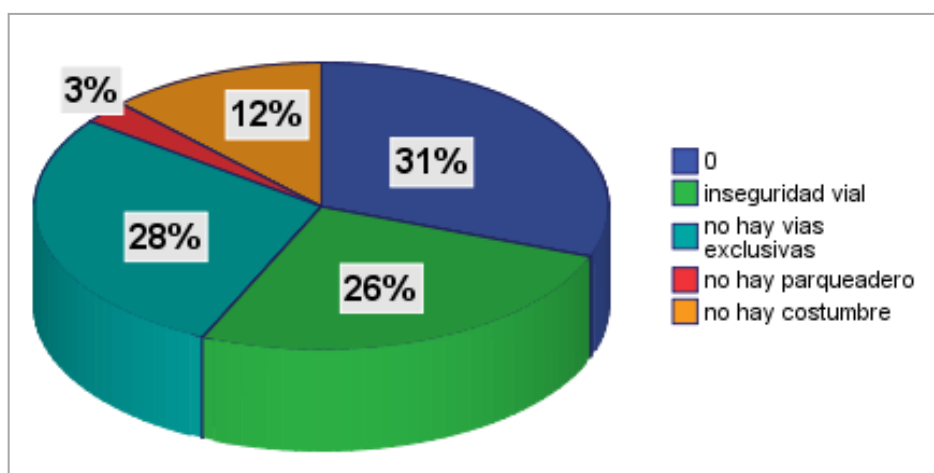


Figura 4.31: *Porcentajes Pregunta: Por qué no usa la bicicleta?*
Fuente: Estadísticas programa SPSS

En cuanto al nivel de aceptación del uso de la bicicleta pública, implementación de ciclovías y fomentar el respeto al peatón y al ciclista, tenemos en promedio que el 82% de los encuestados están de acuerdo y usaría este sistema de transporte no motorizado si el Gobierno Autónomo de Rumiñahui lo implementaría en el Centro de Sangolquí como se lo está planteado en este estudio (ver tabla 4.14 y figura 4.32).

| Si el Municipio de Rumiñahui implementara la bicicleta pública usaría? | | | | |
|--|-----|----|---------------|-----|
| | SI | NO | Sin respuesta | |
| Total | 314 | 63 | 5 | 382 |
| % | 82 | 16 | 1 | 100 |

Tabla 4.14: Pregunta: Si el Municipio implementara la bicicleta pública y las ciclovías usaría?
Fuente: Elaboración propia

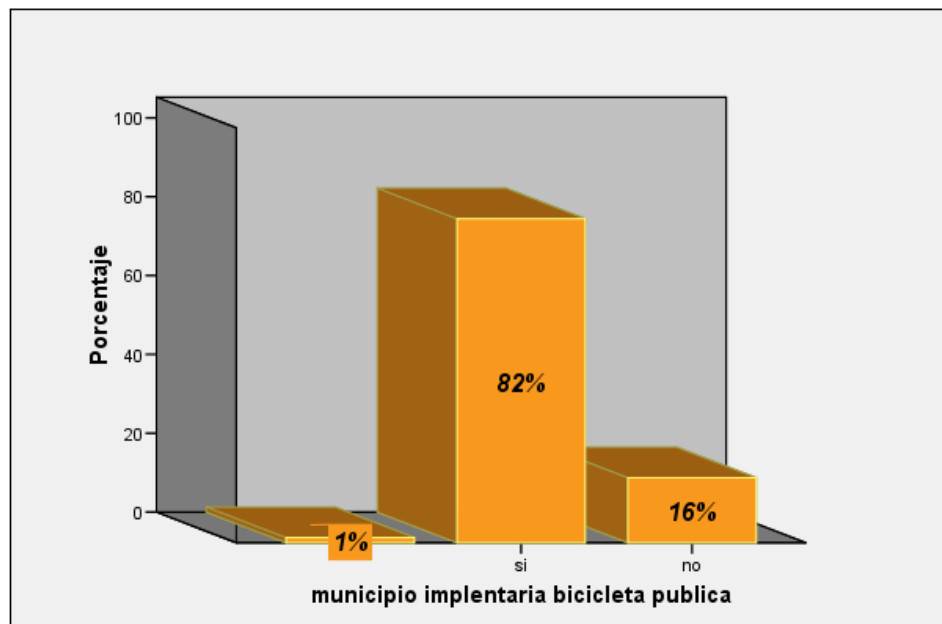


Figura 4.32: Nivel promedio de aceptación de la bici pública en Sangolquí
Fuente: Estadísticas programa SPSS

En la tabulación de los datos tenemos únicamente una muestra de la población de Sangolquí, entonces para saber cuál sería el total de la población que aceptaría la bicicleta pública como medio de transporte tenemos que realizar una expansión de la muestra.

Con los datos preliminares obtenidos, se procede a calcular el factor de expansión para cada zona de tráfico, factor que sirve para calibrar los resultados y así poder

proyectarlos al total de la población. La fórmula de cálculo del factor de expansión es la siguiente:

$$FE = \frac{N}{n}$$

FE = Factor de expansión.

N = Número de habitantes por zona de tráfico.

n = Número de encuestas realizadas por zona de tráfico.⁵¹

Para calcular el factor de expansión, se debe restar el 10% de la población que corresponde a personas menores de 5 años y mayores de 80 años, resultando una población igual a 46.975 habitantes, con este valor se procede el cálculo del factor de expansión para cada una de las zonas que hemos definido dentro de las cual se encuentran los 10 puntos de muestreo (ver figura 4.33), los factores de expansión se muestran en la tabla 4.15.

⁵¹ Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Instituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui. (2011). *Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí.*

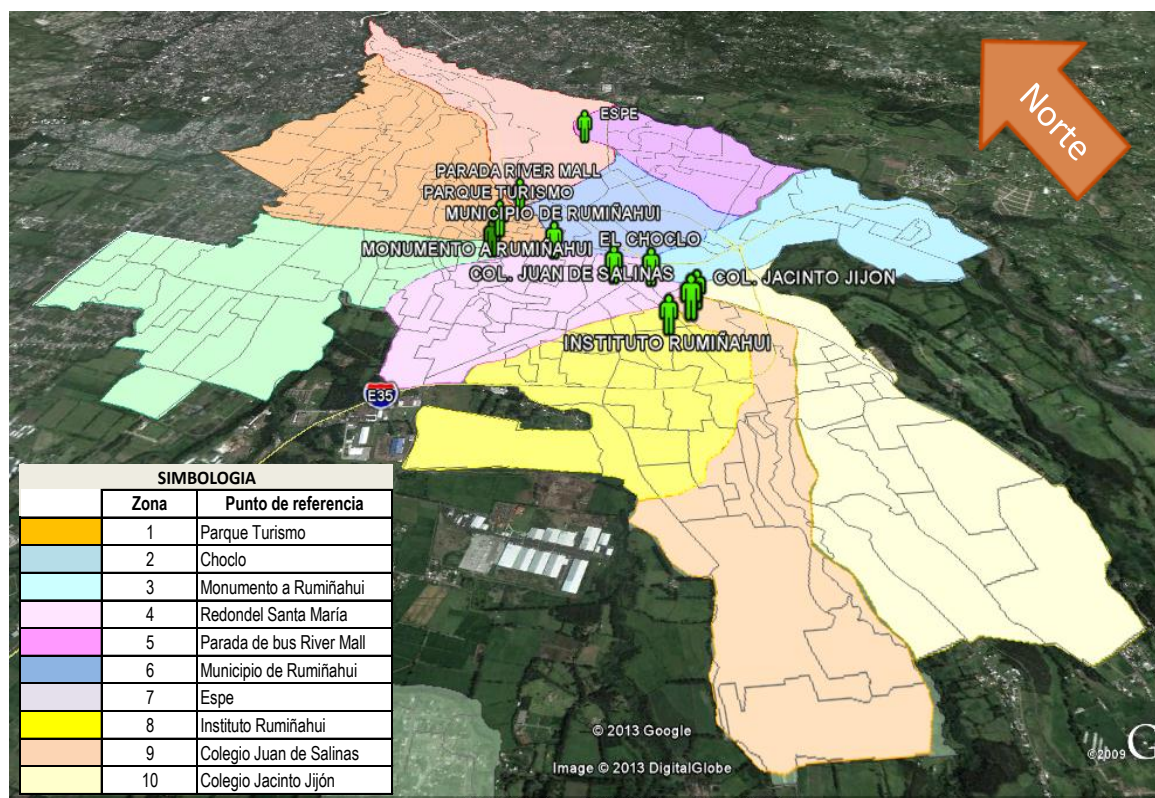


Figura 4.33: Zonas definidas para el estudio - Centro Urbano de Sangolquí
Fuente: Google Earth

| Zona | Punto de referencia | Habitantes estimados | Proporción | Encuestados | Proporción | F. Expansión | Muestra Expandida |
|--------------|--------------------------|----------------------|----------------|-------------|----------------|--------------|-------------------|
| 1 | Parque Turismo | 8.238 | 17,54% | 30 | 7,85% | 274,60 | 8.238 |
| 2 | Choclo | 6.253 | 13,31% | 30 | 7,85% | 208,43 | 6.253 |
| 3 | Monumento a Rumiñahui | 5.487 | 11,68% | 30 | 7,85% | 182,90 | 5.487 |
| 4 | Redondel Santa María | 7.652 | 16,29% | 30 | 7,85% | 255,07 | 7.652 |
| 5 | Parada de bus River Mall | 3.479 | 7,41% | 30 | 7,85% | 115,97 | 3.479 |
| 6 | Municipio de Rumiñahui | 3.551 | 7,56% | 40 | 10,47% | 88,78 | 3.551 |
| 7 | Espe | 2.530 | 5,39% | 50 | 13,09% | 50,60 | 2.530 |
| 8 | Instituto Rumiñahui | 4.536 | 9,66% | 42 | 10,99% | 108,00 | 4.536 |
| 9 | Colegio Juan de Salinas | 2.650 | 5,64% | 50 | 13,09% | 53,00 | 2.650 |
| 10 | Colegio Jacinto Jijón | 2.599 | 5,53% | 50 | 13,09% | 51,98 | 2.599 |
| Total | | 46975 | 100,00% | 382 | 100,00% | | 46975 |

Tabla 4.15: Factores de expansión e incidencia en población total
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las respuesta obtenidas en las encuestas determinaremos, por ejemplo cuanta población por zonas está dispuesto a utilizar la bicicleta pública y las ciclovías si el Municipio de Rumiñahui implementara, a continuación tenemos las respuestas de la muestra a ésta pregunta por zonas (Ver tabla 4.16 y figura 4.34), en la cual podemos ver que la zona 7, 9 y 10 tienen mayor aceptación a la bicicleta pública y ciclovías, uno de los factores preponderantes es que son zonas de estudio, en donde las edades oscilan entre los 16 y 29 años y por lo general los estudiantes son más activos deportivamente:

| Datos de la encuesta | Si Mjunicipio implemtara bicicleta pública y ciclivías usaría? | | | |
|--------------------------|--|------|---------------|------------|
| | Si | No | Sin respuesta | Total |
| Parque Turismo | 24 | 6 | 0 | 30 |
| Choclo | 23 | 7 | 0 | 30 |
| Monumento a Rumiñahui | 30 | 0 | 0 | 30 |
| Redondel Santa María | 19 | 11 | 0 | 30 |
| Parada de bus River Mall | 15 | 14 | 1 | 30 |
| Municipio de Rumiñahui | 40 | 0 | 0 | 40 |
| Espe | 36 | 12 | 2 | 50 |
| Instituto Rumiñahui | 42 | 0 | 0 | 42 |
| Colegio Juan de Salinas | 46 | 3 | 1 | 50 |
| Colegio Jacinto Jijón | 39 | 10 | 1 | 50 |
| Total | 314 | 63 | 5 | 382 |
| % | 82,2 | 16,5 | 1,3 | 100 |

Tabla 4.16: Respuestas de aceptación de la bicicleta pública y ciclovías por zonas de estudio
Fuente: Estadísticas programa SPSS

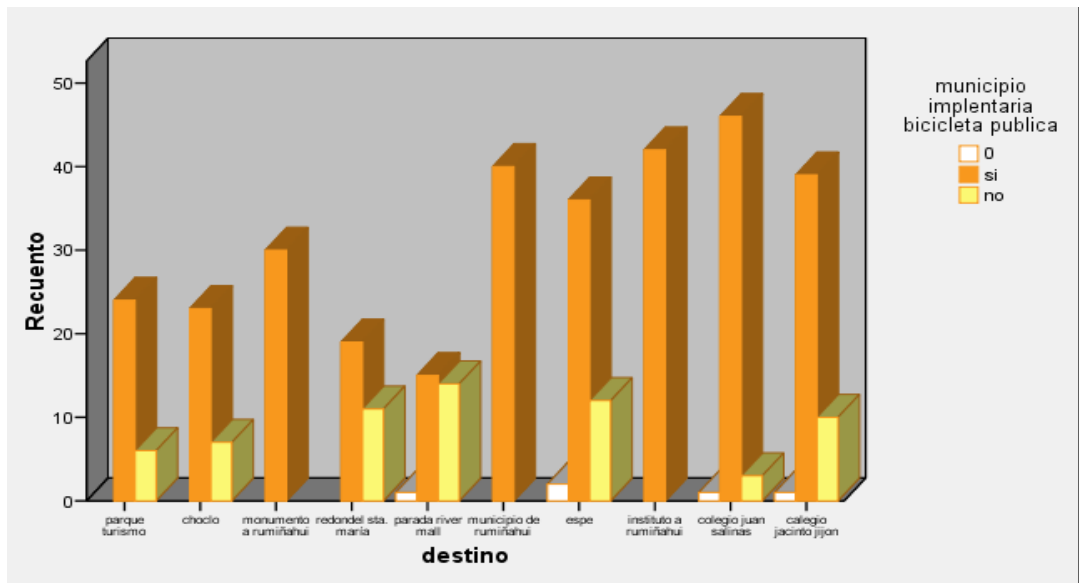


Figura 4.34: Gráfico: *Respuestas de aceptación de la bicicleta pública y ciclovías por zonas de estudio*
Fuente: Estadísticas programa SPSS

Con el factor de expansión, expandiremos la respuesta de la muestra hacia toda la población de la zona, con el fin de determinar cuanta población está dispuesta a utilizar la bicicleta pública y ciclovías si se implementara en el centro urbano de Sangolquí, esto lo obtenemos multiplicando las respuestas de la muestra por el Factor de expansión determinado en la Tabla 4.17.

| Con la muestra expandida | Si Mjunicipio implemtara bicicleta pública y ciclivías usaría? | | | |
|--------------------------|--|-------------|------------|---------------|
| | Zona | Si | No | Sin respuesta |
| Parque Turismo | 6590 | 1648 | 0 | 8238 |
| Choclo | 4794 | 1459 | 0 | 6253 |
| Monumento a Rumiñahui | 5487 | 0 | 0 | 5487 |
| Redondel Santa María | 4846 | 2806 | 0 | 7652 |
| Parada de bus River Mall | 1740 | 1624 | 116 | 3479 |
| Municipio de Rumiñahui | 3551 | 0 | 0 | 3551 |
| Espe | 1822 | 607 | 101 | 2530 |
| Instituto Rumiñahui | 4536 | 0 | 0 | 4536 |
| Colegio Juan de Salinas | 2438 | 159 | 53 | 2650 |
| Colegio Jacinto Jijón | 2027 | 520 | 52 | 2599 |
| Total | 37831 | 8822 | 322 | 46975 |

Tabla 4.17: *Respuestas de aceptación de la bicicleta pública y ciclovías por zonas de estudio*
Fuente. *Elaboración propia*

Así también de acuerdo a las encuestas, el 7% de la población urbana Sangolquileña usa la bicicleta, es decir 3.288 habitantes.

Toda encuesta requiere una calibración de datos, la cual consiste en comparar los valores del tránsito asignado por el modelo a cada uno de los tramos de la red, con los volúmenes de los conteos. Cuando se identifican diferencias significativas, se investigan sus causas y, si es necesario, se ajustan los parámetros considerados en la modelación.⁵²

En este caso haremos la comparación del uso del transporte motorizado y el no motorizado entre nuestro estudio y el estudio realizado para el Metro de Quito en donde también se analizaron los viajes desde y hacia el Valle de los Chillos con el fin de verificar si está bien realizada nuestra encuesta.

⁵² Ministerio de Transportes y Comunicaciones/OGPP. Consorcio BCEOM-GMI-WSA. (Junio de 2005) *Plan Intermodal de Transportes del Perú. (Informe Final - Parte 3, Capítulo 4).*

| | Modo de transporte | Encuestas | Porcentaje | Porcentaje por tipo |
|----------------|--------------------|------------|------------|---------------------|
| motorizados | automóvil | 76 | 20 | 86 |
| | taxi | 24 | 6 | |
| | motocicleta | 19 | 5 | |
| | bus | 207 | 54 | |
| | escolar e inst. | 3 | 1 | |
| no motorizados | a pie | 26 | 7 | 14 |
| | bicicleta | 27 | 7 | |
| Total | | 382 | 100 | 100 |

Tabla 4.18: *Porcentaje de uso por modo de transporte*
Fuente: *Estadísticas programa SPSS*

En la siguiente tabla podemos observar que los resultados de nuestro estudio son cercanos a los resultados obtenidos por el estudio del Metro para Quito en cuanto a la utilización de los modos de transporte, teniendo un 86% de uso en nuestro estudio para transporte motorizado y en el estudio Metro de Quito un 87%, y para el transporte no motorizado en nuestro estudio tenemos que el 14% de la población utiliza este medio de transporte mientras que el estudio Metro indica que un 13% lo usa, concluyendo con ello que nuestro estudio se ha realizado correctamente, (Ver tabla 4.19).

| Modo de transporte | Encuestas | Porcentaje de uso | Porcentaje uso estudio Metro de Quito |
|--------------------|------------|-------------------|---------------------------------------|
| motorizados | 329 | 86 | 87 |
| no motorizados | 53 | 14 | 13 |
| Total | 382 | | |

Tabla 4.19: *Porcentaje de uso por tipo de transporte*
Fuente: *Elaboración propia*

CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones

- Se ha propuesto una metodología para realizar estudios de Preferencias Declaradas y Reveladas que podrá ser utilizada por cualquier Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, GAD, que requiera establecer la aceptación o no, por parte de su población, de la implementación del uso de la bicicleta pública como un medio alternativo de transporte.
- Se han investigado los beneficios del uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo y la normativa legal existente y en vigencia que respalda y obliga a que los GAD's lo implementen en el territorio de sus competencias.
- Se obtuvo información acerca de los Tipos de Encuestas que se utilizan en el ámbito de la movilidad y se eligió, luego del correspondiente análisis, las más convenientes, así como también del campo de aplicación de las Encuestas de Preferencias Declaradas y Preferencias Reveladas.
- Luego de la respectiva investigación se determinó que a nivel Nacional no se han realizado Encuestas de Preferencias Declaradas o Reveladas en relación al uso de la bicicleta como medio de transporte, pero en el ámbito internacional la utilización de este tipo de encuestas es generalizada para cualquier implementación de éste tipo de transporte.
- Se realizó el diseño de las Encuestas de Preferencias Declaradas y Reveladas, y su calibración en base a los resultados de una prueba piloto que es-

tableció el diseño definitivo de estas encuestas para obtener datos fiables y los resultados requeridos dirigidos a determinar si la implementación de la bicicleta pública en el Centro Urbano de Sangolquí, caso de estudio, tendrá la aceptación y participación ciudadana.

- Con los datos de la población de la ciudad de Sangolquí, caso de estudio, se definió el tamaño de la muestra para aplicar las encuestas y las zonas que nos ayudaron a expandir los resultados de las mismas.
- Se determinó que actualmente no existe infraestructura vial disponible para la circulación de bicicletas en la zona de estudio, pero que hay un proyecto para su implementación realizado por el Gobierno Municipal de esta ciudad.
- Se estableció el método de aplicación de estas encuestas y su tabulación con lo que se determinaron los porcentajes de aceptación y negación de la implementación del sistema de transporte alternativo propuesto.
- Con la metodología planteada que define el proceso para realizar estudios de Preferencias Reveladas y Declaradas en relación a la aceptación o no de la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad, en este caso el centro urbano de la ciudad de Sangolquí, se establece que la mayoría de esta población acepta este medio alternativo de transporte con sus ciclovías y la peatonización parcial de este sector, esto último por el escaso espacio en las vías existentes para la circulación de bicicletas.
- Según los datos obtenidos del estudio, con la aceptación alcanzada de la implementación de la bicicleta pública y ciclovías del 82% de la población, se podría proceder a definir rutas, sitios de parqueamiento de bicicletas y de alquiler, diseño de las vías, estaciones y demás infraestructura, para que

luego de la socialización del proyecto, con el fin de tener el respaldo ciudadano, este sea integralmente funcional.

- Es muy importante, antes de empezar la implementación de los proyectos, darle un espacio a la participación ciudadana con el fin de garantizar la elaboración y adopción compartida de decisiones entre los diferentes niveles de gobierno y la ciudadanía, de acuerdo a las competencias otorgadas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, GAD's.
- Con la corriente mundial tendiente a la conservación del medio ambiente y al desarrollo de procesos sostenibles y sustentables en todos los ámbitos de la actividad humana, la bicicleta se constituye en uno de los instrumentos más eficientes en el campo de la movilidad para lograr tal cometido, por lo que, la socialización de su implementación, sea esta pública o privada, con el previo estudio de las preferencias de los potenciales usuarios, se hace cada vez más necesaria, evitando decisiones arbitrarias que generan inconformidad y una posible aversión a una de las más prácticas soluciones a la movilidad humana; este trabajo es una propuesta para orientar a los responsables de estas decisiones sobre la metodología del proceso inicial que se debe efectuar previo a la implementación de este versátil medio de transporte.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que antes de la implementación del proyecto de Bicicleta Pública y ciclovías en el Centro Urbano de Sangolquí, se realicen talleres de

socialización con la ciudadanía con el fin de exponer los resultados de este estudio y conocer sus comentarios y recomendaciones que aportarán información útil al momento de plantear el proyecto, ésta gestión haría que la gente se apropie del proyecto y lo apoye.

- La bicicleta pública debe ser parte de la intermodalidad de los sistemas de transporte, es decir sus estaciones deben estar estratégicamente ubicadas para que los usuarios de la bicicleta puedan acceder fácilmente a los demás sistemas de transporte público y su movilización sea eficiente.
- Se debe iniciar el planteamiento de proyectos con objetivos claros, los cuales, dentro de la planificación urbana y territorial y articulados con las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, sean el dotar de espacios públicos y de accesibilidad a los ciudadanos, diseñando estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano, jerarquizando y haciendo eficiente la infraestructura de movilidad, energía y conectividad; en la Movilidad, eje vertebral y enlaces horizontales, desde el ámbito local se debe avanzar en la elaboración de normativas para el adecuado uso del espacio público, privilegiando el transporte público y los sistemas alternativos de movilidad no motorizados, de acuerdo a lo que establecen el Artículo 375 de la Sección Cuarta, Hábitat y Vivienda, de la Constitución de la República del Ecuador y el Numeral 8.5 del Punto 8, Estrategia Territorial Nacional, del Plan Nacional para el Buen Vivir.

5.3. Bibliografía

Documentos.-

- ✓ Constitución de la República del Ecuador
- ✓ Plan Nacional para el buen vivir 2009 – 2013
- ✓ Guía de Participación Ciudadana en la Planificación de los GAD (Senplades)-2011
- ✓ Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial.
- ✓ Reglamento de la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial.
- ✓ Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito.
- ✓ Manual de Encuestas de Movilidad (Preferencias reveladas), Grupo de Investigaciones de Sistemas de transporte, Universidad de Cantabria, Dr. Angel Ibeas.
- ✓ Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza - España.
- ✓ Diseño y Elaboración de Encuestas Locales de Movilidad Sostenible, Federación Española de Municipios y Provincias.
- ✓ Pliegos de contratación de encuestas de preferencias declaradas y reveladas, Secretaría de Movilidad de Cali y Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Manual de encuesta de Movilidad (Preferencias reveladas), Santander 2007, Gobierno de España.
- ✓ Plan de Racionalización y Desarrollo del Transporte Público de la ciudad de Sangolquí, Universidad Central Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Ins-

tituto Superior de Postgrado, Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui.

- ✓ Diseño y Elaboración de Encuestas locales de Movilidad Sostenible, Federación Española de Municipios y Provincias.
- ✓ Ciclovías y Ciclorutas en Rumiñahui 2013, Consultor L.Santiago Gutiérrez C.
- ✓ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 y 2015, Cantón Rumiñahui, (Censo INEC 2010).
- ✓ Estudio de factibilidad para la implementación de la primera línea Metro en Quito – 2010.
- ✓ Planificando la bici en Santander – Ayuntamiento de Santander – Octubre 2011
- ✓ Secretaría de Movilidad, Dirección de transporte no motorizado, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- ✓ Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004 “Señalización Vial. Parte 6. Ciclovías”
- ✓ Plan Intermodal de Transportes del Perú - Ministerio de Transportes y Comunicaciones/OGPP, Informe Final - Parte 3, Capítulo 4. Consorcio BCEOM-GMI-WSA. Junio de 2005.
- ✓ Periódico: Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica Andes del 17 de noviembre 2013.
- ✓ Herrera J. (2013). Estimación de la Distancia Diaria promedio en modo peatonal en el centro financiero del DM, Tesis Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- ✓ Análisis a las observaciones presentadas al estudio de selección de la vía de acceso al Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito y complementación,

Informe Fase I, B. Estudios de Tráfico y Transporte. Asociación Astec – F. Romo Consultores – León & Godoy.

- ✓ Impuestos Verdes: ¿una alternativa viable para el Ecuador? Nota Tributaria No. 2011-07. Servicio de Rentas Internas – SRI.
- ✓ Métodos de elección discreta en la estimación de la demanda de transporte, Publicación Técnica No. 335 Santafandila, Qro, 2011. Instituto Mexicano del Transporte.

Páginas web.-

- ✓ http://www.istas.ccoo.es/descargas/2_ESP.pdf, Glosario de Movilidad Sostenible, Barcelona 2009.
- ✓ www.monografias.com, Estudio del uso de la bicicleta como medio de transporte entre los jóvenes estudiantes de psicología de la universidad de Valencia.
- ✓ http://www.netquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php
- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/Encuesta>.
- ✓ <http://www.iermb.uab.es/htm/mobilitat/esp/enquestesdemobilitat.asp>.
- ✓ http://corpaq.com/docs/fase_1/trafico_transporte/Informe_Fase1.pdf
- ✓ https://cef.sri.gob.ec/virtualcef/pluginfile.php/829/mod_page/content/19/NT_2011-07.pdf
- ✓ <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt335.pdf>
- ✓ http://www.inacap.cl/tportal-php5/portales/tp57e6c9860l351/uploadImg/File/guia_para_citar_textos_y_referencias_bibliograficas_INACAP_v3.pdf

Programas utilizados.-

- ✓ Arcgis
- ✓ Transcad
- ✓ SPSS 15.0 para Windows
- ✓ Google Earth

ANEXO

FORMATOS DE ENCUESTAS

No. 1

ENCUESTA DE PREFERENCIAS REVELADAS DE TRANSPORTE
(Caso de estudio centro urbano de Sangolquí)

Nombre y logo de la institución

| | |
|-----------------------|--|
| No. Encuesta: | |
| Encuestador (a): | |
| Fecha de la encuesta: | |
| Hora de la encuesta: | |

| | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------|--|
| 1 | Punto de muestreo | Parque Turismo | | Municipio de Rumiñahui | |
| | | Choclo | | Espe | |
| | | Monumento a Rumiñahui | | Instituto Rumiñahui | |
| | | Redondel Santa María | | Colegio Juan de Salinas | |
| | | Parada de bus River Mall | | Colegio Jacinto Jijón | |

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------|------------|-----------------|----------|----------|
| 2 | Datos Encuestado (a) | | | | | |
| | Sexo | masculino | | femenino | | |
| | edad | | años | | | |
| | situación laboral | | | | | |
| | trabaja | | si o no | Tipo de trabajo | público | privado |
| | jubilado | | | | | |
| | estudiante | | | | | |
| ama de casa | | | | | | |
| Nivel de educación: | primaria | | secundaria | | pregrado | posgrado |

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|-------|--|-------------------------|--|-----------|--|-------------|
| 3 | Modo de Transporte utilizado | | | | | | | | |
| | automóvil | | a pie | | bicicleta | | taxi | | motocicleta |
| | Bus | | | | escolar e institucional | | camioneta | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|---------|--|--------------------|--|---------|--|-------|--|
| 4 | Motivo del viaje | | | | | | | | | |
| | casa | | trabajo | | estudios | | compras | | salud | |
| | gestiones trabajo | | | | asuntos personales | | ocio | | otros | |

| | | | | | |
|---|--|------|--|-----|--|
| 5 | inicio del viaje al punto de muestreo | hora | | min | |
|---|--|------|--|-----|--|

| | | | | | |
|---|---|------|--|-----|--|
| 6 | fin del viaje al punto de muestreo | hora | | min | |
|---|---|------|--|-----|--|

| | | | | | |
|---|----------------------------------|--------|--|--|--|
| 7 | lugar de inicio del viaje | sector | | | |
|---|----------------------------------|--------|--|--|--|

No. 2

ENCUESTA DE PREFERENCIAS DECLARADAS DE TRANSPORTE
(Caso de estudio centro urbano de Sangolquí)

Nombre y logo de la institución

| | | | | | |
|---|--------------------------------|----|--|-----|--|
| 1 | Tiene bicicleta | si | | no* | |
| | Quisiera usar bicicleta | si | | no | |

* si contestó NO dirígase a la pregunta 9

| | |
|---|--|
| 2 | Con que frecuencia suele utilizar usted la bicicleta? |
| | todos o casi todos los días |
| | al menos una vez a la semana |
| | solo los fines de semana |
| | alguna vez al mes |
| | solo por vacaciones |
| | uso todavía menos frecuente |

| | |
|---|--|
| 3 | Para que suele utilizar la bicicleta? |
| | para tiempo libre |
| | para ir al trabajo |
| | para ir a un centro educativo |
| | para hacer gestiones |
| | para todo |
| | otro |

| | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------|---------------------|
| 4 | Por que no usa la bicicleta? | | |
| | Inseguridad vial | No hay vías exclusivas | No hay parqueaderos |
| | No hay costumbre | | |

| | | | | | |
|---|---|----|--|----|--|
| 5 | Ha tenido algún accidente en bicicleta los dos ultimos años? | si | | no | |
|---|---|----|--|----|--|

| | | | |
|---|---|--------------|-----------------|
| 6 | Cuando circula en bicicleta por donde lo hace? | | |
| | por la calzada | por la acera | calzada y acera |

| | | | | |
|---|--|----------|------------|-------|
| 7 | Cuando circula en bicicleta ¿respeto las señales de tránsito? | | | |
| | siempre | a menudo | casi nunca | nunca |

| | | | |
|---|---|-------------|--------------------------------------|
| 8 | En donde suele estacionar su bicicleta cuando se desplaza? | | |
| | en los estacionamiento de autos | en la acera | en una señal vertical o poste de luz |

| | | | | | |
|---|---|----|--|----|--|
| 9 | Si el Municipio de Rumiñahui implementara la bicicleta pública y ciclovías usaría? | si | | no | |
|---|---|----|--|----|--|

| | | | | | |
|----|---|----|--|----|--|
| 10 | Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario? | si | | no | |
|----|---|----|--|----|--|

| | | |
|----|---|----|
| 11 | Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte fines de semana y feriados? | |
| | si | no |

| | | |
|----|--|----|
| 12 | Con las ciclovías el Centro de Sangolquí sería peatonizado está de acuerdo? | |
| | si | no |

| | | |
|----|---|---------|
| 13 | Cree usted que la peatonalización del Centro de Sangolquí deba ser ? | |
| | total | parcial |

| | | |
|----|---|----|
| 14 | Está de acuerdo con que todas las Intituciones públicas y privadas tenga parqueaderos para bicicletas? | |
| | si | no |

| | | |
|----|--|----|
| 15 | Cree usted que se deba fomentar el respeto al peatón y al ciclista? | |
| | si | no |