Powered by Arizona State University

Maestría en

GESTIÓN DEL TRANSPORTE
MENCIÓN EN TRÁFICO, MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Gestión del Transporte, mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial

AUTORES
ERIKA JANNETH AISALLA GARCÍA
ASTRID MARIBEL CRUZ CHAVARREA
WASHINGTON RIGOBERTO MORENO BARREIRO
WILLIAM FERNANDO TOASA TOAPANTA

Director: Alberto Sánchez López

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EVALUACION DE UN SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA."

QUITO – ECUADOR | 2024

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CERTIFICACIÓN

Nosotros, Erika Aisalla, Astrid Cruz, Washington Moreno, William Toasa, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Firmado electrónicamente por:
ASTRID MARIBEL CRUZ CHAVARREA

ASTRID MARIBEL CRUZ CHAVARREA

Firmado electrónicamente por:
ERIKA JANNETH AISALLA GARCIA

ERIKA JANNETH AISALLA GARCÍA

Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON RIGOBERTO MORENO BARREIRO

WASHINGTON RIGOBERTO MORENO

Firmado electrónicamente por:
WILLIAM FERNANDO TOASA TOAPANTA

WILLIAM FERNANDO TOASA

APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES

Nosotros Alberto Sánchez y Pablo Ante, declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: **Erika Aisalla, Astrid Cruz, Washington Moreno, William Toasa**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Director: Alberto Sanchez Lopez

PABLO FERNANDO ANTE SÁNCHEZ

Firmado digitalmente por PABLO FERNANDO ANTE SÁNCHEZ
Fecha: 2025.02.12 14:44:28 -05'00'

Coordinador: Pablo Fernando Ante Sanchez

DEDICATORIAS

Con el corazón lleno de gratitud, agradezco a Dios y a la Virgen Inmaculadita, por guiar mi camino y darme la fortaleza para nunca rendirme. A mis padres, Edison y Laura, por ser mi fuente de inspiración y enseñarme a crecer personal y profesionalmente. A mis hermanas, Liz y Yaja, y a mi hermano Alex, gracias por cuidarme y motivarme a seguir adelante. Y a ti, Kevin, mi confidente, gracias por tu paciencia, cariño y comprensión a lo largo de este proceso. A todos ustedes, gracias por ser parte de esta travesía y ayudarme a convertir este sueño en realidad.

Astrid Maribel Cruz Chavarrea

Este trabajo de titulación la dedicó a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, luego a mis padres Alberto y Anita por el apoyo incondicional que siempre me brindan en mi vida. A mis hermanos Estalin y Jessica por su ayuda y cariño en no rendirme en mis estudios.

Erika Janneth Aisalla García

Este logro se lo dedico a mi familia, quienes son mi motor y mi razón de ser. Especialmente a mis hijos, quienes me han enseñado más de lo que jamás imaginé sobre la vida, el amor y la perseverancia. Ellos son los que me inspiran a lograr nuevas metas cada día, y me han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles. También, se lo dedico a mi hija Mia, quién ha sido una gran motivación para nunca rendirme en mis estudios, y así poder llegar a ser un gran ejemplo para ella. Este logro es un pequeño homenaje a todos, gracias por creer en mí.

Washington Rigoberto Moreno

Dedico este proyecto a Dios, por su guía, y a mi familia, cuyo apoyo constante ha sido fundamental en este proceso. Gracias por su amor y fortaleza, que me motivaron a seguir adelante.

William Fernando Toasa

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador por su invaluable labor en nuestra formación profesional y personal. Gracias por inculcarnos los conocimientos necesarios para enfrentar los retos del mundo laboral, así como por transmitirnos valores y principios que nos guían hacia un desempeño ético y responsable. Su compromiso con la excelencia académica, la innovación y el desarrollo integral de sus estudiantes ha sido un pilar fundamental en nuestro crecimiento. Estamos profundamente agradecidos por el esfuerzo, dedicación y calidad educativa que esta institución nos ha brindado, permitiéndonos convertirnos en profesionales preparados para aportar de manera significativa al progreso de la sociedad.

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS X

INDICE DE FIGURAS XIII

RESUMEN XV

ABSTRACT XVI

CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO 1

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Presentación y Perfil de la Empresa u Organización 2
1.1.1. Antecedentes y Datos Representativos 2
1.2. Planteamiento Del Problema 4
1.2.1. Descripción del problema 4
1.3. Fines y Objetivos del Trabajo (problemas que resolvería la puesta en marcha de este proyecto) 5
1.3.1. Objetivo general 6
1.3.2. Objetivos específicos 6
1.3.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo 6
1.4. Justificación e Importancia del Trabajo 6

CAPÍTULO II. 9

2. MARCO JURIDICO 9
2.1. Legislación de Ecuador 12
2.1.1. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial - LOTTTSV 12
2.1.2. Reglamento General a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial – LOTTTSV 13
2.1.3. Ley de seguridad vial 14
2.1.4. Código Orgánico Integral Penal de Ecuador -COIP 15
2.1.5. Normas técnicas de infraestructura vial 19
2.1.6. Normas de seguridad y mantenimiento de vehículos 20
2.1.7. Ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión de suelo (LOOTUGS) 20
2.1.8. Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP) 21

CAPÍTULO III. 26

3. MARCO CONCEPTUAL 26
3.1. ACCIDENTE DE TRÁNSITO 26
3.1.1. Siniestro de tránsito. 26
3.1.2. Causa basal 26

3.1.3. Causa concurrente 27
3.1.4. Arrollamiento 27
3.1.5. Atropello 27
3.1.6. Automóvil 27
3.1.7. Bicicleta 27
3.1.8. Bus 27
3.1.9. Caída de pasajero 27
3.1.10. Calle 27
3.1.11. Choque 28
3.1.12. Choque frontal excéntrico 28
3.1.13. Choque frontal longitudinal 28
3.1.14. Choque lateral angular 28
3.1.15. Choque lateral perpendicular 28
3.1.16. Choque posterior o por alcance 28
3.1.17. Colisión 28
3.1.18. Estrellamiento 28
3.1.19. Incidente de tránsito 28
3.1.20. Intersección 29
3.1.21. Intersección regulada 29
3.1.22. Pasajero 29
3.1.23. Peatón 29
3.1.24. Pérdida de carril 29
3.1.24.1. Red vial 29
3.1.25. Roce negativo 29
3.1.26. Roce positivo 29
3.1.27. Rozamiento 30
3.1.28. Señales de tránsito 30
3.1.29. Tránsito 30
3.1.30. Vehículo 30
3.1.31. Víctimas fatales 30
3.1.32. Víctimas heridas 30
3.1.33. Volcamiento 30
3.1.34. Volcamiento lateral 30
3.2. HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE BICICLETAS PÚBLICAS 30
3.2.1. Tipos de sistemas de bicicletas públicas 31
3.2.2. Tecnologías aplicadas en sistemas de bicicletas públicas 31
3.2.3. Factores de éxito en sistemas de bicicletas públicas 31
3.2.4. Impacto ambiental y social 32
3.2.5. Ejemplos de casos de estudio 32
3.2.6. Factores de viabilidad 32
3.3. FACTORES QUE ORIGINAN LOS ACCIDENTES DE TRANSITO 32
3.3.1. Factores Humanos 33
3.3.1.1. Distracción 33
3.3.1.2. Fatiga. 33
3.3.1.3. Alcohol y drogas 33
3.3.1.4. Exceso de velocidad 33
3.3.1.5. Comportamientos de riesgo. 33
3.3.1.6. Falta de experiencia. 33
3.3.1.7. Condiciones emocionales 33

3.3.1.8. Desconocimiento de las normas 34
3.3.2. Factores Vehiculares 34
3.3.2.1. Frenos defectuosos 34
3.3.2.2. Neumáticos en mal estado. 34
3.3.2.3. Problemas en la dirección 34
3.3.2.4. Fallos en las luces 34
3.3.2.5. Sistema de suspensión. 34
3.3.2.6. Problemas mecánicos generales 35
3.3.2.7. Mantenimiento inadecuado 35
3.3.2.8. Cargas mal distribuidas 35
3.3.2.9. Defectos de fabricación 35
3.3.3. Factores de Ambiente o de Vía 35
3.3.3.1. Condiciones meteorológicas 35
3.3.3.2. Estado de la carretera. 35
3.3.3.3. Señalización inadecuada. 35
3.3.3.4. Iluminación deficiente 36
3.3.3.5. Obstrucciones en la vía. 36
3.3.3.6. Diseño de la carretera. 36
3.3.3.7. Tráfico intenso. 36
3.3.3.8. Animales en la carretera. 36
3.3.3.9. Variaciones en la superficie 36

CAPÍTULO IV 37

4. METODOLOGÍA 37
4.1. Diseño Metodológico 37
4.2. Población y Muestra 38
4.2.1. Población de Estudio 38
4.2.2. Tamaño de la Muestra 38
4.3. Justificación del Tamaño de la Muestra 39
4.4. Fuentes de Datos e Información 39
4.5. Limitaciones de la Investigación 41

CAPÍTULO V 42

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 42

CAPÍTULO VI 56

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA 56
6.1. Infraestructura necesaria´ 74
6.2. Estaciones de bicicletas 74
6.2.1. Diagnóstico inicial 74
6.2.2. Anclajes 76
6.2.3. Estación de Carga para Bicicletas 76
6.2.4. Panel Informativo. 77
6.2.5. Cubierta. 79

6.2.6. Capacidad de las estaciones 79
6.2.7. Diseño para la seguridad. 79
6.3. Instalación de las estaciones 80
6.4. Equipamiento necesario 82
6.4.1. Bicicletas 82
6.5. Aplicación Móvil 86

CAPÍTULO VII 118

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 118
7.1. CONCLUSIONES GENERALES 118
7.1.1. Conclusiones Especificas 118
7.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto 118
7.2. CONTRIBUCIONES 119
7.2.1. Contribución a Nivel Personal 119
7.2.2. Contribución a Nivel Académico 119
7.2.3. Contribución a la Gestión Empresarial 119
7.2.4. Limitaciones del proyecto 120
7.3. RECOMENDACIONES 120

REFERENCIAS 121

ANEXOS 126

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 Género de las personas encuestadas **42**

TABLA 2 Rango de las personas encuestada **43**

TABLA 3 Ocupación de las personas encuestadas **44**

TABLA 4 Medios de transporte más utilizado en la ciudad de riobamba **45**

TABLA 5 Motivo de viaje **46**

TABLA 6 Habilidad para conducir la bicicleta **47**

TABLA 7 Frecuencia de uso de la bicicleta..... **48**

TABLA 8 Factores que impiden el uso de la bicicleta **49**

TABLA 9 Aceptación de bicicletas públicas en la ciudad de riobamba **50**

TABLA 10 Disposición a pagar por las bicicletas públicas en la ciudad de riobamba **. 51**

TABLA 11 Tiempos de espera promedio del transporte público **52**

TABLA 12 Principales medios de difusión del sistema de bicicletas públicas **53**

TABLA 13 Días de la semana para actividades recreativas..... **54**

TABLA 14 Tramo avenida canónigo ramos **58**

TABLA 15 Tramo avenida sergio quirola **59**

TABLA 16 Tramo avenida unidad nacional..... **60**

TABLA 17 Tramo calle argentinos **61**

TABLA 18 Tramo avenida celso rodríguez..... **61**

TABLA 19 Tramo 1-calle juan montalvo **63**

TABLA 20 Tramo 2-calle juan montalvo **64**

TABLA 21 Tramo 3-avenida antonio josé de sucre..... **65**

TABLA 22 Av. bicentenario sentido norte-sur **66**

TABLA 23 Av. bicentenario sentido sur-norte **67**

TABLA 24 Resultados analizados a partir de la ficha de observación **68**

TABLA 25 Soluciones de mejora **71**

TABLA 26 Categoría acción detalle de uso costo estimado..... **72**

TABLA 27 Inversión por cada estación..... **95**

TABLA 28 Costo de inversión de bicicletas **96**

TABLA 29 Implemento para la distribución del sistema de bicicletas..... **97**

TABLA 30 Costos del sistema de gestión y tecnología **100**

TABLA 31 Costos relacionados con la inversión en recursos informáticos y de oficina **101**

TABLA 32 Costos de inversión en muebles de oficina **101**

TABLA 33 Costos de publicidad y materiales promocionales **102**

TABLA 34 Costos de alquiler..... **103**

TABLA 35 Depreciaciones y amortizaciones **104**

TABLA 36 Costos de mantenimiento preventivo..... **105**

TABLA 37 Gastos de mantenimiento correctivo **106**

TABLA 38 Sueldo del personal del proyecto..... **107**

TABLA 39 Gastos de reubicación de bicicletas **107**

TABLA 40 Mantenimiento del sistema de gestión..... **108**

TABLA 41 Gastos de suministros de oficina y limpieza **109**

TABLA 42 Publicidad en medios sociales..... **110**

TABLA 43 Costos y gastos..... **111**

TABLA 44 Inversión total..... **112**

TABLA 45 Financiación del proyecto..... **113**

TABLA 46 Ingresos por alquiler..... **114**

TABLA 47 Ingresos por membresias **116**

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Género de las personas encuestadas..... **42**

FIGURA 2 Rango de las personas encuestadas..... **43**

FIGURA 3 Ocupación de las personas encuestadas..... **44**

FIGURA 4 Medios de transporte más utilizado en la ciudad de riobamba..... **45**

FIGURA 5 Motivo de viaje..... **46**

FIGURA 6 Habilidad para conducir la bicicleta..... **47**

FIGURA 7 Frecuencia de uso de la bicicleta..... **48**

FIGURA 8 Factores que impiden el uso de la bicicleta **49**

FIGURA 9 Aceptación de bicicletas públicas en la ciudad de riobamba..... **50**

FIGURA 10 Disposición a pagar por las bicicletas públicas **51**

FIGURA 11 Tiempos de espera promedio del transporte público **52**

FIGURA 12 Principales medios de difusión del sistema de bicicletas públicas **53**

FIGURA 13 Días de la semana para actividades recreativas..... **54**

FIGURA 14 Ciclo vía longitudinal **58**

FIGURA 15 Ciclo vía transversal..... **62**

FIGURA 16 Ciclo vía longitudinal avenida bicentenario..... **66**

FIGURA 17 Red total de ciclo vía existente..... **68**

FIGURA 18 Estaciones de bicicletas..... **94**

FIGURA 19 Plataforma para la redistribución de las bicicletas..... **97**

FIGURA 20 Soporte para icloud y protocolo http..... **100**

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, titulado “Estudio de factibilidad para la evaluación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba”, tuvo como principal objetivo analizar la factibilidad de establecer un sistema de bicicletas públicas en el cantón Riobamba. Para ello, se evaluó la situación actual de la movilidad urbana, se desarrolló un análisis técnico del sistema propuesto y se determinó su factibilidad técnica, económica y social. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, utilizando instrumentos como encuestas y fichas de observación para recopilar información sobre la percepción ciudadana respecto al sistema. Asimismo, se examinó la infraestructura existente, incluyendo las ciclovías y su señalización horizontal y vertical. Los resultados obtenidos evidenciaron que este sistema contribuiría significativamente a la mejora del transporte urbano, disminuyendo la emisión de gases nocivos y fomentando un entorno más sustentable. El análisis identificó que el sistema requiere la implementación de seis estaciones estratégicamente ubicadas en la ciudad para facilitar el acceso y mejorar la conectividad con otros medios de transporte. Además, se destacó la necesidad de fortalecer la señalización de las ciclovías como parte integral del proyecto. Este sistema no solo busca reducir la congestión vehicular, sino también fomentar hábitos saludables entre los ciudadanos, incentivando el uso de medios de transporte alternativos y sostenibles. En conclusión, la propuesta obtuvo una alta aceptación por parte de la ciudadanía y demostró ser una alternativa eficiente, ágil y beneficiosa para la movilidad urbana en Riobamba.

***Palabras clave**: movilidad urbana, bicicletas públicas, sostenibilidad, señalización vial, infraestructura urbana, transporte alternativo.*

ABSTRACT

The main objective of this thesis, entitled “Feasibility study for the evaluation of a public bicycle system in the city of Riobamba”, was to analyze the viability of implementing a public bicycle system in the Riobamba canton. To do so, the current situation of urban mobility was evaluated, a technical analysis of the proposed system was developed, and its technical, economic, and social feasibility was determined.The methodology used was quantitative, using instruments such as surveys and observation forms to collect information on citizen perception regarding the system. Likewise, the existing infrastructure was examined, including the cycle paths and their horizontal and vertical signage. The results obtained showed that this system would significantly contribute to the improvement of urban mobility, reducing emissions of polluting gases and promoting a more sustainable environment.The analysis identified that the system requires the implementation of six stations strategically located in the city to facilitate access and improve connectivity with other means of transport. In addition, the need to strengthen the signage of the cycle paths as an integral part of the project was highlighted. This system not only seeks to reduce traffic congestion, but also to promote healthy habits among citizens, encouraging the use of alternative and sustainable means of transport.In conclusion, the proposal was highly accepted by citizens and proved to be an efficient, agile and beneficial alternative for urban mobility in Riobamba.

Keywords: urban mobility, public bicycles, sustainability, road signs, urban infrastructure, alternative transport.

CAPÍTULO I. Identificación del proyecto

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el desarrollo de sistemas de transporte alternativo ha adquirido relevancia mundial, especialmente en áreas urbanas que enfrentan serios problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental. En este contexto, los sistemas de bicicletas públicas han demostrado ser una solución eficaz, contribuyendo al mejoramiento de la movilidad, la sostenibilidad y al bienestar de los ciudadanos. Ciudades globales como París, Bogotá y Ciudad de México han implementado con éxito estos sistemas, y es en este marco donde la ciudad de Riobamba, Ecuador, comienza a contemplar la viabilidad de incorporar un sistema similar.

Riobamba es una ciudad de aproximadamente 200,000 habitantes, enfrenta retos significativos relacionados con la congestión del tráfico y la falta de alternativas de transporte sostenibles. Aunque solo un pequeño porcentaje de la población utiliza la bicicleta como medio habitual de transporte, existe un claro interés en su adopción si se mejoran las condiciones para su uso. El Municipio de Riobamba, en su compromiso con la movilidad sostenible, ha aprobado el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), que sienta las bases para proyectos que reduzcan las emisiones de carbono y fomenten el uso de medios de transporte alternativos. En este contexto, se presenta el análisis de viabilidad para la instauración de un sistema de bicicletas compartidas como una solución viable para estos desafíos urbanos.

El presente tiene como principal objetivo analizar la viabilidad técnica y económica de la implementación de un sistema de bicicletas públicas en Riobamba, aprovechando la infraestructura existente y promoviendo un cambio hacia un modelo de transporte más ecológico y eficiente. Además, se busca evaluar el impacto potencial del sistema en la congestión vehicular, la calidad del aire y la salud pública, proponiendo una alternativa accesible que permita a los ciudadanos desplazarse de manera más rápida, económica y saludable.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La investigación pretende ofrecer una alternativa a los problemas de movilidad de la ciudad, mejorando la conectividad y promoviendo el uso de un medio de transporte sostenible. De esta manera se realizará el análisis de la implementación de las estaciones para las bicicletas en los diferentes puntos claves de la ciudad considerando la ruta ciclística ya existente, se definirán los tipos de bicicletas a utilizar el método de funcionamiento mediante el uso de aplicaciones móviles y los costos de la implementación.

Al final se realizará el análisis económico en el que se detalle todos los gastos necesarios para su implementación dentro de la ciudad y se dará una conclusión sobre la factibilidad técnico-económica de la implementación de este sistema en la urbe de Riobamba.

1.1. Presentación y Perfil de la Empresa u Organización

1.1.1. Antecedentes y Datos Representativos

Los sistemas de bicicletas públicas han demostrado ser una solución efectiva para los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental en muchas ciudades a nivel global. Ciudades como París, Bogotá y Ciudad de México han implementado con éxito estos sistemas, promoviendo la movilidad sostenible y mejorando la calidad de vida urbana. En Ecuador, aunque existen algunos esfuerzos similares, aún no se ha logrado una implementación completa en ciudades intermedias como Riobamba.

Riobamba, con una población aproximada de 200,000 habitantes, enfrenta desafíos significativos en términos de congestión vehicular y la falta de infraestructura adecuada para el transporte alternativo. Actualmente, solo el 15% de la población utiliza la bicicleta como medio de transporte regular, mientras que un 45% expresa interés en adoptarla si existen mejores condiciones. Estos datos sugieren un gran potencial para la implementación de un sistema de bicicletas públicas que pueda atender estas necesidades. El Municipio de Riobamba ha mostrado un compromiso sólido con la movilidad sostenible a través de la aprobación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), que establece objetivos claros para reducir las

emisiones de carbono y promover el uso de medios de transporte alternativos. En este contexto, el presupuesto asignado a la movilidad en 2023, que asciende a aproximadamente 2 millones de dólares, proporciona una base económica sólida para el desarrollo de proyectos estratégicos en esta área.

A lo largo de su historia, Riobamba ha sido testigo de importantes transformaciones urbanísticas, desde la época del ferrocarril hasta los desarrollos más recientes, lo que ha impulsado su crecimiento y modernización. La implementación de un sistema de bicicletas públicas se alinea con esta tradición de innovación y posicionaría a Riobamba como un referente en sostenibilidad entre las ciudades intermedias del país.

Dentro del análisis PESTEL, se reconocen elementos políticos, financieros, sociales, tecnológicos, ambientales y normativos que favorecen la implementación del sistema. A nivel político, el apoyo del Municipio de Riobamba a través de políticas como el PMUS es crucial. Económicamente, existen posibilidades de financiamiento mediante subvenciones y asociaciones público-privadas. Socialmente, un porcentaje importante de la población muestra disposición a adoptar la bicicleta como medio de transporte. Además, tecnológicamente, la ciudad está preparada para implementar sistemas digitales de alquiler y monitoreo.

Ecológicamente, la creciente conciencia ambiental apoya la iniciativa, y legalmente, la Ley de Movilidad Sustentable facilita la implementación de proyectos de transporte sostenible. Por otro lado, el análisis DAFO identifica fortalezas como el apoyo institucional y la infraestructura en desarrollo, pero también desafíos como la falta de cultura ciclística y la necesidad de mejorar la seguridad vial. Sin embargo, las oportunidades y el apoyo de las autoridades locales hacen viable la propuesta de implementar un sistema de bicicletas públicas en Riobamba, con un impacto positivo en el bienestar y en el progreso urbano sustentable de la localidad.

La Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Municipal de Riobamba ha jugado un rol clave en el desarrollo de este estudio, proporcionando datos técnicos y de

infraestructura vial, así como una visión integral sobre las políticas de movilidad. Esta colaboración ha sido fundamental para realizar un análisis exhaustivo que aborda tanto los aspectos técnicos como sociales y económicos, asegurando que la propuesta sea adecuada a las necesidades locales y factible dentro del contexto urbano de Riobamba.

1.2. Planteamiento Del Problema

1.2.1. Descripción del problema

La ciudad de Riobamba afronta diversos inconvenientes vinculados al transporte urbano, la congestión vehicular y la sostenibilidad ambiental. El sistema de transporte actual está sobrecargado, lo que provoca frecuentes embotellamientos y prolonga los tiempos de desplazamiento para los ciudadanos. La congestión vehicular no solo afecta la calidad de vida de los residentes al incrementar los niveles de estrés y reducir el tiempo disponible para actividades recreativas y familiares, sino que también contribuye a una significativa contaminación del aire debido a las emisiones de gases contaminantes de los vehículos motorizados. (DIGITAL, 2020)

Este escenario tiene repercusiones directas en la ciudad, como un aumento en los costos económicos asociados con el tiempo perdido en el tráfico y el impacto negativo en la salud pública debido a la exposición a la contaminación. Además, la falta de opciones de transporte alternativas limita la capacidad de los ciudadanos para moverse de manera eficiente y afecta el desarrollo económico local al restringir el acceso a áreas comerciales y de servicios.

Si estos problemas no se abordan, Riobamba podría enfrentar un deterioro continuo en la calidad de vida de sus habitantes y un agravamiento de los problemas ambientales. La congestión y la contaminación seguirán empeorando, lo que podría desincentivar la inversión en la ciudad y reducir su atractivo tanto para residentes como para turistas. (Atancuri Guevara & Luna Freire, 2024)

El proyecto propuesto, que consiste en el estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas, se presenta como una solución integral para estos problemas. Al ofrecer una alternativa de transporte ecológica y eficiente, el sistema de bicicletas públicas tiene el potencial de aliviar la congestión vehicular, reducir las emisiones contaminantes y mejorar la movilidad urbana. La integración de este sistema con el ciclo vías existentes facilitará una mayor conectividad entre diferentes puntos de la ciudad, promoviendo un transporte más sostenible y accesible. Este proyecto se centra en la optimización del uso de la infraestructura actual, sin la necesidad de construir nuevas ciclo vías, y en la implementación de un sistema de alquiler de bicicletas que podría transformar positivamente la dinámica de transporte en Riobamba.

1.3. Fines y Objetivos del Trabajo (problemas que resolvería la puesta en marcha de este proyecto)

El estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba tiene como fines principales mejorar la movilidad urbana aliviando la congestión vehicular y optimizando los tiempos de desplazamiento, mientras promueve la sostenibilidad ambiental al reducir las emisiones de gases contaminantes. El proyecto se enfocará en integrar el nuevo sistema de bicicletas públicas con el ciclo vías ya existentes en la ciudad, facilitando una mayor conectividad entre diferentes áreas sin necesidad de construir una nueva red de ciclo vías. Se planea la implementación de un sistema de alquiler de bicicletas públicas que permitirá a los ciclistas utilizar este medio de transporte de manera más accesible y eficiente, promoviendo su uso extendido y mejorando la conexión entre puntos clave. Además, se busca fomentar un estilo de vida saludable, impulsar el desarrollo económico local a través de la creación de empleo y oportunidades económicas, y optimizar el uso de la infraestructura existente. Los objetivos incluyen evaluar la viabilidad técnica y económica del sistema de alquiler de bicicletas, diseñar una estrategia para la integración con el transporte público, monitorear y evaluar el impacto en términos de reducción de congestión y

mejora de la calidad del aire, y asegurar la sostenibilidad a largo plazo mediante estrategias efectivas de mantenimiento y expansión del sistema.

1.3.1. Objetivo general

Realizar el estudio de factibilidad para la evaluación de un sistema de bicicletas públicas en el cantón Riobamba.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estudiar la situación actual de la movilidad urbana en la ciudad de Riobamba.
- Desarrollar un análisis técnico de un sistema de bicicletas públicas para uso de la ciudadanía.
- Determinar la factibilidad del desarrollo de un sistema de bicicletas públicas para uso de la ciudadanía riobambeña.

1.3.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo

La investigación sobre la implementación de un sistema de bicicletas públicas impulsará el uso de bicicletas como opción de transporte y recreación en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

1.4. Justificación e Importancia del Trabajo

Esta investigación se centra en solucionar los problemas derivados del mal uso de la infraestructura y la congestión vehicular mediante una solución efectiva: la promoción del uso de la bicicleta. Esta alternativa de transporte no solo mejora la salud y proporciona mayor libertad de movimiento, sino que también permite un ahorro significativo en gastos de transporte y tiempo, haciendo que sea una opción atractiva tanto desde el punto de vista personal como económico.

La introducción del sistema de bicicletas públicas también abordará el problema de la congestión vehicular en áreas con alto tráfico. Al ofrecer una alternativa viable a los medios de

transporte motorizados, se espera que una parte significativa de los usuarios opte por las bicicletas para sus desplazamientos diarios. Esto puede resultar en una disminución del tráfico en intersecciones conflictivas, mejorando la fluidez del tránsito y reduciendo el tiempo de viaje para todos los usuarios de la red vial.

Desde el punto de vista ambiental, el uso de bicicletas representa una solución ecológica significativa. A diferencia de los vehículos motorizados, las bicicletas no emiten gases contaminantes, lo que ayudará a optimizar la calidad del aire en el cantón. La disminución de la polución del aire y la reducción de la huella de carbono serán logros importantes de este proyecto, alineándose con las metas de sostenibilidad y protección del medio ambiente.

Adicionalmente, la implementación de este sistema fomentará un entorno urbano más saludable y vibrante. Las ciclovías y las estaciones de bicicletas públicas incentivarán un estilo de vida activo, promoviendo la actividad física y el bienestar general de los ciudadanos. La infraestructura para bicicletas también facilitará una mejor utilización de los espacios públicos, haciendo que las áreas urbanas sean más agradables para los residentes y visitantes.

El proyecto de bicicletas públicas también tiene el potencial de generar beneficios económicos adicionales. La creación y el mantenimiento de la red de bicicletas públicas generarán empleos, tanto en la gestión del sistema como en servicios relacionados como la reparación y el alquiler de bicicletas. Además, las campañas de promoción y educación sobre el uso de la bicicleta pueden contribuir al fortalecimiento de la comunidad y al desarrollo de una cultura de movilidad sostenible.

El estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba considera la integración de esta nueva infraestructura con el ciclo vías ya existentes en la ciudad. Al igual que en Quito, donde el sistema de bicicletas públicas ha demostrado ser exitoso, el proyecto en Riobamba buscará replicar este modelo, adaptándolo a las características locales. El análisis detalla cómo el sistema de bicicletas públicas

complementará y ampliará la red de ciclo vías existente, optimizando el uso de la infraestructura actual y fomentando una mayor conectividad entre diferentes áreas de la ciudad.

Se evaluarán aspectos como la ubicación estratégica de estaciones, la interoperabilidad con las rutas de ciclo vías existentes y la implementación de tecnologías similares a las utilizadas en Quito para el alquiler y la gestión de bicicletas. Este enfoque integral garantizará una integración eficiente del nuevo sistema con la infraestructura actual, promoviendo una red de transporte más cohesiva y accesible para todos los usuarios en Riobamba.

En resumen, la implementación de un sistema de bicicletas públicas en Riobamba no solo incrementará el bienestar de los habitantes del cantón, sino que también fortalecerá su tejido social y económico, contribuyendo a un entorno urbano más saludable, eficiente y ecológico. Este proyecto representa una oportunidad integral para abordar desafíos urbanos contemporáneos y promover un futuro más sostenible y próspero para el cantón de Riobamba.

CAPÍTULO II.

2. MARCO JURIDICO

Constitución de la República del Ecuador (2008) Arts.264 y 415

Competencias de Gobiernos Autónomos Descentralizados y Regímenes Especiales

Según la Constitución de la República del Ecuador (2008), en los Artículos 264 y 415, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) son responsables de regular, planificar y supervisar el tránsito y transporte público en sus respectivos territorios cantonales. Además, tienen la autoridad para establecer políticas de ordenamiento territorial y de uso del suelo con el objetivo de mejorar el transporte terrestre no motorizado.

Esto incluye la implementación de ciclovías para fomentar el uso de medios de transporte como la bicicleta. (Constituyente, 2018)

Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial (2014)

Arts.30.4,63,87,204,209

Competencias GAD'S Derecho de ciclistas

- El artículo 30.4 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) tienen la autoridad para emitir ordenanzas que regulen y controlen el tránsito y el transporte terrestre, así como la planificación relacionada con estos temas.
- Según el artículo 63, los servicios relacionados con el transporte deberán contar con espacios y estructuras para el estacionamiento de bicicletas, y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) deberán exigir que todos los nuevos proyectos de edificación pública incluyan áreas destinadas para el parqueo de bicicletas.
- El artículo 87 indica que todos, incluyendo pasajeros, peatones, ciclistas, conductores y motociclistas, están sujetos a las disposiciones de esta ley.
- El artículo 204, en sus apartados a), b) y d), trata sobre los derechos de los usuarios de bicicletas.

- Finalmente, el artículo 209 estipula que los municipios, consejos provinciales y el Ministerio de Obras Públicas tendrán que asegurar que en todos los nuevos proyectos de construcción de vías se incorporen senderos asfaltados o de hormigón para bicicletas, con una anchura de hasta dos metros por cada vía. (LOTTTSV, 2018)

El COOTAD

- En sus artículos 55, literal f) y 130, establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) tienen la responsabilidad de organizar, coordinar y supervisar el tráfico, el transporte y la seguridad en las vías dentro de su jurisdicción cantonal, además de definir el modelo de gestión apropiado. Por otro lado, el artículo 577, en los literales a) y h), dispone que se pueden aplicar contribuciones especiales para la apertura y construcción de diferentes tipos de vías. (Social, 2020)

El Reglamento a la LOTTTSV

- El Reglamento a la LOTTTSV establece en su artículo 103 que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) deben llevar a cabo estudios de factibilidad antes de implementar ciclovías. El artículo 104 señala que el diseño de las ciclovías debe considerar la configuración de la urbe y sus particularidades distintivas. En el artículo 105 se estipula que los GADS deberán requerir que los proyectos de construcción y espacios de uso público incluyan zonas para la circulación y el estacionamiento de bicicletas. Según el artículo 106, los GADS deben requerir a las instituciones gubernamentales que proporcionen áreas de estacionamiento para bicicletas. El artículo 107 indica que los GADS metropolitanos y municipales deben promover la creación de vías exclusivamente para bicicletas. Finalmente, el artículo 302 aborda los derechos y obligaciones de los ciclistas. (LOTTTSV R. , 2012)

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR (2017)

Estrategia Territorial Nacional (Lineamientos)

- Fomentar un desplazamiento accesible, opcional y sostenible a través de la creación de entornos y áreas públicas que prioricen los medios de transporte sin motor y el transporte colectivo masivo con elevada calidad y eficacia.

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

- Establece las normas y directrices para la señalización de ciclovías en el Ecuador. Este reglamento tiene como objetivo garantizar la seguridad y la claridad en el uso de las vías destinadas exclusivamente para bicicletas, facilitando la integración eficiente de estos espacios en el sistema de transporte vial. El documento detalla los tipos de señales que deben utilizarse para marcar ciclovías, incluyendo señales horizontales y verticales, y especifica los colores, tamaños y ubicaciones adecuados para cada tipo de señalización. También aborda las normas para la señalización en intersecciones, cruces y zonas de transición entre ciclovías y otras vías, con el fin de prevenir accidentes y asegurar una circulación fluida y segura para los ciclistas. El reglamento enfatiza la importancia de la visibilidad y la comprensión clara de las señales por parte de todos los usuarios de la vía, tanto ciclistas como conductores de vehículos motorizados, para promover un entorno vial ordenado y seguro.

Normativa Local

- La normativa local sobre bicicletas generalmente cubre varios aspectos importantes para su regulación. En cuanto a la **circulación**, se crean ciclovías y carriles exclusivos para garantizar la seguridad, y se establecen zonas donde las bicicletas tienen acceso restringido, como en áreas congestionadas.
- Respecto a **seguridad y equipamiento**, se exige el uso del casco, la instalación de luces y reflectores para mejorar la visibilidad, y la presencia de timbres en las bicicletas.
- Para el **estacionamiento**, se regulan los espacios destinados para bicicletas y las normas sobre cómo deben ser aparcadas para evitar bloqueos.

- En cuanto a la **infraestructura y mantenimiento**, se establecen normas para el cuidado de ciclovías y el diseño de infraestructuras seguras y accesibles.
- La **regulación del alquiler de bicicletas** abarca la operación de sistemas públicos de bicicletas, incluyendo la ubicación de estaciones y la provisión de seguros.
- En el ámbito de **educación y concientización**, se promueven campañas de sensibilización y cursos sobre seguridad vial para ciclistas.
- Finalmente, la normativa define las **sanciones y multas** para infracciones relacionadas con el uso indebido de bicicletas, como el estacionamiento en lugares no permitidos o la circulación en zonas restringidas.

2.1. Legislación de Ecuador

2.1.1. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial – LOTTTSV

CAPÍTULO IV

DE LAS COMPETENCIAS DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS

Art. 30.4.- Atribuciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, metropolitanos y municipales.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, metropolitanos y municipales, dentro de su esfera de atribuciones en lo relacionado con el transporte terrestre, circulación y seguridad en las vías, tendrán las facultades de acuerdo con la Constitución, la normativa y los reglamentos locales que emitan para planificar, regular y supervisar el tránsito y transporte terrestre en su jurisdicción, cumpliendo con lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las normativas nacionales emitidas por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; además, deberán proporcionar información en relación con la regulación del tráfico y la seguridad vial.

LIBRO TERCERO

DE TRÁNSITO Y LA SEGURIDAD VIAL

TÍTULO I

DEL ÁMBITO DEL TRÁNSITO Y LA SEGUIRDAD VIAL

Art. 87.- Están obligadas a cumplir con las disposiciones de este Libro dirigido a todas las personas que, en calidad de caminantes, pasajeros, ciclistas, motociclistas o conductores de cualquier clase de medio de transporte, utilicen o circulen por las rutas destinadas a la circulación en el ámbito nacional.

SECCIÓN 3

DE LOS BICIUSUARIOS Y SUS DERECHOS

Art. 204.- Los derechos de los biciusuarios en sus apartados a), b), d) y f) se refieren a los derechos de los ciclistas.

CAPÍTULO III

DE LAS VÍAS

Art. 209 Estudio técnico de seguridad y señalización vial en las vías públicas. - Cualquier carretera que se construya, renueve o conserve debe incorporar en su planificación una evaluación técnica integral de seguridad y un análisis de señalización vial, antes del inicio de las actividades de construcción, a fin de cumplir con los criterios técnicos nacionales e internacionales.

En el párrafo b), se establece que, en el contexto de las mejoras, se procurará integrar senderos dedicados a la utilización de bicicletas, cumpliendo con las especificaciones técnicas necesarias para cada vía unidireccional, mientras que para las iniciativas futuras, esto será obligatorio.

2.1.2. Reglamento General a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial – LOTTTSV

TÍTULO IV

DE LA INFRAESTRUCTURA

Art. 103.- Los GADs, dentro de su jurisdicción respectiva, deberán realizar estudios de viabilidad antes de incorporar carriles exclusivos para bicicletas o ciclo vías.

Art. 104.- En el diseño vial de las ciclo vías se tomará en cuenta la configuración de la ciudad y sus características particulares.

Art. 105.- Los GADs deberán exigir, en los proyectos de edificaciones y áreas de acceso público, espacios exteriores destinados a la circulación y estacionamiento de bicicletas, proporcionando la debida facilidad para las personas que utilizan este medio de transporte en trayectos pendulares.

Art. 106.- Los GADs deberán exigir a las entidades públicas que cuenten con áreas de estacionamiento para bicicletas y zonas de limpieza para sus usuarios.

Art. 107.- Los GADs metropolitanos y municipales promoverán la creación de ciclo vías recreativas (ciclo paseos), destinando vías exclusivamente para la circulación de bicicletas.

2.1.3. Ley de seguridad vial

MECANISMOS PARA EL FOMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

El Plan Nacional de Desarrollo Creando Oportunidades 2021-2025, dentro de su marco de seguridad, aboga por la mejora de las medidas de seguridad vial. Al mismo tiempo, dentro de su marco de transición ecológica, busca implementar estrategias dirigidas tanto a la mitigación como a la adaptación en respuesta a los desafíos que plantea el cambio climático. En este sentido, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), se dedica al objetivo de disminuir los incidentes de tráfico en las carreteras de Ecuador y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, promoviendo así modalidades de transporte que no solo sean seguras y eficientes sino también ambientalmente sostenibles.

Por su parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como parte de la Agenda 2030, resaltan la necesidad de “proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos (…)”. Asimismo, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda

Urbana abogan por la lucha contra el cambio climático y la creación de ciudades compactas, densas y seguras para los habitantes. Dichos acuerdos, conjuntamente con la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y el Plan Nacional de Desarrollo representan el punto de partida de la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible. (Públicas, 2023)

Según (Soria, 2018), una ciclovía debe ir de la mano con la seguridad, puesto que es importante garantizar que el ciclista se sienta protegido en todo momento, ya que el ciclista es vulnerable en las vías, es por ellos que se debe cumplir con lo siguiente:

Ciclista debe respetar las normas de tránsito, al igual que los vehículos.

Los conductores deben respetar el 1.50m de distancia lateral de seguridad.

Uso de implementos personales para protección del ciclista.

Las bicicletas tienen prioridad de paso.

En la noche, los ciclistas deben usar prendas reflectantes y luces obligatoriamente.

2.1.4. Código Orgánico Integral Penal de Ecuador -COIP

Sección Primera

REGLAS GENERALES

Art. 371 - Infracciones de tránsito:

Son aquellas conductas o negligencias responsables que suceden en el área del transporte y la seguridad en las vías.

Art. 372 - Pena natural:

Cuando se haya comprobado una pena natural, y la víctima sea un familiar del infractor hasta el cuarto grado de parentesco o el segundo de relación política, el juez tiene la facultad de optar por no aplicar una pena o imponer sanciones que no impliquen privación de libertad.

Art. 373 - Responsabilidad de peatones, pasajeros o controladores:

Si el responsable del accidente es un peatón, pasajero, controlador u otra persona (no el conductor), será sancionado de acuerdo con la infracción cometida, excluyendo el descuento de puntos, que se aplica exclusivamente a los conductores.

Art. 374 - Agravantes en infracciones de tránsito:

Se considerarán agravantes en las siguientes situaciones:

1. Conducir con licencia caducada, suspendida o revocada y causar una infracción, será sancionado con la pena máxima.

2. Conducir sin autorización o con una licencia de categoría inferior, será sancionado con la pena máxima.

3. Ocasionar un accidente y huir del lugar será sancionado con la pena máxima.

4. Ocasionar un accidente con un vehículo robado se castigará con la pena máxima aumentada en la mitad, además de las sanciones a causa del hurto del vehículo.

Art. 375 - Uso de vehículo para la comisión de delitos:

Quien emplee un vehículo para perpetrar un delito será penalizado, además, con la revocación de su licencia de conducir por la duración de la condena. Esta sanción será comunicada a los organismos de control del tránsito.

Sección Segunda

DELITOS CULPOSOS DE TRÁNSITO

Art. 376 - Muerte causada por conductor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias:

Un conductor que conduzca bajo los efectos del alcohol o drogas y provoque un accidente que cause la muerte de una o más personas, será castigado con una pena de 10 a 12 años de prisión y la revocación permanente de su licencia. En el caso del transporte público, tanto el propietario como la operadora serán responsables de manera solidaria por los daños civiles, además de las sanciones administrativas pertinentes.

Art. 377 - Muerte culposa:

Si un accidente de tránsito ocasiona la muerte debido a la infracción de un deber de cuidado, el culpable será penado con de 1 a 3 años de cárcel y la revocación de la licencia por 6 meses. Si la muerte se produce por conductas peligrosas, como exceso de velocidad, mal estado del vehículo o violación de las normas de tránsito, la pena será de 3 a 5 años. En el caso del transporte colectivo, tanto el dueño como la empresa operadora serán responsables de manera solidaria por los daños.

Art. 378 - Muerte provocada por negligencia de contratista o ejecutor de obra:

Si un contratista o ejecutor de trabajos en la vía pública causa un accidente con víctimas mortales, será sancionado con 3 a 5 años de prisión. La responsabilidad civil recaerá tanto en el contratista como en el organismo que adjudicó el proyecto.

Art. 379 - Lesiones causadas por accidente de tránsito:

Las lesiones causadas por accidentes de tránsito serán sancionadas con las penas del Art. 152, reducidas en un cuarto. Si el conductor se encuentra bajo los efectos del alcohol o drogas, las penas se incrementarán en una tercera parte, y la revocación de la licencia durante el 50% del periodo de la sanción. El dueño del automotor asumirá responsabilidad conjunta por los perjuicios.

Art. 380 - Daños materiales:

Si un accidente causa perjuicios materiales cuyo valor de reparación esté entre dos y seis sueldos básicos, el responsable será penalizado con una sanción equivalente a dos remuneraciones básicas y la deducción de seis puntos en el permiso de conducción. Si los daños superan los seis sueldos básicos, la penalización será de cuatro sueldos y la disminución de nueve puntos. Conducir con licencia suspendida será sancionado con multas adicionales y, si el conductor está bajo los efectos de alcohol o drogas, también se impondrá prisión entre 30 a 45 días.

Art. 381 - Exceso de pasajeros en transporte público:

Conducir un medio de transporte colectivo con más pasajeros de los permitidos será castigado con prisión de seis meses a un año y la inhabilitación del permiso de conducir por igual duración.

Art. 382 - Daños mecánicos previsibles en transporte público:

Operar un vehículo de transporte público que esté sujeto a fallas mecánicas predecibles, lo que pone en peligro la seguridad de los pasajeros, incurrirá en una pena de encarcelamiento por un período de entre 30 y 180 días, junto con la suspensión de la licencia de operación por un período equivalente. El propietario del vehículo asumirá la responsabilidad solidaria.

Sección Tercera

CONTRAVENCIONES DE TRÁNSITO

Art. 383-392: Contravenciones y sanciones del Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Art. 383.- Trata sobre la conducción de vehículos con neumáticos en condiciones deficientes. La sanción será de 5 a 15 días de cárcel y la pérdida de 5 puntos en la licencia, duplicando las penas para los conductores de transporte público.

Art. 384.- Regula la conducción bajo el efecto de sustancias estupefacientes, con una pena de 30 días de prisión y la pérdida de 15 puntos en la licencia, además de la retención del vehículo.

Art. 385.- Se refiere a la conducción bajo efectos del alcohol, con sanciones que varían según el nivel de alcohol en sangre, desde multas y pérdida de puntos hasta prisión de 90 días en casos graves, como en el transporte público.

Contravenciones de primera clase (Art. 386) incluyen conducir sin licencia o faltas graves a la autoridad, con sanciones de hasta 3 días de prisión, multas de un salario básico y reducción de 10 puntos en la licencia.

Contravenciones de segunda clase (Art. 387) incluyen causar accidentes con daños menores, conducir con licencia caducada o no cumplir requisitos de acompañamiento en adolescentes, con multas del 50% del salario básico y reducción de 9 puntos.

Contravenciones de tercera clase (Art. 388) sancionan, entre otros, estacionar en lugares peligrosos o causar daño a la vía, con multas del 40% del salario básico.

Contravenciones de cuarta clase (Art. 389) incluyen desobedecer a agentes de tránsito, exceder moderadamente los límites de velocidad y no portar elementos de seguridad como extintores o triángulos de advertencia, con multas del 30% del salario básico.

Contravenciones de quinta clase (Art. 390) sancionan el uso indebido de carriles, estacionar en lugares prohibidos o no ceder paso a vehículos de emergencia, con multas del 15% del salario básico.

Contravenciones de sexta clase (Art. 391) incluyen obstrucción al tránsito por falta de combustible, no llevar botiquín o extintor, o uso indebido del celular mientras se conduce, con multas del 10% del salario básico.

Finalmente**, las contravenciones de séptima clase (Art. 392)** cubren el uso inadecuado de la bocina, no mantener distancia adecuada y otras infracciones menores, con multas del 5% del salario básico.

2.1.5. Normas técnicas de infraestructura vial

Las Normas Técnicas de Infraestructura Vial en Ecuador están detalladas en la Normativa del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), pero no están organizadas en artículos como una ley. Sin embargo, a continuación se mencionan las secciones importantes relacionadas con seguridad vial y reducción de accidentes:

- Capítulo de Señalización y Seguridad Vial: En esta sección, se establecen los requerimientos mínimos para la señalización horizontal y vertical, que busca evitar accidentes. No es una ley específica con artículos, pero se rige bajo parámetros técnicos de diseño vial.

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras: Detalla las especificaciones para la construcción de vías que reduzcan la posibilidad de accidentes.

Cita: *Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP). Manual de Normas Técnicas de Infraestructura Vial.*

2.1.6. Normas de seguridad y mantenimiento de vehículos

Las normas sobre la seguridad y mantenimiento de vehículos están detalladas principalmente en la Ley de Tránsito y Seguridad Vial y las normas emitidas por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

- Artículo 101 de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial: Todo vehículo que circule por el país debe someterse a la revisión técnica vehicular periódica para garantizar su adecuado mantenimiento y evitar fallos mecánicos que puedan causar accidentes.
- Artículo 102 de la Ley de Tránsito: Establece sanciones por la falta de mantenimiento de vehículos. Los vehículos que no pasen la revisión técnica o que presenten fallos que pongan en peligro la seguridad vial estarán sujetos a multas y la inmovilización del vehículo.
- Artículo 106 el incumplimiento de la normativa referente a los sistemas de seguridad vehicular, como frenos, luces, cinturones de seguridad, entre otros, será considerado una contravención grave y será sancionado de acuerdo con las normativas vigentes.

Cita: *Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.*

2.1.7. Ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión de suelo (LOOTUGS)

Esta ley regula principalmente el uso del suelo y el desarrollo urbano, pero también tiene algunas implicaciones en cuanto a la seguridad vial y el diseño de las vías urbanas.

- **Artículo 45:** La planificación urbana debe incluir la creación de espacios públicos seguros y vías adecuadas para evitar accidentes de tránsito. Esto incluye la implementación de ciclovías y pasos peatonales seguros.
- **Artículo 58:** Establece sanciones y multas para quienes realicen construcciones no autorizadas que pongan en peligro la seguridad vial o que invadan espacios públicos destinados a vías o zonas peatonales, lo que podría derivar en accidentes de tránsito.
- **Artículo 62:** Específicamente menciona que la ocupación indebida de suelo urbano, especialmente en áreas destinadas a infraestructura vial, será objeto de sanciones administrativas y multas.

Cita: *Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo.*

2.1.8. Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP)

Subsección Segunda

Cuerpo de Vigilancia de la Comisión de Tránsito del Ecuador

Art. 261.- Naturaleza. - El Órgano Supervisor de la Comisión de Tránsito del Ecuador constituye la entidad autorizada encargada de ejecutar las funciones operativas de la autoridad nacional pertinente en relación con la regulación y supervisión del transporte terrestre, la gestión del tráfico y la seguridad vial. De conformidad con las disposiciones de este Libro, se establece como una institución auxiliar en el ámbito de la seguridad.

Art. 262.- Funciones y Responsabilidades. - El Órgano Supervisor de la Comisión de Tránsito del Ecuador se encarga de ejecutar las operaciones pertinentes a la gobernanza y la supervisión de las funciones operativas asociadas a los servicios de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en toda la infraestructura vial estatal y sus carreteras nacionales, de conformidad con las normas promulgadas por la autoridad nacional competente responsable de la gobernanza del transporte terrestre, la gestión del tráfico y la seguridad vial. Además,

investigará los accidentes de tráfico a instancias de la Fiscalía General del Estado, en colaboración con la autoridad nacional competente en medicina legal y ciencias forenses; además, será responsable de la creación del Cuerpo de Vigilantes y Agentes de Tráfico Civil.

Art. 263.- Estructura de la carrera. - El marco orgánico y funcional correspondiente a los niveles gerenciales y técnicos operativos del Cuerpo de Vigilancia de la Comisión de Tránsito del Ecuador se delinea de la siguiente manera: Nota: Para una representación detallada, consulte el Suplemento 19 del Registro Oficial de fecha 21 de junio de 2017, página 49.

Subsección Segunda

Cuerpos de Agentes Civiles de Tránsito

Art. 271.- Naturaleza. - El Cuerpo de Agentes Civiles de Tráfico representa a las entidades encargadas de la vigilancia y el control del tráfico a nivel municipal o metropolitano en las carreteras de sus respectivas jurisdicciones territoriales.

Art. 272.- Funciones y Responsabilidades. - El Cuerpo de Agentes de Tránsito Civil desempeñará las funciones delineadas en la legislación que rige el transporte terrestre, la gestión del tráfico y la seguridad vial. Además, implementarán la planificación operativa emitida por los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, la cual debe alinearse con las estipulaciones establecidas por la autoridad nacional competente.

Art. 273.- Estructura de la Carrera. - El marco organizativo de los niveles gerenciales del Cuerpo de Agentes de Tránsito Civil se articula de la siguiente manera:

Nota: Para obtener una representación detallada, consulte el Suplemento 19 del Registro Oficial del 21 de junio de 2017, página 51.

CAPÍTULO SEGUNDO

REGIMEN DISCIPLINARIO ESPECIFICO DEL CUERPO DE VIGILANCIA DE LA COMISION DE TRANSITO DEL ECUADOR

Art. 291.- Faltas Graves. - Se clasifican como infracciones graves específicas las siguientes acciones:

1. Incurrir en infracciones de tránsito mientras se conducen vehículos de propiedad institucional o privada;

2. No denunciar personalmente la citación por la comisión de una infracción de tráfico a la dirección civil o a la dirección de correo electrónico de los presuntos transgresores; y

3. Redactar las boletas de citación por infracciones de tránsito de manera incompleta o errónea, cuando tales acciones resulten en una restricción del ejercicio de los derechos.

Art. 292.- Faltas Muy Graves. - Se clasifican como infracciones muy graves las siguientes accione:

1. Formular cédulas de citación por infracciones de tránsito que contengan información falsa o infundada, con la intención de causar daño a un tercero; y

2. Solicitar, aceptar o dar a entender obsequios o compensaciones monetarias a cambio de la preparación de informes sesgados o de abstenerse de imponer sanciones por infracciones de tránsito.

CAPÍTULO CUARTO

REGIMEN DISCIPLINARIO ESPECIFICO DE LOS CUERPOS DE AGENTES CIVILES DE TRANSITO

Art. 294.- Faltas Graves. - Se consideran infracciones graves las siguientes actuaciones:

1. Redactar las boletas de citación por infracciones de tránsito de manera incompleta o errónea, cuando tales acciones resulten en una limitación del ejercicio de los derechos;

2. No denunciar personalmente la citación por la comisión de una infracción de tráfico al domicilio civil o a la dirección de correo electrónico de los presuntos infractores; y

3. Incurrir en infracciones de tránsito durante el desempeño de su empleo, mientras conducen vehículos de propiedad institucional o privada, sin excluir la responsabilidad civil y penal.

Art. 295.- Faltas Muy Graves. - Se clasifican como infracciones muy graves las siguientes acciones:

1. Formular boletas de citación por infracciones de tránsito que contengan información falsa o infundada, con la intención de causar daño a un tercero; y,

2. Solicitar, recibir o sugerir obsequios o incentivos financieros a cambio de la preparación de informes sesgados o de la no imposición de sanciones por infracciones.

3.1.9 Ley orgánica para la gestión integral del riesgo de desastres

En la Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres de Ecuador, los aspectos relacionados con la gestión de riesgos, incluyendo accidentes de tránsito, no están específicamente detallados en artículos únicos y exclusivos para cada tipo de riesgo. En cambio, la ley establece un marco general para la gestión de riesgos y desastres que se aplica a una variedad de eventos, incluyendo los accidentes de tránsito.

Para encontrar información específica sobre la gestión de riesgos en relación con accidentes de tránsito, se pueden revisar los siguientes artículos y secciones que abordan la gestión de riesgos en general:

Artículo 3: Define los objetivos de la ley, incluyendo la prevención y mitigación de riesgos, preparación, respuesta y recuperación. Este artículo establece el marco general para la gestión de riesgos, que puede incluir accidentes de tránsito.

Artículo 6: Establece los principios de la gestión integral del riesgo, como la integración y la participación comunitaria, que son relevantes para la gestión de riesgos de tránsito. Artículo 8: Describe las competencias y responsabilidades de las autoridades y entidades en la gestión de riesgos, lo cual incluye la coordinación para la respuesta a accidentes y emergencias, que podría abarcar los accidentes de tránsito.

Artículo 13 y 14: Se refieren a los planes de gestión del riesgo y a la planificación para la reducción de riesgos, que pueden incluir medidas específicas para la seguridad vial y la reducción de accidentes de tránsito.

Artículo 22: Establece la coordinación entre diferentes niveles de gobierno y entidades, lo cual es crucial para la respuesta efectiva a emergencias como los accidentes de tránsito. Aunque estos artículos no mencionan específicamente los accidentes de tránsito, los principios y directrices establecidas en la ley son aplicables a cualquier tipo de riesgo, incluyendo los accidentes viales. Para detalles específicos, también puede ser útil consultar el reglamento de la ley o normativas complementarias que puedan abordar directamente la seguridad vial y la gestión de emergencias relacionadas con accidentes de tránsito.

CAPÍTULO III.

3. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual para la puesta en marcha de un sistema de bicicletas de alquiler es una herramienta fundamental que nos indica las bases teóricas, prácticas y contextuales para el diseño, desarrollo e implementación del proyecto. Este marco se enfoca en criterios claves, componentes y objetivos estratégicos del sistema. A continuación, se presenta un esquema general del marco conceptual:

3.1. ACCIDENTE DE TRÁNSITO.

Tradicionalmente, el término "accidente" hace referencia a un evento fortuito, inesperado y no intencional en el que uno o más vehículos se ven involucrados, resultando en daños materiales o lesiones. El concepto sugiere que el hecho ocurre por azar o casualidad, sin una causa deliberada, como un error humano, un fallo mecánico o condiciones ambientales adversas. (INEN 2023)

3.1.1. Siniestro de tránsito.

Aunque también es un evento inesperado, el término "siniestro" se utiliza con mayor frecuencia cuando el suceso tiene consecuencias más graves, como lesiones serias, fallecimientos o daños materiales considerables. Además, el término siniestro implica que hay responsables y que, en muchas ocasiones, las causas no son simplemente fortuitas, sino evitables, lo que subraya la importancia de la prevención y la responsabilidad vial. (INEN 2023)

3.1.2. Causa basal

Es la causa principal que origina la secuencia de eventos que lleva al accidente. Es el factor inicial o fundamental sin el cual el accidente no habría ocurrido. En otras palabras, es el desencadenante original. Por ejemplo, si un conductor no respeta una señal de alto y choca con otro vehículo, esa acción sería la causa basal del accidente.

3.1.3. Causa concurrente

Son aquellos factores adicionales que, aunque no provocan directamente el accidente, contribuyen a su ocurrencia o empeoran sus consecuencias. Estos factores pueden ser simultáneos o secundarios. Por ejemplo, si el segundo vehículo involucrado en el accidente tenía problemas en los frenos que le impidieron detenerse a tiempo, ese sería un factor concurrente.

3.1.4. Arrollamiento

Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda o ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal. (Anuario 2023)

3.1.5. Atropello

Impacto de un automotor en marcha contra un transeúnte o un animal.

3.1.6. Automóvil

Vehículo con motor que se utiliza para transportar personas o cosas sobre carreteras.

3.1.7. Bicicleta

Vehículo de dos ruedas que se mueve por el impulso de los pedales, sin necesidad de motor.

3.1.8. Bus

Vehículo automotor diseñado para el transporte de pasajeros compuesto por un chasis y una carrocería acondicionada para el transporte de pasajeros. (Anuario 2023)

3.1.9. Caída de pasajero

Es la falta de equilibrio de un ocupante que provoca su caída abrupta desde el estribo o el interior del vehículo hacia la vía.

3.1.10. Calle

Vía pública ubicada en áreas urbanas, compuesta por aceras y calzada, destinada al tránsito peatonal y/o vehicular.

3.1.11. Choque

Es la colisión entre dos vehículos en movimiento.

3.1.12. Choque frontal excéntrico

Es la colisión entre dos vehículos en movimiento, cuyos ejes longitudinales forman una línea paralela en el momento del impacto.

3.1.13. Choque frontal longitudinal

Choque frontal entre dos automotores, cuyos ejes longitudinales coinciden al momento del impacto.

3.1.14. Choque lateral angular

Es el choque de la parte delantera de un vehículo contra el costado de otro, donde sus ejes longitudinales forman un ángulo distinto a 90 grados en el instante del impacto.

3.1.15. Choque lateral perpendicular

Es el choque de la parte delantera de un automotor contra el lateral de otro, con sus ejes longitudinales formando un ángulo recto en el momento del impacto.

3.1.16. Choque posterior o por alcance

Se refiere al colisión de un automotor contra la parte trasera de otro.

3.1.17. Colisión

Encuentro violento entre dos o más vehículos.

3.1.18. Estrellamiento

Impacto de un vehículo contra un objeto fijo.

3.1.19. Incidente de tránsito

Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas y con independencia del grado de estas, ocurre en vías o lugares destinados al uso público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad o

naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructura, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno. (Anuario 2023)

3.1.20. Intersección

Punto de cruce o encuentro de dos o más vías de circulación.

3.1.21. Intersección regulada

Intersección en la que funciona un semáforo de forma normal, excluyendo aquellos casos de intermitencia, PARE, CEDA EL PASO o presencia de un agente de tránsito.

3.1.22. Pasajero

Es la persona que viaja dentro de un vehículo, sin ejercer la función de conductor, y que no tiene control sobre la conducción del mismo.

3.1.23. Peatón

Es la persona que se desplaza a pie por la vía pública, ajena al uso de vehículos motorizados.

3.1.24. Pérdida de carril

Es la salida del vehículo de la calzada de circulación habitual.

3.1.24.1. Red vial.

Cualquier extensión terrestre, independientemente de su condición de pública o privada, designada para el movimiento de peatones, animales y vehículos, que esté delimitada y sea competencia de las autoridades nacionales, regionales, provinciales, metropolitanas o cantonales encargadas de hacer cumplir las leyes y reglamentos de tráfico.

3.1.25. Roce negativo

Este término hace referencia al escenario en el que los vehículos involucrados en el contacto avanzan en la misma dirección.

3.1.26. Roce positivo

Este término se aplica cuando los vehículos involucrados en la interacción se mueven en direcciones opuestas.

3.1.27. Rozamiento

Este fenómeno se caracteriza por el contacto entre la superficie lateral de un vehículo en movimiento y un vehículo estacionado o un objeto inmóvil.

3.1.28. Señales de tránsito

Son los dispositivos visuales, acústicos o luminosos que regulan, advertir o guían el comportamiento de los conductores y peatones en la vía pública.

3.1.29. Tránsito

Se refiere al movimiento y circulación de vehículos y personas dentro de una red de calles y carreteras, regulado por normas y señales de tránsito para garantizar la seguridad.

3.1.30. Vehículo

Medio de transporte utilizado para trasladar personas o bienes de un lugar a otro.

3.1.31. Víctimas fatales

Una persona que ha experimentado el cese irreversible de todos los signos vitales como consecuencia de una colisión vehicular.

3.1.32. Víctimas heridas

Cualquier persona que haya sufrido un daño físico o psicológico que requiera una intervención médica después de un incidente vehicular.

3.1.33. Volcamiento

Un incidente que provoca la alteración de la orientación del vehículo y hace que se vuelque o quede de costado.

3.1.34. Volcamiento lateral

Este fenómeno se refiere a la desviación de la posición vertical estándar del vehículo, lo que hace que descanse sobre una de sus superficies laterales, caracterizándose por: 1/4, 2/4, 3/4 o una rotación completa.

3.2. HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE BICICLETAS PÚBLICAS

La primera iniciativa formal de bicicletas compartidas comenzó en 1965 en Ámsterdam con el proyecto "Witte Fietsen" o “Bicicletas Blancas,” una propuesta donde bicicletas sin costo ni control de usuarios fueron puestas a disposición de los habitantes. A pesar de su fracaso inicial debido al robo y vandalismo, esta idea inspiró nuevos proyectos en los 90’s, como el sistema de anclaje fijo en Copenhague. Con el avance tecnológico, las bicicletas públicas se expandieron globalmente, adaptándose a contextos urbanos y mejorando su accesibilidad mediante sistemas automatizados y aplicaciones digitales.

3.2.1. Tipos de sistemas de bicicletas públicas

En el sistema de anclaje fijo, las bicicletas deben retirarse y devolverse en estaciones, lo cual ofrece seguridad y control en el uso, pero limita la flexibilidad. En cambio, el modelo sin estaciones permite a los usuarios aparcar las bicicletas en lugares designados mediante el uso de GPS y bloqueos automatizados, lo que maximiza la conveniencia. Otra variante son los sistemas híbridos, que combinan estaciones fijas con la opción de aparcar fuera de las estaciones en ciertos puntos, adaptándose a distintas áreas urbanas y niveles de demanda.

3.2.2. Tecnologías aplicadas en sistemas de bicicletas públicas

Además de GPS y aplicaciones móviles, algunos sistemas avanzados utilizan inteligencia artificial para predecir patrones de uso y optimizar la distribución de bicicletas. Otros cuentan con sensores para monitorear la salud de las bicicletas y enviar alertas de mantenimiento. Los sistemas de pago han evolucionado para incluir opciones como códigos QR, tarjetas de transporte y billeteras digitales, lo que facilita la experiencia del usuario y permite integraciones más rápidas con otros servicios de movilidad.

3.2.3. Factores de éxito en sistemas de bicicletas públicas

La aceptación del sistema por parte de la comunidad es esencial. Para esto, las autoridades deben trabajar en campañas de sensibilización sobre los beneficios del uso de bicicletas, reforzar la infraestructura con ciclovías seguras y garantizar la integración de estaciones en zonas estratégicas, como centros de trabajo, universidades y estaciones de

transporte público. También es importante asegurar la sostenibilidad financiera, mediante subsidios, tarifas accesibles o colaboración público-privada.

3.2.4. Impacto ambiental y social

El uso de bicicletas en lugar de vehículos motorizados reduce significativamente las emisiones de CO_2 y disminuye la contaminación acústica en las ciudades. A nivel social, el acceso a un sistema de bicicletas públicas impulsa la inclusión, permitiendo a personas de diversos contextos económicos contar con una alternativa de transporte asequible. Estos sistemas también promueven la interacción social y el turismo local, ya que brindan una forma de desplazamiento que permite disfrutar y conocer la ciudad de una manera diferente.

3.2.5. Ejemplos de casos de estudio

Bogotá, Colombia, cuenta con el sistema “BiciBogotá,” que se integra con su red de transporte público, lo cual ha aumentado la eficiencia de la movilidad en la ciudad. En Ciudad de México, el sistema “Ecobici” ha sido clave para reducir el tráfico en el centro urbano, mientras que, en Quito, el sistema "BiciQuito" destaca por su énfasis en la sostenibilidad y la reducción de huella de carbono. Estos casos ofrecen lecciones valiosas sobre la implementación en ciudades latinoamericanas que comparten retos similares con Riobamba.

3.2.6. Factores de viabilidad

Para evaluar la viabilidad de un sistema de bicicletas públicas, es fundamental analizar los recursos económicos disponibles, el potencial de financiamiento y los costos de operación en el tiempo. En el aspecto técnico, es importante considerar el clima de la ciudad, la infraestructura vial y el nivel de tráfico. Socialmente, se deben explorar las actitudes de los ciudadanos hacia el uso de bicicletas, además de considerar la existencia de políticas públicas que favorezcan la movilidad no motorizada. Legalmente, los reglamentos locales y nacionales deberán estar alineados para regular el uso de espacio público y la seguridad de los usuarios.

3.3. FACTORES QUE ORIGINAN LOS ACCIDENTES DE TRANSITO

Los siniestros viales pueden originarse por diversos factores, que generalmente se clasifican en tres categorías principales: factores humanos, mecánicos o vehiculares y ambientales o de la vía.

3.3.1. Factores Humanos

Los factores humanos en los accidentes de tránsito se refieren a las acciones, decisiones y condiciones psicológicas y físicas de los conductores y otros usuarios de la vía que pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes. Estos factores incluyen:

3.3.1.1. Distracción.

El uso de teléfonos móviles, la manipulación de dispositivos de navegación o simplemente la falta de atención al entorno pueden llevar a errores críticos.

3.3.1.2. Fatiga.

Conducir cansado puede afectar la concentración y los tiempos de reacción, aumentando el riesgo de accidentes.

3.3.1.3. Alcohol y drogas.

El consumo de sustancias que alteran la percepción y la capacidad de juicio es una causa frecuente de accidentes.

3.3.1.4. Exceso de velocidad.

Conducir a gran velocidad disminuye el tiempo de reacción y incrementa la severidad de los accidentes.

3.3.1.5. Comportamientos de riesgo.

Manobras imprudentes, como adelantamientos peligrosos o desobedecer señales de tráfico, contribuyen significativamente a los accidentes.

3.3.1.6. Falta de experiencia.

Los conductores principiantes pueden no contar con las destrezas requeridas para enfrentar situaciones complicadas en la vía.

3.3.1.7. Condiciones emocionales.

El estrés, la ira o la distracción emocional pueden interferir en la capacidad de tomar decisiones al volante.

3.3.1.8. Desconocimiento de las normas.

No conocer o ignorar las leyes de tránsito también puede ser un factor determinante en la ocurrencia de accidentes.

La prevención de estos factores requiere educación vial, concienciación y medidas de control más estrictas para promover un comportamiento seguro en la carretera.

3.3.2. Factores Vehiculares

Los factores vehiculares o mecánicos son una de las causas importantes de los accidentes de tránsito. A continuación, se detallan algunas de las principales causas relacionadas con los vehículos:

3.3.2.1. Frenos defectuosos.

La falta de mantenimiento o un fallo en el sistema de frenos puede provocar una incapacidad para detener el vehículo de manera efectiva.

3.3.2.2. Neumáticos en mal estado.

Neumáticos desgastados, desinflados o dañados pueden afectar la adherencia a la carretera y aumentar el riesgo de pérdida de control.

3.3.2.3. Problemas en la dirección.

Fallos en el sistema de dirección pueden hacer que el conductor pierda el control del vehículo, especialmente en maniobras críticas.

3.3.2.4. Fallos en las luces.

La falta de luces adecuadas (delanteras, traseras o intermitentes) puede dificultar la visibilidad y la señalización de las intenciones del conductor.

3.3.2.5. Sistema de suspensión.

Un mal funcionamiento en la suspensión puede afectar la estabilidad del vehículo, especialmente en carreteras en mal estado.

3.3.2.6. Problemas mecánicos generales.

Fallos en el motor, transmisión u otros componentes esenciales pueden causar que el vehículo se detenga repentinamente o no responda como se espera.

3.3.2.7. Mantenimiento inadecuado.

La falta de revisiones periódicas y mantenimiento preventivo puede llevar a fallos mecánicos que contribuyan a los accidentes.

3.3.2.8. Cargas mal distribuidas.

En vehículos de carga, una distribución incorrecta del peso puede afectar la estabilidad y la capacidad de frenado.

3.3.2.9. Defectos de fabricación.

En algunos casos, fallos de diseño o producción pueden resultar en defectos que afectan la seguridad del vehículo.

La prevención de accidentes relacionados con factores mecánicos requiere un mantenimiento adecuado y regular de los vehículos, así como la educación de los conductores sobre la importancia de la seguridad mecánica.

3.3.3. Factores de Ambiente o de Vía

Los factores ambientales o de la vía son causas importantes en los accidentes de tránsito. A continuación se presentan los más relevantes:

3.3.3.1. Condiciones meteorológicas.

La lluvia, nieve, hielo o neblina pueden afectar la visibilidad y la adherencia del vehículo a la carretera, aumentando el riesgo de accidentes.

3.3.3.2. Estado de la carretera.

Baches, grietas, superficies resbaladizas o mal mantenidas pueden dificultar el control del vehículo y causar accidentes.

3.3.3.3. Señalización inadecuada.

La falta de señales claras o visibles, como límites de velocidad, señales de advertencia o señales de stop, puede confundir a los conductores.

3.3.3.4. Iluminación deficiente.

En carreteras mal iluminadas, la visibilidad se reduce, lo que puede llevar a accidentes, especialmente de noche.

3.3.3.5. Obstrucciones en la vía.

Elementos como árboles caídos, escombros o vehículos mal estacionados pueden representar un peligro inesperado.

3.3.3.6. Diseño de la carretera.

Curvas peligrosas, intersecciones mal diseñadas o cruces peatonales mal ubicados pueden aumentar el riesgo de colisiones.

3.3.3.7. Tráfico intenso.

Congestiones vehiculares o la falta de espacio en las vías pueden generar situaciones peligrosas y aumentar la posibilidad de accidentes.

3.3.3.8. Animales en la carretera.

La presencia de animales cruzando la vía puede causar accidentes, especialmente en zonas rurales.

3.3.3.9. Variaciones en la superficie.

Cambios bruscos en el tipo de superficie, como pasar de asfalto a tierra o grava, pueden afectar la estabilidad del vehículo.

La atención a estos factores y la implementación de medidas de seguridad adecuadas son esenciales para reducir la incidencia de accidentes de tránsito relacionados con el entorno.

CAPÍTULO IV.

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño Metodológico

El planteamiento metodológico de este estudio se fundamenta en un enfoque cuantitativo con el propósito de evaluar la factibilidad de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba. Este enfoque permite obtener datos específicos y medibles a través de encuestas aplicadas a una muestra representativa de la población objetivo, permitiendo un análisis estructurado y objetivo de las percepciones y necesidades de los futuros usuarios.

En términos de tipos de investigación, se ha optado por una combinación de investigación exploratoria, descriptiva y de campo:

- **Investigación Exploratoria**: Esta fase inicial busca establecer un conocimiento amplio del contexto actual, como el estado de la infraestructura ciclista de la ciudad y la disposición de los residentes para utilizar un sistema de bicicletas públicas. A través de observaciones directas, se explorarán áreas clave para determinar si cumplen las condiciones necesarias para la implementación del sistema.
- **Investigación Descriptiva**: Una vez recogidos los datos iniciales, se analizarán en detalle características específicas de la población, tales como el uso actual de las ciclovías, la percepción de los residentes sobre la seguridad y accesibilidad del sistema, y su disposición a utilizarlo. Este tipo de investigación permite describir los patrones de movilidad y las preferencias del usuario potencial en relación al sistema de bicicletas.
- **Investigación de Campo**: Para obtener datos en el entorno real donde se implementaría el sistema, se realizará un estudio directo en el terreno. Este incluye la observación de las ciclovías y la aplicación de encuestas en la ciudad, lo que permite evaluar la viabilidad del sistema en el contexto específico de Riobamba.

4.2. Población y Muestra

4.2.1. *Población de Estudio*

La población objetivo de este estudio está compuesta por los habitantes de la ciudad de Riobamba, quienes representan posibles usuarios del sistema de bicicletas públicas. Según estimaciones recientes, en el año 2023 la ciudad cuenta con aproximadamente **200,000 habitantes** (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2023). Este grupo incluye tanto a residentes permanentes como a personas que frecuentan la ciudad por motivos laborales, educativos o recreativos.

4.2.2. *Tamaño de la Muestra*

Para calcular la dimensión de la muestra requerida para este análisis, se aplicó la fórmula correspondiente a muestras en poblaciones finitas. Se estableció un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, lo que asegura una estimación representativa, adecuada para un análisis preliminar. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2.\,p.\,q.\,N}{(Z^2.\,p.\,q) + (N-1).\,e^2}$$

Donde:

- **n=** Tamaño de la muestra.
- **N =** Tamaño de la población (N=200,000).
- **Z =** Valor correspondiente al nivel de confianza del 95% (Z=1.96).
- **p =** Probabilidad de éxito (p=0.5).
- **q =** Probabilidad de fracaso (q=1−p=0.5).
- **e =** Margen de error (e=0.10)

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{1.96^2 . 0.5.0.5.200{,}000}{(1.96^2 . 0.5 \cdot 0.5) + (200{,}000 - 1) . 0.10^2}$$

$$n = \frac{192{,}080}{2{,}191.98}$$

$$\mathrm{n} = 96$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de **96 personas**.

4.3. Justificación del Tamaño de la Muestra

El margen de error del **10%** fue seleccionado considerando las limitaciones de tiempo y recursos disponibles para la realización de las encuestas. Este margen permite obtener una muestra manejable, adecuada para un estudio preliminar, sin comprometer significativamente la representatividad de los datos.

Aunque un margen de error más amplio disminuye ligeramente la precisión de los resultados, se considera suficiente para evaluar de manera general la viabilidad del sistema de bicicletas públicas en Riobamba. Este enfoque equilibra la representatividad de los datos con los recursos disponibles, facilitando la ejecución del trabajo de campo en los plazos establecidos.

4.4. Fuentes de Datos e Información

En este estudio se emplearán tres principales fuentes de datos e información para garantizar una visión completa del tema:

Observación Directa: A través de observación en zonas clave (como avenidas y ciclovías principales), se documentarán patrones de movilidad, la condición de las ciclovías y su capacidad para soportar el tráfico adicional de un sistema de bicicletas públicas.

Revisión Documental: Esta fuente incluye la recopilación y análisis de estudios previos sobre movilidad urbana en Riobamba, informes de otros sistemas de bicicletas públicas en

ciudades de contextos similares, y datos relevantes proporcionados por el municipio. Esta revisión sirve como base de referencia para comparar los elementos de éxito en otros lugares y su aplicación en el contexto de Riobamba.

Encuestas: La fuente de datos principal proviene de encuestas estructuradas, las cuales se aplicarán a los residentes y turistas de Riobamba. Las preguntas están orientadas a conocer la disposición de los ciudadanos para utilizar el sistema, las características deseadas en el servicio y su capacidad de pago.

La encuesta tiene como objetivo obtener información clave sobre la aceptación y viabilidad de la puesta en marcha de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba. La encuesta se aplicará a una muestra representativa de la población, que incluirá tanto a residentes como a turistas. Las preguntas están orientadas a conocer los hábitos de transporte de los ciudadanos, su disposición para utilizar bicicletas públicas y su disposición a pagar por este servicio. Las preguntas están estructuradas de forma que permitan analizar diversos aspectos relacionados con el uso de bicicletas, como la frecuencia de uso, los factores que impiden su utilización, las preferencias sobre los medios de difusión, y la disposición a pagar por el servicio.

La encuesta incluye preguntas cerradas y algunas abiertas para recopilar datos específicos, tales como la frecuencia de uso de medios de transporte como la bicicleta, el tiempo que los usuarios están dispuestos a esperar para un medio de transporte y las razones para utilizarlo, entre otras. Estas preguntas nos permitirán obtener una visión clara sobre las necesidades y actitudes de la población hacia la implementación de un sistema de bicicletas públicas.

Una vez obtenida la información, se tabulará en Excel, lo cual permitirá realizar un análisis cuantitativo de los resultados. Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizará una fórmula estándar de muestreo, considerando la magnitud de la población de Riobamba y el

margen de error estipulado. La muestra se seleccionará de manera aleatoria, lo que garantizará una representación equitativa de la población.

4.5. Limitaciones de la Investigación

Una de las principales limitaciones que puede enfrentar esta investigación es el hecho de que las encuestas se realizarán en línea, utilizando Google Forms. Esto puede limitar el alcance de la muestra, ya que algunas personas pueden no tener acceso a internet o no estar familiarizadas con el uso de herramientas digitales. Además, la calidad de las respuestas puede verse afectada por la falta de supervisión directa durante la aplicación de la encuesta.

Esta limitación es especialmente relevante debido a las restricciones ocasionadas por los cortes de luz y la situación actual en Riobamba, lo que puede dificultar la realización de encuestas presenciales en ciertos momentos. A pesar de estas limitaciones, se buscará alcanzar una muestra lo suficientemente representativa para poder obtener resultados confiables.

CAPÍTULO V.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

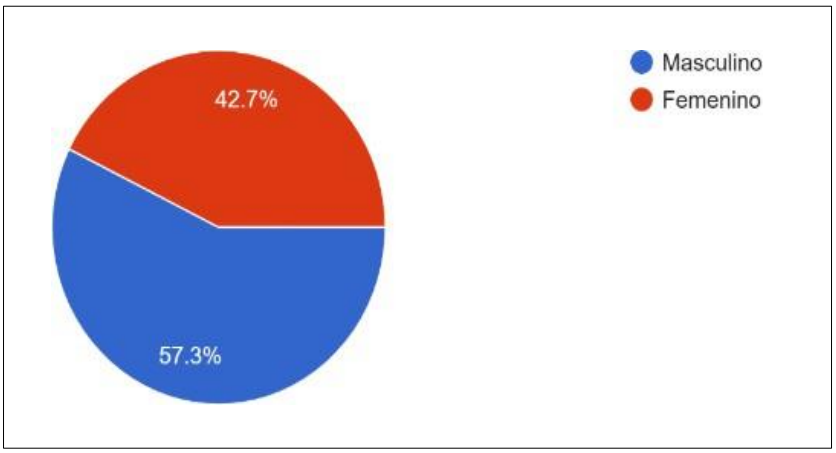
Tabla 1

Género de las personas encuestadas

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	55	57,3%
Femenino	41	42,7%
Total	**96**	**100%**

Figura 1

Género de las personas encuestadas



La figura 1 muestra la distribución por género de las 96 respuestas obtenidas en las encuestas realizadas para el estudio de factibilidad del sistema de bicicletas públicas en Riobamba. Los resultados revelan que el 57,3% de los encuestados son hombres, mientras que el 42,7% son mujeres. Esto indica una mayor participación de hombres en la encuesta, aunque ambos géneros están bien representados en el estudio.

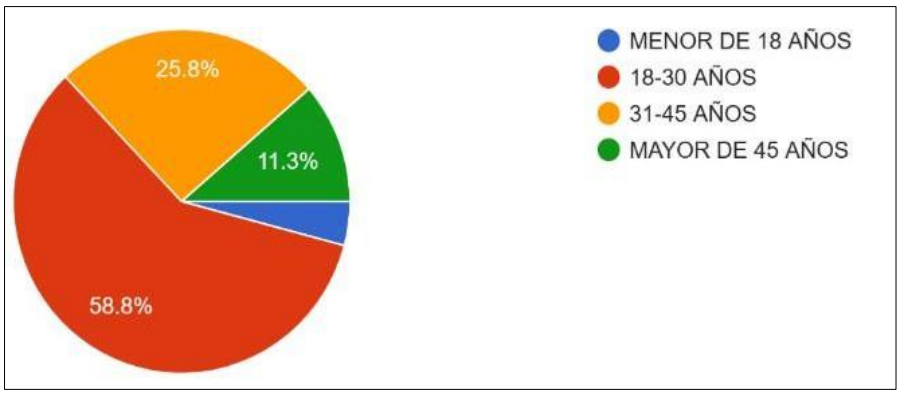
Tabla 2

Rango de las personas encuestada

Rango de Edad	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 18 años	4	4,1%
18-30 años	57	58,8%
31-45 años	25	25,8%
Mayor de 45 años	10	11,3%
Total	**96**	**100%**

Figura 2

Rango de las personas encuestadas



El gráfico circular muestra la distribución de las respuestas según el rango de edad de los 96 encuestados en el estudio de factibilidad del sistema de bicicletas públicas en Riobamba.

Los resultados indican que el 58,8% de los encuestados se ubica en el intervalo de 18 a 30 años, siendo este el grupo mayoritario. Por otro lado, el 25,8% pertenece al rango de 31 a 45 años, mientras que el 11,3% corresponde a personas mayores de 45 años. Finalmente, el 4,1% de los encuestados pertenece al grupo de menores de 18 años. Este análisis evidencia

que el rango predominante es el de jóvenes adultos, lo que sugiere la necesidad de enfocar el diseño del sistema en este grupo etario para garantizar su aceptación y uso.

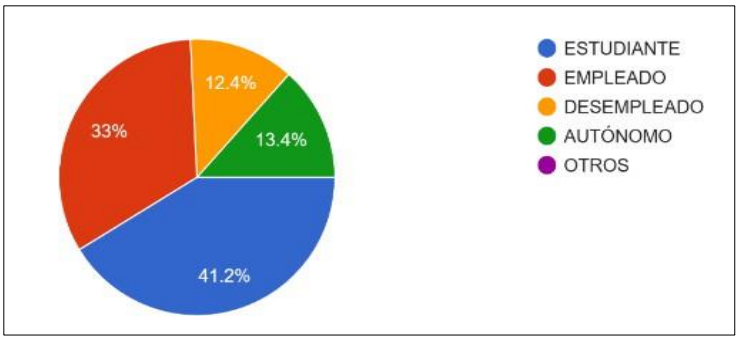
Tabla 3

Ocupación de las personas encuestadas

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante	40	41,2%
Empleado	32	33,0%
Autónomo	13	13,4%
Desempleado	11	12,4%
Total	**96**	**100%**

Figura 3

Ocupación de las personas encuestadas



El gráfico circular muestra la distribución de las ocupaciones de los 96 encuestados en el estudio de factibilidad del sistema de bicicletas públicas en Riobamba. Los resultados indican que el 41,2% de los encuestados son estudiantes, representando el grupo ocupacional más numeroso. Le sigue el 33%, que corresponde a personas empleadas. El 13,4% pertenece al grupo de trabajadores autónomos, mientras que un 12,4% corresponde a desempleados.

Finalmente, un pequeño porcentaje de encuestados, clasificados como otros, no encaja en estas categorías principales. Este análisis permite identificar que estudiantes y empleados

constituyen la mayoría de los posibles usuarios del sistema, lo que podría influir en su diseño y accesibilidad.

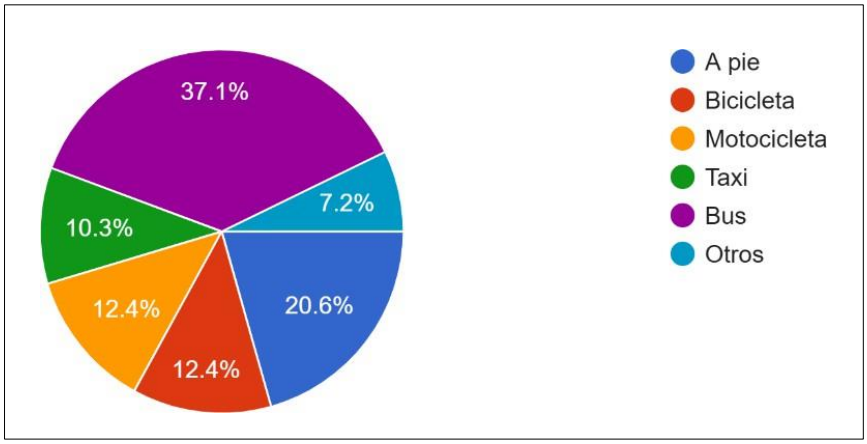
Tabla 4

Medios de transporte más utilizado en la ciudad de Riobamba

Medio de transporte	Porcentaje (%)	Frecuencia
A pie	37.1	36
Bicicleta	7.2	7
Motocicleta	10.3	10
Taxi	12.4	12
Bus	20.6	20
Otros	12.4	12
Total	**100**	**97**

Figura 4

Medios de transporte más utilizado en la ciudad de Riobamba



Los resultados de la encuesta revelan que caminar es el medio de transporte más popular en Riobamba, con un 37.1% de los encuestados optando por esta opción. Le siguen el

autobús (20.6%) y el taxi (12.4%). Otros medios como la motocicleta (10.3%) y la bicicleta (7.2%) representan porcentajes menores.

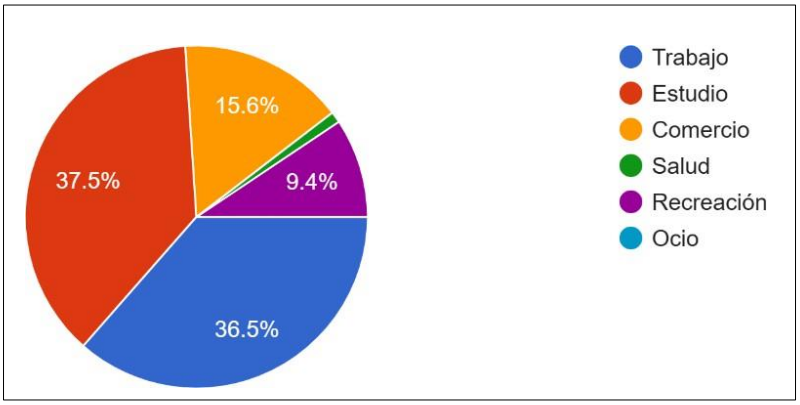
Tabla 5

Motivo de viaje

Motivo del viaje	Porcentaje (%)	Frecuencia
Trabajo	37.50%	36
Estudio	15.60%	15
Comercio	9.40%	9
Salud	9.40%	9
Recreación	3.10%	3
Ocio	36.50%	35
Total	**100%**	**96**

Figura 5

Motivo de viaje



El principal motivo de viaje de los encuestados es el trabajo (37.5%), seguido de cerca por el ocio (36.5%). El estudio representa el 15.6% de los viajes, mientras que comercio y salud tienen un 9.4% cada uno. La recreación es el motivo menos frecuente con solo un 3.1%.

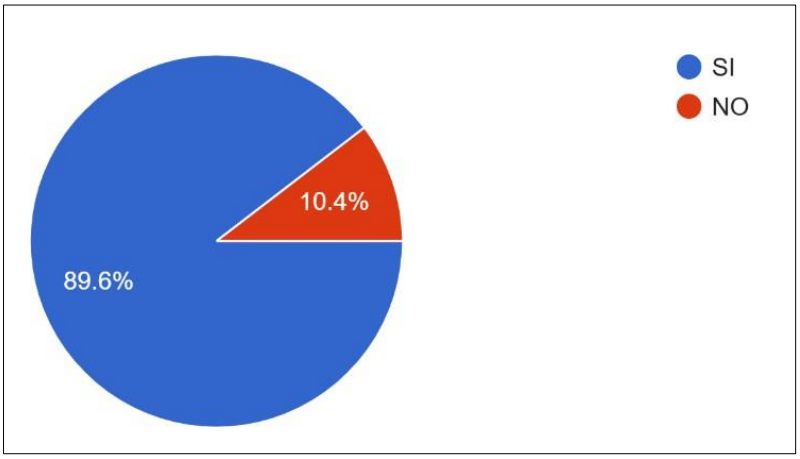
Tabla 6

Habilidad para conducir la bicicleta

Sabe conducir bicicleta	Porcentaje (%)	Frecuencia
Sí	89.60%	86
No	10.40%	10
Total	**100%**	**96**

Figura 6

Habilidad para conducir la bicicleta



De las 96 personas encuestadas, un 89.6% afirmó saber conducir bicicleta, mientras que solo un 10.4% indicó que no sabe.

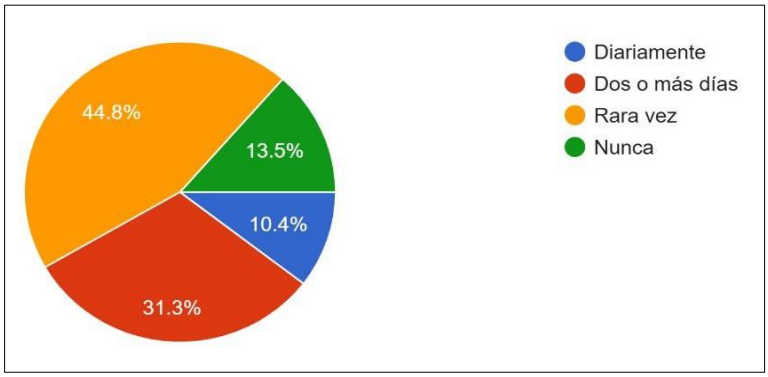
Tabla 7

Frecuencia de uso de la bicicleta

Frecuencia de uso de la bicicleta	Porcentaje (%)	Frecuencia
Diariamente	10.40%	10
Dos o más días a la semana	31.30%	30
Rara vez	13.50%	13
Nunca	44.80%	43
Total	**100%**	**96**

Figura 7

Frecuencia de uso de la bicicleta



De acuerdo con los datos, el 44.8% de los encuestados nunca utiliza la bicicleta, lo que indica que el uso de este medio de transporte es poco frecuente entre la población encuestada. Un 31.3% la utiliza de dos a más días por semana, mientras que el 13.5% la usa rara vez. Solo el 10.4% la utiliza diariamente.

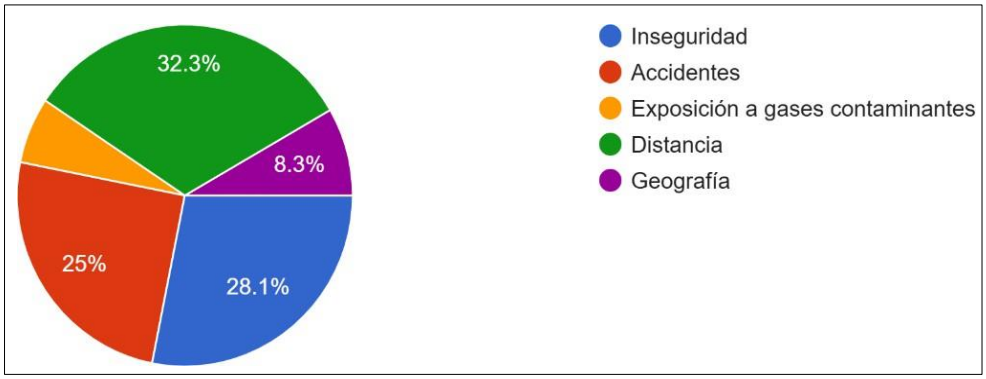
Tabla 8

Factores que impiden el uso de la bicicleta

Factor que impide usar la bicicleta	Porcentaje (%)	Frecuencia
Inseguridad	28.10%	27
Accidentes	25%	24
Exposición a gases contaminantes	8.30%	8
Distancia	32.30%	31
Geografía	6.30%	6
Total	**100%**	**96**

Figura 8

Factores que impiden el uso de la bicicleta



Los principales factores que impiden el uso de la bicicleta son la inseguridad (28.1%) y los accidentes (25%), lo que representa más de la mitad de las respuestas. Otros factores importantes incluyen la distancia (32.3%) y la exposición a la contaminación (8.3%).

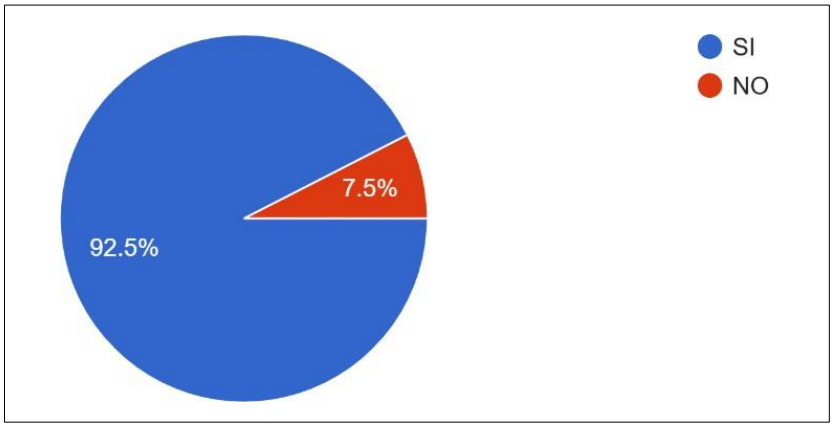
Tabla 9

Aceptación de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba

Respuesta	Porcentaje (%)	Frecuencia
Sí	92.50%	88
No	7.50%	8
Total	**100%**	**96**

Figura 9

Aceptación de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba



De un total de 93 personas encuestadas sobre la implementación de bicicletas públicas en Riobamba, se obtuvo un resultado abrumadoramente positivo. Un 92.5% de los encuestados se mostró a favor de esta iniciativa, mientras que solo un 7.5% se opuso.

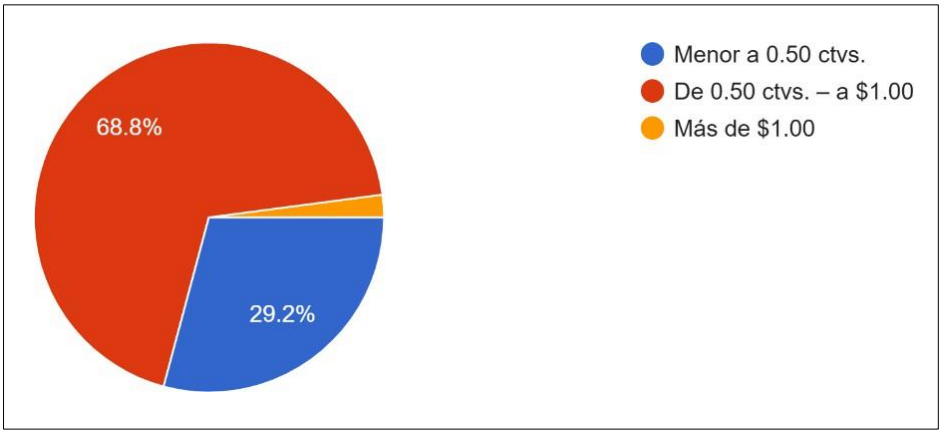
Tabla 10

Disposición a pagar por las bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba

Rango de precio por uso	Porcentaje (%)	Frecuencia (aproximada)
Menor a 0.50 centavos	29.20%	28
De 0.50 centavos a $1.00	68.80%	66
Más de $1.00	2%	2
Total	**100%**	**96**

Figura 10

Disposición a pagar por las bicicletas públicas



La encuesta revela un alto nivel de aceptación entre los ciudadanos de Riobamba hacia el pago por el uso de bicicletas públicas. El rango de precios preferido por la mayoría se sitúa entre 0.50 centavos y $1.00 por cada uso.

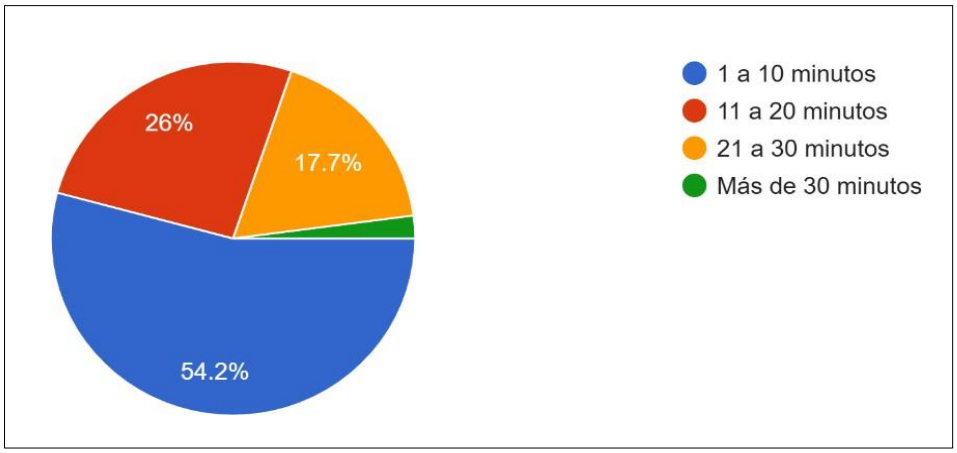
Tabla 11

Tiempos de espera promedio del transporte público

Rango de tiempo de espera	Porcentaje (%)	Frecuencia (aproximada)
1 a 10 minutos	54.20%	52
11 a 20 minutos	26%	25
21 a 30 minutos	17.70%	17
Más de 30 minutos	2.10%	2
Total	**100%**	**96**

Figura 11

Tiempos de espera promedio del transporte público



Los hallazgos de la encuesta indican que la mayoría de los usuarios encuestados en Riobamba experimentan tiempos de espera relativamente cortos para tomar el bus o taxi. Un 54.2% de los encuestados reportó esperar entre 1 y 10 minutos, indicando una eficiencia general del servicio de transporte público en la zona. Sin embargo, un 45.8% señaló esperar más de 10 minutos, lo que sugiere que aún existen áreas de oportunidad para mejorar la frecuencia y puntualidad de los servicios, especialmente en ciertos horarios o zonas.

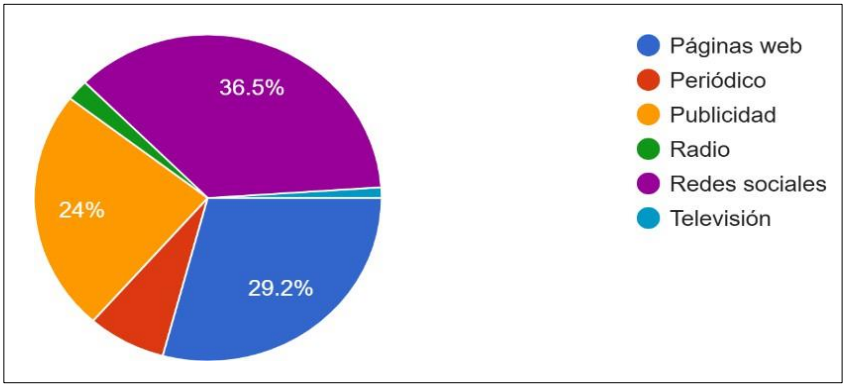
Tabla 12

Principales medios de difusión del sistema de bicicletas públicas

Medio de difusión	Porcentaje (%)	Frecuencia (aproximada)
Páginas web	29.20%	28
Periódico	16.70%	16
Publicidad	24%	23
Radio	3.10%	3
Redes sociales	36.50%	35
Televisión	0.80%	1
Total	**100%**	**96**

Figura 12

Principales medios de difusión del sistema de bicicletas públicas



Las redes sociales se posicionan como el principal medio a través del cual los ciudadanos se enteraron del Sistema de Bicicletas Públicas, alcanzando un 36.5% de las respuestas. Le siguen las páginas web con un 29.2% y la publicidad con un 24%. Estos resultados evidencian la importancia de las plataformas digitales en la difusión de este tipo de iniciativas. Por otro lado, medios tradicionales como periódicos, radio y televisión tuvieron una menor incidencia, con porcentajes de 16.7%, 3.1% y 0.8%, respectivamente.

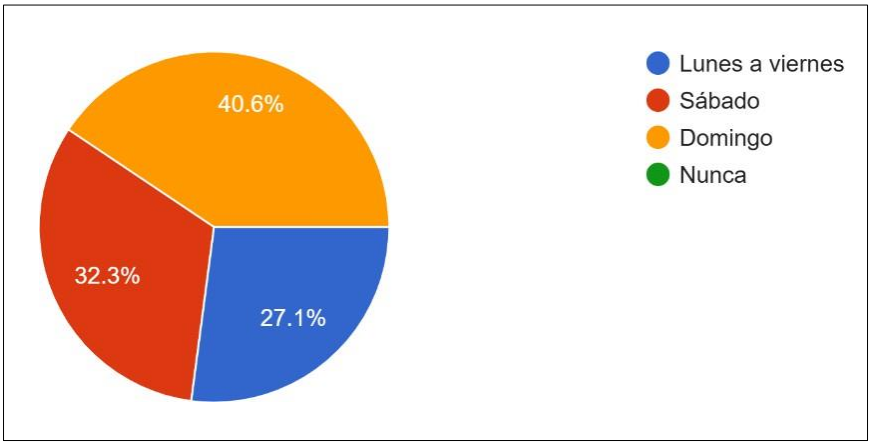
Tabla 13

Días de la semana para actividades recreativas

Día de la semana para actividades recreativas	**Porcentaje (%)**	**Frecuencia (aproximada)**
Lunes a viernes	27.10%	26
Sábado	32.30%	31
Domingo	40.60%	39
Nunca	0%	0
Total	**100%**	**96**

Figura 13

Días de la semana para actividades recreativas



Los fines de semana son, sin duda, los días preferidos por la mayoría de las personas para dedicar tiempo al ocio y la recreación. Según los resultados de la encuesta, un contundente 72.9% de los encuestados señaló que sus actividades recreativas se concentran los sábados y domingos. Específicamente, el domingo se posiciona como el día más popular, con un 40.6% de las preferencias. Por el contrario, los días de semana, de lunes a viernes, concentran únicamente un 27.1% de las actividades recreativas, lo que sugiere que la disponibilidad de tiempo libre durante estos días es menor.

El análisis de los datos revela un alto grado de aceptación hacia la implementación de un sistema de bicicletas públicas en Riobamba. El 92.5% de los encuestados manifestó estar dispuesto a utilizar este medio de transporte de manera regular, principalmente para realizar desplazamientos cortos al centro de la ciudad y a centros educativos. Sin embargo, un 28.1% expresó preocupación por la seguridad vial, destacando la falta de carriles bici exclusivos y la convivencia con el tráfico motorizado. Los jóvenes entre 18 y 35 años mostraron un mayor interés en el uso de bicicletas públicas, lo cual coincide con tendencias observadas en otras ciudades latinoamericanas. Los encuestados esperan que un sistema de bicicletas públicas contribuya a disminuir la congestión vehicular, optimizar la calidad del aire y promover un estilo de vida más saludable. A pesar de los desafíos, los resultados obtenidos son alentadores y sugieren que, con una planificación adecuada y la implementación de medidas de seguridad, un sistema de bicicletas públicas puede convertirse en una alternativa de transporte atractiva y sostenible para los habitantes de Riobamba.

CAPÍTULO VI.

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Título: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EVALUACION DE UN SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Contenido de la propuesta

Este capítulo tiene como propósito exponer la propuesta para la creación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba, basada en el análisis de la infraestructura ciclística actual y las condiciones de movilidad urbana. A través de encuestas a la población y la observación directa de las ciclovías existentes, se identificaron áreas clave que requieren mejoras para facilitar el uso de bicicletas como medio de transporte sostenible y accesible.
La propuesta se centra en los siguientes aspectos:

1. Análisis de las Ciclovías Existentes: Se realizó un estudio detallado de las ciclovías actuales de Riobamba, utilizando una ficha de observación para evaluar su estado y funcionalidad. Este análisis incluyó aspectos como la infraestructura de las ciclovías, la continuidad de las rutas, la señalización disponible, la seguridad vial, y la evaluación de puntos estratégicos para estaciones. Con base en esta información, se identificarán las áreas que necesitan intervención para asegurar que las ciclovías sean seguras y accesibles para los usuarios.

2. Mejoras en la Infraestructura Ciclística: El proyecto no contempla la creación de nuevas rutas ciclísticas, sino que se enfoca en optimizar la infraestructura existente. Las propuestas incluyen la mejora de la señalización en las ciclovías, la instalación de semáforos específicos para ciclistas en puntos críticos, y la reparación de tramos dañados o peligrosos. Además, se evaluará la necesidad de ampliar algunas ciclovías para garantizar un espacio adecuado para los ciclistas.

3. Ubicación de Estaciones de Bicicletas Públicas: En base al análisis de las ciclovías existentes y las necesidades de los usuarios, se propondrá la ubicación de estaciones

de bicicletas públicas en puntos estratégicos de la ciudad. Las estaciones se instalarán cerca de áreas con alta demanda de transporte, como zonas comerciales, centros educativos y estaciones de transporte público, facilitando el acceso al sistema de bicicletas y promoviendo su uso.

4. Propuesta de Sostenibilidad y Viabilidad: En el contexto de las necesidades de infraestructura y el estado actual de la ciudad, se presentarán recomendaciones para asegurar la viabilidad económica y operativa del sistema. Esto incluirá el análisis de posibles fuentes de financiamiento, como subvenciones públicas y asociaciones público-privadas, así como la estimación de costos asociados al mantenimiento y funcionamiento del sistema de bicicletas públicas.

La propuesta busca mejorar la excelencia de las instalaciones ciclística en Riobamba, incentivando el uso de bicicletas como alternativa de transporte ecológica y saludable. Con estas mejoras, se espera ofrecer a la ciudadanía un sistema de bicicletas públicas accesible, seguro y sostenible, alineado con los objetivos de movilidad urbana sostenible de la ciudad.

CICLOVÍAS EXISTENTES

Ciclo vía longitudinal implementada

Figura 14

Ciclo vía longitudinal

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 14

Tramo Avenida Canónigo Ramos

Av. Canónigo Ramos
DETALLES DEL TRAMO

Distancia	1800 m
Ancho del ciclo vía	1,25 m – un carril por sentido
Trayecto	Av. Monseñor Leónidas Proaño hasta Av. Sergio Quirola
Tipología-infraestructura	Segregación dura hasta la Av. 11 de Noviembre y segregación blanda hasta la Av. Sergio Quirola Ubicada en paralelo al parterre
Ubicación	Desde la Av. 11 de Noviembre se ubica al lado derecho de la calzada

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 15

Tramo Avenida Sergio Quirola

Av. Sergio Quirola
DETALLES DEL TRAMO
Distancia 219 m
Ancho del ciclo vía 2,34 m -bidireccional
Trayecto Av. Canónigo Ramos hasta Av. Saint Amand
Tipología-infraestructura Compartida con el tránsito vehicular
Ubicación Ubicada sobre la calzada

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

La Av. Sergio Quirola en el tramo comprendido entre la Av. Saint Amand hasta la Av. La Prensa no se han realizado trabajos referentes al ciclo vía ya que la capa de rodadura de la vía sigue siendo de tierra y hasta el momento no ha sido intervenida por la Dirección de Obras Públicas. Adicional cabe mencionar que el volumen vehicular de esta avenida es bajo por lo que en ciertos tramos la ciclo vía es compartida con los vehículos automotores y peatones, generando espacios de intermodalidad y seguros para los actores viales.

Tabla 16

Tramo Avenida Unidad Nacional

Av. Unidad Nacional	
DETALLES DEL TRAMO	
Distancia	1500 m
Ancho del ciclo vía	1,25 m – un carril por sentido
Trayecto	Av. De la Prensa hasta Juan Lavalle sector plaza Alfaro
Tipología-infraestructura	Segregación dura
Ubicación	Sobre el parterre junto a los rieles del tren

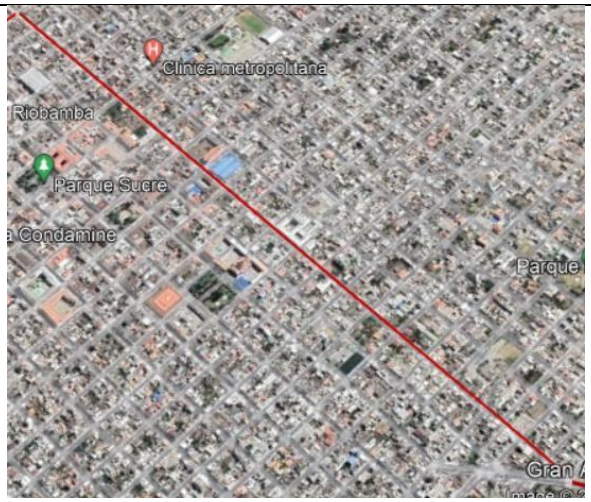
Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

En la Av. Unidad Nacional se tiene planificado que la ciclo vía este ubicada sobre el parterre con un carril por sentido, este diseño se mantiene hasta la llegada a la Plaza Alfaro y se conecta con el ciclo vía transversal ubicada en la Juan Montalvo.

Al momento, no se ha intervenido con obra civil en este tramo por parte de la Dirección de Obras Públicas, únicamente se encuentra señalizado con pintura termoplástica los cruces seguros.

Tabla 17

Tramo calle Argentinos

Argentinos	
	
DETALLES DEL TRAMO	
Distancia	1900 m
Ancho del ciclo vía	2,34 m - bidireccional
Trayecto	Juan Montalvo hasta La Paz
Tipología-infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Costado izquierdo de la calzada
Observación – Propuesta	Con el fin de mitigar los accidentes de tránsito, se propone que se cambie la direccionalidad del ciclo de bidireccional a unidireccional en sentido norte – sur, y se implemente en otra calle un carril en sentido sur - norte

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 18

Tramo Avenida Celso Rodríguez

Av. Celso Rodríguez

DETALLES DEL TRAMO

Distancia	1200 m
Ancho de la ciclo vía	1,25 m – un carril por sentido
Trayecto	La Paz hasta Av. Edelberto Bonilla
Tipología de la ciclo infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Paralelo al parterre

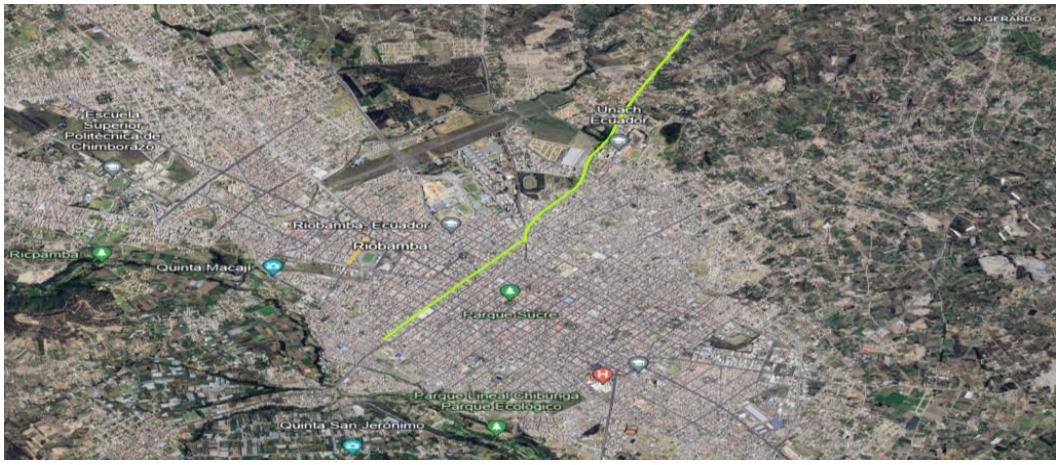
Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Ciclo vía Transversal

El ciclo vía transversal tiene una longitud total de 2,9 km los cuales conectan la ciudad de Sur-Oeste al Norte-Este, recorre por distintos puntos de comercio de la ciudad, para un análisis más concreto se la dividió en 3 tramos.

Figura 15

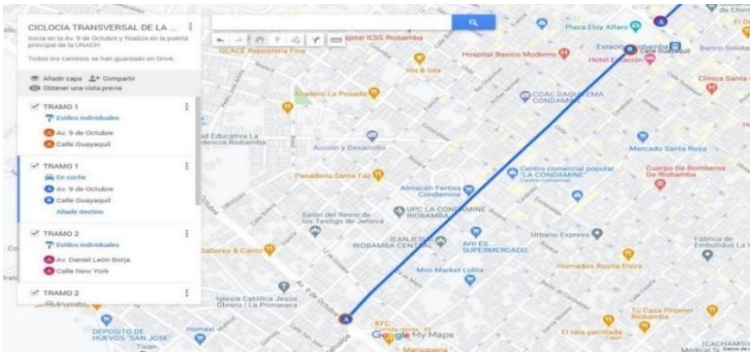
Ciclo vía Transversal



Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 19

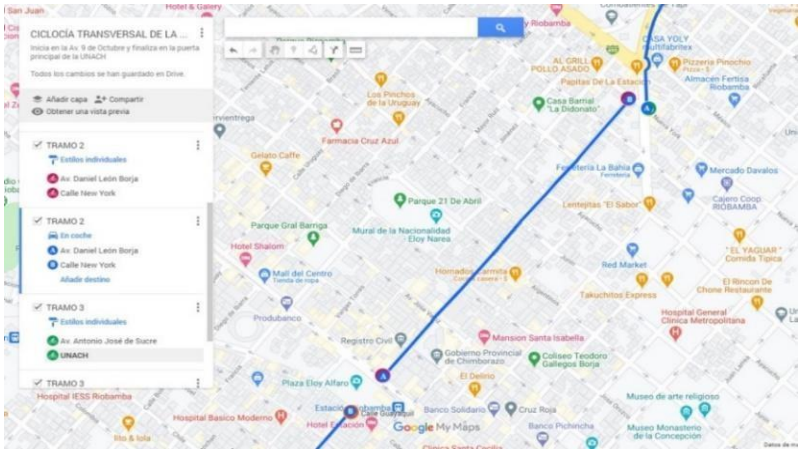
Tramo 1-calle Juan Montalvo

TRAMO 1-CALLE JUAN MONTALVO	
	
DETALLES DEL TRAMO	
Distancia	900 m
Ancho del ciclo vía	2,10 m – bidireccional
Trayecto	Av. 9 de octubre - Guayaquil
Tipología-infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Costado izquierdo de la calzada

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

Tabla 20

Tramo 2-calle Juan Montalvo

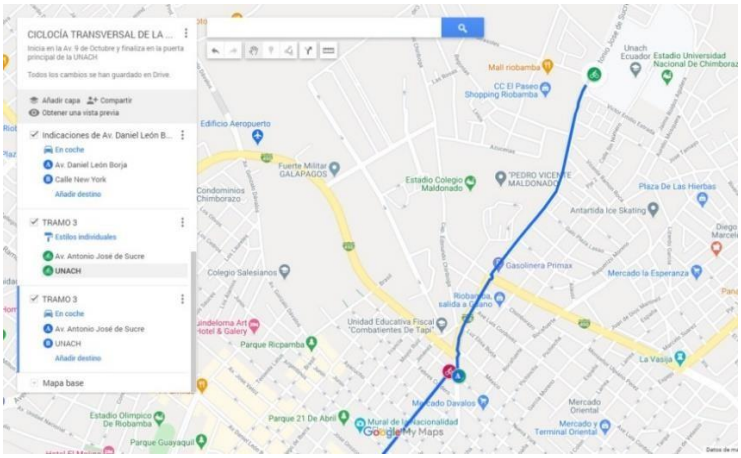
TRAMO 2-CALLE JUAN MONTALVO	
	
DETALLES DEL TRAMO	
Distancia	800 m
Ancho del ciclo vía	2,10 m – bidireccional
Trayecto	Av. Daniel León Borja - New York
Tipología-infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Costado izquierdo de la calzada

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 21

Tramo 3-Avenida Antonio José de Sucre

TRAMO 3-AVENIDA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE



DETALLES DEL TRAMO

Distancia	1200 m
Ancho del ciclo vía	2,10 m – bidireccional
Trayecto	Av. Antonio José de Sucre - puerta de la UNACH.
Tipología-infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Costado derecho de la calzada
Observación	Referente a este tramo de ciclo vía se ha emitido un informe técnico desde esta dependencia con el fin de mover el ciclo vía del costado derecho hacia el centro de la calzada (paralelo al parterre). Y se va a extender el ciclo vía hasta el límite con el Cantón Guano

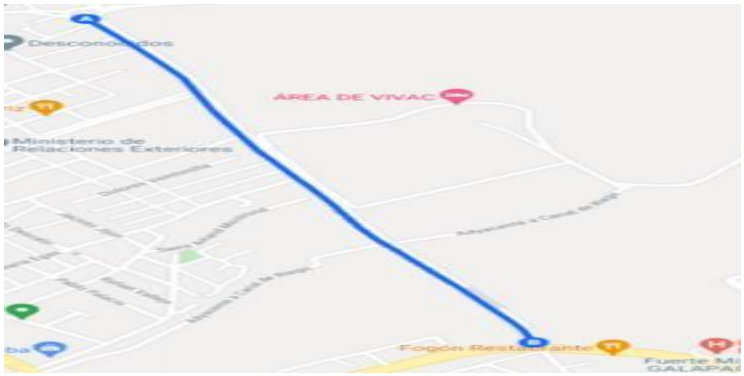
Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

Ciclo vía ubicada en la Avenida Bicentenario

Cuenta con un ciclo vía con 2 sentidos de circulación con 2 carriles cada uno, con la imperante necesidad de brindar espacios seguros a los ciclistas se implementaron dispositivos de seguridad.

Figura 16

Ciclo vía longitudinal Avenida Bicentenario



Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

Tabla 22

Av. Bicentenario sentido Norte-Sur

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

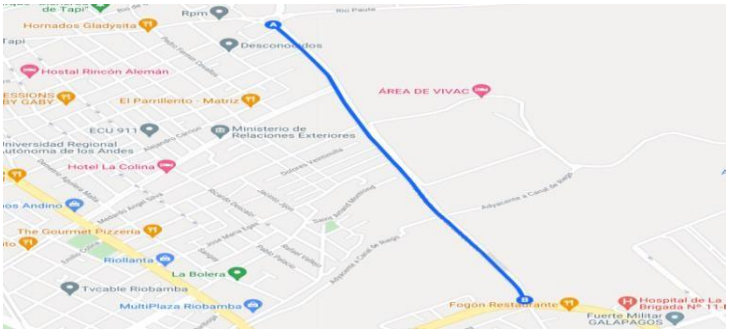
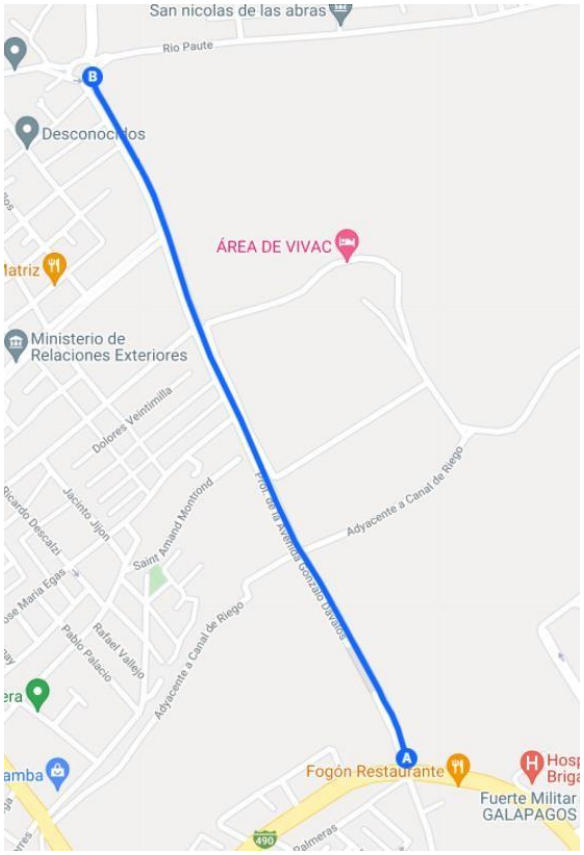
Av. Bicentenario sentido Norte – Sur	
	
DETALLES DEL TRAMO	
Distancia	1500 m
Ancho del ciclo vía	2,50 m - dos carriles por sentido
Trayecto	Prolongación Av. Monseñor Leónidas Proaño hasta Av. Héroes de Tapi
Tipología-infraestructura	Segregación blanda
Ubicación	Costado derecho de la calzada

Tabla 23

Av. Bicentenario sentido Sur-Norte

Sentido Sur – Norte



DETALLES DEL TRAMO

Distancia	1500 m
Ancho del ciclo vía	2,50 m – dos carriles por sentido
Trayecto	Av. De los Héroes hasta Prolongación de la Av. Monseñor Leónidas Proaño.
Tipología-infraestructura	Segregacion blanda
Ubicación	Costado derecho de la calzada

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Figura 17

Red total de ciclo vía existente

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 24

Resultados Analizados a partir de la Ficha de Observación

CATEGORÍA	OBSERVACIONES	EVALUACIÓN	RECOMENDACIONES
Infraestructura	• Ciclovías en buen estado general, sin daños estructurales graves. • Se observaron grietas y desgaste en algunas	Regular/Buena	• Implementar un plan de mantenimiento periódico para prevenir deterioros. • Reparar grietas y baches existentes. • Realizar

	secciones. • Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.		inspecciones trimestrales para evaluar el estado físico.
Señalización	• Ausencia de señalización horizontal (pintura en el suelo) y vertical (señales de tránsito). • Falta de marcas que delimiten el espacio de las ciclovías en cruces peatonales	Deficiente	Instalar señalización vertical en puntos críticos (cruces, intersecciones). Reforzar la señalización horizontal con pintura reflectante. - Implementar campañas educativas sobre la importancia de respetar la señalización.
Seguridad	• Vehículos estacionados en las ciclovías, especialmente en zonas comerciales. • Falta de barreras o delimitadores físicos que eviten la invasión de las ciclovías. - Iluminación insuficiente en algunos tramos.	Deficiente	Colocar barreras físicas (separadores o bolardos) en zonas críticas para evitar el estacionamiento indebido. Mejorar la iluminación, especialmente en tramos largos o aislados. Implementar sanciones efectivas para vehículos que invadan las ciclovías.
Uso por ciclistas	• Se observó un flujo moderado	Moderado	Impulsar campañas para fomentar la

	de ciclistas, con mayor afluencia en horas pico. • Ciclistas evitan algunas zonas debido a la falta de seguridad. • Escasa infraestructura complementaria (puntos de descanso, bebederos).		utilización de la bicicleta como modalidad de transporte. Crear más puntos de descanso con bancos y sombras. Instalar estaciones de reparación básica en puntos estratégicos.
Puntos estratégicos para estaciones	• Se identificaron zonas cercanas a universidades, mercados y parques como puntos estratégicos. • Espacios disponibles son limitados o requieren reestructuración.	Parcialmente adecuados	Realizar acuerdos con instituciones para utilizar espacios. Priorizar la instalación de estaciones en zonas con alta demanda potencial. Evaluar la factibilidad de reestructurar algunos espacios públicos para estaciones.

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Tabla 25

Soluciones de Mejora

ASPECTO CLAVE	PROBLEMA IDENTIFICADO	SOLUCIÓN PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Mantenimiento	Deterioro en pavimento y falta de mantenimiento periódico.	• Implementar un plan trimestral de inspección y reparación preventiva. • Reparar grietas y baches existentes.	Extender la vida útil de las ciclovías y mejorar la seguridad.
Señalización	Insuficiencia de señalización horizontal y vertical	• Pintar marcas reflectantes. • Colocar señales verticales en intersecciones críticas.	Mayor visibilidad y organización del tránsito ciclista y vehicular.
Delimitación y Seguridad	• Vehículos estacionados invadiendo ciclovías. • Iluminación insuficiente.	• Instalar bolardos o separadores económicos en tramos críticos. • Mejorar la iluminación en áreas de alto riesgo.	Reducción de invasión y mejora de la seguridad nocturna.
Promoción del uso	Escaso uso de ciclovías debido a percepción de inseguridad y falta de infraestructura complementaria.	• Colocar puntos de descanso con bancos y sombra. • Promover campañas	Incremento del flujo de ciclistas y uso eficiente de las ciclovías.

		educativas para fomentar el uso responsable. • Realizar acuerdos con instituciones cercanas. • Priorizar estaciones en zonas con alta demanda potencial	
Estaciones estratégicas	Zonas identificadas con potencial, pero con limitaciones de espacio disponible.		Facilitar el acceso y fomentar el uso del sistema de bicicletas públicas.

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Para garantizar la viabilidad económica y técnica de las propuestas presentadas, se ha elaborado un desglose detallado de los costos estimados asociados a cada acción planteada. Este cuadro resume los recursos necesarios y su distribución en las distintas categorías, como mantenimiento, señalización, seguridad, fomento del uso de las ciclovías y la instalación de estaciones estratégicas. Los valores reflejados son aproximados y están pensados como una guía para la planificación y ejecución por parte de las instituciones públicas, como el Municipio de Riobamba y la Dirección de Movilidad. Dicho desglose busca evidenciar que las soluciones son prácticas y accesibles, diseñadas para optimizar los recursos disponibles y priorizar el impacto positivo en la comunidad.

Tabla 26

Categoría Acción detalle de Uso Costo Estimado

CATEGORÍA	ACCIÓN	DETALLE DE USO	COSTO ESTIMADO
Mantenimiento	Inspecciones y	Materiales de	$2,000

Periódico	reparaciones	pavimentación y mano de obra	
Señalización	Pintura y señales verticales	Pintura reflectante y fabricación de señales	$800
Delimitación y Seguridad	Colocación de bolardos y lámparas solares	Bolardos reciclados ($20 c/u) y lámparas LED ($150 c/u)	$2,000
Fomento del Uso	Puntos de descanso y campañas educativas	Bancos ($100 c/u) y material gráfico (folletos, carteles)	$1,000
Estaciones Estratégicas	Infraestructura básica para estaciones	Construcción de dos estaciones en puntos clave	$3,000
TOTAL	-	-	$8,800

Elaborado por: Grupo de Tesis N.º 8

Mantenimiento Periódico: Incluye la compra de materiales como asfalto frío y cemento, además del pago de personal encargado de inspeccionar y reparar las ciclovías trimestralmente.

Señalización: Cubriría el costo de pintura reflectante necesaria para delimitar ciclovías y fabricar señales verticales destinadas a intersecciones y zonas críticas.

Delimitación y Seguridad: Se prioriza la adquisición de bolardos fabricados con materiales reciclados, así como lámparas solares para tramos con poca iluminación.

Fomento del Uso: Los bancos se instalarían en puntos estratégicos, mientras que las campañas educativas se realizarían principalmente con materiales impresos para maximizar su alcance.

Estaciones Estratégicas: Cada estación se equipará con infraestructura básica como racks para bicicletas y señalización, ubicándose en zonas de alta demanda como mercados o universidades.

6.1. Infraestructura necesaria´

La infraestructura necesaria consta tanto de los elementos correspondientes a las estaciones de las bicicletas, así como las mismas bicicletas y el sistema electrónico con el que funcionarían ya sea por medio de aplicación o tarjetas.

6.2. Estaciones de bicicletas.

El plan de implementación de los parqueaderos para el servicio de alquiler de bicicletas en la ciudad de Riobamba se debe enfocar en la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones o puntos de anclaje donde las bicicletas estarán disponibles para ser alquiladas y devueltas. A continuación, se detalla un esquema para implementar la parte las estaciones en un sistema de bicicletas públicas. (CORREDOR, 2020)

6.2.1. Diagnóstico inicial

Según el PMUS de la ciudad de Riobamba el objetivo principal es el de ofrecer un servicio eficiente en el sistema de transporte público, mejorar la disponibilidad y calidad del servicio, y operar bajo un modelo eficiente y sostenible; organizar adecuadamente la red vial urbana, asegurando que los distintos modos de transporte operen de forma adecuada y segura. Crear una infraestructura que permita el uso generalizado y seguro de la bicicleta. Establecer una red de facilidades que propicie el uso masivo y seguro de la bicicleta. Disminuir el uso del vehículo privado para distancias cortas y el número de viajes interzonales. (GAD MUNICIPAL RIOBAMBA, 2019)

Con todos estos objetivos en consideración se debe iniciar la instalación de las estaciones de las bicicletas, realizando un diagnóstico y planificación que determine las ubicaciones, la cantidad y el tipo de parqueaderos necesarios. Esto incluye:

Análisis de la demanda: Como ya se detalló anteriormente las ciclovías correspondientes al eje longitudinal y trasversal atraviesan la mayor parte de la ciudad y conectan con grandes puntos de afluencia de personas, motivo por el cual se plantea la implementación de 6 estaciones para bicicletas estando cada uno ubicadas en un sector estratégico de la ciudad, como son:

- Sector UNACH, la cual conectará a la universidad y al centro comercial con el resto de la ciudad.
- Estación Avenida Bicentenario
- Estación calle New York
- Estación calle Juan Montalvo sector del Consejo Provincial
- Estación calle Argentinos, Mercado San Alfonso
- Estación Avenida Celso Agusto Rodríguez

Identificación de espacios disponibles: De igual manera se determinó un espacio disponible en cada sector de la ubicación de las estaciones, considerando factores como:

Accesibilidad y seguridad: Se evaluó la accesibilidad para los usuarios (cercanía a las principales rutas) y la seguridad tanto para las bicicletas como para los usuarios (áreas bien iluminadas, sin riesgos de vandalismo o robo).

Estudio de impacto ambiental y social: Se considero que la implementación de las estaciones no afecte negativamente el medio ambiente ni cause inconvenientes a los vecinos o al tráfico vehicular.

Considerando estas variables se determinó el mejor espacio en cada una de las estaciones:

Sector UNACH

Se considera que la entrada de la universidad cuenta con un espacio disponible grande donde se puede instalar una gran estación del sistema de alquiler de bicicletas públicas, la cual va a tener un acceso fácil y no ocasionara ningún tipo de impacto social ni ambiental.

Estación Bicentenario

Se determinó que la mejor opción es en la parte del redondel, en la parte de la Av. Rio Paute en la cual existe un gran espacio disponible en el que pueden ser ubicada la estación.

Estación calle New York

La estación estaría ubicada en la intersección entre la calle New York y la Av. Antonio José de Sucre ya que existe una parte disponible en la cual se puede instalar la estación con una cantidad justa de parqueaderos ya que sería una estación de paso.

Estación calle Montalvo y Argentinos

Se realizo un análisis en el que se determinó que la mejor opción es colocar en un constado de la entrada del Consejo Provincial de Riobamba ya que es un punto central y también tiene al frente al registro civil. La primera opción es colocar la estación en ocupando parte de la entrada y tomándose una parte del parqueadero.

Estación calle Argentinos Mercado San Alfonso

Se tiene un gran espacio disponible en la entrada del mercado en la calle Argentinos en la cual se puede instalar la estación del servicio de alquiler de bicicletas.

Estación Avenida Celso Agusto Rodríguez

En la Av. Celso Rodríguez se tiene la opción de colocar la estación entre la Av. Eloy Alfaro, en donde se deberían realizar las adecuaciones para la instalación de la estación.

6.2.2. Anclajes.

El sistema de anclajes deberá contar con un escáner QR el cual al ser introducido por el usuario desbloqueará el candado de las bicicletas para su uso y de igual manera al volver a colocarlas bloqueará el candado al finalizar el viaje.

6.2.3. Estación de Carga para Bicicletas.

La estación de carga es fundamental para las bicicletas eléctricas las cuales pueden ser sustentadas mediante paneles solares en las cuales después de cada uso se cargarían nuevamente.

6.2.4. Panel Informativo.

El panel informativo deberá contener instrucciones sobre el uso de las bicicletas de manera detallada y las formas de pago para el respectivo uso de estas, números de soporte técnico entre otras como de detalla a continuación:

Bienvenida y Explicación Breve del Sistema

Encabezado claro: "Bienvenido al Sistema de Alquiler de Bicicletas de Riobamba"

Mensaje introductorio: Explicación breve sobre el propósito del sistema y cómo ayuda a la movilidad urbana (por ejemplo, un medio rápido, ecológico y económico para moverte por la ciudad).

Instrucciones para el Alquiler

Una lista de pasos simples, con iconos o imágenes, para guiar a los usuarios a través del proceso de alquiler:

1. **Selecciona tu bicicleta:** Elige la bicicleta disponible en el soporte o usa la app.
2. **Desbloquea la bicicleta**: Utiliza la app para desbloquear la bicicleta con el código QR.
3. **Comienza tu viaje:** Pedalea y disfruta de tu trayecto.
4. **Devuelve la bicicleta:** Déjala en una estación cercana y asegúrate de bloquearla correctamente.

Tiempo de alquiler: Informa sobre el tiempo máximo permitido para el alquiler (si aplica), las tarifas por tiempo y las posibles penalizaciones por no devolverla a tiempo.

Precios y Tarifas

Esquema de tarifas: Explicar claramente las tarifas de alquiler.

Opciones de suscripción: Mencionar si hay planes de suscripción (diarios, semanales, mensuales) con descuentos.

Promociones: Incluir cualquier oferta especial, como tarifas reducidas para estudiantes o descuentos por uso frecuente.

Puntos de Devolución y Disponibilidad de Bicicletas

Ubicación de estaciones cercanas: Mapa o lista de las estaciones cercanas con bicicletas disponibles y lugares donde las bicicletas pueden ser devueltas.

Disponibilidad de bicicletas: Muestra un número aproximado de bicicletas disponibles en tiempo real en la estación, o al menos una indicación de si la estación está llena o tiene espacio para más bicicletas.

Normas de Seguridad y Uso

- **Uso del casco:** Recordatorio sobre la importancia de usar casco (si se proporciona casco en la estación, o si el usuario debe llevarlo).
- **Normas de tráfico:** Instrucciones básicas sobre el respeto a las normas de tránsito y cómo usar las bicicletas de manera segura. Ejemplo: "Circular por el carril bici siempre que sea posible" o "No excedas los límites de velocidad".
- **Comprobación previa de la bicicleta**: Instrucciones para verificar el estado de la bicicleta antes de comenzar el viaje (por ejemplo, revisar frenos, luces, etc.).

Sistema de Soporte y Contacto

- **Soporte técnico y atención al cliente:** Información sobre cómo obtener ayuda en caso de problemas con las bicicletas, el sistema o la estación. Por ejemplo: "Si tienes algún problema, llama al [número de teléfono]" o "Escanea el código QR para asistencia en línea".
- **Correo electrónico o número de emergencia**: Incluir datos de contacto de emergencias o soporte.

Indicaciones sobre la Devolución

Cómo devolver correctamente la bicicleta: Explicar cómo bloquear la bicicleta una vez que se haya completado el viaje, asegurando que se deje correctamente estacionada en la estación.

- **Zona de estacionamiento:** Asegurarse de que los usuarios dejen las bicicletas en los racks destinados para ello y no en áreas no autorizadas.
- **Política de devoluciones tardías:** Incluir un recordatorio sobre las penalizaciones o cargos adicionales si la bicicleta no se devuelve dentro del tiempo permitido.

Recomendaciones de Uso

- **Recorridos recomendados:** Información sobre rutas populares o seguras para usar las bicicletas, incluyendo mapas o sugerencias de lugares de interés cercanos.
- **Cuidado del medio ambiente:** Un mensaje que fomente el uso del sistema para reducir la huella de carbono y contribuir al medio ambiente.

6.2.5. Cubierta.

La parte de la cubierta es necesaria para ayudar a prevenir el deterior de las bicicletas por las condiciones ambientales tanta lluvia, calor o demás tipo de climas. La misma se puede basar en un techo de plástico u otra materia resiste.

6.2.6. Capacidad de las estaciones.

Determinar cuántos anclajes se necesitan por estación, considerando la demanda estimada y el espacio disponible. Por ejemplo, una estación podría tener entre 10 y 20 anclajes, dependiendo del tráfico esperado.

6.2.7. Diseño para la seguridad.

- Cámaras de seguridad.
- Iluminación adecuada.
- Materiales resistentes al vandalismo.

- Espacios visibles y abiertos.
- Instalación de las estaciones

6.3. Instalación de las estaciones

La fase de instalación debe seguir una cronología específica:

- **Preparación del terreno:** Acondicionar los espacios donde se instalarán los parqueaderos, incluyendo obras de infraestructura como nivelación, pavimentación o acondicionamiento de los alrededores (accesos peatonales, señalización, etc.).
- **Instalación de los anclajes o soportes:** Ubicar las estaciones en las ubicaciones seleccionadas según el diseño. Esto incluye la instalación física de los anclajes, el cableado eléctrico (si es necesario) y los sistemas de comunicación.
- **Implementación de tecnología:** Si se utilizan sistemas inteligentes, instalar los sensores, dispositivos de monitoreo y conexión a la plataforma central de gestión.

Capacitación y sensibilización

Aunque este plan se centra en los parqueaderos, es importante preparar a los usuarios y al personal involucrado para el uso adecuado del sistema:

Capacitación de los operarios de las estaciones (si es necesario), quienes deberán estar informados sobre la operación y el mantenimiento de las estaciones.

Campañas de sensibilización: Realizar campañas de información sobre el sistema de alquiler de bicicletas, cómo usar las estaciones correctamente y la importancia de la seguridad vial.

Pruebas y puesta en marcha

Antes de que las estaciones de parqueo sean operativas, se deben realizar pruebas para garantizar que todo funcione correctamente:

- **Prueba de accesibilidad:** Asegurarse de que las estaciones sean fácilmente accesibles para los usuarios, especialmente personas con movilidad reducida.

- **Prueba de seguridad:** Comprobar el funcionamiento de los sistemas de anclaje y la robustez de las estaciones ante posibles intentos de vandalismo.
- **Pruebas tecnológicas:** Verificar que los sensores, sistemas de monitoreo y aplicaciones móviles estén correctamente integrados y funcionando.

Monitoreo y mantenimiento

Una vez las estaciones estén en funcionamiento, será necesario llevar a cabo:

- **Monitoreo continuo:** Supervisar el uso de las estaciones, asegurándose de que haya bicicletas disponibles y que los anclajes no estén ocupados de forma inapropiada.
- **Mantenimiento regular**: Establecer un plan de mantenimiento preventivo para revisar la integridad de las estaciones, reparar anclajes dañados y reemplazar componentes cuando sea necesario.
- **Actualización de tecnología:** En caso de usar tecnologías avanzadas, será necesario realizar actualizaciones periódicas en los sistemas de software o hardware.

Evaluación y mejora continua

Después de que el sistema de parqueaderos esté en funcionamiento, es importante:

- **Evaluar el rendimiento:** Medir el nivel de uso de cada estación y la satisfacción de los usuarios, para identificar posibles problemas o áreas de mejora.
- **Optimizar la distribución**: Según los datos de uso, ajustar la distribución de las estaciones y la capacidad de anclajes en cada una.

Personal de soporte

- Recoger las bicicletas
- Puntos de arreglo
- Limpieza

6.4. Equipamiento necesario.

El equipamiento necesario corresponde al tipo de bicicletas e implementos para su uso, así como la aplicación móvil para su uso.

6.4.1. Bicicletas.

Existen varios tipos de bicicletas que se pueden incluir en un sistema de alquiler de bicicletas, dependiendo de las necesidades del servicio, el tipo de terreno y el público objetivo. A continuación, se detalla los tipos más aptas para la implementación en la ciudad de Riobamba. (ALONSO, 2009)

Bicicletas Urbanas (City Bikes)

Son las bicicletas más comunes en los sistemas de alquiler urbanos. Están diseñadas para recorridos cortos y cómodos en calles pavimentadas y planas. Tienen las siguientes características:

- **Comodidad:** Asientos cómodos, manillar elevado y posición erguida para una conducción relajada.
- **Llantas anchas:** Ofrecen mayor estabilidad y comodidad en superficies urbanas.
- **Accesorios:** Generalmente incluyen guardabarros, canastas o portaequipajes y luces para mayor seguridad.
- **Transmisión sencilla:** Suele contar con un solo plato o pocas marchas para facilitar el uso en entornos urbanos.

Bicicletas Eléctricas (e-Bikes)

Las bicicletas eléctricas están equipadas con un motor que asiste al pedaleo, lo que facilita el esfuerzo en recorridos largos o en terrenos con pendientes. Son ideales para personas que buscan una alternativa sin mucho esfuerzo físico.

- **Motor eléctrico**: Proporciona asistencia al pedaleo, lo que hace más fácil subir colinas o recorrer largas distancias.
- **Autonomía limitada**: La batería tiene un alcance determinado, que varía según el modelo y las condiciones del terreno.

En ambos casos se deben considerar factores como:

- Mantenimientos
- Mantenimiento Regular

El mantenimiento de la bicicleta es fundamental para garantizar su buen funcionamiento, prolongar su vida útil y mejorar la seguridad del ciclista. A continuación, se detalla una lista de tareas básicas de mantenimiento que se pueden realizar. (BARRIOS, 2021)

Revisión de Neumáticos

- **Presión de los neumáticos:** Revisa la presión de los neumáticos al menos una vez por semana, ya que esto impactan el rendimiento y la seguridad. Usa un medidor de presión y sigue las recomendaciones del fabricante (generalmente entre 35-60 psi, dependiendo del tipo de bicicleta).
- **Inspección visual:** Revisa los neumáticos en busca de desgaste irregular, cortes o pinchazos. Si los neumáticos tienen grietas o signos de desgaste excesivo, es hora de reemplazarlos.

Lubricación de la Cadena

- **Frecuencia:** Lubrica la cadena cada 200-300 km o después de montar en condiciones mojadas o polvorientas.
- **Tipo de lubricante:** Utiliza un lubricante específico para bicicletas, como aceite para cadenas. Aplica el lubricante en los eslabones de la cadena y luego limpia el exceso con un trapo para evitar la acumulación de suciedad.

Ajuste de los frenos

Frenos de llanta: Verifica que las zapatas de freno no estén desgastadas y ajusta la distancia entre las zapatas y la llanta si es necesario. Las zapatas deben estar centradas y alineadas con la llanta para un frenado eficiente.

Frenos de disco: Inspecciona las pastillas de freno para asegurarte de que no estén desgastadas. Si el disco muestra signos de daño o las pastillas tienen menos de 1 mm de grosor, deben ser reemplazadas.

Prueba de frenos: Asegúrate de que los frenos respondan correctamente y no se deslicen ni hagan ruidos extraños.

Revisión del sistema de cambios

Ajuste del desviador: Comprueba que el desviador (trasero y delantero) cambie las marchas de forma suave. Si notas ruidos o dificultad para cambiar de marcha, puede ser necesario ajustar el cable del desviador o la tensión de la cadena.

Lubricación de la cadena y cambios: Además de lubricar la cadena, puedes aplicar un poco de lubricante específico en los mecanismos del desviador y las palancas de cambio.

Ajuste de los rodamientos

Ruedas y ejes: Revisa si las ruedas giran suavemente sin ruidos ni resistencia excesiva. Si las ruedas se sienten duras, puede ser necesario ajustar o engrasar los rodamientos de los ejes.

Dirección: Verifica que la dirección funcione sin holguras ni ruidos extraños. Si la dirección está demasiado rígida o floja, ajusta los rodamientos del eje de la dirección

Revisión del cuadro y componentes

Inspección visual: Revisa el cuadro en busca de grietas, abolladuras o daños estructurales. Asegúrate de que todos los componentes (sillín, manillar, pedales, etc.) estén firmemente asegurados.

Revisión de los pedales y bielas: Verifica que los pedales estén firmemente enroscados y no presenten holguras. También asegúrate de que las bielas no estén flojas.

Ajuste de la altura del sillín y manillar

Sillín: Asegúrate de que el sillín esté a la altura correcta, de modo que tus piernas estén ligeramente dobladas cuando pedalees. Si es necesario, ajusta su altura y alineación.

Manillar: Verifica que el manillar esté recto y ajustado correctamente. Si el manillar está desalineado o demasiado flojo, ajusta los tornillos de la potencia.

SEGURIDAD

Seguridad para el Ciclista

La seguridad para ciclistas es un conjunto de normas, medidas y prácticas que buscan proteger a las personas que se desplazan en bicicleta. Para ello, se recomienda: (Fernando Garrefa, 2020)

Casco de Seguridad

Uso obligatorio: Un casco adecuado es la primera medida de seguridad para un ciclista, protegiendo la cabeza en caso de caídas o accidentes. El casco debe ser ajustable, ligero y cumplir con las normativas de seguridad de la región.

Tamaño y ajuste: El casco debe ajustarse correctamente a la cabeza, sin moverse, y estar colocado de manera que cubra la frente sin obstructor la visibilidad.

Luces y Reflectores

Luces delanteras y traseras: Son esenciales para que el ciclista sea visible por la noche o en condiciones de poca luz. La luz frontal debe ser blanca, mientras que la trasera debe ser roja. Las luces deben ser visibles desde una distancia considerable (por ejemplo, 200-300 metros).

Reflectores en las ruedas y pedales: Los reflectores en las ruedas y pedales aumentan la visibilidad lateral, especialmente cuando el ciclista está en movimiento en la oscuridad.

Luces intermitentes: Las luces traseras intermitentes son una excelente opción para aumentar la visibilidad en condiciones de tráfico denso.

Ropa y Equipo Reflectante

Ropa con elementos reflectantes: Las prendas de vestir con detalles reflectantes (chalecos, chaquetas, guantes) ayudan a que el ciclista sea más visible para los conductores, especialmente en condiciones de poca luz.

Cascos con reflectores: Algunos cascos vienen con bandas reflectantes para mejorar la visibilidad del ciclista.

Guantes y Protectores

Guantes de ciclismo: Proporcionan protección en caso de caídas, además de mejorar el agarre del manillar.

Rodilleras y coderas (opcional): Aunque no son estrictamente necesarias, pueden ser útiles para ciclistas que practican deportes de mayor riesgo, como el ciclismo de montaña o BMX.

Timbre o Claxon

Sonido para advertir: Un timbre o claxon es crucial para alertar a peatones, otros ciclistas o conductores de tu presencia, especialmente cuando te aproximas a cruces, curvas o zonas con visibilidad limitada.

Seguridad de la Bicicleta

Sistema de Bloqueo Antirrobo

6.5. Aplicación Móvil.

Candado de calidad: Usar un candado robusto y de buena calidad es fundamental para evitar el robo de la bicicleta.

Sistema de Alarma

Algunas bicicletas pueden equiparse con un sistema de alarma que se activa al detectar movimiento o intentos de manipulación, alertando al dueño y a los transeúntes cercanos.

Sistema de Rastreo GPS

Rastreo en tiempo real: Algunos sistemas de bicicletas permiten instalar un rastreador GPS pequeño y discreto, lo que permite ubicar la bicicleta en caso de robo. Esto es particularmente útil en áreas con alta tasa de robos.

El diseño de la aplicación para el alquiler de bicicletas públicas está enfocado facilidad de uso, la eficiencia en la gestión del servicio y la satisfacción del usuario. A continuación, se describen los elementos clave y las características para la aplicación de alquiler de bicicletas públicas: (SUDARIO, 2016)

Pantalla de Inicio (Onboarding)

El primer contacto del usuario con la app debe ser sencillo y amigable. El objetivo es que el usuario entienda rápidamente cómo funciona el sistema y pueda acceder a las funcionalidades básicas sin complicaciones.

Bienvenida y Tutorial Rápido: Debe incluir un breve tutorial o mensaje explicativo sobre cómo funciona el alquiler de bicicletas.

Acción Rápida: Opción de "Alquilar ahora" para que los usuarios puedan iniciar un proceso de alquiler de forma directa.

Acceso rápido a registro e inicio de sesión: Permite que los usuarios nuevos puedan registrarse o que los usuarios frecuentes inicien sesión rápidamente.

Registro e Inicio de Sesión

Facilita a los usuarios la opción de crear una cuenta o acceder a la aplicación.

Opciones de registro: A través de correo electrónico, redes sociales (Facebook, Google, etc.) o número de teléfono.

Verificación de usuario: Si es necesario, implementa una verificación mediante correo electrónico o SMS.

Gestión de cuenta: Permite que los usuarios editen su perfil, agreguen información de pago (tarjetas de crédito, PayPal, efectivo, etc.) y consulten su historial de alquileres.

Mapa Interactivo

El mapa es una de las características más importantes de la aplicación, ya que permite a los usuarios ver la ubicación de las bicicletas disponibles y las estaciones de alquiler cercanas.

Estaciones y Bicicletas Disponibles: Muestra en tiempo real la ubicación de las estaciones de bicicletas y la cantidad de bicicletas disponibles.

Filtrado de Estaciones: Filtrar estaciones por proximidad, disponibilidad de bicicletas, o estaciones con bicicletas eléctricas.

Rutas recomendadas: El mapa puede sugerir rutas seguras o más rápidas para los usuarios.

Funcionalidad de Alquiler

El proceso de alquiler debe ser lo más intuitivo posible.

Escaneo QR para desbloquear: Cada bicicleta tiene un código QR único que el usuario puede escanear para desbloquearla rápidamente. Esto facilita la experiencia de alquiler y evita que los usuarios pierdan tiempo buscando métodos manuales.

Tiempo de alquiler y tarifas: Muestra claramente el tiempo del alquiler, el costo por minuto, y el costo estimado antes de iniciar el alquiler.

Métodos de pago: Permite pagos rápidos mediante tarjetas de crédito/débito, billeteras electrónicas, o incluso pagos por código QR.

Iniciar y finalizar alquiler: Los usuarios deben poder iniciar el alquiler escaneando un código QR en la bicicleta y finalizarlo en cualquier estación disponible, asegurando que se bloquee la bicicleta cuando se termine el uso.

Historial de Alquileres

Los usuarios deben poder acceder fácilmente a su historial de alquileres.

Detalles de cada alquiler: Incluye fecha, duración, precio total, y ubicación de inicio y fin del alquiler.

Facturación: Acceso a los recibos y facturas para revisarlos o descargarlos.

Estadísticas personales: Información sobre el uso de la bicicleta, como distancia recorrida, tiempo total de uso, y ahorro de CO2 (si la aplicación lo permite).

Sistema de Notificaciones

Las notificaciones son clave para mantener a los usuarios informados sobre el estado de su alquiler y la disponibilidad de bicicletas.

Notificaciones de inicio y fin de alquiler: Avisos cuando se inicie o termine el alquiler.

Avisos de disponibilidad de bicicletas: Si una bicicleta o estación cercana se queda sin disponibilidad, la aplicación puede notificar al usuario cuando haya bicicletas disponibles en esa ubicación.

Recordatorios de bloqueo: Recordatorios de que la bicicleta debe ser estacionada en una estación al finalizar el alquiler.

Funcionalidad de Reportes y Soporte

Es fundamental proporcionar un canal directo de soporte al usuario en caso de problemas.

Botón de ayuda rápida: Para que los usuarios puedan reportar problemas con bicicletas o estaciones (por ejemplo, si una bicicleta no se puede desbloquear).

Chat en vivo o soporte por correo electrónico: Soporte al cliente disponible para resolver cualquier inconveniente.

Notificación de problemas técnicos: Los usuarios pueden reportar bicicletas dañadas o mal estacionadas.

Recomendaciones y Promociones

Para incentivar el uso de las bicicletas, puedes incluir un apartado de promociones y recomendaciones:

Descuentos y promociones: Ofrece cupones, descuentos por primera vez, promociones de alquiler por tiempo limitado o para usuarios frecuentes.

Programas de fidelidad: Sistema de recompensas para usuarios frecuentes o que promuevan el uso compartido de bicicletas.

Sugerencias de rutas turísticas o actividades: Especialmente en ciudades turísticas, la app puede sugerir rutas populares o eventos en bici.

Seguridad y Privacidad

La seguridad del usuario es fundamental, tanto en términos de protección de datos personales como de seguridad física durante el uso de las bicicletas.

Seguridad del pago: Utiliza encriptación para proteger los métodos de pago.

Autenticación de dos factores: Para incrementar la seguridad en el acceso a la cuenta.

Monitoreo de las bicicletas: Algunas aplicaciones pueden ofrecer rastreo en tiempo real de las bicicletas por seguridad.

Recomendaciones de seguridad: Mensajes que guíen al usuario sobre cómo usar la bicicleta de forma segura, cómo ajustarse el casco y cómo seguir las normas de tráfico.

Feedback y Calificación

Es importante que los usuarios puedan evaluar su experiencia y que el sistema se adapte según las opiniones.

Sistema de calificación: Los usuarios pueden calificar las bicicletas y las estaciones de alquiler, lo que ayuda a mejorar el servicio.

Comentarios: Ofrecer una sección donde los usuarios puedan dejar comentarios sobre la calidad de las bicicletas, la estación o la aplicación.

Pantalla de Resultados y Estadísticas de Uso

Si la aplicación tiene un enfoque más sostenible o de gamificación, es útil mostrar estadísticas del uso personal y colectivo.

Estadísticas de uso: Visualización del tiempo de uso de bicicletas, distancia recorrida, impacto positivo en el medio ambiente (por ejemplo, CO_2 ahorrado).

Ranking de usuarios: Para motivar a los usuarios a usar más el servicio y a compartir sus recorridos.

Diseño y Usabilidad

El diseño de la aplicación debe ser intuitivo y atractivo visualmente.

Interfaz limpia y sencilla: Evitar sobrecargar al usuario con demasiada información. El diseño debe ser fácil de entender y navegar.

Colores y tipografía clara: Utilizar colores agradables y tipografía legible.

Accesibilidad: Botones grandes, menús simples, y un diseño que sea fácil de usar tanto para jóvenes como para adultos mayores.

- Resumen de Características Principales.
- Registro e inicio de sesión (con múltiples opciones).
- Mapa interactivo con estaciones y bicicletas disponibles.
- Escaneo QR para alquiler rápido y desbloqueo de bicicletas.
- Métodos de pago integrados (tarjetas, billeteras electrónicas).
- Historial de alquileres y estadísticas.
- Notificaciones (para inicio, fin de alquiler, y disponibilidad).
- Soporte técnico y atención al cliente.
- Sistema de calificación y feedback

Recomendaciones de rutas y promociones

El diseño debe priorizar una experiencia de usuario sencilla (UX) y una interfaz intuitiva (UI), con especial énfasis en la seguridad, la eficiencia y la satisfacción del cliente.

ESTUDIO ECONÓMICO

La realización del presente estudio implica un examen exhaustivo y una evaluación cuantitativa de las dimensiones económicas y financieras pertinentes al proyecto. Con el principal objetivo de determinar la viabilidad económica de la implementación del presente

proyecto de alquiler de bicicletas, logrando determinar la rentabilidad a futuro de la instalación en la ciudad de Riobamba.

Para el presente análisis financiero se debe tener en cuenta las siguientes variables principales como serian: la inversiones en bienes (activos fijos, gastos diferidos), los gastos directos e indirectos, los requisitos de capital circulante y la presupuestación de los ingresos. Utilizando los datos adquiridos, se formulan los estados financieros y las proyecciones de flujo de caja, lo que facilita la evaluación de la viabilidad del proyecto.

INVERSIONES

Las inversiones representan las contribuciones monetarias asignadas para el inicio y la ejecución de un proyecto designado; estos gastos pueden clasificarse en activos fijos, que son tangibles y tienen una vida útil prolongada, activos diferidos, que abarcan las inversiones realizadas al inicio del proyecto para reforzar las operaciones posteriores, y capital circulante, que se destina a las necesidades operativas rutinarias del proyecto. Estos componentes garantizan la funcionalidad y el soporte financiero del proyecto. (Ley orgánica 2021).

ACTIVOS FIJOS

En proyecto de alquiler de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba los costos fijos del mismo son las bicicletas, las estaciones, productos tecnológicos, elementos varios, estos activos son los que representan la inversión inicial y forman partea lo largo del proyecto.

ESTACIONES FIJAS

Para evaluar los gastos asociados a la infraestructura de las estaciones, la investigación se centra en dos elementos fundamentales: las terminales de gestión y los dispositivos o anclajes para bicicletas.

Las estaciones esta compuestas de varios componentes entre uno de ellos los sistemas de anclaje que para el presente proyecto se establece como dispositivos los cuales se encargan de asegurar las bicicletas de manera segura y confiable en las diferentes estaciones y permiten de forma automática la entrega y retiro de estas. Los mismos deben estar fabricados

en materiales como el acero inoxidable con el fin de soportar las condiciones climáticas como lluvias, sol y la humedad propia del ambiente. Dichos anclajes deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Los anclajes deberán que el usuario pueda realizar el retiro o la entrega de la bicicleta.
- Los anclajes son individuales y vinculan las bicicletas con las estaciones y el sistema de alquiler que utiliza el usuario
- Cada anclaje tiene la posibilidad de emplazarse en cualquier posición.

Existen varios sistemas de anclajes en esta imagen se puede visualizar un sistema con funcionamiento con tarjetas, este equipo tiene una pantalla donde se valida la tarjeta y se escoge la bicicleta, se genera un pin que sirve para destrabar la bicicleta

Este terminal de administración es un dispositivo que cumple varias funciones en el normal funcionamiento, control y operación del sistema de bicicletas compartidas, cada uno contiene un punto de interfaz con el usuario y el anclaje. El sistema de interacción consta con una pantalla que se puede validar con el código QR desde un teléfono inteligente y se puede liberar la bicicleta.

Los terminales se instalan en las estaciones de bicicletas públicas y tienen la capacidad de ser de varias formas y tienen características variadas las cuales presento a continuación:

Figura 18

Estaciones de bicicletas

Fuente: Foto tomada de Wikipedia (PBSC) solution urbaines

Estos equipos sirven esencialmente para los siguiente:

- Alquiler y devolución
- Identificación del usuario
- Información en tiempo real de la bicicleta
- Seguridad
- Asistencia al bis usuario
- Mantenimiento del equipo
- Características de estos terminales
- Sistema modular de fácil traslado
- Constan de una pantalla táctil y lector de tarjetas o códigos QR
- Dispositivos de lectura de interfaz
- Materiales de alta durabilidad y resistencia a la intemperie

En la siguiente Tabla N° 27 se desglosa los componentes de los terminales ubicados en las estaciones y los costos de estos considerando la implementación de 6 estaciones.

Tabla 27

Inversión por cada estación

RECURSOS	CANTIDAD POR ESTACIÓN	VALOR POR ESTACIÓN	PRECIO TOTAL
6 anclajes de bicicletas por estaciones	48	$ 450,00	$ 21.600,00
Terminales por estaciones	6	$ 1.400,00	$8.400,00
VALOR TOTAL			$ 30.000,00

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

El total de la inversión por estación como se muestra en la tabla es de $30.000,00, que incluye la instalación de 48 anclajes de bicicletas a $450,00 cada uno y 6 terminales a $1.400,00 cada uno. La inversión promueve mejorar la infraestructura del sistema de bicicletas, asegurando un estacionamiento seguro y facilitando el acceso a los usuarios. Estos valores provienen de proveedores locales, el costo se considera como parte del plan de expansión del sistema, con un enfoque en la sostenibilidad y eficiencia a largo plazo

BICICLETAS

Para el estudio se seleccionaron dos tipos de Bicicletas las City Bike que son ideales para trayectos cortos y las E-bike para trayectos largos y para personas con dificultad para pedalear ,las dos son modelos estándar usados globalmente en sistemas de bicicletas y

reconocidas por su resistencia y funcionalidad en entornos urbanos. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de bicicletas tanto eléctricas E-bike, como normales City Bike ,que se van a utilizar al inicio del proyecto. Estos recursos son necesarios para la operación eficiente del sistema de bicicletas y asegurar un servicio de calidad a los usuarios.

Tabla 28

Costo de inversión de bicicletas

CANTIDAD	RECURSO	VALOR UNITARIO	PRECIO TOTAL
18	Bicicleta City Bike	$ 700,00	$ 12.600,00
18	Bicicleta E-bike	$ 500,00	$ 9.000,00
36	GPS	$ 20,00	$ 720,00
TOTAL			**$ 22.320,00**

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

SISTEMA DE REDISTRIBUCION DE BICICLETAS

Este sistema se encarga de redistribuir o ubicar las bicicletas en las diferentes estaciones que han sido entregadas ,la misma consta de una plataforma para el traslado de estas, o un vehículo acondicionado para realizar esta labor. (ESPOCH 2020)

Figura 19

Plataforma para la redistribución de las bicicletas

Nota: Foto tomada del tracto maquinarias

En la siguiente tabla se detallan los costos para la distribución del sistema de bicicletas, con un total de $2,650, el mismo que incluye la plataforma de servicio y los materiales. Los valores se obtuvieron de proveedores locales. Esta tabla se presenta para especificar los costos del proyecto, mostrar cómo se distribuye el presupuesto y justificar la selección de proveedores locales, garantizando la rentabilidad y eficiencia del proyecto.

Tabla 29

Implemento para la distribución del sistema de bicicletas

UNIDAD	RECURSOS	VALOR UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Plataforma de servicio	$ 2.500,00	$ 2.500,00
50	Materiales	$ 150,00	$ 150,00
TOTAL			**$** 2.650,00

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

SISTEMAS DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA

Se consideran los costos relacionados con la puesta en marcha, el establecimiento y el mantenimiento continuo del sistema. Esto abarca los sistemas informáticos y de gestión necesarios para la funcionalidad del sistema de bicicletas públicas, que incluye elementos como el software, el hardware, la conexión al sistema informático y los sistemas de monitoreo.

Se debe proporcionar un paquete de software completo que sirva como solución tecnológica (incluidos los servidores y el código fuente) para la automatización del sistema de bicicletas públicas. Esta disposición facilitará el funcionamiento fluido y autónomo del sistema.

La coordinación de la tecnología de la información debe abarcar los siguientes componentes:

- El desarrollo y la implementación de software para una administración integral del sistema.
- Creación de una página web destinada al uso de los usuarios y personas en general.
- Implementación de un sistema de seguimiento de la ubicación en tiempo real para bicicletas.
- Registro en el servicio a través de las plataformas de iOS y Google.
- Soporte técnico informático para el control y mantenimiento de la aplicación y la página web.
- Registro en la aplicación del GIS (Google Maps).

Esos elementos deben tener en cuenta las siguientes cualidades: Módulo de acceso al sistema. Facilita la gestión del ingreso de los diversos usuarios mediante el sección de protección.

- Sección de registro. Gestiona los procesos de registros y validación de usuarios.
- Sección de configuración. Administra la información necesaria para lo siguiente:

- Funcionamiento del sistema, limitaciones, bloqueos, tarifas, entre otros.
- Historial de viajes. Genera informes sobre viajes, duración, trayectos, frecuencia, etc., de uso, así como el historial del usuario, que incluye las sanciones vigentes.
- Sección de monitoreo. Este módulo permite al administrador tener un control centralizado de todos los puntos de distribución de bicicletas, permitiendo supervisar cada uno de ellos.
- Una app móvil que permite al usuario revisar en tiempo real la disponibilidad de estaciones y espacios para dejar la bicicleta.

  Se requerirá un centro de control y monitoreo, que se encargará de gestionar el servidor y coordinar el sistema informático.

  El sistema funcionará durante todo el año, con el equipo adecuado para su monito

Sistema NVR. Procesador ARM Cortex A9, sistema operativo Linux.o WindowsVideo: entrada de 8 cámaras que soportan 2592 x 1944 o 2688 x 1520. Salida: 1VGA, 1 HDMI.

Visualización. Zoom digital, OSD, grabación y detector de movimiento.

- Zoom digital.

  • • Sistema OSD: el cual permite usos como la grabación, detección de movimiento, compresión de video, velocidad de grabación y modos de grabación.

Figura 20

Soporte para ICloud y protocolo HTTP

Nota: Imagen referencial descargada de un centro de monitoreo

En la Tabla N° 30 se presentan los valores de los diferentes componentes que integran el sistemas de gestión y su tecnología los mismos que incluyen la plataforma de administración tecnológica, licencias para los módulos y la oficina de control y monitoreo. Las cotizaciones fueron realizadas con proveedores nacionales, lo que asegura que los precios reflejan el mercado local y además sean adecuados para la implementación del proyecto.

Tabla 30

Costos del sistema de gestión y tecnología

RECURSOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PLATAFORMA DE ADMINISTRACION TECNOLOGICA	1	$8940.00	$8940.00
LICENCIAS PARA LOS MODULOS	1	$589.00	$589.00

OFICINA DE CONTROL Y MONITOREO	1	$1200.00	$1200.00
TOTAL			**$10729.00**

Nota: Cotizaciones realizadas con proveedores nacionales

RECURSOS DE CÓMPUTO Y OFICINA

Al concluir cada día, se implementará un centro de monitoreo para las diversas áreas de gestión, almacenamiento y reparación de las bicicletas. Se espera que este centro esté ubicado dentro del municipio de la ciudad de Riobamba, donde se dispondrá de oficinas para los departamentos administrativos, estanterías destinadas al almacenamiento y demás equipos necesarios para realizar el mantenimiento de las bicicletas.

En consecuencia, los costos de inversión para esta nueva área se detallan en la Tabla N° 31.

Tabla 31

Costos relacionados con la inversión en recursos informáticos y de oficina

Recursos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Precio Total
Computadoras	Unidad	2	$650,00	$1300,00
Impresoras	Unidad	1	$170,00	$170,00
Radios Handy	Unidad	2	$230,00	$460,00
TOTAL				**$1930,00**

Nota: Cotizaciones realizadas con proveedores nacionales

Tabla 32

Costos de inversión en muebles de oficina

Recursos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor Total

Escritorios	Unidad	4	$350	$1400
Estantes	Unidad	3	$55	$165
TOTAL				**$1565**

Nota: Cotizaciones realizadas se hicieron con proveedores nacionales

VALORES DE ACTIVOS DIFERIDOS

La inversión en activos diferidos son aquellos gastos que se han realizado, pero que no se consideran como un gasto en el momento en que se efectúa el pago. En lugar de ser registrados como un gasto inmediato, se reconocen como un activo que se amortiza o se distribuye a lo largo de varios períodos contables, conforme se va beneficiando de ellos, en el proyecto de bicicletas en Riobamba, esto puede incluir gastos legales en relación con la obtención de permisos, así como campañas de marketing.

MARKETING Y PROMOCIÓN

La Tabla N° 33 presenta el valor de los costos que se emplearan en relación con la publicidad, el marketing y el resto de las actividades realizadas para la difusión del sistema de bicicletas públicas, los mismos que incluyen la creación de materiales promocionales, campañas de comunicación, eventos para dar a conocer el sistema, y elementos de señalización. Los costos presentados son estimaciones aproximadas de los posibles gastos y que están bajo la responsabilidad del Departamento de Comunicación de la Municipalidad del cantón Riobamba.

Tabla 33

Costos de Publicidad y Materiales Promocionales

Recursos	Cantidad	Valor unitario	Precio Total
PUBLICIDAD	3	$200	$600
MARKETING	3	$175	$525
SEÑALIZACION	6	$100	$600

TOTAL	**$1725**

Nota: Cotizaciones realizadas con proveedores nacionales

LICENCIAS Y PERMISOS

La Tabla N° 34 en los gastos de inversión se suma la licencia de ocupación de espacio público o uso de suelo que se solicita al Departamento Administrativo de la Municipalidad del cantón Riobamba, el permiso de funcionamiento se presenta en la página web de la municipalidad del cantón Riobamba.

Tabla 34

Costos de Alquiler

Recursos	Cantidad	Valor unitario	Precio Total
Cuerpo de bomberos	1	$110,00	$110,00
Taza de suelo	1	$20,00	$20,00
Permiso de operar	1	$180,00	$180,00
TOTAL			**$310,00**

Nota: Cotizaciones realizadas en el municipio de Riobamba

AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES

La Tabla N° 35 presenta las depreciaciones y amortizaciones relacionadas con el proyecto de bicicletas públicas, este es el valor que los activos fijos y diferidos fueron perdiendo en cada periodo de los proyectos, tal como lo demuestra la asignación de los desembolsos de activos a lo largo del tiempo.

Tabla 35

Depreciaciones y Amortizaciones

ACTIVO	**MONTO**	TIEMPO DE VIDA (AÑOS)	**DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN ANUAL**	**VALOR RESCATE 10 AÑOS**
Estaciones	$30.000,00	10	$3.000,00	$0,00
Bicicletas	$22.320,00	4	$5.580,00	$11.160,00
Plataforma de redistribución	$2.650,00	10	$265,00	$0,00
Sistema de gestión y tecnología	$10.729,00	5	$2.145,80	$0,00
Equipo de computo	$1.930,00	3	$643,33	$1.286,66
Muebles y enseres	$1.565,00	10	$156,50	$0,00
Marketing y promoción	$1.725,00	5	$345,00	$0,00
Licencias y permisos	$310,00	5	$62,00	$0,00
Total	**$71.229,00**		**$12.197,63**	**$12.446,66**

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

ESTIMACION DE COSTOS Y GASTOS

A continuación, se detalla el presupuesto tanto en costos y gastos técnicos del proyecto del sistema de bicicletas, tomando en consideración el flujo de caja para operaciones diarias, el mantenimiento, personal, promoción y demás. Esto permitirá al servicio planificar y asignar recursos de manera eficiente, manteniendo una gestión financiera adaptable a las necesidades del sistema en los primeros años de operación.

En cuanto al mantenimiento y reparación las bicicletas, al ser sometidas a uso continuo, requieren mantenimiento y reparación periódica, lo que incrementa los costos, incluyendo la reparación de llantas, frenos y transmisión. Los costos de mantenimiento preventivo del sistema se detallan en la Tabla N° 36.

.

Tabla 36

Costos de mantenimiento preventivo

RUBRO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Limpieza y Lubricación	$216,00	$2.592,00
Inspección de Frenos	$144,00	$1.728,00
Ajuste de Cambios	$108,00	$1.296,00
Mant. de Neumáticos	$144,00	$1.728,00
Mant. de Asiento y Manillar	$108,00	$1.296,00
Verificación de transmisión	$180,00	$2.160,00
Inspección General	$72,00	$864,00
Mantenimiento Eléctrico (18 bicicletas)	$108,00	$1.296,00
COSTO TOTAL (36 BICICLETAS)		**$12.960,00**

Nota: Elaborado por el Grupo de Tesis N° 8

En la Tabla N° 37 se muestra los costos del mantenimiento correctivo del sistema de Bicicletas Publicas.

Tabla 37

Gastos de mantenimiento correctivo

Tipo mantenimiento	Ocurrencia por año	Costo	Costo anual
Compra de neumáticos	2	$20,00	$40,00
Vulcanizada	12	$1,00	$12,00
Cambio de Cables	2	$10,00	$20,00
Cambio de Asientos	1	$12,00	$12,00
Cambio de Transmisiones	1	$40,00	$40,00
Cambio de Freno	1	$30,00	$30,00
Costos por Bicicletas			$154,00
COSTO TOTAL POR 36 BICICLETAS			**$5.544,00**

Elaborado: Equipo de Tesis N° 8

PERSONAL Y OPERACIONES

El proyecto se ejecutará por la Dirección de Obras Públicas. Por lo tanto, la Dirección de Movilidad proporcionará personal e instalaciones. Es decir, solo se contratará a un coordinador y un supervisor logístico, quienes se encargarán del mantenimiento y se asignarán a cada estación y al operador de redistribución. Estos serán en colaboración con otras direcciones del Municipio, y se remunerarán según la escala salarial establecida para el sector público ecuatoriano, con valores actualizados conforme a la normativa vigente como se muestra en la Tabla N.º 38.

Tabla 38

Sueldo del personal del proyecto

Cargo	Sueldo Mensual	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Fondo Reserva	Vacaciones	Aporte Patronal	Totales Mensuales	Total Anual
Coordinador	$850,00	$70,83	$42,50	$70,81	$70,81	$80,33	$1.185,27	$14.223,22
Supervisor	$600,00	$50,00	$30,00	$49,98	$49,98	$56,70	$836,66	$10.039,92
TOTAL, GENERAL	**$1.450,00**	**$120,83**	**$72,50**	**$120.79**	**$120.79**	**$137,03**	**$2.021,93**	**$24.263,14**

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

GASTOS DE REUBICACIÓN DE BICICLETAS

Dependiendo del tipo de sistema de bicicletas compartidas, algunas deben tomarse y devolverse desde/hacia un lugar determinado llamado estación de acoplamiento; es necesario reequilibrarlas a lo largo del día para garantizar la disponibilidad de bicicletas en las diferentes estaciones. En la tabla, se explicarán con más detalle los costos de distribución, incluido el número de viajes por día que se necesitarían para realizar la redistribución, cuyo costo en este caso se considera en 1,50, lo que cubriría los costos tanto en combustible y mantenimiento de la plataforma de distribución.

Tabla 39

Gastos de reubicación de bicicletas

Gastos	Cantidad por día	Costo diario	Costo anual

Viajes de rendimiento	4	$6,00	$2.190,00

Elaborado por: Grupo de Tesis N° 8

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN.

El mantenimiento del sistema de gestión tiene que ver con la actualización y supervisión regular de los programas de software los mismos q se encargan de administrar toda los datos e información del sistema de bicicletas, es de vital importancia este proceso para garantizar la fiabilidad y eficiencia del sistema para evitar fallas y que el rendimiento sea continuo.

El mantenimiento se enfoca en tres componentes fundamentales:

- **SIVER (Sistema de Identificación, Validación, Entrega y Recepción)**: Este sistema garantiza que las bicicletas sean correctamente, validadas, identificadas y entregadas a los usuarios.
- **SGCC (Sistema General de Control y Comunicación Central)**: Organiza la comunicación entre las estaciones de bicicletas y el centro de control, lo que facilita el monitoreo del sistema y la gestión del flujo de bicicletas.
- **SINAU (Sistema de Información, Afiliación y Atención al Usuario)**: Controla la base de datos de usuarios, registra sus afiliaciones y brinda atención al cliente, asegurando una experiencia de usuario fluida.

Tabla 40

Mantenimiento del sistema de gestión

Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Costo Anual
Mantenimiento del sistema de gestión	12	$850,00	$10200,00

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

La tabla muestra el costo del mantenimiento mensual del sistema de gestión, que es de $850. Este mantenimiento se realiza cada mes para asegurar el buen funcionamiento del sistema, que incluye actualizaciones y ajustes técnicos. El costo anual total es de $10,200, ya que se realiza durante los 12 meses del año. Los costos de mantenimiento se basan en estimaciones de cotizaciones previas y estudios de sistemas similares.

GASTOS DE SUMINISTRO DE OFICINA Y LIMPIEZA

Durante el proceso de operación del Sistema de Bicicletas Públicas SBP del cantón Riobamba, se deben incluir los gastos de útiles de oficina y limpieza. Los gastos corrientes incluyen papelería, útiles administrativos e insumos para mantener la higiene y presentar las estaciones de manera tal que se garantice un servicio de calidad y una imagen institucional adecuada a los usuarios y a la sociedad. Los costos relacionados con este concepto se detallan en la Tabla N° 41 a continuación.

Tabla 41

Gastos de Suministros de oficina y limpieza

Gastos	Cantidad por mes	Costo por mes	Costo Anual
Suministros y materiales de oficina	1	$120,00	$1.440,00

Suministros de Limpieza	6	$25,00	$1.800,00
TOTAL			$3.240,00

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

COSTOS DE VENTAS Y PUBLICIDAD

En el cantón Riobamba, los costos relacionados con la publicidad en redes sociales son fijos. El objetivo es aumentar el conocimiento del sistema, en particular de la posición de las estaciones, y concienciar a los ciudadanos acerca de las nuevas opciones de movilidad sostenible. En la Tabla Nº43 se detalla el costo al año de lo que se empleara en publicidad.

Tabla 42

Publicidad en medios sociales

Gastos	**Cantidad por mes**	**Costo mensual**	**Costo anual**
medios sociales	1	$200,00	$2.400,00
TOTAL			**$2.400,00**

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

CONSOLIDADO COSTOS Y GASTOS

El apartado de costos y gastos resume, en términos generales, los rubros correspondientes al primer año de operación en la Tabla 43. Es importante mencionar que las cifras consultadas se refieren al año 2024, por lo que se considera que, a partir del año 2025 en

adelante, experimentarán un crecimiento anual equivalente a la inflación, de acuerdo con la tasa de 1.53% (INEC, 2024).

CAPITAL DE TRABAJO

Tabla 43

Costos y Gastos

CONCEPTO	2024	2025
COSTOS DIRECTOS		
mantenimiento preventivo	$ 12.960,00	$ 13.028,69
mantenimiento correctivo	$ 5.544,00	$ 5.667,64
redistribución de bicicletas	$ 2.160,00	$ 2.274,48
total de costos directos	$ 20.664,00	$ 20.970,81
GASTOS DE OPERACIÓN		
sueldos personales	$ 24.263,14	$ 24.391,73
mantenimientos de sistema de gestión	$ 10.200,00	$ 10.381,81
suministro de oficina	$ 3.240,00	$ 3.368,59
energíay conectividad	$ 4.104,00	$ 4.125,75
Depreciación y amortización	$ 0,00	$ 12.197,63
total de gastos	$ 41.807,14	$ 54.465,51
GASTOS DE VENTAS		
publicidad	$ 2.400,00	$ 2.412,72
total de gastos de ventas	$ 2.400,00	$ 2.412,72
GASTOS FINANCIEROS		
Gastos de interés	$ 0,00	$ 4500,00
TOTAL, DE COSTOSYGASTOS	$ 64.871,14	$ 82.349,04

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

El capital de trabajo debe ser calculado de manera que el proyecto sea operable y estable. Para llegar a este requerimiento se ha seleccionado el método de rezago de 30 días.

Esto permitirá proyectar las necesidades de liquidez del proyecto, considerando las actividades diarias, pero excluyendo la depreciación y los gastos financieros, ya que estos pueden variar de acuerdo a las necesidades del proyecto y los cambios en la política

económica del país. De esta manera, se dará una visión muy clara de los fondos de trabajo que se requerirán para mantener la operación continua del SBP.

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{costos y Gastos totales} - \text{depreciaciones} - \text{interes}}{365} * 30\text{dias}$$

$$\text{capital de trabajo} = \frac{\$82.349{,}04 - \$12.197{,}63 - \$4.500{,}00}{365} * 30\ dias$$

$$\text{capital de trabajo} = \$6.135{,}73$$

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTOS

La implementación del SBP en el cantón de Riobamba debe hacerse con una inversión inicial, la cual se divide en activos fijos, infraestructura y equipos; activos diferidos que corresponden a gastos a amortizar poco a poco; y el capital de trabajo que garantiza la liquidez necesaria para la operación diaria del sistema. De acuerdo, a los datos anteriores, la inversión total del proyecto se refleja en el Tabla N° 44.

Tabla 44

Inversión Total

Rubro	**Monto**
Inversión de activos	$71.229,00
Capital de trabajo	$6.135,73
TOTAL	**$77.364,73**

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

En este contexto, se entiende por financiamiento la actividad de obtención de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo una actividad o proyecto, ya sea a nivel individual, empresarial o institucional. Esto significa el acceso a fuentes de capital o fondos que permitan cubrir los costos y gastos que requiere una determinada iniciativa. Esto puede

hacerse a través de préstamos, créditos, emisión de acciones, bonos, financiamiento público, financiamiento participativo, entre otros. Para el proyecto SBP, el GAD ha asignado un presupuesto de movilidad de $27.364,73. También ha dispuesto un préstamo a la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, por un monto de $50.000,00 a 7 años a una tasa de interés anual del 9% (Anexo D), lo cual se refleja en la Tabla No. 45.

Tabla 45

Financiación del proyecto

Financiamiento	**Inversión**	**Porcentaje de participación**
Recursos Propios municipales	$27.364,73	35,38%
Prestamos Jardín Azuayo	$50.000,00	64,62%
Tipo de interés	9%	
años	7	
TOTA, FINANCIAMIENTO	**$77.364,73**	**100%**

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

FLUJO DE INGRESOS

La proyección se realiza sobre cada uno de los diferentes ingresos que conlleva un SBP, incluidos los ingresos generados dentro de estos espacios por alquileres, membresías y publicidad.

INGRESOS POR ALQUILER

En cuanto a los alquileres, es necesario estar en cooperación con las entidades bancarias, incluidas las cooperativas, para iniciar el cobro de los alquileres en el lugar. Además, se desarrollará una aplicación digital a través de la cual los usuarios podrán escribir sus datos y códigos para asegurar que las unidades estén protegidas contra robo o daño. Se ha establecido una tarifa de USD 1,25 por cada 30 minutos de uso; se espera que el uso sea mayor los fines de semana y días festivos. Se colocarán tres bicicletas de manera constante en cada estación, para un total de 18. Se estima que cada bicicleta en horas pico haría 4 viajes

por día y en horas valle 4 viajes por día. Este tipo de uso es el que está destinado a los usuarios no habituales, como los turistas. Se realizará una propuesta de alquiler diario.

El servicio solo se puede utilizar si el usuario está previamente registrado en el sistema, lo cual puede hacerse a través del sitio web o la aplicación, o en persona en la oficina de Tesorería municipal, donde rellenarán un formulario con su información.

Para que un usuario pueda extender su viaje sin incurrir en un cargo adicional, debe devolver la bicicleta a una estación dentro de los primeros 30 minutos y esperar cinco minutos antes de tomar otra bicicleta. De esa manera, el usuario habrá obtenido 30 minutos extras gratuitos. El Tabla N° 46 supone un escenario relativo a la probable aceptación del servicio por parte de los peatones de la capital cantonal.

Tabla 46

Ingresos por alquiler

Descripción	Biciclet	Nº viaje x día	Precio	Ingreso día	Ingreso semanal	Ingreso año
Alquiler hora pico	18	4	$1.25	$90,00	$630,00	$32.760,00
Alquiler hora	18	4	$1.00	$72,00	$504,00	$26.208,00
TOTAL, ALQUILER						**$58.968,00**

Elaborado por: Equipo de Tesis N° 8

INGRESOS POR MEMBRESÍAS

Los valores de las membresías son beneficios mediante los cuales los usuarios pagan una tarifa fija para acceder al sistema de bicicletas públicas, disfrutando de viajes ilimitados durante el período que han contratado. En la Ciudad de Riobamba, se pretende ofrecer esta alternativa viable con la finalidad de mejorar la movilidad urbana, disminuir la congestión vehicular, promover la sostenibilidad ambiental y fomentar un estilo de vida más saludable.

La siguiente estructura de tarifas propuesta para el servicio de bicicletas públicas se la determino de la siguiente manera:

- **Membresía diaria**: $3 por día, con uso ilimitado durante ese día.
- **Membresía mensual**: $18 por mes, lo que equivale a un costo diario de aproximadamente $0.60.
- **Membresía anual**: $75 por año, que se traduce en un costo diario de $0.21.

Cabe recalcar que todas las membresías incluyen viajes ilimitados con un máximo de 60 minutos por cada uso.

Estimación de usuarios y frecuencia de uso

Con los datos obtenidos en las encuestas realizadas en Riobamba se logró determinar un alto grado de aceptación hacia la implementación del sistema de bicicletas públicas. Un 92.5% de los encuestados indicó estar dispuesto a utilizar el servicio regularmente, especialmente para desplazamientos cortos, como ir al centro de la ciudad o a centros educativos. De este grupo, se estima que un 75% estaría interesado en usar las bicicletas públicas, lo que representa aproximadamente 525 usuarios potenciales.

A pesar de la alta aceptación, un 28.1% de los participantes mostró preocupación sobre la seguridad vial, por la falta de carriles exclusivos para bicicletas. No obstante, el 55% de los encuestados expresó que utilizarían el sistema si se implementaran medidas de seguridad, lo que aumenta la viabilidad del proyecto.

En cuanto a los jóvenes de entre 18 y 35 años mostraron un mayor interés en el uso de bicicletas públicas, lo que es consistente con tendencias observadas en otras ciudades latinoamericanas. Con esta información, se estima que 290 usuarios podrían utilizar el sistema de manera regular.

En cuanto a la distribución de la frecuencia de uso, los datos de la encuesta sugieren:

- **Membresías diarias**: Un 45% de los usuarios utilizarían las bicicletas durante los fines de semana, lo que corresponde a 130 personas.
- **Membresías mensuales**: El 35% de los usuarios las utilizarían una vez por semana, es decir, 101 personas.

Tabla 47

Ingresos por Membresias

Descripción	Porcentaje	No. Usuarios	Frecuencia	Valor Unitario	Ingreso Anual
Membresías diarias	45%	130	18	$3	$7,020
Membresías mensuales	35%	101	6	$18	$6,888
Membresías anuales	20%	58	1	$75	$4,350
Total Ingresos	100%	290			**$18,258**

Análisis de viabilidad

Con los ingresos anuales proyectados de $18,258, el sistema de bicicletas públicas presenta una perspectiva favorable para cubrir los costos operativos y de mantenimiento, además de generar ingresos suficientes para reinvertir en el proyecto. La aceptación mostrada por los encuestados y el interés especialmente de los jóvenes en el sistema refuerzan la viabilidad del proyecto.

Aunque existen preocupaciones sobre la seguridad vial, estas pueden ser abordadas mediante la implementación de carriles exclusivos y la promoción de campañas de concienciación. De ser así, el proyecto tiene el potencial de convertirse en una alternativa de transporte atractiva y sostenible para los habitantes de Riobamba.

Los datos de esta estimación provienen de un estudio de movilidad realizado en Riobamba, en el que se aplicaron encuestas a los habitantes y se realizaron fichas de observación en áreas clave del cantón. Este análisis permitió calcular la aceptación del sistema, los posibles usuarios y sus frecuencias de uso. También se consideraron estudios de sistemas similares en ciudades como Cuenca y Quito para reforzar las proyecciones realizadas.

Tras analizar los costos de inversión y mantenimiento, así como los posibles beneficios para la comunidad y la infraestructura disponible, se concluye que la implementación del sistema de bicicletas públicas en Riobamba es **factible.** Los costos de puesta en marcha y operación del sistema, aunque son elevados, se ajustan al presupuesto estimado y son razonables dado el impacto positivo que se espera en términos de movilidad, reducción del tráfico y mejora ambiental. Además, la ciudad cuenta con la infraestructura necesaria, como espacios adecuados para las estaciones y una conexión accesible entre las principales áreas urbanas.

Este análisis demuestra que no solo es viable en términos económicos, sino que también aportaría beneficios significativos a la comunidad, lo que respalda la factibilidad de desarrollar este sistema para la ciudadanía riobambeña.

CAPÍTULO VII.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES GENERALES

Este sistema contribuye a la reducción de emisiones de gases contaminantes, favoreciendo un ambiente más limpio y sostenible en áreas urbanas de la ciudad donde el tráfico vehicular es una fuente significativa de contaminación.

La implementación de este sistema obtuvo un alto grado de aprobación, de la misma forma se estableció la ubicación de las estaciones para aliviar la congestión vehicular ofreciendo una alternativa de transporte ágil y rápida con otros medios de transporte, facilitando el desplazamiento de los ciudadanos y disminuyendo tiempos de espera.

El uso de este medio de transporte se necesita la implementación de seis estaciones de servicio además el mejoramiento de la señalización de la ciclovía no solo beneficia la movilidad además incentiva y fomenta a la población a adoptar hábitos más saludables.

7.1.1. Conclusiones Especificas

La implementación del sistema a través de encuestas a la población y la observación directa de las ciclovías existente se concluye en la intervención de infraestructura, señalización horizontal y vertical, seguridad vial y evaluación de los puntos estratégico de las estaciones para asegurar las ciclovías facilitando un acceso seguro, amplio y accesible. La propuesta busca mejorar la movilidad e incentivar el uso de bicicleta como medio de transporte alternativo facilitando el desplazamiento eficiente por las ciclovías que mejora la calidad de vida de los ciudadanos de una forma planificada y sostenible.

7.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto

El estudio sobre la implementación del sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba se efectuó correctamente de acuerdo al cronograma establecido, es factible la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

implementación reduciendo la congestión vehicular en zonas atractores y generadores de viajes de la ciudad, tomando en cuenta que el financiamiento es costoso.

7.2. CONTRIBUCIONES

7.2.1. Contribución a Nivel Personal

La participación en el uso del sistema de bicicletas puede fortalecer el sentido de la ciudadanía, ya que los usuarios comparten un recurso y pueden contribuir en un mantenimiento y mejora.

Fomenta un cambio de mentalidad hacia la movilidad sostenible, concientizando a las personas sobre el impacto ambiental del uso de vehículos a motor.

7.2.2. Contribución a Nivel Académico

Este proyecto puede brindar oportunidades para estudiantes y académicos que realicen investigaciones sobre la movilidad urbana, sostenibilidad y salud, promoviendo el aprendizaje práctico sobre temas contemporáneos.

Promueve el trabajo en equipo entre diferentes disciplinas académicos como la Ingeniería, urbanismo, ciencias sociales y medio ambiente, enriqueciendo la educación a través de perspectivas diferente.

La implementación del sistema puede servir como un modelo de estudio para otras ciudades similares que deseen desarrollar programas de transporte sostenible.

7.2.3. Contribución a la Gestión Empresarial

La creación de un sistema de bicicletas públicas puede generar oportunidades para pequeñas y medianas empresas, como el mantenimiento de las bicicletas, promoción de accesorios relacionados y el desarrollo de aplicaciones para el uso del sistema.

Atrae turistas que buscan explorar la ciudad de una manera sostenible, beneficiando a los establecimientos locales como restaurantes, tiendas y servicios turísticos.

7.2.4. Limitaciones del proyecto

Falta de señalización horizontal, vertical e infraestructura adecuada para bicicletas representa un desafío para la efectividad del sistema, poniendo en riesgo a los ciclistas.

La gestión de mantenimiento de las bicicletas y las estaciones puede ser costosa y complicada, requiriendo una planificación y financiación para asegurar la funcionalidad a largo plazo.

La implementación y sostenibilidad del sistema requieren financiamiento inicial y constante, si no se cuenta con recursos adecuados o apoyo gubernamental.

7.3. RECOMENDACIONES

Se recomienda la intervención de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito Transporte del cantón Riobamba en las ciclovías existentes bien señalizadas, así como en el mantenimiento y mejora de la infraestructura existente, esto no solo protege a los ciclistas sino a los actores de la vía y así promueve un uso más activo de las bicicletas.

Es recomendable implementar programas que eduquen a la ciudadanía sobre los beneficios del uso de bicicletas y las normas de seguridad vial generando una cultura de movilidad sostenible.

Asegurarse del sistema sea accesible y fácil de usar esto incluye en las estaciones estratégicamente ubicadas, tarifas asequibles, plataforma digital o aplicación móvil para facilitar el alquiler y el retorno de bicicletas de manera conveniente para la ciudadanía.

REFERENCIAS

Alonso, Miguel. (2009). *Los sistemas de bicicletas publicas urbanas.* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona] Archivo digital. https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2009/hdl_2072_14574/Treball_de_recerca.pdf

Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. (2018). *Ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad via.* https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/3Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial.pdf

Atancuri Guevara, Josselyne Tatiana y Luna Freire, Alex Dario (2024). Accidentes de tránsito no registrados en las estadísticas oficiales en la ciudad de Riobamba. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo] Archivo digital. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13631/1/Atancuri%20G%2c%20%20Josselyne%20T.%3b%20Luna%20F%2c%20Alex%20D.%282024%29_accidentes%20de%20tr%c3%a1nsito%20no%20registrados%20en%20las%20estad%c3%adsticas%20oficiales%20%283%29.pdf

Constitución de la República del Ecuador (2018). *Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008.* https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

COOTAD. (2020). *Código Orgánico de Organización Territorial.* https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf

Corredor González, Andrea Catherine y Gualdrón Prieto, Laura Yaritza (2020). Sistema de bicicletas públicas compartidas en Bogotá. [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas] Archivo digital. *https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/ab932c2e-0ed6-4870-9e65-1752fefaae90/content*

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Dario Los Andes. (2023, agosto 17). Tres años de prisión a conductora responsable de la muerte de un ciclista en Riobamba. *Los Andes*. https://www.diariolosandes.com.ec/ciclista-fue-atropellado-por-una-camioneta/

Daher, C., et al. (2020). Movilidad y COVID-19: ¿Cómo debemos transporte para rediseñar el un nuevo futuro? 4(5), 1-5.

Denmark. (2013). Ciudad de la bicicleta desde hace más de un siglo. http://denmark.dk/es/vidaecologica/culturaciclistadanesa/copenhagueciudad-de-labicicleta-desde-hace-mas-de-unsiglo/

Endara Tapia, K. (2021). Principales causas de accidentes producidos entre automovilistas y ciclistas en las vías urbanas de la ciudad de Riobamba. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo.] Archivo digital. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8490/1/Endara%20Tapia%2c%20Kevin%20%282021%29.%20Principales%20causas%20de%20accidentes%20producidos%20entre%20automovilistas%20y%20ciclistas%20en%20las%20v%c3%adas%20urbanas%20de%20la%20ciudad%20de%20Riobamba..pdf

GAD Municipal Riobamba. (2019). *Plan de Movilidad*. https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/la-municipalidad/la-alcaldia/plan-de-movilidad

GAD Municipal Riobamba. (2015.). *Estructura Orgánica del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba.* https://www.gadmriobamba.gob.ec/phocadownload/lotaip2016/febrero/estructura_organica.pdf

Galán, R., Calle, M., y García, J. M. (2009). Análisis de variables que influencian la accidentalidad ciclista: desarrollo de modelos y diseño de una herramienta de ayuda. *XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, 8. (1),79-102. http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2009/696-703.pdf

Garrefa, Fernando. (2020). Tres conceptos para aumentar la seguridad vial de peatones y ciclistas:. *Revista Latino-americana*, págs. 90-105.

Jakovcevic, A., et al. (2015). Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte. *Suma Psicológica,* 23(1), 33-41. https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2015.11.001

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2023). *Mecanismos para el fomento de la seguridad vial*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/06/PNMUS_MTOP_1-Mecanismos-para-el-fomento-de-la-seguridad-vial.pdf

Ochoa, y Zárate. (2019). Evaluacion de la Seguridad vial en Ecuador: Analisis de la situacion actual y propuestas de mejora. *Revista de Transporte y Logística,* 53-68.

Paguay, C. (2023, julio 21). Entre enero a junio de 2023, se han registrado 814 siniestros de tránsito en Riobamba. *La Prensa Chimborazo*. https://www.laprensa.com.ec/814-siniestros-de-transito-en-riobamba/

Paredes, A. E., y Castillo, T. (2019). Crítica a la metodología utilizada para el registro de accidentes de tránsito según la gravedad en la ciudad de Riobamba. Repositorio Universidad Nacional de Chimborazo, 30-37.

Pinto Alvaro Nataly, Fuentes Frank, Alcívar David, (2015) “La situación de la bicicleta en Ecuador: avances, retos y perspectivas”. http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/11340.pdf

Primicias. (2024). Quito es la ciudad con más fallecidos por accidentes de tránsito en lo que va de 2024. Gestión Digital, 2-15

Rivera Barrios, María Alejandra y Zambrano Pachón Daniel Alejandro (2021). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de intermediación de mantenimiento de bicicletas en la ciudad de Bogota. [Tesis de pregrado, Fundación Universidad de América] Archivo digital.

https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8339/4/3161274-2021-1-II.pdf

Rodríguez, M. (2019). Indicadores de seguridad vial en Ecuador. http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1269/1/TESIS_Gestion_Ergonomica_Proano_Represenntaciones.pdf

Sabando Sudario, Paúl Antonio y Figueroa López, Carlos Segundo. (2016). “Diseño de una aplicación móvil para la operación del servicio de alquiler de bicicletas”. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral] Archivo digital. https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/37420/1/T-103372%20SABANDO-FIGUEROA.pdf

Salas Salazar, Miriam. del Rocio., et al. (2020). Road analysis of the Logistic Infrastructure in the City of Riobamba. (3era ed.). ConcienciaDigital, https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1317

Soria, S. (2018, abril 19). ¿Cómo mejorar la seguridad vial de los ciclistas? Sigue estos consejos. *Ciclistas seguros*. https://www.movilidadhoy.com/bicicletas/consejos-seguridad-ciclistas/

Suero, D. (2010). Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá. [Tesis de pregrado, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, Archivo digital.

Transporte y Obras Públicas. (2012). *Reglamento a ley de transporte terrestre tránsito y seguridad vial*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf

Worldpanle ComTech, (2013) “Andorid ya está en 9 de cada 10 nuevo smarphones”. http://www.kantarworldpanel.com/es/Noticias/Android-ya-est-en-9-de-cada-10-nuevos-smartphones

Yuccha, L. G. (2023). “Responsabilidad penal en infracciones de tránsito del peatón como víctima y/oresponsable en los accidentes de tránsito cantón Tisaleo, provincia Tungurahua primer semestre 2022”. https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/5018/1/JAVIER%20YUCCHA%20 L-%20TESIS%20--%20FINAL%2008-03-23%20FIN%20EMPASTAR.pdf.

ANEXOS

Anexo A
AUTOEVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DEL PROYECTO

La autoevaluación de las propuestas se llevará a cabo mediante la revisión de la información recopilada y la aplicación de encuestas. Las encuestas se diseñarán para captar la opinión de diferentes grupos de interés, incluyendo ciudadanos, expertos en movilidad y autoridades locales. Los datos obtenidos permitirán valorar la aceptación y efectividad de las propuestas en relación con los objetivos del proyecto.

El propósito de este capítulo es presentar un análisis crítico de las propuestas formuladas en el estudio de factibilidad. Se evaluarán los resultados obtenidos de las encuestas y se revisarán los informes y documentos técnicos para asegurar que las propuestas cumplan con los objetivos establecidos. Además, se identificarán posibles mejoras y ajustes necesarios para optimizar el sistema propuesto y aumentar sus posibilidades de éxito en la implementación.Este proceso de autoevaluación proporcionará una visión clara sobre la viabilidad de las propuestas y ofrecerá recomendaciones basadas en la evidencia recopilada. La información resultante servirá de base para refinar las estrategias y asegurar que el sistema de bicicletas públicas propuesto responda adecuadamente a las necesidades de la ciudadanía de Riobamba.

La encuesta diseñada para el estudio de factibilidad del sistema de bicicletas públicas en Riobamba tiene como objetivo comprender los hábitos y preferencias de transporte de los ciudadanos. Se explora el medio de transporte más utilizado, los motivos de los viajes y la frecuencia con la que los encuestados usan bicicletas. También se investiga si saben conducir bicicletas y los factores que podrían limitar su uso, como inseguridad o distancias. Además, se evalúa la disposición a aceptar y pagar por el servicio de bicicletas públicas, así como los tiempos de espera para otros medios de transporte. Finalmente, la encuesta indaga sobre los medios de difusión preferidos y los días de recreación, con el fin de optimizar la promoción del

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

sistema. Los resultados proporcionarán datos valiosos para ajustar el diseño y la implementación del sistema, asegurando que se adapte a las necesidades y expectativas de los residentes de Riobamba, y contribuyendo a una movilidad urbana más eficiente y sostenible en la ciudad. Además, está diseñada para recopilar datos demográficos y opiniones de los residentes sobre el nuevo sistema de transporte. Incluye preguntas sobre el género (Femenino, Masculino) y el grupo etario (Menor de 18 años, 18-30 años, 31-45 años, Mayor de 45 años). Estos datos demográficos permitirán segmentar las respuestas y analizar cómo diferentes grupos de edad y género perciben la propuesta de bicicletas públicas.

A continuación, se describe cada una de las preguntas formuladas en la encuesta.

ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA						
Objetivo: Obtener información para la aceptación de la implementación de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba.						
GÉNERO	F		M		**OCUPACIÓN**	
EDAD					ESTUDIANTE	
MENOR DE 18 AÑOS					EMPLEADO	
18-30 AÑOS					DESEMPLEADO	
31-45 AÑOS					AUTÓNOMO	
MAYOR DE 45 AÑOS					OTROS	

1.-¿Cuál es el medio de transporte que más utiliza para movilizarse dentro de la ciudad de Riobamba?

A pie	
Bicicleta	
Motocicleta	
Taxi	
Bus	
Otros	

2.-¿Cuál es el motivo de su viaje?

Trabajo	
Estudio	
Comercio	
Salud	
Recreación	
Ocio	

3.- ¿Sabe conducir una bicicleta?

SI	

NO	

4.- ¿Con qué frecuencia usted usa la bicicleta

Diariamente	
Dos o más días	
Rara vez	
Nunca	

5.- ¿Cuáles son los factores que le impiden a usted usar la bicicleta?

Inseguridad	
Accidentes	
Exposición a gases contaminantes	
Distancia	
Geografía	

6.- ¿Estaría usted de acuerdo con la implementación de bicicletas públicas en la ciudad de Riobamba?

SI	
NO	

7.- ¿Cuánto está dispuesto usted a pagar por el uso público del servicio de bicicletas por cada determinado tiempo?

Menor a 0.50 ctvs.	
De 0.50 ctvs. – a $1.00	
Más de $1.00	

8.- Tiempo de espera bus y taxi

1 a 10 minutos	
11 a 20 minutos	
21 a 30 minutos	
Más de 30 minutos	

9.- Medios de difusión SBP(Sistema de Bicicletas Publicas)

Páginas web	

Periódico	
Publicidad	
Radio	
Redes sociales	
Televisión	

10 .-Días por motivo de recreación

Lunes a viernes	
Sábado	
Domingo	
Nunca	

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo B
FICHA DE OBSERVACIÓN

Datos Generales

Fecha: _____Hora: _____ Observador/a: _____

Ubicación: _____

1. Evaluación de la Infraestructura de Ciclovías

Estado físico ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo. Detalles: _____

Longitud aproximada _____km

Ancho adecuado ☐ Sí ☐ No. Ancho: _____m

Superficie (material) ☐ Asfalto ☐ Cemento ☐ Otro: _____

Iluminación ☐ Adecuada ☐ Insuficiente ☐ Inexistente

Señalización ☐ Completa ☐ Parcial ☐ Ausente

Obstáculos presentes ☐ Vehículos ☐ Basura ☐ Otros: _____

Conectividad ☐ Conecta con zonas clave ☐ No conecta. Detalles: _____

Comentarios: _____

2. Evaluación de la Seguridad

Cruces peligrosos ☐ Sí ☐ No. Ubicación: _____

Cámaras de seguridad ☐ Presentes ☐ Ausentes

Tráfico vehicular ☐ Alto ☐ Moderado ☐ Bajo

Iluminación nocturna ☐ Adecuada ☐ Insuficiente ☐ Inexistente

Comentarios: _____

3. Evaluación de Puntos Estratégicos para Estaciones

Cercanía a sitios clave ☐ Universidades ☐ Parques ☐ Mercados ☐ Terminales

Espacio disponible ☐ Amplio ☐ Moderado ☐ Reducido. Descripción: _____

Accesibilidad ☐ Fácil ☐ Moderada ☐ Difícil. Detalles: _____

Demanda observada ☐ Alta ☐ Moderada ☐ Baja

Comentarios adicionales: _____

4. Observación del Uso Actual

Cantidad de ciclistas Número aproximado: _____(por hora)

Tipo de usuarios ☐ Estudiantes ☐ Trabajadores ☐ Recreación

Horarios pico observados _____

Comentarios adicionales: _____

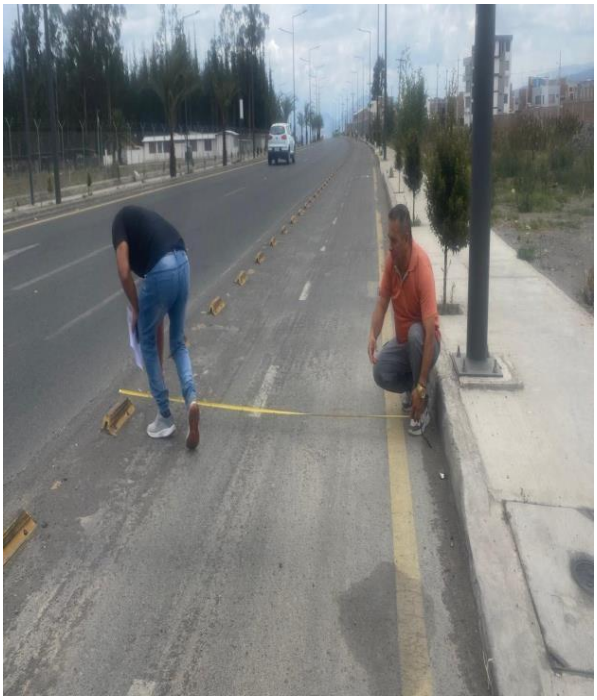
5. Evidencias Recopiladas

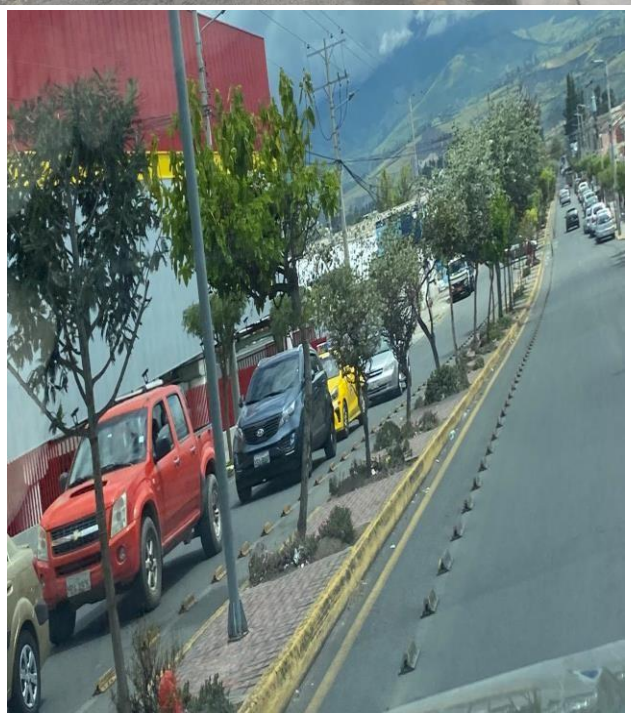
Fotos tomadas: ☐ Sí ☐ No

Videos grabados: ☐ Sí ☐ No

Entrevistas realizadas: ☐ Sí ☐ No. Cantidad: _____

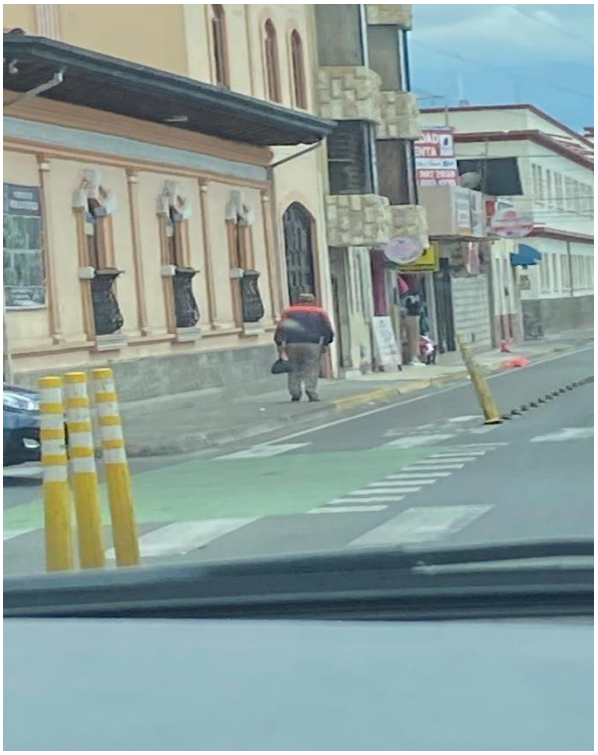
Anexo C
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO





CICLOVIAS OBSTUIDAS

FALTA DE MANTENIMIENTO Y SEÑALIZACION



Anexo D
TABLA DE AMORTIZACIÓN CRÉDITO

3ARD!N AZUAYO COOPERATVA DE AHORRO Y CRDTO

CONDICIONES Y COSTO TOTAL CRÉDITO/LÍNEA TABLA AMORTIZACIÓN-PRECALIFICACIÓN

N° PRECALIFICACIÓN: 15023415-11-2024
FECHA: 30 DE NOVIEMBRE DE 2024
NOMBRES Y APELLIDOS: PROYECTO DE BICICLETAS PUBLICAS - RIOBAMBA
TIPO DE CRÉDITO N" DE CUOTAS: PRODUCTIVO - COOPORATIVO
N" DE CUOTAS:60
TASA NOMINAL ANUAL:9%
OFICINA:CAMILO ANDRADE MILAGRO

T O T A L E S				**132.892,66**	**27.094,11**	**159.986,77**
1	1/3/2025	31	550.000,00	$ 650,42	$ 387,50	$ 1.037,92
2	1/4/2025	31	$49.349,58	$ 655,46	$ 382,46	$ 1.037,92
3	1/5/2025	30	$48.694,12	$ 672,71	$ 365,21	$ 1.037,92
4	1/6/2025	31	$48.021,41	$ 665,75	S 372,17	$ 1.037,92
5	1/7/2025	30	$47.355,66	$ 682,75	$ 355,17	$ 1.037,92
6	1/8/2025	31	S46.672,g1	S s76,20	S 361,72	$ 1.037,92
7	1/9/2025	31	$45.996,71	$ 681,44	$ 356,47	$ 1.037,92
8	l/10/2025	30	545.315,26	S 698,0s	S 339,86	$ 1.037,92
9	1/11/2025	31	$44.617,21	$ 692,13	$ 345,78	$ 1.037,92
10	1/12/2025	30	$43.925,08	S 708,48	S 329,44	$ 1.037,92
11	1/1/2026	31	$43.216,60	$ 702,99	$ 334,93	$ 1.037,92
12	1/2/2026	31	S42.513,61	S 708,44	S 329,48	$ 1.037,92
13	1/3/2026	28	$41.805,17	$ 745,28	$ 292,64	$ 1.037,92
14	1/4/2026	31	541.059,89	S 719,70	S 318,21	$ 1.037,92
15	1/5/2026	30	$40.340,18	$ 735,37	$ 302,55	$ 1.037,92
16	1/6/2026	31	S 39.604,82	S 730,98	S 3os,g4	S i.037,92
17	1/7/2026	30	$38.873,84	$ 746,36	$ 291,55	$ 1.037,92
18	1/8/2026	31	$38.127,47	$ 742,43	$ 295,49	$ 1.037,92
19	1/9/2026	31	537.385,04	S 748,18	$ 289,73	$ 1.037,92
20	1/10/2026	30	$36.636,86	$ 763,14	$ 274,78	$ 1.037,92
21	1/11/2026	31	$35.873,72	$ 759,90	$ 278,02	$ 1.037,92
22	i/l2/2026	30	$35.113,82	$ 774,56	$ 263,35	$ 1.037,92
23	1/1/2027	31	s34.339,26	s 771,7g	S 266,13	S 1.037,92
24	1/2/2027	31	$33.567,47	$ 777,77	$ 260,15	$ 1.037,92
25	1/3/2027	28	S 32.789,70	S goa,3g	S 2z9,53	S 1.037,92
26	1/4/2027	31	S 31.981,31	S 790,06	S 247,86	$ 1.037,92
27	1/5/2027	30	$ 31.191,25	S 803,98	S 23z,g3	S i.037,92
28	1/6/2027	31	S 30.387,26	S 802,42	S 235,50	$ 1.037,92