

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

“PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVIA PARA LA CIUDAD DE

IBARRA”

AUTOR

BOLAÑOS ANDRADE EDUARDO EMILIANO

DIRECTOR: ING. GUSTAVO YANEZ

QUITO, SEPTIEMBRE 2018

DEDICATORIA

Este logro alcanzado quiero dedicárselo primero a Dios, en quien confié ciegamente y me ha ayudado en los momentos difíciles, a mis padres Marco y Merce, que han sido los pilares fundamentales y me han brindado un apoyo incondicional, a mi hermano Conene por ser mi compañero y mi mejor amigo y a todos mis amigos que me acompañaron a lo largo de mi carrera universitaria.

Esto va dedicado para ustedes!

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres quienes han sido mi soporte y mi guía a lo largo de este camino y que gracias a su sacrificio y esfuerzo pudieron darme la educación y poder cumplir con esta meta.

A mi hermano Marco Andrés, quien ha sido sin duda el mejor compañero durante estos 5 años de esfuerzo y de dedicación y a de quien quiero ser su ejemplo y su guía.

A mi director de tesis Ing. Gustavo Yáñez por toda su ayuda, apoyo, consejos y motivación no solo durante este trabajo de titulación sino a lo largo de la carrera.

A mis correctores el Ing. Freddy Paredes y Ing. Patricio Castro por su tiempo y su ayuda a lo largo del desarrollo de esta tesis.

A mi familia, mis amigos y compañeros de la universidad especialmente a Felipe, Pao, Charles, Ángel, Génesis, Jeanpierre, Marcelo y a todos los que estuvieron presentes en los buenos y malos momentos y me apoyaron en el tiempo de presidente de la asociación, a todos ellos muchas gracias.

Quiero agradecer de manera especial a mi gran amiga Inés, que, sin su ayuda desinteresada, su presión y exigencia nada de esto habría sido posible, muchas gracias por todo tu apoyo siempre Inechita.

Finalmente me queda agradecer a la PUCE y a todos los que ingenieros que conocí a lo largo de mi carrera que sin duda alguna fueron los mejores mentores y me brindaron todos sus conocimientos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I:	15
INTRODUCCIÓN	15
1.1. ANTECEDENTES	15
1.2. JUSTIFICACIÓN	17
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4. METODOLOGÍA	18
1.5. MARCO CONCEPTUAL	19
CAPITULO II:	25
GENERALIDADES	25
2.1. INTRODUCCIÓN.....	25
2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA.....	25
2.3 DEMOGRAFÍA	27
2.4 CLIMA Y SUELO DE IBARRA.....	31
2.4.1. TURISMO EN IBARRA.....	31
2.4.2. CLIMA	32
2.4.3. TRANSPORTE	33
2.4.4. EDUCACIÓN	33
2.4.5. SALUD	33

2.4.6. DEPORTES.....	34
CAPITULO III.....	35
CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA.....	35
3.1. INTRODUCCIÓN.....	35
3.2. CICLOVÍA.....	35
3.3. TIPOS DE CICLOVÍA.....	36
3.3.1. CARRIL BICICLETA.....	36
3.3.2. CICLOVÍA COMPARTIDA.....	37
3.3.3. CICLOVÍA EN ESPALDÓN DE VÍA.....	37
3.4. CARACTERÍSTICAS PARA UNA CICLOVÍA.....	38
3.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA CICLOVÍAS.....	39
3.5. REQUISITOS MÍNIMOS PARA CICLOVÍAS.....	40
3.5.1. TAMAÑO ESTANDARIZADO PARA CONJUNTO BICICLETA - CICLISTA.....	40
3.5.2. ESPACIO DE RESGUARDO PARA CICLOVÍAS EN ESTACIONAMIENTOS.....	41
3.5.3. VELOCIDAD DE DISEÑO PARA UNA CICLOVIA.....	41
3.5.4. GEOMETRÍA DE UNA CICLOVÍA.....	42
3.5.5. SEÑALIZACIÓN PARA CICLOVÍA.....	42
CAPITULO IV:	47
ENCUESTAS	47
4.1. INTRODUCCIÓN.....	47

4.2. TIPOS DE ENCUESTAS.....	47
4.2.1. TIPOS DE ENCUESTA SEGÚN SU APLICACIÓN.....	47
4.2.1.1. ENCUESTA PERSONAL	47
4.2.2. TIPOS DE ENCUESTA SEGÚN SU TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
4.2.2.1. ENCUESTA DESCRIPTIVA.....	48
4.2.3. TIPOS DE ENCUESTAS POR SU METODOLOGÍA.....	49
4.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA ENCUESTA.....	50
4.4. ZONA DE ESTUDIO.....	55
4.5. ELABORACIÓN DE ENCUESTA PILOTO	56
4.5.1. DISEÑO PILOTO PARA ENCUESTAS DE PREFERENCIAS REVELADAS.....	56
4.5.2. DISEÑO PILOTO PARA ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS	60
4.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA POBLACIONAL	61
4.7. ENCUESTA DE MOVILIDAD DEFINITIVA.....	62
4.7.1 ENCUESTA DEFINITIVA - PREFERENCIAS REVELADAS.....	62
4.7.2 ENCUESTA DEFINITIVA - PREFERENCIAS DECLARADAS	66
CAPITULO V:	68
ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
5.1. INTRODUCCIÓN.....	68
5.2. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE MUESTREO – ENCUESTAS DE PREFERENCIA REVELADAS.	68

5.3. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN GENERAL.....	71
5.4. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN DE MOVILIZACIÓN	73
5.5. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN DE MOTIVO DE VIAJE	75
5.6. RESULTADOS PARA TIEMPO DE DURACIÓN DE TRAYECTOS DE VIAJE76	
5.7. RESULTADOS PARA POSESIÓN DE BICICLETA	77
5.8. RESULTADOS PARA USO FRECUENTE DE BICICLETA	78
5.9. RESULTADOS PARA EL MOTIVO DE USO DE LA BICICLETA	80
5.10. RESULTADOS DEL POR QUE NO ES COMÚN EL USO DE LA BICICLETA.....	81
5.11. RESULTADOS PARA LA NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE OTRA ALTERNATIVA DE TRANSPORTE.....	82
5.12. RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRASPORTE.....	83
5.13. RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE UNA CICLOVIA IMPLEMENTADA POR EL GAD	84
5.14. DEMANDA DE USUARIOS.....	85
5.15. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE MUESTREO – ENCUESTAS DE PREFERENCIA DECLARADAS.....	86
5.16 RESULTADOS BICICLETA VS BUS.....	88
5.17 RESULTADOS BICICLETA VS PIE	89
5.18 RESULTADOS BICICLETA VS BUS POR GENERO	90

5.19 RESULTADOS BICICLETA VS PIE POR GENERO	91
CAPITULO VI.....	93
DISEÑO DE LA CICLOVÍA.....	93
6.1. INTRODUCCIÓN.....	93
6.2 SELECCIÓN DE RUTA	93
6.3 PRIMERA PROPUESTA DE CICLOVIA	95
6.3.1 RUTA 1.....	95
6.3.2 RUTA 2.....	96
6.3.3 RUTA 3.....	99
6.3.4 RUTA 4.....	100
6.3.5 TRAZADO COMPLETO PROPUESTA 1	102
6.4 SEGUNDA PROPUESTA DE CICLOVIA.....	102
6.5 COMPARACION ENTRE LAS 2 PROPUESTAS DE CICLOVIA.	104
CAPITULO VII.....	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFIA	108
ANEXO 1: PUNTOS DE MUESTREO	110
ANEXO 2: ENCUESTAS REALIZADAS	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1: Ciclovía adecuada para Ibarra – Fuente: Diario Regional EL NORTE.....	21
Ilustración 2.1: Ubicación geográfica de la Ciudad de Ibarra – Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, SENPLADES	26
Ilustración 2.2: Límites Geográficos de Ibarra - Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, SENPLADES.....	27
Ilustración 2.3: Población del Cantón Ibarra.....	28
Ilustración 2.4: Etnias del Cantón Ibarra	29
Ilustración 2.5: Resultados poblacionales de la Provincia de Imbabura – Fuente: INEC.....	30
Ilustración 2.6: Distribución Poblacional de acuerdo al género – Fuente: INEC	31
Ilustración 2.7: Precipitaciones de la provincia de Imbabura – Fuente: INAMHI	32
Ilustración 3.1: Carril para bicicleta – Fuente: Diario en Bici	36
Ilustración 3.2: Carriles compartidos para vehículos motorizados y no motorizados – Fuente: Diario en Bici.....	37
Ilustración 3.3: Ciclovía en Espaldón de vía – fuente: El Comercio	38
Ilustración 3.4: Dimensiones estandarizadas para conjunto Bicicleta- Ciclista – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.	40
Ilustración 3.5: Espacio de Resguardo en estacionamientos – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	41

Ilustración 3.6: Geometría para intersecciones – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	42
Ilustración 3.7: Señalización para Carril Compartido – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	43
Ilustración 3.8: Señalización para Pare y Ceda el Paso – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	44
Ilustración 3.9: Señalización para mantener la derecha y no rebasar – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.	44
Ilustración 3.10: Señalización preventiva para ciclistas en la vía - Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.	45
Ilustración 3.11: Señalización Horizontal para ciclo vía – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	46
Ilustración 3.12: Separadores viales para ciclo vías – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.....	46
Ilustración 5.1: Encuestas Unidad Educativa Sánchez y Cifuentes.....	69
Ilustración 5.2: Encuestas Centro comercial “La Plaza Shopping Center”.	70
Ilustración 5.3: Encuestas Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra.	70
Ilustración 5.4: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la edad.	71
Ilustración 5.5: Porcentaje de encuestados de acuerdo al género.	72
Ilustración 5.6: Porcentaje de encuestados de acuerdo a su situación laboral.	73
Ilustración 5.7: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de movilización.	74
Ilustración 5.8: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de viaje.	76

Ilustración 5.9: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de viaje.	77
Ilustración 5.10: Porcentaje de encuestados que poseen bicicleta.	78
Ilustración 5.11: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la frecuencia de uso de la bicicleta.....	79
Ilustración 5.12: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de uso de la bicicleta.	80
Ilustración 5.13: Porcentaje de encuestados de acuerdo al porque no es común el uso de la bicicleta.	82
Ilustración 5.14: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la necesidad de otra alternativa como medio de transporte.	83
Ilustración 5.15: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la aceptación de la bicicleta como medio de transporte.....	84
Ilustración 5.16: Porcentaje de encuestados dispuestos a usar una ciclovía implementada por el GAD.	85
Ilustración 5.17: Encuestas en la Parada Colegio de Señoritas Ibarra – Centro Comercial Laguna Mall.....	87
Ilustración 5.18: Parada del Colegio Teodoro Gomez de la Torre – Av. Atahualpa.	87
Ilustración 5.19: Encuestas parada Centro de la Ciudad.	88
Ilustración 5.20: Gráfica de porcentajes Bicicleta vs Bus.	89
Ilustración 5.21: Gráfica De Porcentajes Bicicleta Vs Pie.	90
Ilustración 5.22: Resultados en porcentaje Bicicleta vs Bus de hombres y mujeres.....	91

Ilustración 5.23: Resultados en porcentaje Bicicleta vs Pie de hombres y mujeres.	92
Ilustración 6.1: Alternativa de RUTA 1 – Fuente: Google Earth	96
Ilustración 6.2: Perfil de elevación RUTA 1 – Fuente: Google Earth.....	96
Ilustración 6.3: Alternativa de RUTA 2 – Fuente: Google Earth	98
Ilustración 6.4: Perfil de elevación RUTA 2 – Fuente: Google Earth.....	98
Ilustración 6.5: Alternativa de ruta 3 – Fuente: Google Earth.....	100
Ilustración 6.6: Alternativa de ruta 4 – Fuente: Google Earth.....	101
Ilustración 6.7: Perfil de elevación ruta 4 – Fuente: Google Earth.....	102
Ilustración 6.8: Propuesta de ruta 1 – Fuente: Google Earth	102
Ilustración 6.9: Propuesta de ruta 2 – Fuente: Google Earth	104
Ilustración 6.10: Comparación entre la propuesta 1 y la propuesta 2 – Fuente: Google Earth	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Poblacion De La Provincia De Imbabura.....	28
Tabla 2.2: Población De Acuerdo Al Género De La Provincia De Imbabura – Fuente: Secretaría Nacional De Planificación, SENPLADES.....	29
Tabla 2.3: Población De La Provincia De Imbabura De Acuerdo A Rangos De Edad – Fuente: INEC	30
Tabla 3.1: Características Técnicas para una Ciclovía – Fuente: RTE INEN 004	40
Tabla 5.1: Puntos Estratégicos para encuestas de preferencias reveladas.	69
Tabla 5.2: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la edad.	71
Tabla 5.3: Porcentaje de encuestados de acuerdo a su situación laboral.....	72
Tabla 5.4: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de movilización.	74
Tabla 5.5: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de viaje.....	75
Tabla 5.6: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de viaje.	77
Tabla 5.7: Porcentaje de encuestados que poseen bicicleta.....	78
Tabla 5.8: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la frecuencia de uso de la bicicleta.	79
Tabla 5.9: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de uso de la bicicleta.	80
Tabla 5.10: Porcentaje de encuestados de acuerdo al porque no es común el uso de la bicicleta.....	81

Tabla 5.11: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la necesidad de otra alternativa como medio de transporte.	82
Tabla 5.12: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la aceptación de la bicicleta como medio de transporte.....	84
Tabla 5.13: porcentaje de encuestados dispuestos a usar una ciclovía implementada por el GAD.	85
Tabla 5.14: Puntos estratégicos para encuestas de preferencias declaradas.	86
Tabla 5.15: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Bus.	88
Tabla 5.16: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Pie.	90
Tabla 5.17: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Bus por hombres y mujeres.....	90
Tabla 5.18: Resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Pie por hombres y mujeres.....	91

CAPITULO I:

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El incremento en la demanda vehicular alrededor de nuestro país, ha dado origen a la búsqueda de nuevos mecanismos de transporte, es por eso que la proyección del uso de la bicicleta como medio de transporte es planteada como solución a la futura problemática vehicular. Se asocia el uso de la bicicleta a partir del siglo XIX en el Reino Unido, donde el transporte en vías con pésimo nivel de servicio era casi imposible, actualmente alrededor del 75% del territorio europeo está dotado con ciclovías, mientras que, en América a partir del año 1990, en el que se crea la primera ciclovía que conecte dos ciudades en el estado de California.

Hoy en día, el uso de la bicicleta es visto como una solución tanto para el transporte masivo así como para una serie de problemáticas sociales en torno a la contaminación, a la salud y al fortalecimiento del turismo, para Latinoamérica la instalación de ciclovías es relativamente considerado como un tema nuevo, con excepción de Colombia, donde la Ciudad de Bogotá es catalogada como la ciudad con mayor número de ciclovías alrededor de América, con aproximadamente 400 kilómetros instalados, cuyo objetivo se basa en dar solución a la congestión vial para así brindar servicio público de calidad a los usuarios.

La adecuación de ciclovías busca proveer a los usuarios de transporte seguro y flexible, con reducción en tiempos de movilización, haciendo de esta una

propuesta eficiente y sostenible frente al uso de medios convencionales, es así como Quito y Guayaquil las principales ciudades de nuestro país, no han mostrado avance evidente en mecanismos notables para la disminución del uso de autos particulares hasta el año 2002, en el cual se instala el primer ciclo paseo para la Ciudad de Quito, idea que ha ido creciendo paulatinamente hasta hoy en día a lo largo de algunas ciudades más, por lo que el presente trabajo de investigación busca implementar dichas ideas en la Ciudad de Ibarra, mediante el estudio de factibilidad y diseño de infraestructura apta para el transporte en bicicleta, buscando concientizar el uso de la misma como alternativa segura para la movilización.

Ibarra es una ciudad que va en constante crecimiento día a día y se puede ver claramente el aumento en el parque automotor. Ibarra ha comenzado a implementar alternativas al problema del tráfico creando diversas campañas para que la gente deje el vehículo y camine o utilice la bicicleta para moverse dentro de la ciudad, permitiendo el desarrollo cultural y deportivo de sus habitantes, a bajo costo monetario y con reducción del daño ambiental; utilizando materiales reciclables. Según datos del censo realizado por el INEC en el año 2010, el Cantón Ibarra cuenta con una población de 398.244 habitantes. (INEC, 2010).

Actualmente busca hacer de las ciclovías, alternativas de recreación fijas, ya que únicamente las avenidas Teodoro Gómez y El Retorno son cerradas al paso vehicular los días domingos para promover el uso de la bicicleta con horarios específicos. La ciudadanía Ibarreña considera que la dotación de una ciclovía con espacio exclusivo, con el correcto trazado que garantice la seguridad de los

usuarios es un mecanismo de crecimiento social, deportivo y recreacional, que brinda soluciones ecológicas para la reducción del congestionamiento vehicular.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Debido al crecimiento en el uso de la bicicleta como medio alternativo tanto de recreación como para fines laborales, se tiene la necesidad de la implementación de una ciclovía con la cual se verán beneficiadas todas las clases sociales al reducir el tiempo y el costo de movilización dentro de la ciudad. Luego de ver constantes campañas que incentivan al uso de la bicicleta y de los medios de transporte amigables con el medio ambiente, se presentara un estudio de que tan factible sea el trazado de una ciclovía en la ciudad y que tan optimo será el mismo.

La propuesta de una ciclovía tiene el fin de fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, para salir del embotellamiento en las horas pico y como forma de recreación para mejorar la calidad de vida e impulsar el turismo en las zonas regeneradas, proponiendo un nuevo modelo de ciudad sostenible y creando conciencia respecto al uso excesivo de vehículos motorizados a consecuencia del incremento poblacional.

Para dicho estudio se utilizar la aplicación de encuestas en las determinadas zonas de la ciudad con la finalidad de obtener una muestra real de la necesidad que presenta la creación de la ciclovía para la población ibarreña.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Proponer un diseño de ciclo vía en la ciudad de Ibarra.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Investigar sobre los diferentes proyectos de ciclovías en el Ecuador.
- ✓ Demostrar mediante tabulación de encuestas si es necesario o no la creación de una ciclovía en la ciudad de Ibarra.
- ✓ Realizar el trazado óptimo de una ciclovía para la ciudad de Ibarra, sustentado en Normativa respectivas que garantice el adecuado funcionamiento de la misma.

1.4. METODOLOGÍA

Utilizando tanto investigación documental como bibliográfica, las cuales se enfocan en la recopilación de documentación e información que permita conocer el campo del transporte sostenible, puntualmente el uso de la bicicleta como medio de transporte, con los resultados obtenidos se realizaran encuestas de preferencias declaradas y reveladas para conocer la necesidad que tienen los habitantes para el uso de la bicicleta, para dicho estudio estadístico, es muy importante la recopilación de información sobre proyectos similares que se han desarrollado en el país, dicha realización de encuestas debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Elaboración del plan general
- Formulación de preguntas y elaboración de encuestas

- Selección de la muestra
- Aplicación de las encuestas
- Tabulación de datos
- Elaboración de tablas y gráficos
- Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos de la opinión ciudadana se procederá a realizar la tabulación de resultados y así aplicar la guía para la propuesta de un diseño de ciclo vía en la ciudad de Ibarra, con su respectiva señalética, estacionamientos, cruces, etc.

1.5. MARCO CONCEPTUAL

✓ Bicicleta

La bicicleta es un vehículo no motorizado propulsado por la fuerza humana. La paternidad de la bicicleta se le atribuye al inventor alemán, el Barón Karl Drais, nacido en 1785; Drais creó su artefacto alrededor del año 1817 el cual se impulsaba apoyando los pies alternativamente sobre el suelo. El escocés Kirkpatric Macmillan, en el año 1839 diseñó la primera bicicleta con pedales y desde ese entonces, el diseño ha sufrido muchos cambios. La práctica masiva del ciclismo ha derivado en la construcción de rutas específicamente diseñada para realizar este deporte, sea por recreación o como medio de transporte.

✓ Ciclovía

Las ciclovías son espacios reservados exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas, que corren paralelas a las calles y carreteras de acceso a las ciudades, representando una solución a los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental. Por lo tanto, es una lástima que en la planificación urbana de las ciudades** no se tenga en cuenta este tipo de alternativa. (Díaz, 2010).

Las ciclovías son una solución urbana que reivindica el espacio público; utiliza en forma creativa inmensas obras civiles, que han sido utilizadas solo por los automóviles. La intención es animar a la población a que utilice la bicicleta como medio de transporte alternativo, es decir, que no se pretende eliminar los vehículos motorizados, sino únicamente garantizar a quienes desean transportarse en bicicleta, que puedan hacerlo de una manera segura y con apoyo de las autoridades.

“No se trata de crear un carril reservado para que la gente se pasee los domingos en un horario determinado, hay que crear una red de vías alternativas y seguras que permita al ciclista trasladarse de un lado al otro de la ciudad.” (Movimiento Pro Bici, 2010).



Ilustración 1.1: Ciclovía adecuada para Ibarra – Fuente: Diario Regional EL NORTE

En Ecuador se utilizan dos tipos de ciclovía: Las segregadas y ciclovías en espaldón. Tomando en cuenta que las segregadas son de uso exclusivo para bicicletas, se encuentran apartadas de la circulación del tránsito motorizado, sin embargo, pueden estar diseñadas dentro del trazado de la vía. Cuando es unidireccional, varía entre 1.20 y 1.5 metros y si es bidireccional, de 2.50 y 3 m.

Las ciclovías en espaldón cuentan con un carril acondicionado para la circulación exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular mediante señalización (letreros y demarcaciones), y que es parte de la calzada, el ancho mínimo es de 1.20 y el máximo es de 2.50.

Las ciclovías en espaldón deben contar con señalización adecuada, tanto para los propios ciclistas, como para alertar a los conductores de vehículos motorizados sobre la presencia de ciclistas. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas,2016).

✓ Ciclista

Una persona que utiliza habitualmente bicicleta como medio de transporte.

✓ Congestión vehicular

Relación directa con tránsito vehicular, es decir el entorpecimiento de la movilidad, a relación que la congestión aumenta, las velocidades de circulación son menores, es decir a mayor demanda se produce un colapso en la infraestructura vial. (Thomson, 2002, pág. 110)

✓ Demanda

Se entiende por demanda al número de vehículos que poseen la necesidad de circular por una determinada infraestructura vial, en el Ecuador es importante recalcar que la demanda vehicular es menor a la oferta vial existente, generando un flujo saturado de vehículos, que ocasionan niveles de aceptación de la infraestructura vial regulares.

✓ Demora

Tardanza en el tiempo especulado de movilidad de un lugar a otro, debido a interrupciones o imprevistos.

✓ Desplazamientos

Movimiento que posee punto de inicio y fin, cuyo objetivo es el traslado.

✓ Encuestas

Mecanismos de investigación descriptiva para oferta y demanda, cuyos resultados permiten sistematizar información específica de las personas encuestadas mediante la elaboración de cuestionarios previamente modelados.

- ✓ Encuestas de movilidad

Instrumentos estadísticos descriptivos que proporcionan información específica para la generación de tendencias que permitan el correcto desarrollo de la planificación del transporte en función de las características viales de zonas determinadas.

- ✓ Estudio de pre factibilidad

Serie de procesos cuyo fin es la identificación de alternativas propuestas y la determinación del análisis técnico de cada una de ellas, mediante la comparación de la viabilidad de las mismas al realizarse el proyecto tanto como al no realizarlo. Dando como resultado final, la viabilidad del mismo. (Thompson, 2010)

- ✓ Estudio de factibilidad

Proceso que permite la toma de decisiones sobre la viabilidad de un proyecto, es una herramienta que puntualiza variables para determinar si el proyecto debe continuar o debe ser abandonado oportunamente.

✓ Movilidad sostenible

La búsqueda de la disminución de los efectos negativos causados al paso de los años y el avance en la movilidad, provoca que el ser humano satisfaga sus necesidades sin perjudicar las condiciones ambientales, protegiendo el uso futuro de otros y la calidad de vida de los mismos, buscando reducir el consumo de gasolina y el aumento de nuevos métodos de transporte, enfocando al 100% la reducción de contaminación, con ideas de competitividad, equidad, salud y bienestar.

✓ Muestra estadística

Constituye una parte de un todo, proyectado como un grupo representativo para la elaboración de encuestas.

✓ Peatón

Individuo que transita por diferentes tipos de infraestructura vial.

CAPITULO II:

GENERALIDADES

2.1. INTRODUCCIÓN

Ibarra es considerada la ciudad más grande al norte de Quito, se mueve a los ritmos cotidianos de una mezcla de afro ecuatorianos. Conocida como la ciudad blanca, en la que prevalece el turismo gracias a varias hermosas plazas.

En este capítulo del presente trabajo de investigación, se detallará un análisis de las principales características económicas, sociales y físicas de la ciudad de Ibarra, cuyo objetivo es detallar brevemente los principales aspectos que intervienen en el transporte y la movilidad de la ciudad.

2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA

La ciudad de Ibarra forma parte del cantón que lleva su mismo nombre, pertenece a la provincia de Imbabura, siendo esta la capital de la misma. Se encuentra localizada en un punto estratégico del país, a 2 horas aproximadamente del puente de Rumichaca, que es la principal conexión con el vecino país Colombia. El cantón Ibarra, del cual es parte la Ciudad de Ibarra como tal, limita al norte con la provincia del Carchi, al Sur con la provincia de Pichincha, al Este con el cantón Pimampiro y al Oeste con los cantones de Antonio Ante, Urcuqui y Otavalo que también pertenecen a la provincia. En la siguiente figura se muestra la localización geográfica de la ciudad de Ibarra con relación al territorio ecuatoriano.

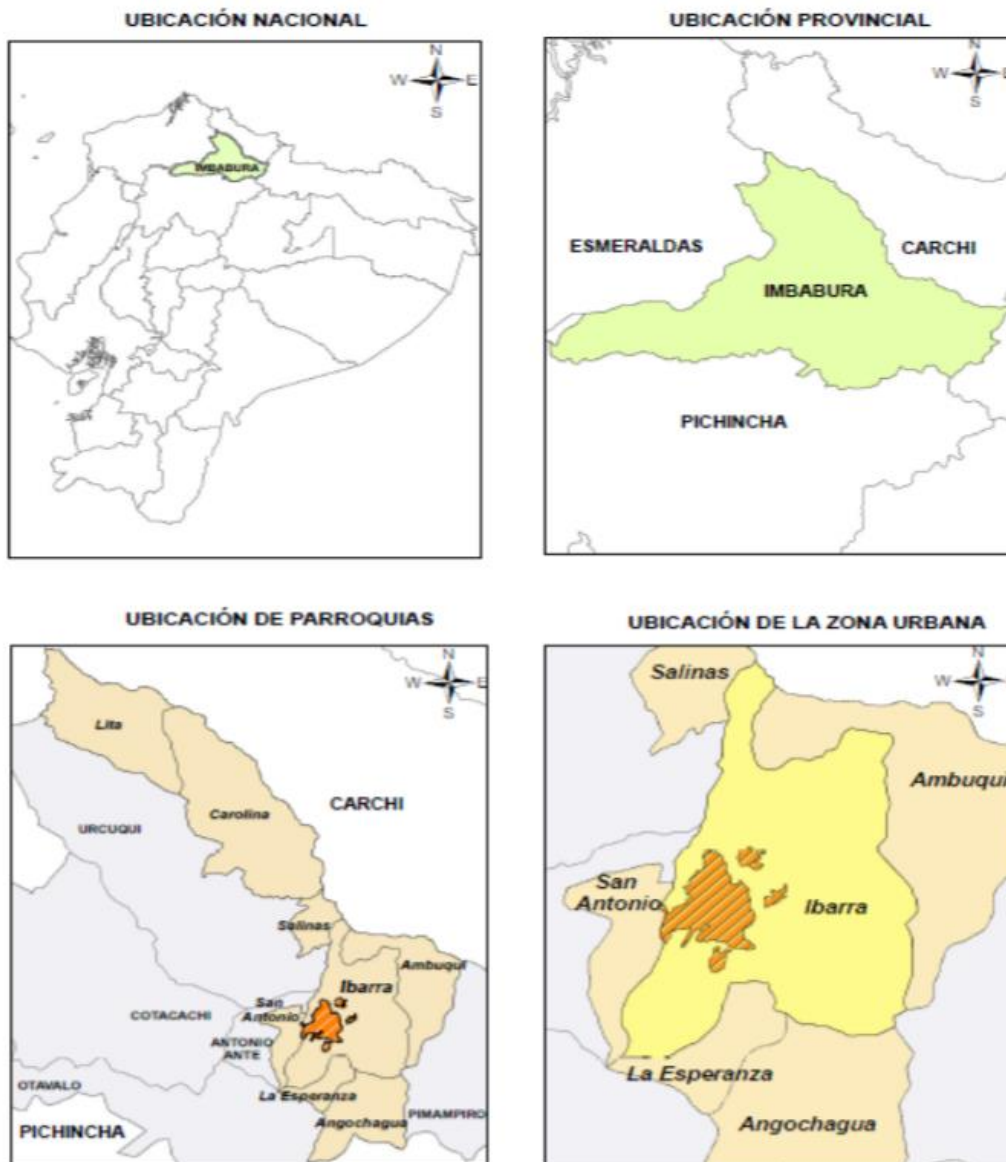


Ilustración 2.1: Ubicación geográfica de la Ciudad de Ibarra – Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, SENPLADES

Es catalogada como la quinta ciudad más poblada del territorio ecuatoriano con un aproximado de 200.000 habitantes. Su división política interna se representa como se muestra en la figura 1.2, cuenta con 5 parroquias urbanas que San Francisco, El Sagrario, Caranqui, Alpachaca, Priorato; y las parroquias rurales que están conformadas por Lita, San Antonio, Ambuquí, La Carolina, La Esperanza, Angochagua, Salinas.



Ilustración 2.2: Límites Geográficos de Ibarra - Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, SENPLADES

2.3 DEMOGRAFÍA

De acuerdo al censo realizado por el gobierno ecuatoriano en el 2010 el país cuenta con 14'483.499 habitantes, de los cuales el cantón Ibarra tiene 181.175 que se encuentran distribuidos de la siguiente manera para sus distintas parroquias tanto urbanas como rurales:

	Poblacion	Porcentaje
IBARRA	139.721	77%
AMBUQUI	5.477	3%
ANGOCHAGUA	3.263	2%
CAROLINA	2.739	2%
LA ESPERANZA	7.363	4%
LITA	3.349	2%
SALINAS	1.741	1%
SAN ANTONIO	17.522	10%
	181.175	100%

Tabla 2.1: Poblacion De La Provincia De Imbabura

El 77% de la población se encuentra en su cabecera cantonal, es por eso que este trabajo de titulación está enfocado únicamente en la ciudad de Ibarra, es decir la zona urbana del cantón. La distribución de hombres y mujeres en la ciudad se ve representada de la siguiente manera:

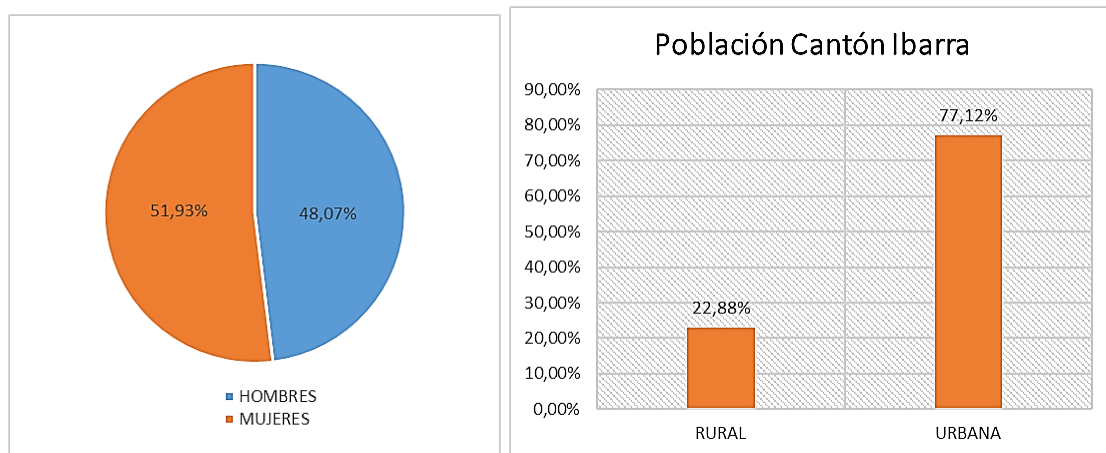


Ilustración 2.3: Población del Cantón Ibarra

También se debe destacar que en la ciudad de Ibarra residen indistintamente 7 etnias y nacionalidades diferentes de acuerdo al último censo realizado por el INEC en el 2010 las cuales se distribuyen como nos muestra la siguiente figura:

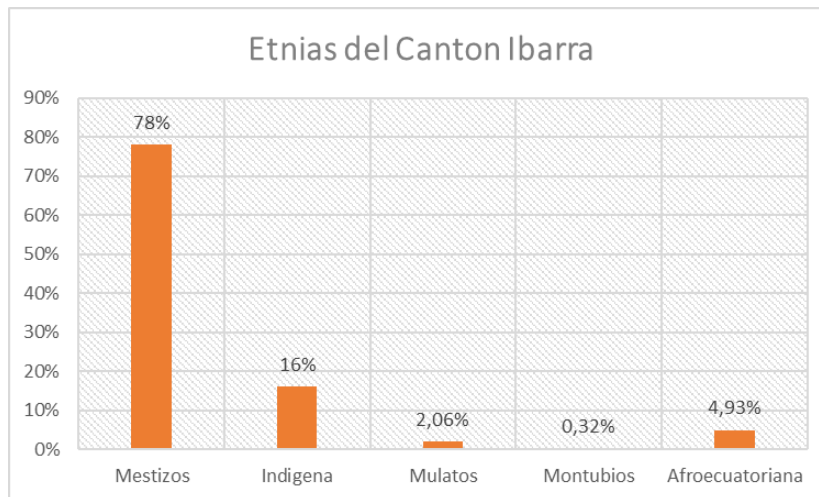


Ilustración 2.4: Etnias del Cantón Ibarra

Cantones	Hombres	%	Mujeres	%	Total
Antonio Ante	21.069	10,9	22.449	11,0	43.518
Cotacachi	20.090	10,4	19.946	9,7	40.036
Ibarra	87.786	45,3	93.389	45,6	181.175
Otavalo	50.446	26,0	54.428	26,6	104.874
Pimampiro	6.448	3,3	6.522	3,2	12.970
San Miguel de Urququí	7.825	4,0	7.846	3,8	15.671
Total	193.664	100	204.580	100	398.244

Tabla 2.2: Población De Acuerdo Al Género De La Provincia De Imbabura – Fuente: Secretaría Nacional De Planificación, SENPLADES

Los resultados presentados por el INEC luego de realizado el censo 2010 presentaron resultados importantes sobre la población ecuatoriana, en la provincia de Imbabura se pudo observar los siguientes detalles que muestran que la población femenina presenta una mayoría ante la población masculina. Esta misma proporción se observa en la ciudad de Ibarra que es nuestra zona de muestreo.

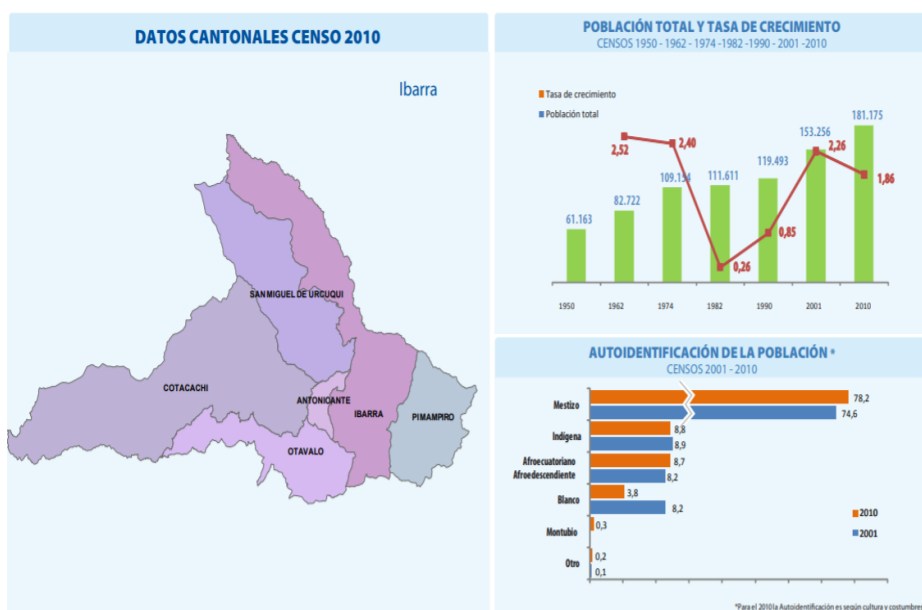


Ilustración 2.5: Resultados poblacionales de la Provincia de Imbabura – Fuente: INEC

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	714	0,2%	308	0,1%
De 90 a 94 años	1.120	0,3%	849	0,2%
De 85 a 89 años	1.979	0,6%	2.158	0,5%
De 80 a 84 años	3.157	0,9%	4.180	1,0%
De 75 a 79 años	4.930	1,4%	5.057	1,5%
De 70 a 74 años	6.551	1,9%	8.109	2,0%
De 65 a 69 años	8.272	2,4%	10.566	2,7%
De 60 a 64 años	9.451	2,7%	12.029	3,0%
De 55 a 59 años	10.500	3,1%	13.777	3,5%
De 50 a 54 años	13.394	3,9%	15.478	3,9%
De 45 a 49 años	14.252	4,1%	19.891	5,0%
De 40 a 44 años	17.285	5,0%	21.832	5,5%
De 35 a 39 años	20.603	6,0%	24.305	6,1%
De 30 a 34 años	23.013	6,7%	26.659	6,7%
De 25 a 29 años	24.684	7,2%	30.720	7,7%
De 20 a 24 años	30.087	8,7%	34.518	8,7%
De 15 a 19 años	34.419	10,0%	39.840	10,0%
De 10 a 14 años	40.140	11,7%	44.326	11,1%
De 5 a 9 años	40.175	11,7%	43.646	11,0%
De 0 a 4 años	39.318	11,4%	38.996	9,8%
Total	344.044	100,0%	398.244	100,0%

Tabla 2.3: Población De La Provincia De Imbabura De Acuerdo A Rangos De Edad – Fuente: INEC

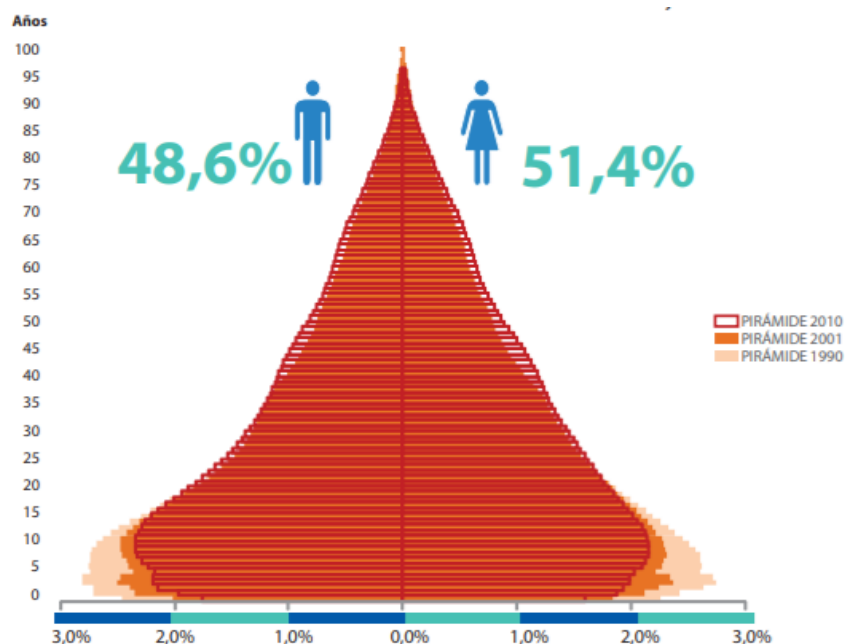


Ilustración 2.6: Distribución Poblacional de acuerdo al género – Fuente: INEC

2.4 CLIMA Y SUELO DE IBARRA

2.4.1. TURISMO EN IBARRA

Ibarra es sin duda una de las ciudades más visitadas en el norte del país, esto se debe al gran atractivo turístico que posee, tiene un potencial paisajístico y gastronómico que hacen de esta un encanto para los turistas. La Laguna de Yahuarcocha es uno de los principales destinos que los turistas visitan cada fin de semana, dentro de nuestra investigación no se consideró a este lugar como un punto para la implementación de la ciclo vía debido a que ya está en marcha un el proyecto de la creación de una ciclo ruta, que estará localizada alrededor de la laguna.

Este proyecto de titulación está enfocado en, a través del uso de la bicicleta aumentar el turismo y conectar de una manera más rápida los puntos de interés y puntos turísticos de la ciudad, los mismos que se presentaran a continuación:

2.4.2. CLIMA

La ciudad de Ibarra presenta varios climas, se puede apreciar climas como el tropical seco en el sector de la carolina y el valle del chota y el clima frio en la zona de las montañas como es el sector de Angochagua o la Esperanza.

Los análisis de hidrología y meteorología han ayudado a determinar que las variaciones que se presentan en épocas de sequía entre los meses de junio y septiembre, y en épocas lluviosas en los meses de marzo a mayo y de octubre a noviembre. (PDOT, Ibarra 2012).

En el siguiente gráfico se pueden observar las variaciones en lluvias que se presentan tanto para la ciudad de Ibarra así como para el cantón Ibarra.

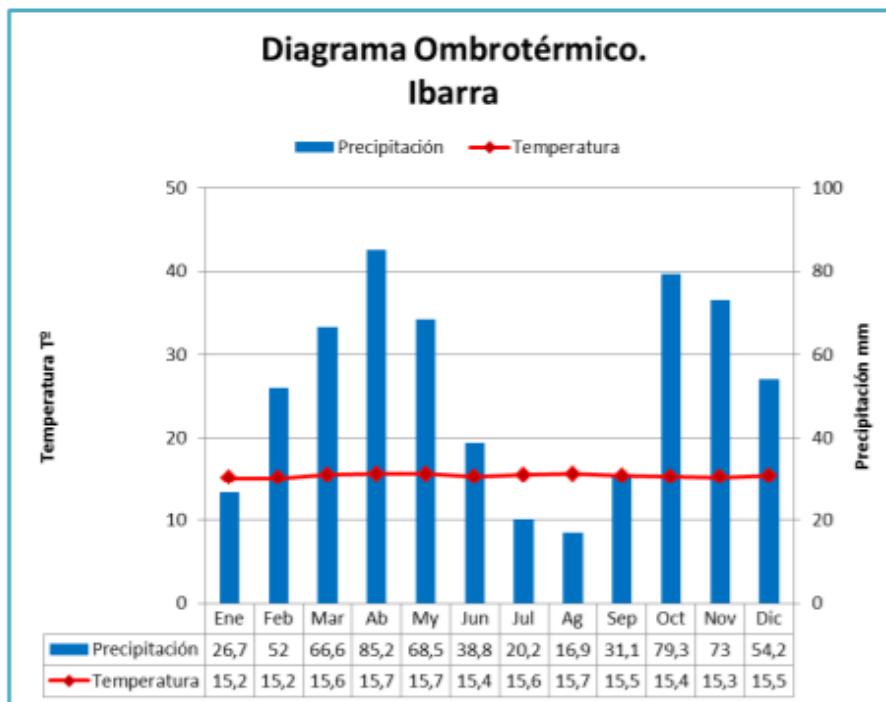


Ilustración 2.7: Precipitaciones de la provincia de Imbabura – Fuente: INAMHI

2.4.3. TRANSPORTE

Para Ibarra así como para otras ciudades de la sierra de nuestro país el exceso de tráfico y la congestión vehicular es un problema constante para lo cual se ha propuesto un nuevo trazado urbano y vial en la ciudad, enmarcando una proyección distinta con innumerables intersecciones, monumentos, redondeles, y parques, enfocándose principalmente en las dos compañías de, las cuales prestan servicios a toda la población, y en sus innumerables barrios, en este concepto Ibarra busca generar ideas sólidas para que en un futuro la ciudad cuente con el tranvía, conectando a importantes puntos de la ciudad.

2.4.4. EDUCACIÓN

Ibarra es considerada una de las mejores ciudades para impartir conocimientos en el norte del país y el sur de Colombia, los centros de enseñanza son catalogados como modernos y académicamente prestigiosos, tal es el caso del Colegio Nacional Teodoro Gómez de La Torre, el cuarto colegio más antiguo del país, así mismo en Ibarra la última evaluación universitaria realizada por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, ubico a los centros superiores en niveles de reconocimiento para continuar mejorando.

2.4.5. SALUD

La salud en la ciudad de Ibarra es más palpable al tratar de dos hospitales: San Vicente de Paúl, entidad pública y de igual forma el Hospital del Seguro (Hospital del IESS), así como de más de 15 clínicas privadas y cerca de 300 consultorios

privados. Se debe recalcar que Ibarra según datos de encuestas realizadas a su población, tiene una población que según datos respondió visitar al médico cada 3 meses como prevención, ubicándola como la ciudad con mejor avance de la salud preventiva.

2.4.6. DEPORTES

En la ciudad de Ibarra se ha optado como buenas costumbres que garanticen el buen vivir al deporte y la necesidad de la constante práctica, los padres enseñan a sus hijos inculcando desde muy pequeños la práctica de alguno de los innumerables deportes conocidos, deportes como la natación, el vóley y la gimnasia, el fútbol es como en toda ciudad ecuatoriana y mundial la pasión que mueve a cientos de fanáticos, los gimnasios son un panorama inmenso con más de 100 gimnasios, ya que esta es una ciudad donde cada vez se hace más importante la apariencia, en especial la de los varones, las mujeres optan por la bailo terapia y el yoga.

CAPITULO III

CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA

3.1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de la disminución de los efectos negativos causados al paso de los años y el avance en la movilidad, provoca que el ser humano satisfaga sus necesidades sin perjudicar las condiciones ambientales, protegiendo el uso futuro de otros y la calidad de vida de los mismos, buscando reducir el consumo de gasolina y el aumento de nuevos métodos de transporte, enfocando al 100% la reducción de contaminación, con ideas de competitividad, equidad, salud y bienestar.

3.2. CICLOVÍA

Se entiende por cicloavía a un “Término genérico para tipos de calle, carril, acera, sendero, o camino que de alguna manera haya sido específicamente diseñado para la circulación en bicicleta y que está separada físicamente tanto del tráfico motorizado como del peatonal.” (INEN, 2013, p.3).

En la ciudad de Ibarra únicamente se han proyectado ideas de ciclo paseos y ciclo rutas, mas no se ha materializado las mismas, es así como no posee ninguna cicloruta que ayude a generar nuevas maneras de transporte amigables con el medio ambiente, varias son las razones que justifican dicho problema, entre las más importantes se nombran: el exceso de accidentes, la falta de seguridad, la falta de presupuesto y la generación de más congestión.

3.3. TIPOS DE CICLOVÍA

Dentro de los reglamentos que actualmente se rige en el Ecuador, podemos encontrar tipos de ciclovías, las cuales detallaremos a continuación:

3.3.1. CARRIL BICICLETA.

Determinado como “Carril acondicionado para la circulación preferencial o exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular motorizado mediante señalización (letreros y demarcaciones) y que es parte de la calzada.” (Mendieta y León, 2017, p.74).



Ilustración 3.1: Carril para bicicleta – Fuente: Diario en Bici

3.3.2. CICLOVÍA COMPARTIDA

Conocido como “Carril de uso compartido entre vehículos motorizados y no motorizados, generalmente adaptado con señalización vertical y horizontal para mantener una velocidad no mayor a los 30 km/h con el propósito de evitar accidentes fatales entre ambos tipos de vehículos.” (Mendieta y León, 2017, p.74).



Ilustración 3.2: Carriles compartidos para vehículos motorizados y no motorizados – Fuente: Diario en Bici

3.3.3. CICLOVÍA EN ESPALDÓN DE VÍA

La idea se centra en “Un carril bici, pero adaptado al espaldón de las carreteras y vías que cuenten con berma. Idealmente debe ir acompañado de bandas sonoras laterales para proporcionar mayor seguridad al ciclista y alertar al

conductor de vehículo motorizado la circulación fuera del espacio permitido para hacerlo.” (Mendieta y León, 2017, p.75).



Ilustración 3.3: Ciclovía en Espaldón de vía – fuente: El Comercio

3.4. CARACTERÍSTICAS PARA UNA CICLOVÍA

Para poder concebir una idea correcta del desarrollo de una ciclovía, se debe enfocar en el cumplimiento de tres requisitos primordiales, la falta de alguno de ellos, genera que la idea de materializar una ciclovía, sea absurda, estos son: seguridad, coherencia y directa.

Uno de los principales requisitos que se debe cumplir al diseñar una ciclovía es que la misma impida los conflictos con el tránsito vehicular, buscando evitar las intersecciones, de esta forma se controlaría de mejor manera el minimizar el peligro para los usuarios de las mismas, otra opción para generar seguridad es

la separación de todos los tipos de vehículos, es decir buscando la canalización de cada tipo de red vial, buscando la reducción de conflictos vehiculares.

Al referirse a coherente, se busca enfocar la facilidad con la que los usuarios logran llegar a su destino, teniendo acceso a diferentes sectores. Se ha comprobado, creando un indicador exitoso que, si después de la materialización de la idea, es decir la construcción, presenta un porcentaje de uso igual o superior al 70%, indica que fue correctamente concebida y diseñada.

Finalmente, al hablar de que la ciclovía debe ser directa, genera una evaluación en relación al tiempo y a la distancia de recorrido, es decir que recorrerá distancias menores o mayores en tiempos promedio, que generen una similitud al momento de hacer una comparativa de si resultaría mejor idea el transporte en vehículos tanto públicos como privados frente a la ciclovía.

3.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA CICLOVÍAS

Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano – RTE INEN 004 de Señalización Vial. Parte 6: Capítulo de Ciclovías, para la determinación del espacio necesario para el ciclista, debe analizarse como el conjunto cuerpo – vehículo, es decir el tamaño del vehículo y espacio que ocupa el usuario, las cuales también varían dependiendo del tipo de ciclovía. Según el tipo de ciclovía tenemos las siguientes características.

CARRIL BICICLETA	-Velocidad máxima (límite): 50 Km/h. - Ancho mínimo del carril bicicleta unidireccional: 1,20m.	
CICLOVIA COMPARTIDAS	Opción 1: -Velocidad máxima (límite): 30 km/h. -Ancho del carril: hasta 3 metros. -Marcas de pavimento: se colocarán en el centro del carril.	Opción 2: -Velocidad máxima (límite): 50 km/h. -Ancho de carril: mayor a 3 metros. -Marcas de pavimento: se colocarán al costado derecho del carril.
CICLOVIAS EN ESPALDON	-Velocidad máxima (límite): 90 km/h. -Ancho mínimo de espaldón: 1,20 m (ideal 1,50 m).	
CICLOVIAS SEGREGADAS	-Se puede implementar ciclovías segregadas en todas las vías del país.	

Tabla 3.1: Características Técnicas para una Ciclovía – Fuente: RTE INEN 004

3.5. REQUISITOS MÍNIMOS PARA CICLOVÍAS

3.5.1. TAMAÑO ESTANDARIZADO PARA CONJUNTO BICICLETA - CICLISTA.

En el caso del conjunto bicicleta – ciclista, el ancho de carril debe variar entre 0,75 – 1 m. y su altura va entre 1,70 – 1,90 m.

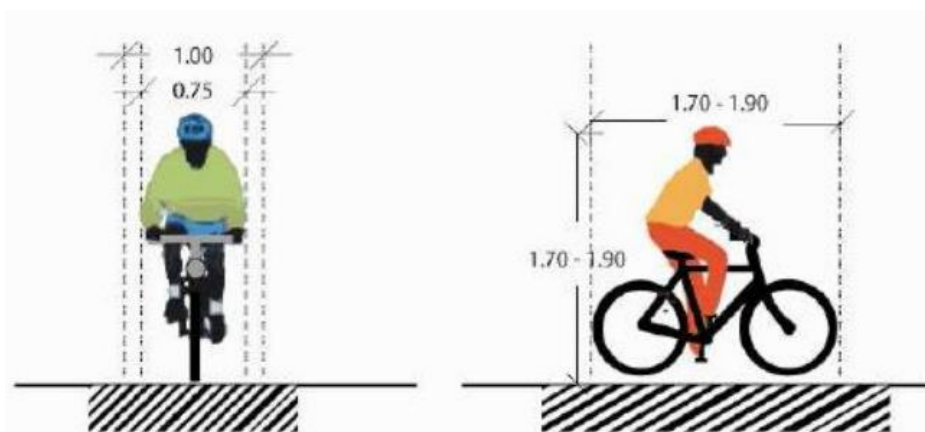


Ilustración 3.4: Dimensiones estandarizadas para conjunto Bicicleta-Ciclista – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.2. ESPACIO DE RESGUARDO PARA CICLOVÍAS EN ESTACIONAMIENTOS.

Se debe dotar de estacionamientos ubicados paralelamente a la cicloavía, es decir aceras que reserven un espacio que facilite la apertura puertaa de vehículos motorizados de medida mínima de 0.70 m, es recomendable hasta 1 metro.

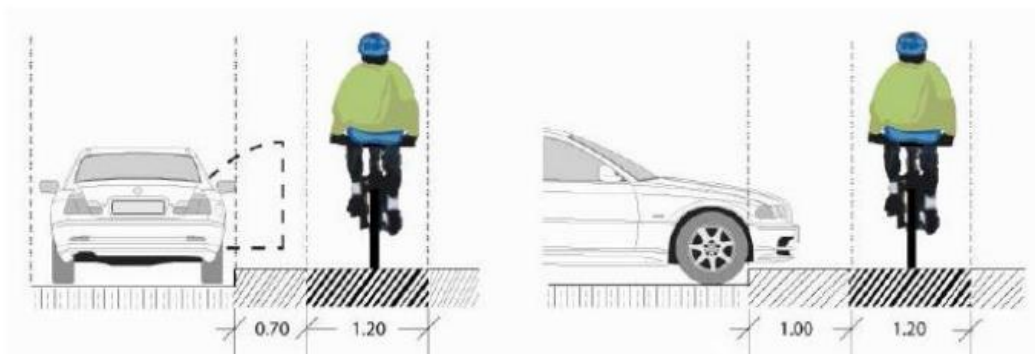


Ilustración 3.5: Espacio de Resguardo en estacionamientos – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.3. VELOCIDAD DE DISEÑO PARA UNA CICLOVIA

La velocidad promedio que se debería normar para los ciclistas, debería depender de factores, como por ejemplo los peatones, los vehículos, el entorno, las intersecciones, el acceso a predios, si existen o no caminos angostos, los radios de giros, la visibilidad, etc. En el caso de diseño en una topografía plana la velocidad promedio debe oscilar entre 15km/h y 20 Km/h, de existir pendientes la velocidad se reducir a 10Km/h y si son pendientes descendentes deberá alcanzar velocidades hasta de 40Km/h.

3.5.4. GEOMETRÍA DE UNA CICLOVÍA

3.5.4.1. INTERSECCIONES.

En el caso de intersecciones con una sola dirección, se deben marcar líneas discontinuas de un grosor de 30 cm cada 40 cm y por un largo de 80 cm, con una banda de circulación mínimo de 1m.

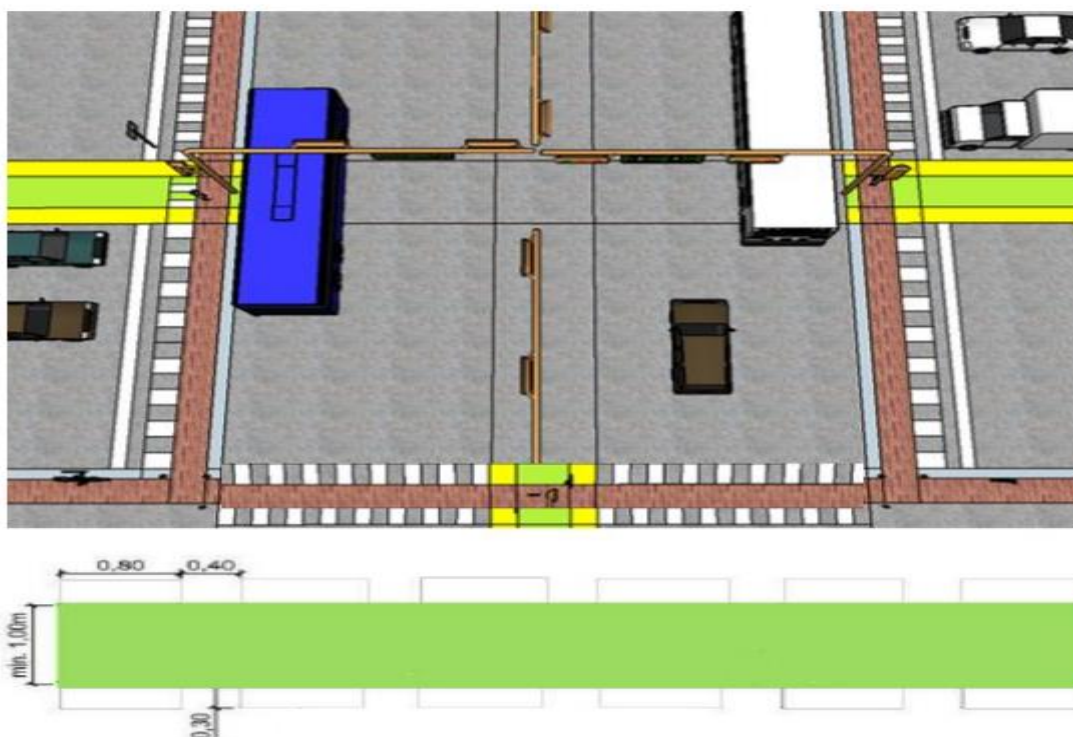


Ilustración 3.6: Geometría para intersecciones – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5. SEÑALIZACIÓN PARA CICLOVÍA

La señalización puede ser vertical u horizontal, consiste en la distribución y colocación de marcas, señales para el tráfico y tránsito de todo tipo de vehículos motorizado y no motorizado. Las señales de tránsito se instalan únicamente con la aprobación de alguna autoridad pública que tenga la competencia y jurisdicción respectiva para ello. En la ciudad de Santo Domingo cuenta con la

Agencia Nacional de Transito que la autoridad competente para establecer el tipo de señalización que se puede colocar y como se lo debe hacer, para que los usuarios de vehículos, peatones compartan las vías y aceras respectivamente.

3.5.5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Son aquellos dispositivos que se instalan a nivel de la vía o sobre ésta, mediante placas fijadas en postes o estructuras con el objetivo de transmitir la normativa a los usuarios de la ciclovía mediante uso de determinada simbología.

3.5.5.1.1. SEÑAL REGULATORIA

Regularizan el movimiento del tránsito y el incumplimiento de éstas constituye una infracción de tránsito. Informan al usuario sobre prohibiciones, obligaciones, y restricciones. Éstas suelen ser de fondo blanco con el símbolo en color negro, de forma rectangular con el eje mayor vertical.

3.5.5.1.1.1. CARRIL COMPARTIDO

señala el uso compartido entre vehículos motorizados y no motorizados, con ésta el ciclista tiene prioridad de 24 circulación. La velocidad máxima de un carril compartido no deberá ser mayor a 30 km/h. La medida de esta señal oscila entre 600, 750 y 900 milímetros.



Ilustración 3.7: Señalización para Carril Compartido – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5.1.1.2. PARE Y CEDA EL PASO

Estas señales se utilizan en intersecciones para que aquellos usuarios que circulen por avenidas secundarias respeten el tránsito de las calles principales. Obliga a parar al conductor al verla. Las dimensiones de éstas son: 750, 900 y 1200 milímetros



Ilustración 3.8: Señalización para Pare y Ceda el Paso – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5.1.1.3. MANTENGA DERECHA BICICLETAS Y NO REBASAR

La primera señalética indica que el ciclista debe transitar por la derecha de la calle, para facilitar el adelantamiento al vehículo motorizado. Ésta no aplica para carriles 26 compartidos menores a 3 metros. La señal de no rebasar prohíbe la circulación de bicicletas en un área determinada



Ilustración 3.9: Señalización para mantener la derecha y no rebasar – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5.1.2. SEÑAL PREVENTIVA

Como su nombre lo dice, previene a los usuarios de las calles, sobre condiciones peligrosas o inesperadas en la circulación de la vía o a adyacentes a ésta. Son en forma de rombo con fondo amarillo, el texto y símbolo de color negro. Ayuda de manera significativa la seguridad vial.

3.5.5.1.2.1. CICLISTAS EN LA VÍA

Advierte al conductor de vehículos motorizados de la presencia de un número considerable de ciclistas. Este tipo de señales advierte la aproximación a un ciclista y de vía compartida. Las medidas de esta señalética son: 600x600, 750x50 y 900x900.



Ilustración 3.10: Señalización preventiva para ciclistas en la vía - Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Este tipo de señalización se emplea para advertir a los usuarios de las calles, como elemento de seguridad y gestión de tráfico. Son marcas, símbolos y letras demarcadas en el pavimento, por ello se necesita de pintura en frío de color blanco y amarillo. Deben prolongarse en dirección del movimiento del tráfico. Los pictogramas de bicicletas y la flecha deberán estar ubicados en cada inicio y fin de las intersecciones.

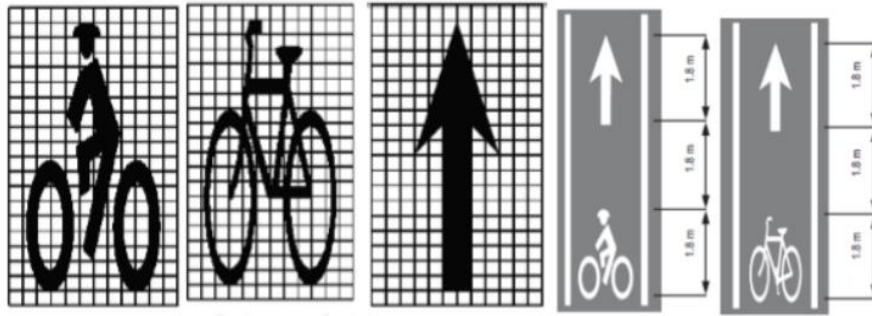


Ilustración 3.11: Señalización Horizontal para ciclovía – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

3.5.5.3. DISPOSITIVOS EXTRAS PARA CICLOVÍA

3.5.5.3.1. SEPARADOR VIAL.

Son elementos que sirven para dividir el espacio exclusivo de bicicletas del resto. Por lo general, suelen ser boyas, encarriladeras, bordillos, elementos fabricados de plástico como se muestran en las siguientes ilustraciones.



Ilustración 3.12: Separadores viales para ciclovías – Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013.

CAPITULO IV:

ENCUESTAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Para poder dar un enfoque técnico a este estudio, se requiere realizar cuestionarios con preguntas determinadas, cuyo propósito es la creación de una base de datos, que nos permita conocer la realidad de lo que la ciudadanía opina alrededor del objetivo de creación de una ciclovía. Podemos definir una encuesta de movilidad como la síntesis de datos, realizados a través de cuestionarios, por medio de un encuestador, dirigido a un número determinado de encuestados, conocidos como muestra poblacional, en una zona específica con el objetivo de sustentar la opinión pública en una base de datos.

Realizar operaciones estadísticas que cuantifiquen en una determinada población, para nuestro caso de estudio la Ciudad de Ibarra, permite caracterizar la movilidad en la misma.

4.2. TIPOS DE ENCUESTAS

Basados en el tipo de datos que se requieran encuestar, se puede clasificar a las encuestas en distintos tipos, los mismos que son detallados a continuación.

4.2.1. TIPOS DE ENCUESTA SEGÚN SU APLICACIÓN.

4.2.1.1. ENCUESTA PERSONAL.

Se define como encuesta personal a aquel cuestionario realizado de forma directa y física entre dos personas, uno conocido como encuestador, el mismo

que es el encargado de realizarlo y otra conocida como encuestado, el mismo que se encargara de exponer sus datos para que se tome nota de los mismos.

4.2.1.2. ENCUESTA VÍA TELEFÓNICA.

Es un cuestionario, basado en una serie de preguntas coherentes, realizada mediante el uso de telefonía pública o celular, entre un encuestador y un encuestado, cuyos datos son registrados en una base de datos por el encuestador.

4.2.1.3. ENCUESTA POR CORREO.

Se define como la serie de preguntas realizadas entre un encuestador y un encuestados, a un determinado número de personas conocidas como muestra poblacional, mediante el uso de redes de internet, específicamente correo electrónico, con el fin de crear una base de datos.

4.2.2. TIPOS DE ENCUESTA SEGÚN SU TIPO DE INVESTIGACIÓN

4.2.2.1. ENCUESTA DESCRIPTIVA

Se entiende como encuesta descriptiva a aquella cuyo objetivo es la presentación de las causales y las consecuencias que describen y caracterizan un acto, es decir buscar presentar la influencia directa o indirecta del mismo en una determinada muestra poblacional. Se distingue claramente una variable de otra, buscando clasificar cada pregunta planteada en el cuestionario en función de jerarquías de intensidad, es así como se muestra finalmente en orden ya sea

de mayor a menor importancia, así como de menor a mayor los resultados de la misma.

4.2.2.2 ENCUESTA COMPARATIVA

Son aquellos tipos de encuestas cuyo objetivo específico es el de determinar diferencias específicas en la caracterización de dos o más actos, con el fin de sistematizar un análisis comparativo

4.2.3. TIPOS DE ENCUESTAS POR SU METODOLOGÍA

4.2.3.1. ENCUESTAS DE PREFERENCIAS.

Al hablar de viabilidad de cualquier tipo de proyecto, es necesario la realización de estudios preliminares, en el caso de la materialización de una ciclovía para la ciudad de Ibarra, es necesario el estudio de la forma de transporte que los usuarios utilizan, los hábitos, horarios de trabajo, motivo de desplazamiento, para lo cual se elaboran una serie de encuestas, que sirven como herramienta para la recaudación de información, mediante la elaboración de una base de datos.

4.2.3.1.1. PREFERENCIAS REVELADAS.

Las encuestas de preferencias reveladas son métodos que ayudan a esclarecer ideas del comportamiento de los usuarios, las mismas que se originaron para el sector microeconómico, principalmente, para el caso de estudio de este trabajo de titulación, se aplicara para lograr conocer el comportamiento de las personas

que día tras día buscan trasladarse a varios sitios de la ciudad y así, predecir en base a sus hábitos y a su comportamiento habitual el tema de una ciclovía como una salida viable y factible para la movilidad en la ciudad de Ibarra. Los datos obtenidos son reales, mediante la creación de una muestra censal, con respuestas verdaderas en las cuales los usuarios nos darán a conocer sus preferencias, los lugares hacia donde ellos habitualmente se desplazan y muy importante el tiempo que a ellos les toma llegar a esos lugares, recopilando toda respuesta en una base de datos.

4.2.3.1.2. PREFERENCIAS DECLARADAS.

Al contrario de las encuestas anteriores, estas muestran resultados para propuestas, es decir escenarios que aún no están materializados, crea una base de datos en el caso de que la idea se llegue a implementar.

Cuando la implementación de obras viales es un hecho, es necesario conocer si los usuarios están de acuerdo o no con la implementación del nuevo proyecto, para lo cual partiendo de estos resultados se podría tomar decisiones de factibilidad del estudio.

4.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA ENCUESTA.

El estudio preliminar para la implementación de una ciclovía viene dado por la opinión de la gente quienes se transformarán en los usuarios de este medio como un medio de transporte para trasladarse de un lugar a otro o como un fin de entretenimiento y recreación, trabajo, deporte, etc.

La acogida estos proyectos pueden ser ventajosos para muchas personas, pero sin duda alguna depende mucho de la ubicación y la forma de acceder a este tipo de ruta. Las encuestas para el estudio preliminar deben estar enfocadas a la recopilación de información que dé a conocer que tan viable puede ser la implementación una estructura vial, exclusiva para ciclistas que buscan un medio de transporte alternativo, en relación al transporte que a diario es usado para desplazarse a realizar sus actividades diarias. El medio para recopilar los datos en una investigación debe estar definida desde el principio, puesto que hay varios métodos para recopilar información, entre las más comunes están las entrevistas, encuestas telefónicas y las encuestas online.

Para proceder al diseño de la encuesta es necesario enfocar 7 puntos importantes en los que se encuentran fundamentados el correcto planteamiento de problemas y desarrollo de un cuestionario, cuyo fin es sistematizar información de una determinada muestra poblacional, los puntos serán tratados a continuación:

- **Medio para recopilar datos:** Desde el principio de la investigación debes tener claro qué medio utilizarás para recopilar los datos. Hay muchas maneras de obtener información, entre los más comunes están las entrevistas, los grupos focales, encuestas telefónicas y las encuestas online

El diseño de encuestas va desde la formulación de preguntas, de las palabras que utilices, hasta los elementos gráficos de la misma. Toma en cuenta también que la recopilación de datos a través de encuestas en

línea, es uno de los métodos más rentables y rápidos para poder llevar a cabo tu investigación de mercados.

- **Esfuerzo para responder:** en el diseño de encuestas podemos encontrar preguntas que añaden una carga más pesada, dificultando al encuestado y generando un índice de respuesta bajo. Otra forma de volver pesada la encuesta es añadiendo diferentes tipos de preguntas (opción múltiple, escalas, cuadros de texto, etc), es preciso definir uno o dos tipos de pregunta por encuesta, pero juntar más de 3 tipos en una sola puede volverla demasiado pesada.

Asimismo, no es recomendable escribir preguntas complejas, usar un lenguaje demasiado técnico cuando no corresponde o hacer preguntas donde el encuestado tenga que recordar algún hecho muy lejano o hacer reflexiones profundas para poder responder correctamente. Este tipo de preguntas también tienden a obtener menor tasa de respuesta.

Si nosotros tenemos bien identificados los temas que serán cubiertos en la encuesta podremos abordarlos de manera clara y sencilla para los participantes, lo que facilitará su implementación.

- **Redacción de las preguntas:** El diseño de encuestas involucra mucho más que la elección de las preguntas que vamos a realizar. En una encuesta es indispensable cuidar la redacción de las preguntas que se harán, éstas deben reflejar con precisión el tema de interés de la encuesta y es quizás la parte más difícil al crear un cuestionario. Ten en cuenta que, al hacer encuestas online, no podrás estar explicando las preguntas, ni

brindando información adicional que resuelvan las dudas que tengan en ese momento las personas que te están respondiendo.

Algunos de los errores más comunes al hacer encuestas en línea son: Utilizar palabras complejas o inexactas, utilizar conceptos abstractos, hacer preguntas sin una idea clara que solo confunde al encuestado y hace que no quiera contestar. Otro punto importante en el diseño de encuestas es no incluir 2 preguntas al mismo tiempo, ni escribir incitando a que el encuestado responda algo en particular.

Dentro de la redacción de preguntas debemos de tener presente el orden que le daremos a nuestro cuestionario. Cada pregunta de una encuesta debe tener un seguimiento. un orden que le dé lógica. Saltar de un tema a otro puede confundir a los encuestados y hacer que se distraigan, pierdan el interés y abandonen la encuesta. Lo más recomendable es recurrir al uso de lógicas en las preguntas para que los participantes sólo contesten las preguntas necesarias para tu investigación.

- **Formato de pregunta:** No todas las preguntas de las encuestas son creadas de la misma manera. Para el diseño de encuestas puedes utilizar tanto preguntas cerradas como preguntas abiertas, las cuales te pueden proporcionar respuestas limitadas o ampliar tu información con respuestas obtenidas de las propias palabras de los encuestados.

Cada tipo de pregunta tiene objetivos diferentes, tienen sus propias ventajas y limitaciones. La clave es entender qué nivel de detalle necesitas

para alcanzar tus objetivos, para que así puedas incorporar en tu encuesta la cantidad correcta de preguntas cuantitativas y cualitativas que necesites.

- **La precisión de la información.** En ocasiones algunas preguntas proporcionan datos más precisos que otros. Para obtener la mejor información posible sobre los temas que requieres, debes considerar en el diseño de encuestas el uso de un lenguaje que refleje cómo quieres que piensen y respondan tus encuestados en cuanto a temas específicos.

En algunos casos, ciertas preguntas deben omitirse cuando van acorde a las experiencias de un encuestado o son irrelevantes para este, es aquí donde podemos hacer uso, por ejemplo, de algunas lógicas en la encuesta.

Para los encuestados, hablar sobre su edad puede ser más fácil que hablar sobre su religión, o inclinación política. Hay temas delicados o incómodos para los participantes que pueden ocasionar que no obtengas una respuesta clara o certera. Errores por falta de memoria o errores de muestreo pueden ocasionar que tampoco obtengas la información que requieres, por lo que debes de tomar en cuenta estos factores para tener una encuesta de calidad.

- **Presentación visual:** como ya lo hemos mencionado el diseño de encuestas es fundamental, lamentablemente en el afán de encontrar el diseño perfecto las hacemos muy pesadas para los encuestados. El uso de elementos gráficos de una manera inconsistente puede volverla

ineficiente. Cosas como: diferentes tamaños de letra, colores e imágenes inadecuadas o incongruentes influyen directamente en este punto. Además de que pueden volverse en un factor de distracción al momento de estar respondiendo.

Toma en cuenta en el diseño de encuestas que las imágenes pueden ser un factor que haga más lenta la visualización de una encuesta en dispositivos móviles.

- **Plan analítico:** Se debe basar en los objetivos de la investigación, tomando en cuenta el tipo de información solicitada, el formato de las preguntas y el medio para realizar la encuesta.

4.4. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio del presente trabajo de titulación, es Ibarra, cuya descripción se encuentra detallada en el capítulo anterior.

Para nuestro estudio, las encuestas de preferencias declaradas y reveladas para la implementación de una ciclovía en la ciudad de Ibarra, se enfocarán más al área de influencia, aplicando entrevistas personales en puntos estratégicos de la ciudad, claramente enfocadas a usuarios tanto del transporte privado, transporte público y peatones, ya que son los potenciales usuarios. Las ya mencionadas encuestas serán de auto-llenado y elección, considerada la más adecuada para obtener la información clara y concisa.

4.5. ELABORACIÓN DE ENCUESTA PILOTO

Se la emplea para asegurar la validez de la encuesta, es decir si la redacción de las preguntas realizadas presente una fácil interpretación y comprensión para las personas encuestadas, como ya mencionamos con anterioridad hay que tener presente algunos puntos característicos que deben poseer para evitar la menor cantidad de errores posible. La encuesta piloto fue realizada en base a dos tesis, la primera es previa al título de Ingeniero Civil elaborada por el Sr. Xavier A. Haro, cuyo tema es “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVIA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA” (Haro, 2015) y segundo en base a la obtención del título de Magister en Ingeniería de Transporte elaborada por el Arq. Julio A. Chiriboga, con el tema “METODOLOGIA DE ESTUDIO DE PREFERENCIAS DECLARADAS Y REVELADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BICICLETA PUBLICA EN UNA CIUDAD” (Chiriboga, 2014).

Las preguntas que se establecerán son aplicables para ciudades de tamaño medio, a pesar de que las encuestas se han realizado de la mejor manera, tomando en cuenta cada detalle y el enfoque que desea tomarse siempre es recomendable realizar este tipo de encuesta piloto con el fin de corregir y elaborar la encuesta definitiva.

4.5.1. DISEÑO PILOTO PARA ENCUESTAS DE PREFERENCIAS REVELADAS

ENCUESTA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

PROYECTO: "PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA"

Instrucciones: Por favor lea detenidamente cada una de las preguntas antes de responder, el contenido de los resultados es totalmente confidencial.

Fecha:

a) Datos Personales

Genero:

Masculino

Femenino

Edad:

18 o menor

18-35

36-45

Mayor de 45

Instrucción:

Primaria

Secundaria

Pregrado

Posgrado

Ocupación:

Estudiante

Trabajador

Jubilado

Ama de casa

b) Motivo de Viaje

Trabajo

Estudio

Tramites

Diversión

Compras

Salud

Otros

c) Como se moviliza a diario

Autobús	<input type="checkbox"/>	Auto Propio	<input type="checkbox"/>	Auto compartido	<input type="checkbox"/>	Taxi	<input type="checkbox"/>
Bicicleta	<input type="checkbox"/>	Motocicleta	<input type="checkbox"/>	Recorrido escolar	<input type="checkbox"/>	Recorrido institucional	<input type="checkbox"/>
		A Pie	<input type="checkbox"/>				

d) Duración de su viaje

Menos de 10 Min.	<input type="checkbox"/>	10-15 Min.	<input type="checkbox"/>	15 -30 Min.	<input type="checkbox"/>	30-45 Min.	<input type="checkbox"/>
		45-60 Min.	<input type="checkbox"/>	Más de 1 hora	<input type="checkbox"/>		

e) Posee usted bicicleta:

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

Si su respuesta fue Si, continúe con la pregunta f) caso contrario avance a la pregunta j)

f) Elija la frecuencia con la que utiliza bicicleta

Diariamente	<input type="checkbox"/>	1 vez por semana	<input type="checkbox"/>	2-3 veces por semana	<input type="checkbox"/>
Únicamente fines de semana	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>		

g) Porque utiliza bicicleta:

Salud	<input type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Estudio	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	---------	--------------------------	---------	--------------------------

Diversión

Otro

h) Cuando se transporta en bicicleta lo hace utilizando:

Calzada

Acera

Calzada y acera

i) Porque cree usted que no es común el uso de Bicicleta como medio de transporte:

Inseguridad

Costumbre

Falta de vías exclusivas

j) Utilizaría usted la bicicleta como medio de transporte a diario:

Si

No

K) Si el GAD Municipal del Cantón IBARRA IMPLEMENTARA UNA CICLOVÍA, ESTARÍA USTED DISPUESTO A USARLA:

Si

No

4.5.2. DISEÑO PILOTO PARA ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS



ENCUESTA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

PROYECTO: “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA”

Instrucciones: Por favor elija una de las tarjetas mostradas a continuación, los datos y resultados son confidenciales.

Fecha:

Género:

Masculino

Femenino

Edad:

18 o menor

18-35

36-45

Mayor de 45

A		B		C	
---	--	---	--	---	--





4.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA POBLACIONAL

Para el análisis de involucrados, es decir, aquellas que son las beneficiadas con dicho proyecto como aquellos que trabajan, viven y estudian en la parroquia de Cayambe. Se debe considerar un tamaño de muestra con la siguiente fórmula:

$$n = N \sigma^2 Z^2 \alpha^2 e^2 (N-1) + \sigma^2 Z^2 \alpha^2$$

$$n = \frac{N * 0.5^2 * 1.64^2}{0.05^2 * (N - 1) + 0.5^2 * 1.64^2}$$

Donde:

N: Tamaño de la población

σ : Se utiliza el valor constante 0.5

e: Límite aceptable de error muestral que varía entre 1% (0.01) y 9% (0.09)

Z α : Valor obtenido mediante niveles de confianza que se muestran en la siguiente tabla

Valor de Z α	0,67	0,84	1,04	1,28	1,64	1,96	2,33
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Se tiene el valor de la población proyectada para Ibarra para el año 2018 es 214552 habitantes, según las tablas de proyecciones poblacionales del INEC, con base en dichos valores se obtiene que:

$$n = \frac{214552 * 0.5^2 * 1.64^2}{0.05^2 * (214552 - 1) + 0.5^2 * 1.64^2}$$

n = 268 habitantes

4.7. ENCUESTA DE MOVILIDAD DEFINITIVA.

Posterior a la verificación de la encuesta piloto, realizadas las respectivas correcciones, procedemos a realización de las encuestas de movilidad. Las mismas que se encuentran registradas a continuación:

4.7.1 ENCUESTA DEFINITIVA - PREFERENCIAS REVELADAS

ENCUESTA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

PROYECTO: "PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA"

Instrucciones: Por favor lea detenidamente cada una de las preguntas antes de responder, el contenido de los resultados es totalmente confidencial.

Fecha:

a) Datos Personales

Genero:

Masculino

Femenino

Edad:

18 o menor

18-35

36-45

Mayor de 45

Ocupación:

Estudiante

Trabajador

Jubilado

Ama de casa

b) Como se moviliza a diario

Autobús

Auto Propio

Auto compartido

Taxi

Bicicleta

Motocicleta

Recorrido escolar

A Pie

c) Motivo de Viaje

Trabajo

Estudio

Tramites

Diversión

Compras Salud Otros

d) Duración de su viaje

Menos de 10 Min. 10-15 Min. 15 -30 Min. 30-45 Min.
45-60 Min. Más de 1 hora

e) Posee usted bicicleta:

Si No

Si su respuesta fue Si, continúe con la pregunta f) caso contrario avance a la pregunta i)

f) Elija la frecuencia con la que utiliza bicicleta

Diariamente 1 vez por semana 2-3 veces por semana
Únicamente fines de semana Nunca

g) Porque utiliza bicicleta:

Salud Trabajo Estudio
Diversión Otro

h) Porque cree usted que no es común el uso de Bicicleta como medio de transporte:

Inseguridad

Costumbre

Topografía

Falta de vías exclusivas

Clima

i) Cree usted que la ciudad de Ibarra necesita otra alternativa como medio de transporte:

Si

No

j) Utilizaría usted la bicicleta como medio de transporte a diario:

Si

No

K) Si el GAD Municipal del Cantón IBARRA IMPLEMENTARA UNA CICLOVÍA, ESTARÍA USTED DISPUESTO A USARLA:

Si

No

4.7.2 ENCUESTA DEFINITIVA - PREFERENCIAS DECLARADAS



ENCUESTA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

PROYECTO: “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA PARA LA CIUDAD DE IBARRA”

Instrucciones: Por favor elija una de las tarjetas mostradas a continuación, los datos y resultados son confidenciales.

Fecha:

Género:

Masculino

Femenino

Edad:

18 o menor

18-35

36-45

Mayor de 45

A		B		C	
---	--	---	--	---	--





CAPITULO V:

ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. INTRODUCCIÓN

Una vez realizadas las 268 encuestas en puntos estratégicos detallados a lo largo de capítulos anteriores, así como en el desarrollo de este, podemos determinar cómo puntos estratégicos a aquellos que poseen influencia directa y cercana con la implementación de la ciclovía.

En todos y cada uno de los puntos tomados se observó la colaboración y aceptación de este proyecto como alternativa para el mejoramiento de la movilidad, siendo más amigables con nuestro planeta.

En este capítulo se indicarán los resultados obtenidos, así como gráficos que muestren de manera clara los valores comparativos tabulados en porcentaje.

5.2. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE MUESTREO – ENCUESTAS DE PREFERENCIA REVELADAS.

Para un correcto enfoque del objetivo de trabajo, se busca realizar las encuestas en puntos estratégicos, los mismos que son resumidos a continuación, son puntos clave para la movilidad en la ciudad de Ibarra.

En la **Tabla 5.1** se muestra los puntos en los que se van a realizar las encuestas y la cantidad que se debe tomar en los mismos.

1	COLEGIO SAN FRANCISCO	40
2	UNIVERSIDAD CATOLICA	45
3	UNIVERSIDAD TECNICA	45
4	BOLIVAR FOOD PARK	35
5	LAGUNA MALL	42
6	PLAZA SHOOPING CENTER	42
7	COLEGIO SANCHEZ Y CIFUENTES	40
8	CENTRO DE LA CIUDAD - LOCALES	45
9	PARQUES Y MUNICIPIO	50
		384

Tabla 5.1: Puntos Estratégicos para encuestas de preferencias reveladas.

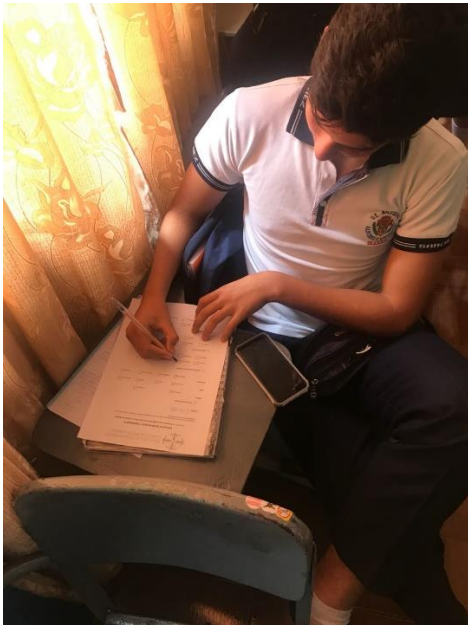
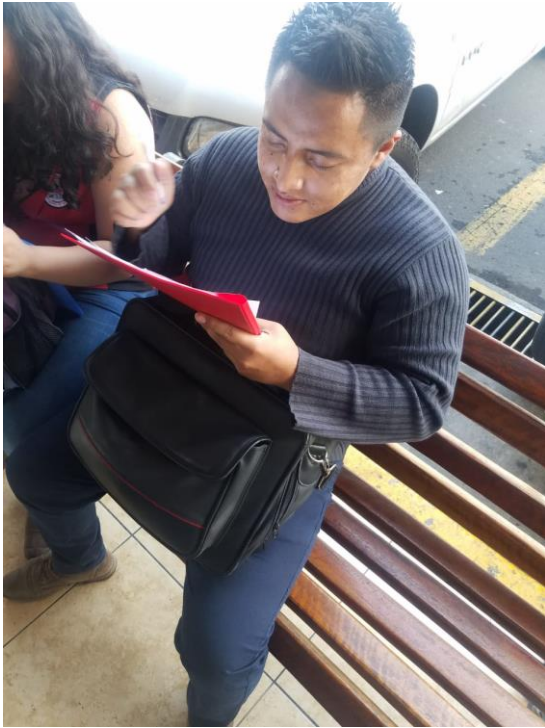


Ilustración 5.1: Encuestas Unidad Educativa Sánchez y Cifuentes.



Ilustracion 5.2: Encuestas Centro comercial “La Plaza Shoopng Center”.

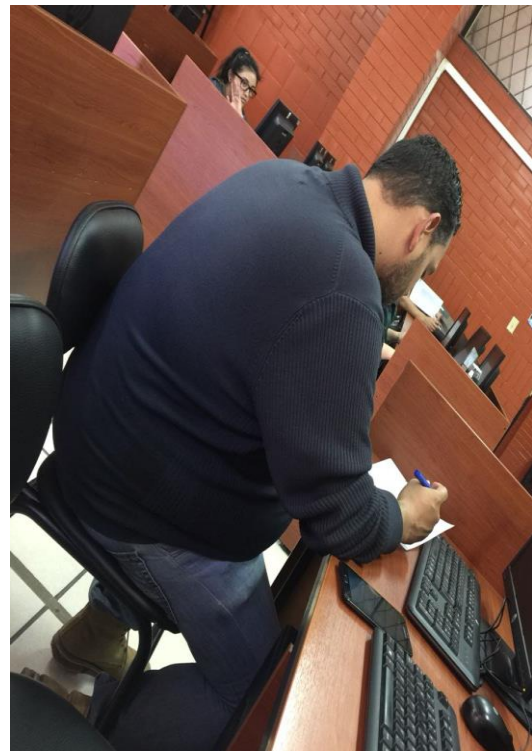


Ilustración 5.3: Encuestas Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra.

5.3. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN GENERAL

Los resultados obtenidos de manera general, tienen como objetivo realizar una clasificación sistematizada y ordenada, con el fin de crear una base de datos estadísticos. En la encuesta realizada se plantearon preguntas personales, cuyos resultados se mostraron a continuación.

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	PORCENTAJE
18 o menos	56	20	76	28%
18 - 35	69	83	152	57%
36 - 45	11	10	21	8%
mayor de 45	14	5	19	7%
TOTAL	150	118	268	100%

Tabla 5.2: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la edad.

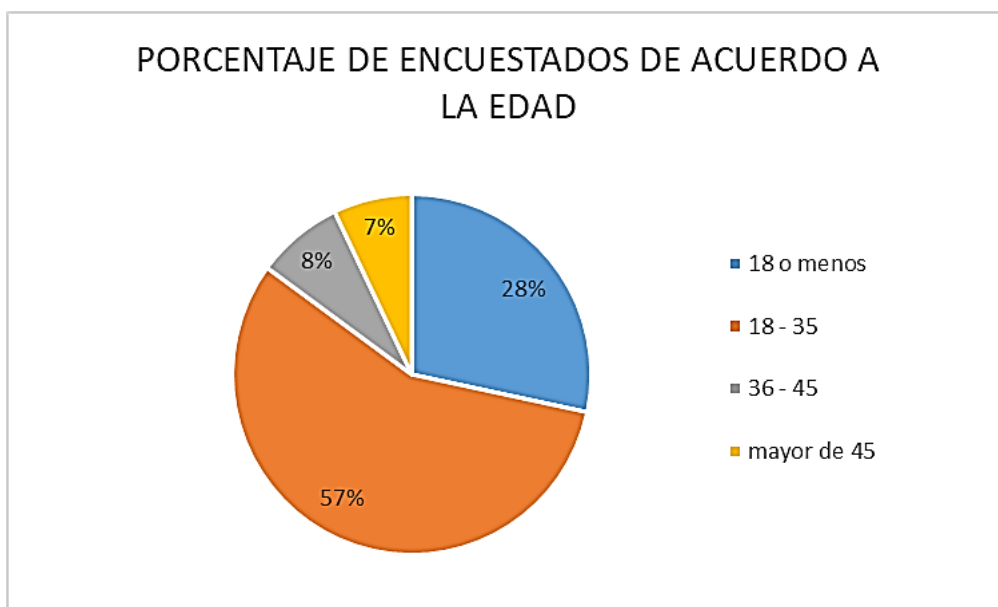


Ilustración 5.4: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la edad.

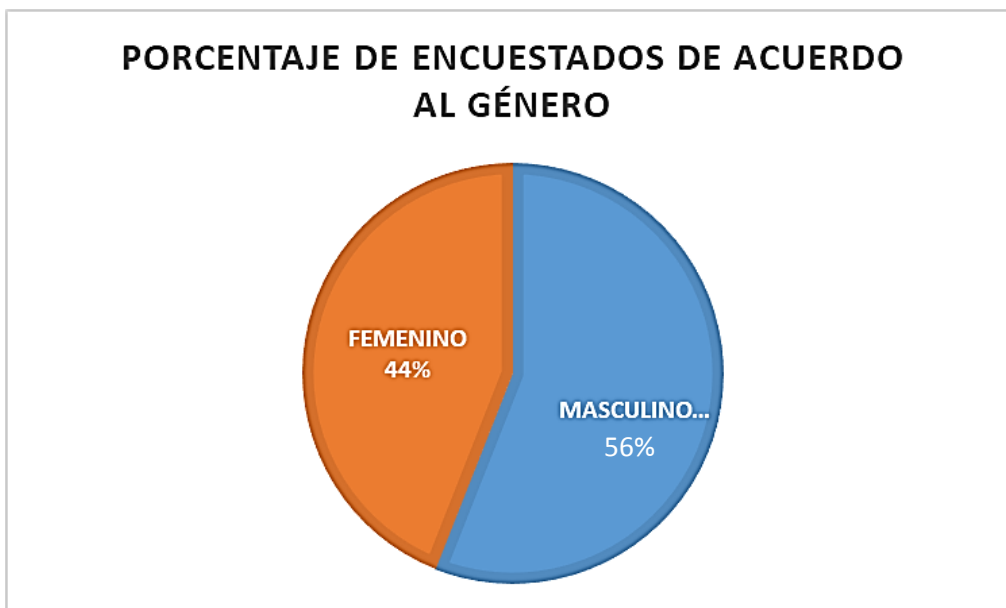


Ilustración 5.5: Porcentaje de encuestados de acuerdo al género.

Anteriormente, en la **Tabla 5.2** se muestra que se establecieron varios rangos de edades, así como porcentajes obtenidos según el sexo, para la muestra poblacional encuestada, un 56% de la misma se trata del género masculino, de la misma forma el porcentaje que predomina en edades es el de 57% para edades de 18 a 35 años, estos resultados podemos observarlos en la **ilustración 5.4** e **ilustración 5.5**, respectivamente.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESTUDIANTE	145	54%
TRABAJADOR	106	40%
AMA DE CASA	10	4%
JUBILADO	7	3%
	268	100%

Tabla 5.3: Porcentaje de encuestados de acuerdo a su situación laboral.

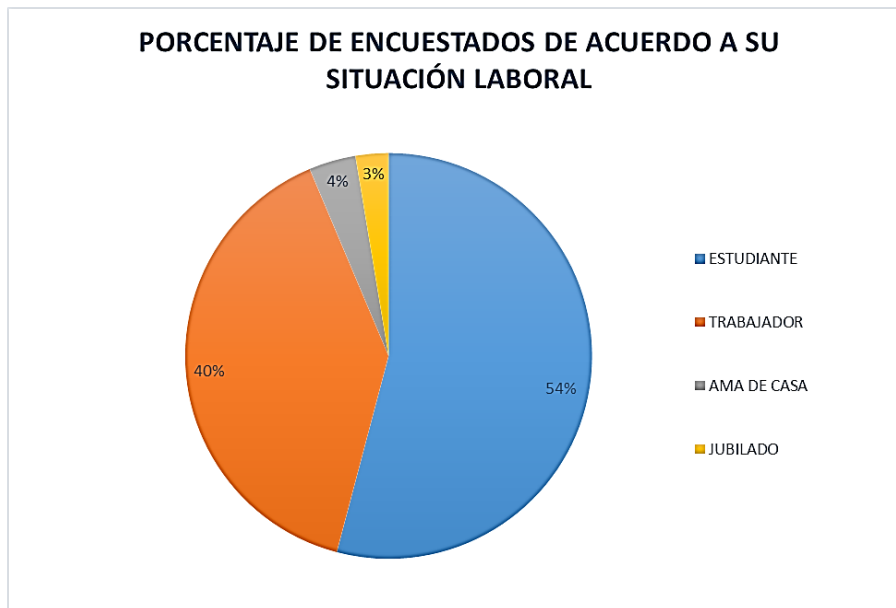


Ilustración 5.6: Porcentaje de encuestados de acuerdo a su situación laboral.

En cuanto al porcentaje de encuestados según su situación laboral, podemos observar en la **Tabla 5.3** que el 54% de los encuestados corresponden al sector Estudiantil, y que los puntos importantes encuestados albergan varias instituciones educativas, las misas que se verán beneficiadas en caso de ser puesto en marcha este trabajo de investigación, seguido por un 40 % de la muestra poblacional perteneciente al sector laboral, tanto en el sector privado así como en el sector público, a continuación con un porcentaje del 4% son mujeres que se dedican a sus labores domésticas y finalmente con un 3% se presenta el grupo de la muestra perteneciente a los Jubilados, dichos resultados se encuentran resaltados en la **ilustración 5.6**.

5.4. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN DE MOVILIZACIÓN

	CANTIDAD	PORCENTAJE
AUTOBUS	93	35%
AUTO PROPIO	56	21%
AUTO COMPARTIDO	12	4%
TAXI	21	8%
BICICLETA	16	6%
MOTOCICLETA	7	3%
RECORRIDO ESCOLAR	23	9%
A PIE	40	15%
	268	100%

Tabla 5.4: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de movilización.

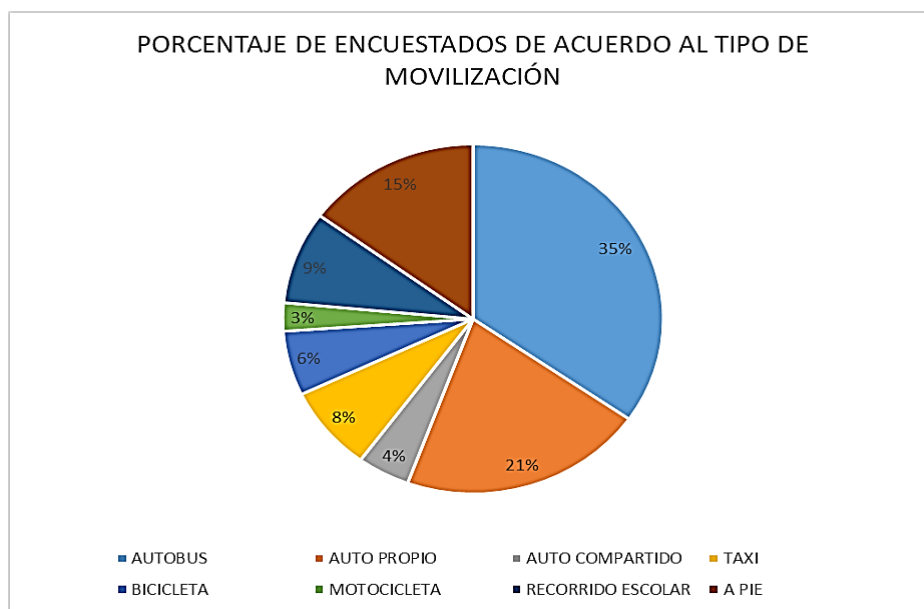


Ilustración 5.7: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de movilización.

En la **Tabla 5.4** mostrada anteriormente, podemos observar el contraste realizado a la muestra poblacional en cuanto al tipo de movilización que utilizan los encuestados de la ciudad de Ibarra para su transporte habitual de un sitio a otro, donde podemos observar que un 35% de la muestra poblacional utiliza el servicio público de autobuses, seguido con un 21% que utiliza auto propio y un

15% que se traslada a pie, de igual manera se puede observar en la **ilustración 5.7** los porcentajes menores con su respectivo tipo de movilización, ya sea motocicleta, bicicleta, auto compartido, taxi o recorrido escolar.

5.5. RESULTADOS PARA INFORMACIÓN DE MOTIVO DE VIAJE

Para poder determinar una base de datos clara, se debe detallar los motivos por los cuales se originan los viajes realizados por las personas encuestadas, así como la frecuencia con la que los mismos son realizados, ya sean por trabajo, estudio, tramites personales, compras, salud o simple diversión.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
TRABAJO	83	31%
ESTUDIO	115	43%
TRAMITES	13	5%
DIVERSION	27	10%
COMPRAS	17	6%
SALUD	4	1%
OTROS	9	3%
	268	100%

Tabla 5.5: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de viaje.

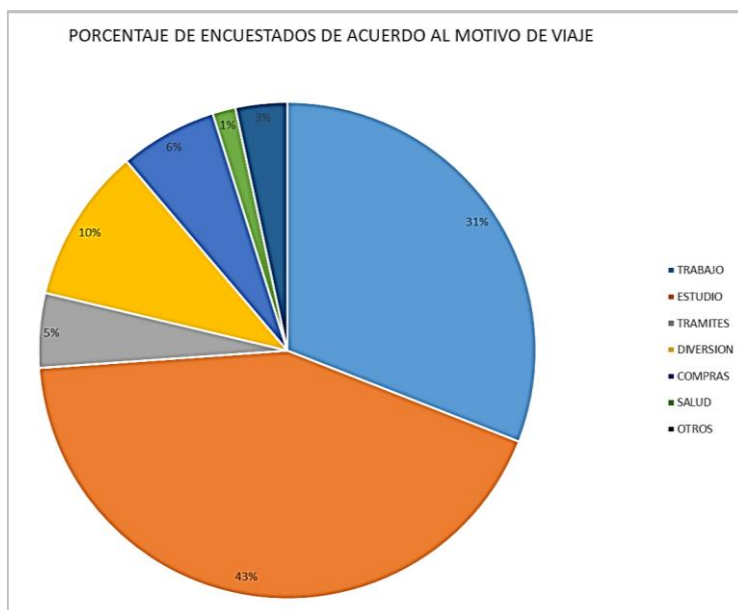


Ilustración 5.8: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de viaje.

Se puede observar claramente que el motivo primordial para trasladarse de un sitio a otro es por fines estudiantiles, con una estadística del 43% del total, seguido por fines laborales con un 31%, tanto en la **Tabla 5.5**, así como en la **ilustración 5.8** se pueden observar los resultados obtenidos para viajes por tramites, diversión, compras, salud y otros motivos.

5.6. RESULTADOS PARA TIEMPO DE DURACIÓN DE TRAYECTOS DE VIAJE

En cuanto al tiempo que tardan las personas encuestadas en movilizarse de un sitio a otro, por los diferentes motivos de viaje ya tratados anteriormente, podemos definir como tiempo de viaje, el lapso de tiempo que le toma a un individuo el trasladarse de un sitio a su destino, podemos observar a continuación que el mayor porcentaje del total con un 26%, son aquellos a los que les toma de 10 a 15 minutos trasladarse, en la **Tabla 5.6** y en la **Ilustración 5.9**, Se observan los porcentajes obtenidos para distintos lapsos de tiempo.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menos de 10 min	37	14%
10 -15 Min	71	26%
15 - 30 Min	64	24%
30 - 45 Min	27	10%
45 - 60 Min	45	17%
Mas de 1 hora	24	9%
	268	100%

Tabla 5.6: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de viaje.

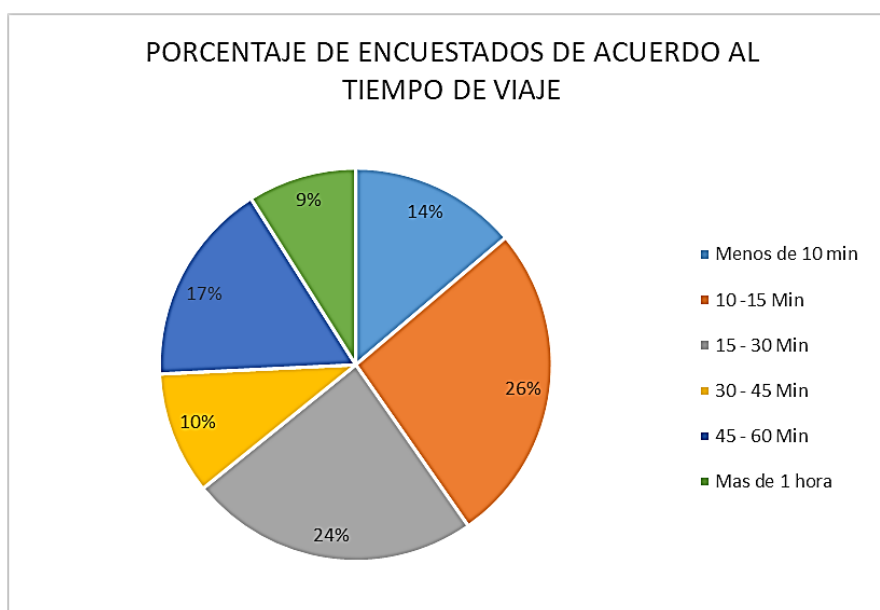


Ilustración 5.9: Porcentaje de encuestados de acuerdo al tipo de viaje.

5.7. RESULTADOS PARA POSESIÓN DE BICICLETA

Para la creación de una correcta base de datos sobre movilidad, es necesario conocer qué porcentaje de la muestra poblacional posee bicicleta, a fin de obtener una perspectiva clara sobre cómo implementar un tipo de movilidad amigable con el ambiente.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	145	54%
NO	123	46%
	268	100%

Tabla 5.7: Porcentaje de encuestados que poseen bicicleta.

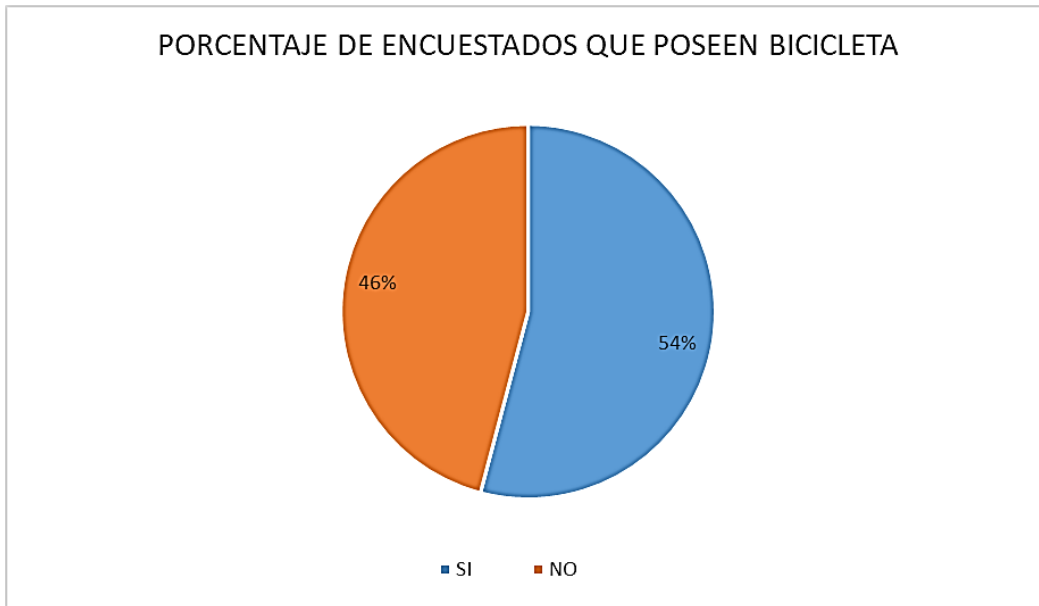


Ilustración 5.10: Porcentaje de encuestados que poseen bicicleta.

El 54% de la muestra poblacional encuestada en la ciudad de Ibarra, indica que si tiene bicicleta y el porcentaje restante no. Una de las principales razones por la que los encuestados argumentan el hecho de poseer este medio de transporte es por recreación, ya que no es factible la idea de utilizarla como transporte habitual debido a los escasos de rutas exclusivas para bicicleta.

5.8. RESULTADOS PARA USO FRECUENTE DE BICICLETA

En cuanto a los resultados presentados en este apartado, posee correlación con la pregunta anterior, ya que únicamente se puede dar respuesta a la frecuencia

de uso de bicicleta en caso de poseer una, para lo cual se puede apreciar que un 26% de la muestra utiliza 2 a 3 veces por semana, seguidos por porcentajes menores, como se puede observar a continuación en la **Tabla 5.8**.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
Diariamente	23	16%
2 - 3 veces por semana	38	26%
1 vez por semana	27	19%
Unicamente fines de semana	31	21%
Nunca	26	18%
	145	100%

Tabla 5.8: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la frecuencia de uso de la bicicleta.

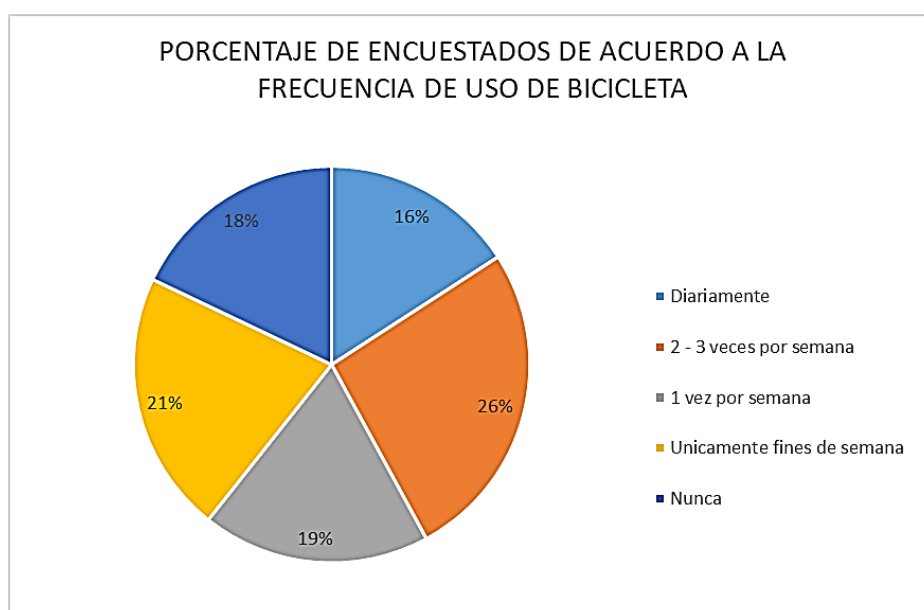


Ilustración 5.11: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la frecuencia de uso de la bicicleta.

En la **Ilustración 5.11** se puede ver el contraste existente en porcentajes para la frecuencia de uso, lo cual nos permite apreciar que la mayor parte de usuarios, utilizan la bicicleta para fines recreativos.

5.9. RESULTADOS PARA EL MOTIVO DE USO DE LA BICICLETA

Continuando con el análisis frecuencia de uso de la bicicleta, se procede a la tabulación de los resultados para motivo de uso de la misma, sea por salud, trabajo, estudio, diversión u otros. Dichos resultados se encuentran en la tabla a continuación.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SALUD	42	35%
TRABAJO	12	10%
ESTUDIO	8	7%
DIVERSION	51	43%
OTRO	6	5%
	119	100%

Tabla 5.9: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de uso de la bicicleta.

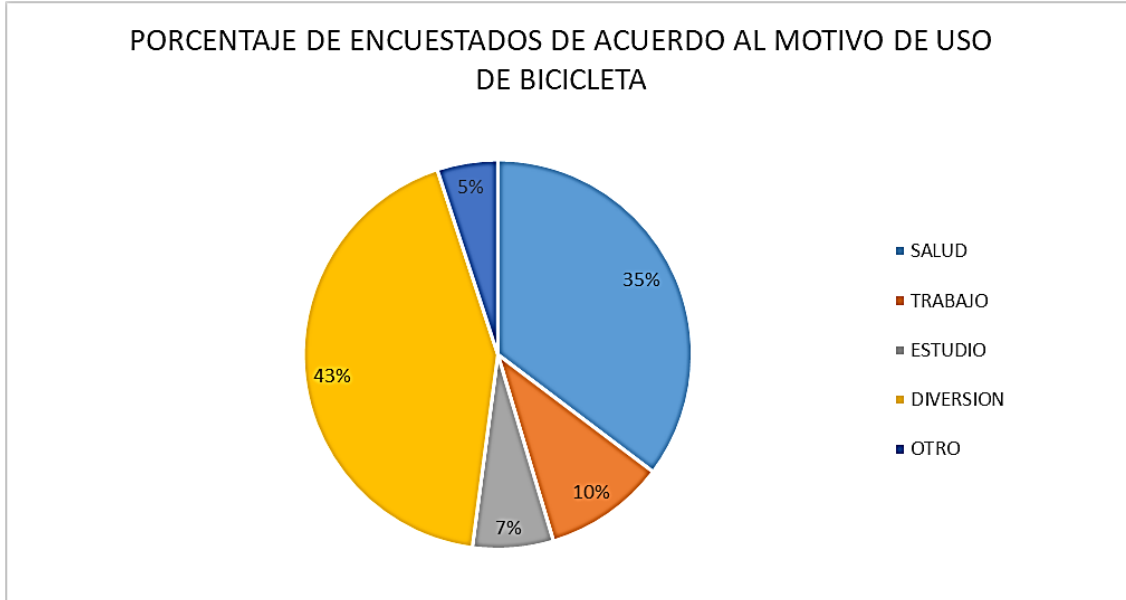


Ilustración 5.12: Porcentaje de encuestados de acuerdo al motivo de uso de la bicicleta.

La mayor parte de la población encuestada en la ciudad de Ibarra, hace referencia al uso de la bicicleta únicamente al asociarla con fines recreativos, no es costumbre el uso habitual de la misma, ya que no existen rutas únicas para transitar.

5.10. RESULTADOS DEL POR QUE NO ES COMÚN EL USO DE LA BICICLETA.

En la ciudad de Ibarra no es común el uso de la bicicleta debido a varios motivos, los mismos que son presentados a continuación en la **Tabla 5.10**.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
INSEGURIDAD	49	34%
COSTUMBRE	26	18%
TOPOGRAFIA	4	3%
FALTA DE VIAS EXCLUSIVAS	59	41%
CLIMA	7	5%
	145	100%

Tabla 5.10: Porcentaje de encuestados de acuerdo al porque no es común el uso de la bicicleta.

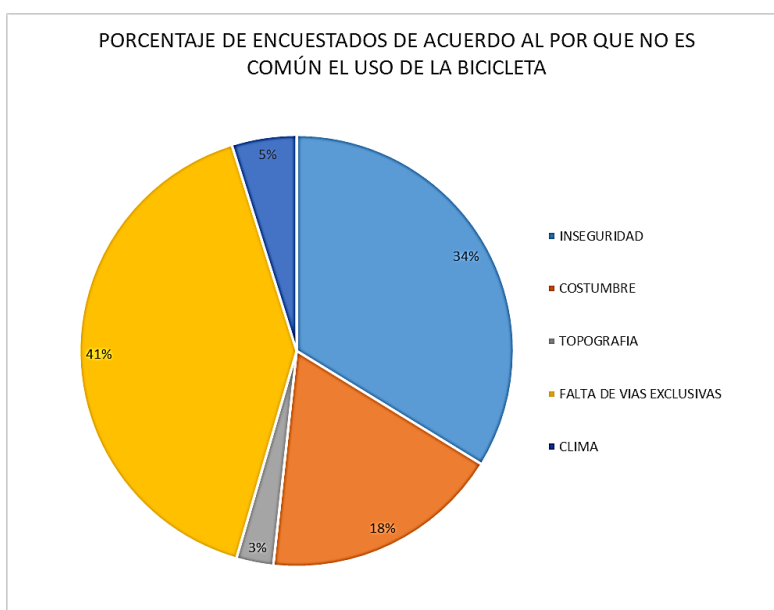


Ilustración 5.13: Porcentaje de encuestados de acuerdo al porque no es común el uso de la bicicleta.

Del total de encuestados el 41% indica que no es habitual el uso de la bicicleta debido a la falta de vías exclusivas, lo mismo que afecta la integridad de los usuarios, es por esto que el presente trabajo de investigación, busca que la aplicación de carriles exclusivos para ciclo rutas, sea una idea real.

5.11. RESULTADOS PARA LA NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE OTRA ALTERNATIVA DE TRANSPORTE.

Se debe considerar que este es uno de los puntos más importantes de la encuesta, ya que se requiere de una necesidad para poder poner en marcha un plan de estudio y un plan de trabajo que permita dotar de servicios de calidad que permita la movilidad hacia diferentes destinos, la misma que sea amigable con el medio ambiente, que permita preservar el planeta.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	221	82%
NO	47	18%
	268	100%

Tabla 5.11: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la necesidad de otra alternativa como medio de transporte.

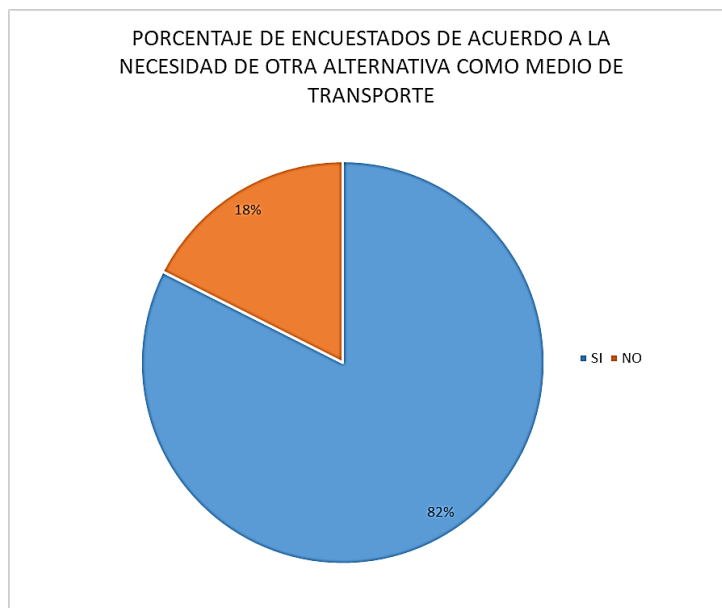


Ilustración 5.14: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la necesidad de otra alternativa como medio de transporte.

Tanto en la **Tabla 5.11**, como en la **ilustración 5.14** se pueden apreciar el contraste de aceptación para la implementación de ciclovías en distintos puntos de muestreo en la ciudad de Ibarra, con un 82% la población encuestada respondió Si a dicha pregunta, con tan solo un 18% de negación.

5.12. RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRASPORTE

Para este estudio preliminar, es necesario ver si las personas muestran aceptación ante un proyecto como este de implementar una ciclovía y si van a hacer uso de la misma.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	193	72%
NO	75	28%
	268	100%

Tabla 5.12: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la aceptación de la bicicleta como medio de transporte.

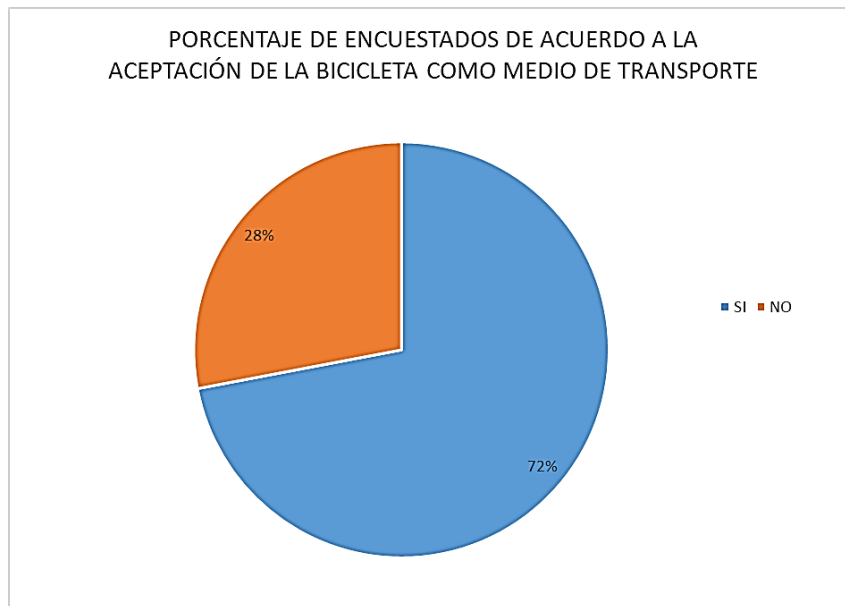


Ilustración 5.15: Porcentaje de encuestados de acuerdo a la aceptación de la bicicleta como medio de transporte.

Como podemos observar en la **ilustración 5.15**, se aprecia cómo un 72% de la muestra respondió al sí para la aceptación de la bicicleta como medio de transporte.

5.13. RESULTADOS PARA LA ACEPTACIÓN DE UNA CICLOVIA IMPLEMENTADA POR EL GAD

Para terminar los resultados de las encuestas de preferencias reveladas, tabulamos la última pregunta que consistía en conocer si la población ibarreña estaría dispuesta a utilizar una ciclovia en el caso de que se implemente una por parte del GAD Municipal dentro de la Ciudad.

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	221	82%
NO	47	18%
	268	100%

Tabla 5.13: porcentaje de encuestados dispuestos a usar una ciclovía implementada por el GAD.

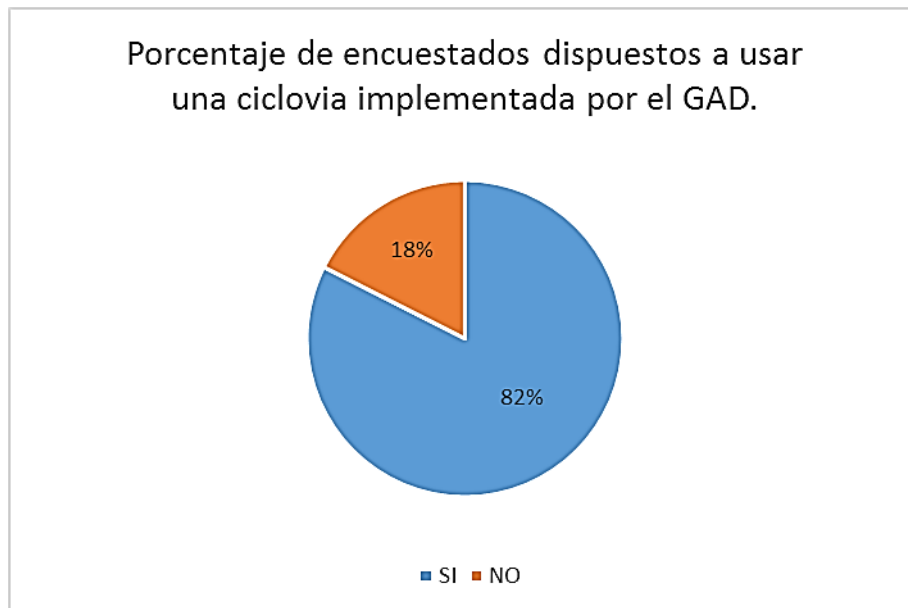


Ilustración 5.16: Porcentaje de encuestados dispuestos a usar una ciclovía implementada por el GAD.

Como se indica en la **ilustración 5.16** se puede observar claramente que la aceptación por parte de la población para la implementación de una ciclovía; es favorable, presentando un 82% de los encuestados con una respuesta positiva ante esta pregunta contra un pequeño porcentaje de 18% los cuales, con su respuesta indican que no harían uso de la ciclovía en el caso de ser realidad el proyecto.

5.14. DEMANDA DE USUARIOS

Se define como demanda de transporte o movilidad, a la tendencia con la cual se logra hacer uso de la estructura o servicios de movilización, para este caso

de estudio se trata de la ciclo vía, buscando enfatizar el potencial del porque es necesario el uso de la bicicleta y del mismo modo por qué se requieren nuevas vías exclusivas para transitar en las mismas.

5.15. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE MUESTREO – ENCUESTAS DE PREFERENCIA DECLARADAS.

Para la realización de las encuestas declaradas se consideró 9 puntos estratégicos en la ciudad, casi todos ellos paradas de buses, esto se debe a que los usuarios del transporte público son una muestra directa y potencial para el trabajo investigativo que se está realizando sobre la ciclo vía.

1	PARADA SAN FRANCISCO	20
2	PARADA CATOLICA	35
3	PARADA UNIVERSIDAD TECNICA	35
4	PARADA BOLIVAR Y PEREZ GUERRERO	30
5	PARADA COLEGIO IBARRA O LAGUNA MALL	30
6	PARADA MERCADO	35
7	PARADA COLEGIO TEODORO	25
8	PARADA CENTRO DE LA CIUDAD	33
9	PARADA PLAZA SHOOPING	25
		268

Tabla 5.14: Puntos estratégicos para encuestas de preferencias declaradas.

Como se muestra en la **Tabla 5.14** se consideró la distribución de la cantidad de encuestas en cada punto respetando el total de la muestra que se encontró como resultado de la formula en el capítulo anterior.

Estas encuestas son más sencillas y son del tipo visual con la posibilidad de una simple elección presentando las opciones basadas en un mismo escenario.



Ilustracion 5.17: Encuestas en la Parada Colegio de Señoritas Ibarra – Centro Comercial Laguna Mall.



Ilustracion 5.18: Parada del Colegio Teodoro Gomez de la Torre – Av. Atahualpa.



Ilustracion 5.19: Encuestas parada Centro de la Ciudad.

5.16 RESULTADOS BICICLETA VS BUS

En la ilustración 5.20 podemos observar que los encuestados, sin importar su género, mostro una preferencia ante el transporte público (bus) cuando tienen una edad mayor a 35 años. Mientras que la población menor a este rango muestra una clara decisión de usar la bicicleta. este resultado se da por la facilidad que el bus puede brindar a las personas de mayor edad que no estarían en condiciones para movilizarse en bicicleta.

EDAD	Bicicleta (A)	Bus (B)	Porcentaje A	Porcentaje B
18 o menor	12	1	5,88%	0,49%
18-35	114	46	55,88%	22,55%
36-45	9	13	4,41%	6,37%
45 o mayor	2	7	0,98%	3,43%
TOTAL	137	67	67%	32,84%
	204		100%	

Tabla 5.15: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Bus.

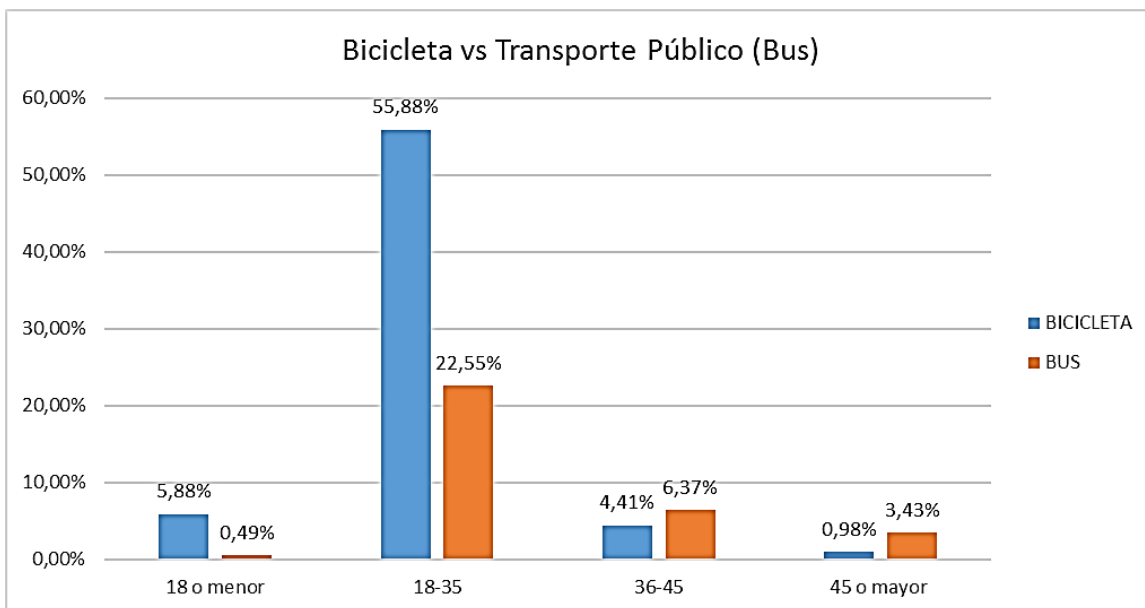


Ilustración 5.20: Gráfica de porcentajes Bicicleta vs Bus.

5.17 RESULTADOS BICICLETA VS PIE

En este caso, al igual que el anterior se puede observar que las personas menores a los 35 años presentan una preferencia ante el uso de la bicicleta como se lo muestra en la ilustración 5.21, mientras que las personas mayores a este rango, debido a su condición física por así decirlo, prefieren caminar para movilizarse dentro de la ciudad.

En la ilustración 5.20 podemos observar que los encuestados, sin importar su género, muestran una preferencia ante el transporte público (bus) cuando tienen una edad mayor a 35 años. Mientras que la población menor a este rango muestra una clara decisión de usar la bicicleta. Este resultado se da por la facilidad que el bus puede brindar a las personas de mayor edad que no estarían en condiciones para movilizarse en bicicleta.

EDAD	Bicicleta (A)	Pie (C)	Porcentaje A	Porcentaje C
18 o menor	12	2	5,88%	0,98%
18-35	114	35	55,88%	17,16%
36-45	9	22	4,41%	10,78%
45 o mayor	2	5	0,98%	2,45%
TOTAL	137	64	67,16%	31,37%
	201		100%	

Tabla 5.16: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Pie.

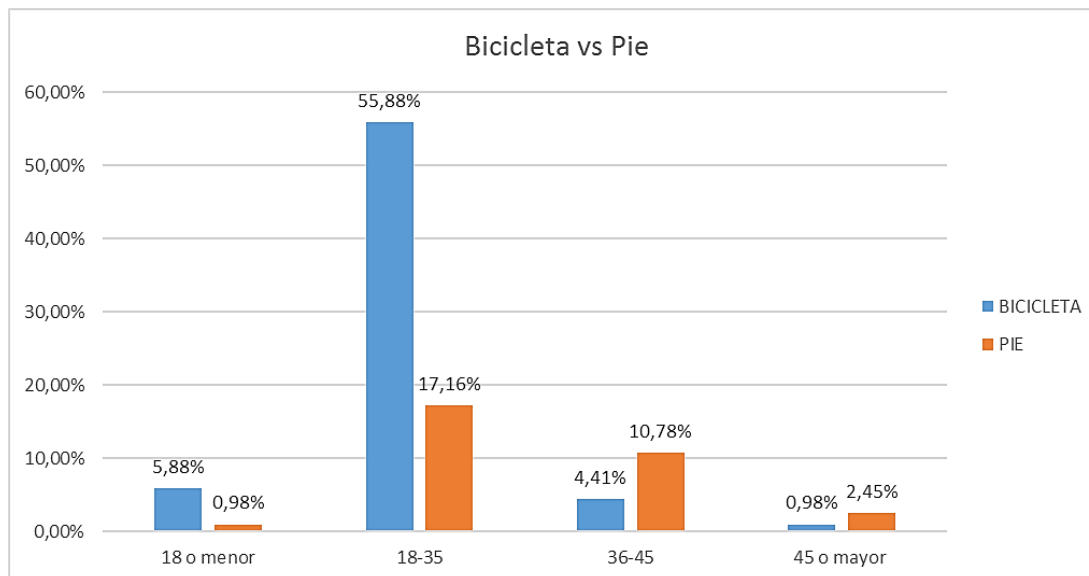


Ilustración 5.21: Gráfica De Porcentajes Bicicleta Vs Pie.

5.18 RESULTADOS BICICLETA VS BUS POR GENERO

EADAES	HOMBRES		MUJERES		PORCENTAJES			
	BICICLET A	BUS	BICICLETA	BUS	%	%	%	%
18 o menor	8	0	4	2	3,92%	0,00%	1,96%	1%
18 - 35	85	19	29	16	41,67%	9,31%	14,22%	7,84%
36 - 45	5	14	4	8	2,45%	6,86%	1,96%	3,92%
45 o mayor	2	5	0	0	0,98%	2,45%	0%	0,00%
TOTAL	100	38	37	26	49,02%	18,63%	18,14%	12,75%
	138		63		67,65%		30,88%	
	201				100%			

Tabla 5.17: resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Bus por hombres y mujeres.

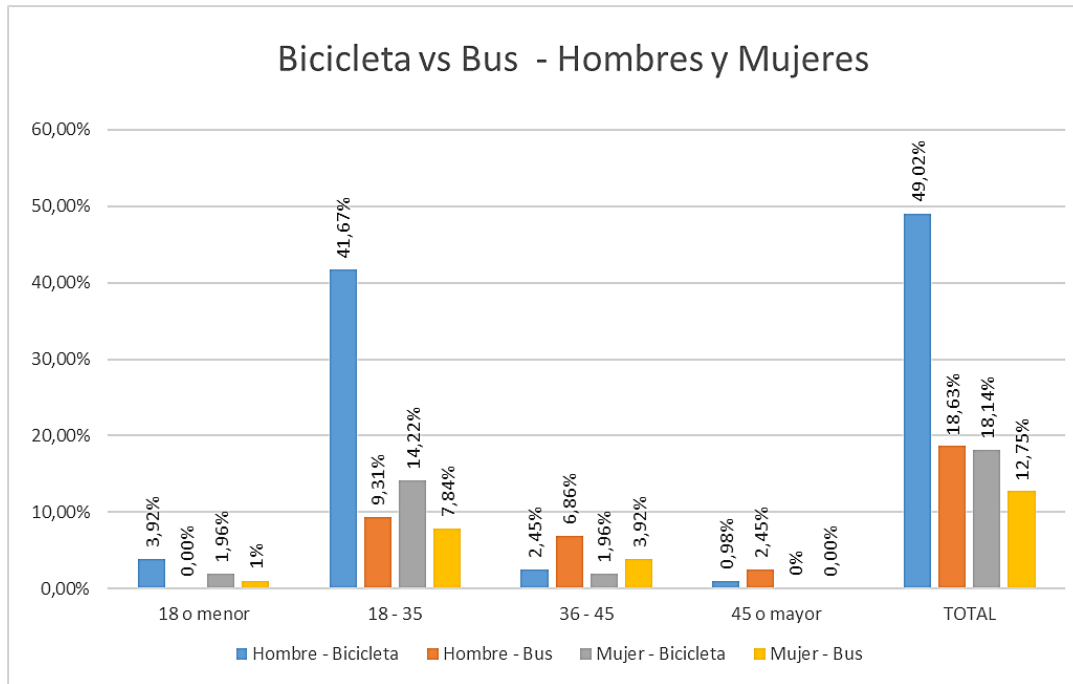


Ilustración 5.22: Resultados en porcentaje Bicicleta vs Bus de hombres y mujeres.

5.19 RESULTADOS BICICLETA VS PIE POR GENERO

EDADES	HOMBRES		MUJERES		PORCENTAJES			
	BICICLETA	PIE	BICICLETA	PIE	%	%	%	%
18 o menor	8	1	4	0	3,92%	0,49%	1,96%	0%
18 - 35	85	27	29	19	41,67%	13,24%	14,22%	9,31%
36 - 45	5	6	4	7	2,45%	2,94%	1,96%	3,43%
45 o mayor	2	5	0	2	0,98%	2,45%	0%	0,98%
TOTAL	100	39	37	28	49,02%	19,12%	18,14%	13,73%
	139		65		68,14%		31,86%	
	204				100%			

Tabla 5.18: Resultados encuestas declaradas Bicicleta vs Pie por hombres y mujeres.

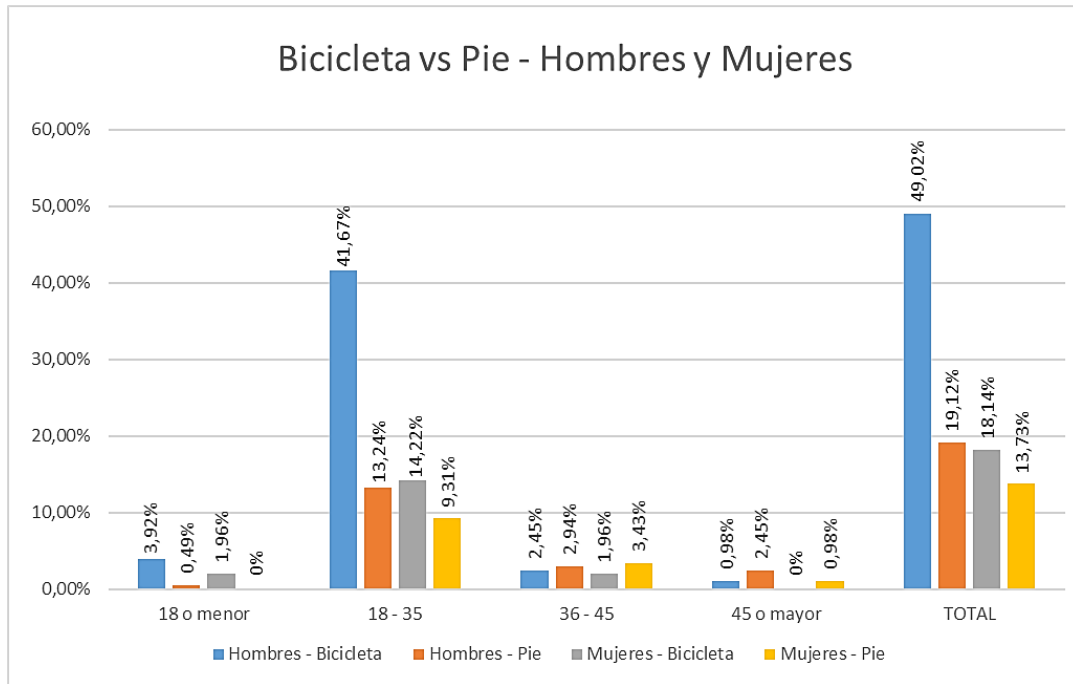


Ilustración 5.23: Resultados en porcentaje Bicicleta vs Pie de hombres y mujeres.

CAPITULO VI

DISEÑO DE LA CICLOVÍA

6.1. INTRODUCCIÓN

La realización de las encuestas y la investigación acerca de la ciudad de Ibarra, nos llevan al punto final del trabajo de titulación que consiste en la realización del trazado ciclovia alternativo basándonos en los diferentes parámetros que se analizaron en los distintos capítulos.

Esta alternativa de ciclovia busca conectar los principales puntos de la ciudad en los cuales encontramos la mayor afluencia de personas y que fueron considerados como los ejes principales de nuestro planteamiento, tratando de con estos cubrir la mayor parte de viajes diarios que realiza la población ibarreña para que la bicicleta sea implementada como el nuevo medio de transporte dentro de la ciudad y no solo visto como un medio de distracción deportiva, sino como un transporte diario que facilite la movilización de las personas a su trabajo, escuela, universidad, etc.

6.2 SELECCIÓN DE RUTA

Para la selección de la ruta se debe tener en cuenta diferentes aspectos que nos ayuden al mejor trazado de la misma y que se pueda conectar los diferentes sectores de la ciudad, estos aspectos son los siguientes:

- **Pendientes:** la bicicleta es un medio de transporte accionado por la fuerza del ser humano, que no posee motor, motivo por el cual se debe establecer la ruta tratando de evitar pendientes muy pronunciadas o

prolongadas, facilitando la movilidad para cualquier tipo de personas dentro de la ruta propuesta. Según el plan maestro de ciclovías de la ciudad de Bogotá, se puede aceptar para el trazado pendientes de hasta 10% en una distancia menor a 5 kilómetros, o lo recomendable es buscar pendientes menores a 5%. Mientras que para los pasos deprimidos se recomienda pendientes menores a 15%, lo mismo para los pasos elevados.

- **Tráfico:** un aspecto muy importante a tener en consideración para saber el tipo de ciclo ruta que se debe trazar, para una vía compartida se debe tener un TPDA de 1000 a 3000. En el caso que se excedan estos valores, lo más recomendable es un carril exclusivo para bicicletas.
- **Intersecciones:** Para garantizar el confort y seguridad de los usuarios de una ciclovía es necesario reducir el número de intersecciones que estos deben cruzar, siendo mínimo una intersección cada 100 metros. Ya que en las intersecciones es donde existe el mayor número de conflictos y accidentes entre peatones, ciclistas y vehículos motorizados. (Uvidia, 2014)
- **Puntos de Interés:** El objetivo de una ciclovía es unir diferentes puntos con gran densidad poblacional, como pueden ser instituciones educativas, lugares turísticos de la ciudad o sitios residenciales que no posean demasiado tránsito motorizado, fomentando así el uso de la bicicleta y haciendo atractiva la ruta. Una de las restricciones que se encuentra en los diferentes manuales es la prohibición de ciclovías en lugares que exista alta intensidad comercial, debido a la concentración masiva de personas haciendo uso de las aceras y calzadas al mismo tiempo y por la

carga y descarga de mercadería que existen en estos lugares. (Bogotá, 2015)

Luego de establecidos los parámetros fundamentales para la construcción de una ciclovía, se procede con la selección de la ruta o rutas más factibles, buscando conectar los puntos de mayor interés por la población ibarreña basados en los lugares de muestreo de las encuestas y las respuestas a las mismas.

6.3 PRIMERA PROPUESTA DE CICLOVIA

La primera propuesta consiste en una serie de rutas que se las ha determinado con el fin de que cumplan los parámetros y limitaciones mencionadas anteriormente.

6.3.1 RUTA 1

Esta propuesta empieza con una ruta que conecta el sector de la Florida, que se encuentra en la entrada de la ciudad, con la avenida el retorno, siendo este el punto de inicio medido desde el sector sur de la ciudad. La ruta se proyecta por la calle Manuelita Sáenz hasta el parque céntrica, para luego conectarse con la Avenida Ricardo Sánchez y continuar sobre esta la Avenida del Retorno.

En este primer tramo de ruta se plantea la ciclovía siguiendo el sentido del flujo vehicular en cada carril, por lo que para el sentido norte-sur desde el parque céntrica hasta el sector la Florida se utilizaría la calle Manuelita Cañizares.

Esta ruta tiene aproximadamente 3.47km, no tiene pendientes muy pronunciadas y el tránsito vehicular sobre esta no es muy pesado.



Ilustración 6.1: Alternativa de RUTA 1 – Fuente: Google Earth

Esta ruta sería el comienzo para toda la red dentro de la Ciudad de Ibarra. La **ilustración 6.2** nos muestra el perfil de elevación que presenta esta ruta, en la cual se puede observar que la ruta cumple con las características de pendiente mínima, ya que no posee desniveles de más de 10% por más de 5 kilómetros y su pendiente máxima es de 4.4% en tramos muy cortos.



Ilustración 6.2: Perfil de elevación RUTA 1 – Fuente: Google Earth

6.3.2 RUTA 2

La segunda ruta de esta propuesta empieza en la Avenida El Retorno y se conecta con la Universidad Católica de Ibarra y con la Universidad Técnica del Norte, que son los centros educativos con el mayor número de estudiantes a nivel superior. Partiendo de la Avenida El Retorno se continua el trayecto de la ciclovia por la calle Tahuando hasta atravesar el rio que lleva su mismo nombre y continuar en la calle Carlos Barahona.

Se continua sobre esta hasta llegar a la calle Rosa Andrade de Larrea, la cual será el ingreso de la ciclovia al sector de la Victoria, un sector muy poblado y reconocido dentro de la ciudad de Ibarra por ser este el barrio donde se encuentra la PUCE-SI (Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra).

Continua la ciclovia por la Calle José Yépez hasta llegar a la Av. Padre Aurelio Espinoza Polit, por la cual se recorre aproximadamente 100 metros hasta llegar a la Universidad.

La ruta 2 continua por la calle Miramontes hasta la Avenida 17 de Julio que es la principal vía de conexión del centro de la ciudad con la UTN (Universidad Técnica del Norte), se consideró esta ruta como la mejor opción por las condiciones en de su calzada y por el tamaño de sus calles que hacen fácil la implementación de una ciclovia. La finalización de este tramo es la Universidad Técnica del Norte.



Ilustración 6.3: Alternativa de RUTA 2 – Fuente: Google Earth

Esta ruta tiene aproximadamente 3.55 km y presenta una calzada en muy buenas condiciones combinando algunos tramos de asfalto y otros tramos adoquinado.

La **ilustración 6.4** nos indica el perfil de elevación de esta ruta, donde se observa que la pendiente promedio es de 3.4% y que, en un tramo de 300 metros, antes de llegar a la UTN, la pendiente es mayor al máximo, pero es permitido por que no sobrepasa los 5km de distancia manteniendo esta inclinación.



Ilustración 6.4: Perfil de elevación RUTA 2 – Fuente: Google Earth

6.3.3 RUTA 3

La ruta 3 es la del centro de la ciudad, este es el tramo más importante porque en este sector es donde se congrega la mayor parte de la población por diferentes razones. Esta ruta conectara los principales colegios de la ciudad como son el San Francisco, Sánchez y Cifuentes, Teodoro Gómez de la Torre y Oviedo. También están dentro de esta ruta los parques principales de Ibarra, el parque Pedro Moncayo y el de la Merced. En el centro de la ciudad se encuentran muchos negocios y locales comerciales, así como también las oficinas del municipio y la prefectura de Imbabura, es por esta razón que esta ruta es la más importante.

Se presenta un gran problema para escoger las calles adecuadas para trazar esta ruta del centro, porque la calzada en la mayoría de vías se encuentra muy deteriorada y también se presenta mucho tráfico vehicular transitando por estas calles en diferentes horarios. Por consiguiente, se escogió como mejor opción las calles Sánchez y Cifuentes que se conecta a la ruta 1, un tramo de la Obispo Mosquera, la calle Juan de Salinas que también se conecta al tramo final de la ruta 1, la calle García Moreno y la Vicente Rocafuerte, como principales calles de esta ruta. Estas calles son las que presentan menor deterioro y en las que el tráfico no es tan pesado como la Bolívar y Oviedo que son las más transitadas en la ciudad. En la **ilustración 6.5** se muestra el planteamiento de la ruta 3, centro de la ciudad.

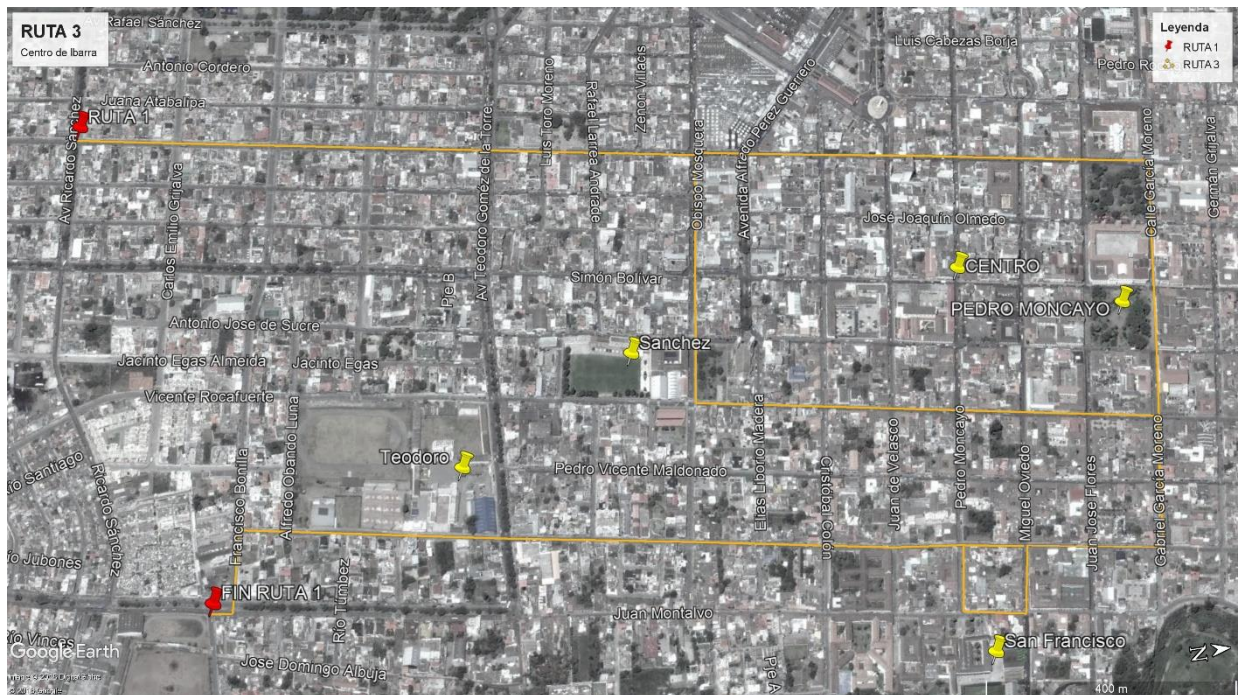


Ilustración 6.5: Alternativa de ruta 3 – Fuente: Google Earth

6.3.4 RUTA 4

La ruta 4 de esta propuesta se proyecta en sentido Norte – Sur buscando conectar los centros comerciales y los centros deportivos más importantes, el coliseo Luis Leoro Franco, la Piscina Olímpica y el Estadio Olímpico. La ruta empieza en el sur en la calle Guallupe donde se conecta con la ruta 1, continua sobre esta hasta la Abelardo Muñoz pasando por el Centro Comercial la Plaza Shopping Center. Avanza por la calle Abelardo Muñoz en sentido Este – Oeste hasta llegar a la Dr. Jorge Dávila Mesa, cruzamos la avenida Cristóbal de Troya, que es una de las calles más transitadas de Ibarra porque es la continuación de la panamericana E35 hacia la provincia del Carchi, se escogió esta intersección que cuenta con un semáforo para facilitar el cruce de los ciclistas.

La ruta sigue por la Carlos Elías Almeida hasta llegar al siguiente punto importante que es el centro comercial Laguna Mall, que está ubicado en la

esquina de la Fray Vacas Galindo y la avenida Mariano Acosta. Continuamos al Norte por la Carlos Elias hasta llegar al Coliseo Luis Leoro Franco, tomamos la Julio Zandulbide hasta llegar a la piscina Olímpica.

La ruta 4 continua por las calles José Mejía, Sánchez y Cifuentes, Víctor Manuel Peñaherrera, Eusebio Borrero y se conecta con la Ruta 3 que es la del centro de la ciudad. La **ilustración 6.6** muestra el trazado de la ruta 4.



Ilustración 6.6: Alternativa de ruta 4 – Fuente: Google Earth

El perfil de elevación de la ruta 4 se lo muestra en la **ilustración 6.7**, donde la inclinación máxima es de 5% entrando en los límites permitidos de pendiente para el trazado de ciclovías, esta ruta tiene aproximadamente 5.42km.

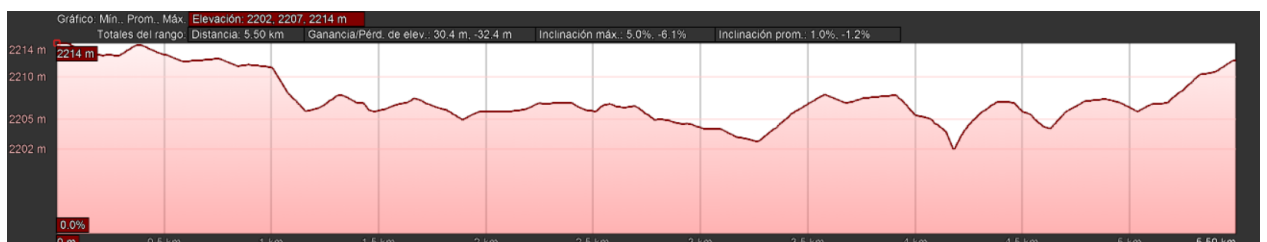


Ilustración 6.7: Perfil de elevación ruta 4 – Fuente: Google Earth

6.3.5 TRAZADO COMPLETO PROPUESTA 1

En la **ilustración 6.8** se muestra el trazado completo de la ciclovía incluyendo las paradas importantes y todas las rutas presentadas anteriormente. Toda esta propuesta tiene aproximadamente 17.62km utilizando diferentes modelos de ciclovías, en algunos casos carriles exclusivos de un sentido, en otros bidireccionales y algunos casos vías compartidas. También esta propuesta presenta diferentes tipos de calzadas como asfalto y adoquín tomando en cuenta que esta propuesta tiene las menores pendientes, las mejores vías y el menor tráfico vehicular.



Ilustración 6.8: Propuesta de ruta 1 – Fuente: Google Earth

6.4 SEGUNDA PROPUESTA DE CICLOVIA

La ruta que se muestra en la ilustración 6.9 corresponde a otra propuesta de ciclo vía para la ciudad de Ibarra que tiene una longitud más corta y está enfocada más en el centro de la ciudad. Esta ruta también conecta los puntos de interés y de mayor afluencia de una manera más directa, pero utilizando las vías que tienen mayor flujo vehicular como son la Av. Mariano Acosta, la Av. Teodoro Gómez, la Sánchez y Cifuentes, la calle Simón Bolívar, la calle Antonio José de Sucre, etc. Estas son las principales calles de la ciudad de Ibarra por las cuales se presenta un tráfico pesado pero que conectan de manera más rápida los lugares favoritos por la ciudadanía. También se utiliza para este modelo de ruta algunas de las rutas presentadas en la propuesta¹.

Esta propuesta también es factible para eliminar el tráfico en las calles mencionadas, y poder agilizar el transporte de los ciudadanos, el mayor problema que presentaría esta ruta, es el de tomar medidas para disminuir la cantidad de vehículos que circulan; como puede ser, prohibición de parqueo en estas calles, eliminación de un carril para la circulación vehicular, o implementar horarios para la circulación de vehículos y de bicicletas.



Ilustración 6.9: Propuesta de ruta 2 – Fuente: Google Earth

6.5 COMPARACION ENTRE LAS 2 PROPUESTAS DE CICLOVIA.

En la siguiente figura se muestra en un mapa ampliado las 2 propuestas mencionadas para poder observar la diferencia de área que abarcan cada una y las distancias que cada una representan.



**Ilustración 6.10: Comparación entre la propuesta 1 y la propuesta 2 –
Fuente: Google Earth**

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se debe considerar como ciclovia, a aquella infraestructura designada para la movilización de un punto a otro, la misma que debe cumplir con estipulaciones técnicas que garanticen la calidad y seguridad, siempre en la búsqueda de la satisfacción de necesidades
- Las encuestas realizadas tanto para preferencias declaradas, así como para preferencias reveladas, tiene por objetivo básico, la creación de una base de datos, la misma que permite tener una idea clara en base a estadísticas de la aceptación de los encuestados, creando así una fase de estudio, denominada de prefactibilidad en cuanto al tema de implementación de una ciclovia para la ciudad de Ibarra.
- La falta de infraestructura adecuada para una ciclovia, los usuarios han abandonado las opciones de uso de un transporte sostenible, dependiendo únicamente del transporte motorizado, generando así el aumento del parque automotor, que únicamente intensifica más los problemas acústicos y ambientales.
- Pese que a que existen normativas y una planificación territorial, las autoridades no presta atención al problema ya existente, por lo que es necesario la creación de espacios destinados a un medio transporte alternativo que ayude a la movilidad dentro de la ciudad.

- En base a los datos obtenidos de la población encuestada, más del 60% realiza el uso frecuente de la bicicleta, el porcentaje que no hace uso de esta es por falta de vías exclusivas y consecuentemente crea una falta de costumbre en las personas.
- De acuerdo a los datos tabulados, se encontró una gran aceptación por parte de la población con un 85% de aceptación con la idea de implementar una ciclovía en la ciudad de Ibarra.
- Basados en los resultados obtenidos y luego de realizar diferentes propuestas de rutas para la realización de la ciclovía, la mejor opción para la ciudad de Ibarra sería la propuesta 1, ya que esta abarca una mayor parte de la ciudad sin afectar y sin la necesidad de hacer cambios drásticos en la circulación vehicular que se presente hoy en día.
- Para que la propuesta de ruta 2, que es un circuito más cerrado y utiliza las principales calles de la ciudad y las mas congestionadas sea viable se necesitaría implementar un plan para la circulación vehicular o utilizar vías compartidas.

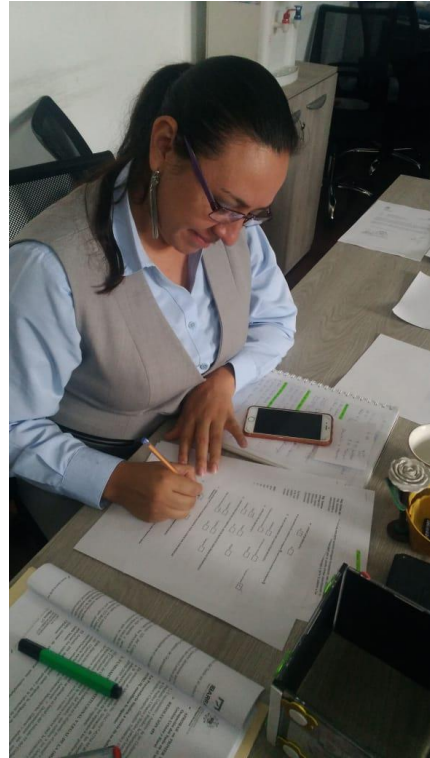
BIBLIOGRAFIA

- ISTAS. (2009). *Glosario de movilidad sostenible*. Barcelona, España
- MTOP. (2013). *Procedimientos de Operación y Seguridad Vial*. Quito, Ecuador
- Centro de Investigaciones CIUDAD. (2003). *Ciclovías para Quito*. Quito, Ecuador: Soboc Grafic
- Álvarez G., Cortés L., Fajardo D. y Forero L. (2016). *Análisis de la inclusión de la bicicleta en los planes de desarrollo de Bogotá 1995-2016* (Tesis de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
- Chaparro G. (2016). *Estratégica para la planeación e implementación de ciclovías* (Tesis de Grado). Instituto Politécnico Nacional, Tecamachalco, México
- Iturriaga S., Seisdedos S. y Molina J. (2012). *Sistema integrado de vías verdes en los cursos de agua metropolitanos*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
- Haro X. (2015). *Propuesta de un Diseño de Ciclovía en la ciudad de Latacunga* (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador
- Zambrano J. (2018). *Estudio Preliminar Para La Implementación De Una Ciclovía En La Ciudad De Santo Domingo* (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador

- OPS, CDC, UNIANDES, Vía Recreativa de Guadalajara y Ciclovía de Bogotá. (2009). *Manual para Implementar y Promocionar la Ciclovía Recreativa*. México, México
- Rivera J. (2015). *El uso de la bicicleta como alternativa de transporte sostenible e inclusivo para lima metropolitana. Recomendaciones desde un enfoque de movilidad* (Tesis de Grado). Pontificia universidad Católica del Perú, Lima, Perú
- Mendieta K. y León M. (2017). *Uso de la bicicleta como medio de movilidad sostenible en la ciudad de Cuenca* (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador
- Chiriboga J. (2014). *Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad* (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador
- INEN. (2013). *Señalización vial. Parte 6. Ciclovías (Reglamento técnico ecuatoriano RET INEN 004)*. Ecuador
- ITDP. (2011). *Manual Integral de Movilidad Ciclista para ciudades Mexicanas*. México, México: Grupo Froga
- ITDP. (2012). *Planes integrales de Movilidad*. México, México: Grupo Froga
- Ortúzar S. (2010). *Introducción a la Planificación Territorial*. Santiago de Chile, Chile: Gráfica Prisma
- Cruz C. (2015). ¿Cómo son las Ciclovías en América Latina? Recuperado de: <http://www.latercera.com/noticia/como-son-las-ciclovias-en-america-latina/>

ANEXO 1: PUNTOS DE MUESTREO

Encuestas en el Municipio de Ibarra



Encuestas en la Prefectura de Imbabura



Encuestas en la Universidad Tecnica del Norte



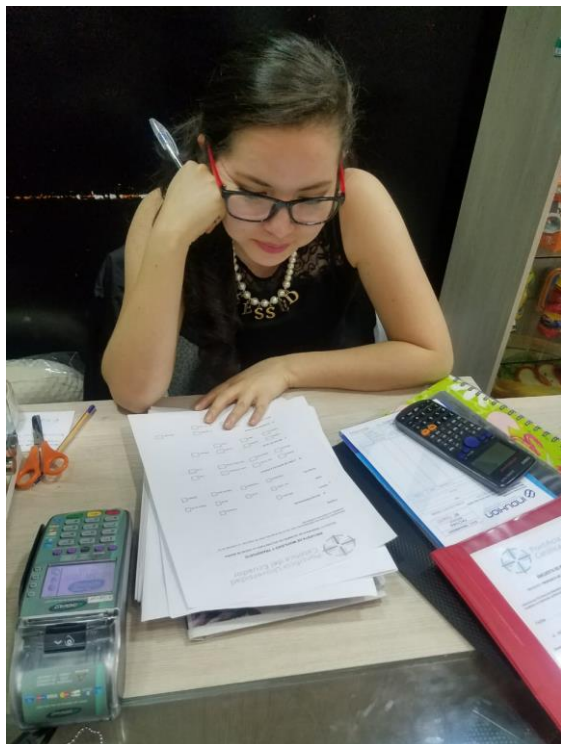
Encuestas en la Universidad Catolica del Ecuador Sede Ibarra



Encuestas en el parque Céntrica de Ibarra



Encuestas en los Centros Comerciales



Encuestas en la parada de bus sector Colegio Ibarra



Encuestas en la parada de buses sector parque Centrica



ANEXO 2: ENCUESTAS REALIZADAS