



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE COMO PARTE  
DEL “PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO 2020”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR:**

**NELSON DAVID GUAMANQUISPE ESCOBAR**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE COMO PARTE  
DEL “PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO 2020”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR: NELSON DAVID GUAMANQUISPE ESCOBAR**

**DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA**

Riobamba – Ecuador

2022

**©2022, Nelson David Guamanquispe Escobar**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Nelson David Guamanquispe Escobar, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Al igual que los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de febrero de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'N. D. G. E.', is written over a horizontal line.

**Nelson David Guamanquispe Escobar**

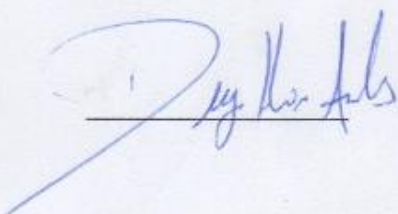


**C.I: 180461829-4**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE COMO PARTE DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO 2020**, realizado por el señor **Nelson David Guamanquispe Escobar**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Diego Alexander Haro Avalos <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2020-02-23
Ing. José Luis Llamuca Llamuca <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2020-02-23
Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2020-02-23

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo quiero dedicar a Dios, a mi familia, y a mis amigos que, con su compañía y palabras, me ayudaron a concluir mi carrera profesional. A mis padres Nelson y Bertha por enseñarme que la perseverancia y la dedicación siempre serán esenciales para alcanzar mis logros. A mi hermano Sebastián por darme siempre su apoyo para lograr esta meta. A mi esposa Valeria e hija Isabella que siempre estuvieron a mi lado y que son mi mayor inspiración para ser mejor cada día. A mis amigos que estaban pendientes de lograr juntos este triunfo tan anhelado.

Por esto y por muchas cosas más, este logro se los dedico a todos ustedes por ayudarme a ser una mejor persona y alcanzar mis objetivos.

*Nelson*

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por guiarme en mi camino y poner a mi lado a las personas correctas para lograr mis metas

A mis padres por todas las enseñanzas que me han dado a través de los años y por ayudarme en que nada *les* falte para superarme cada día más.

A mi esposa e hija por ser mi mayor inspiración y fortaleza para lograr el cumplimiento de mis metas.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por abrirme las puertas para aprender y crecer a nivel académico y personal.

A los miembros del tribunal el Ingeniero José Luis Llamuca y la Doctora Jenny Villamarín por el apoyo y por compartirme sus conocimientos, los cuales me ayudaron en la culminación del presente trabajo.

*Nelson*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Problema de la investigación.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. <i>Planteamiento del Problema.....</i>	2
1.1.2. <i>Formulación del Problema.....</i>	3
1.1.3. <i>Delimitación del problema.....</i>	3
1.1.4. <i>Justificación.....</i>	3
1.1.5. <i>Objetivos.....</i>	5
<b>1.2. Antecedentes de Investigación.....</b>	<b>5</b>
1.2.1. <i>Investigaciones a nivel internacional.....</i>	5
1.2.2. <i>Investigaciones a nivel nacional.....</i>	6
<b>1.3. Marco Teórico.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.1. Marco Legal.....</b>	<b>7</b>
1.3.1.1. <i>Constitución del Ecuador.....</i>	7
1.3.1.2. <i>Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.....</i>	7
1.3.1.3. <i>Ley Orgánica de Educación Superior.....</i>	8
<b>1.3.2. Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
1.3.2.1. <i>Infraestructura vial.....</i>	8
1.3.2.2. <i>Elementos que componen la infraestructura vial:.....</i>	9
1.3.2.3. <i>Diseño de calles activas y caminables.....</i>	11
1.3.2.4. <i>Características socioeconómicas de la población que influyen sobre la movilidad...14</i>	14
1.3.2.5. <i>Problemas de movilidad para vehículos y peatones.....</i>	14
1.3.2.6. <i>Movilidad Sostenible.....</i>	15
<b>1.3.3. Marco Conceptual.....</b>	<b>20</b>
1.3.3.1. <i>Estrategias.....</i>	20



1.3.3.2.	<i>Movilidad</i> .....	20
1.3.3.3.	<i>Sostenibilidad</i> .....	20
1.3.3.4.	<i>Congestión vehicular</i> .....	21
1.3.3.5.	<i>Vehículo</i> .....	21
1.3.3.6.	<i>Peatón</i> .....	21
1.3.3.7.	<i>Estacionamiento</i> .....	21
1.3.3.8.	<i>Ciclovía</i> .....	21
1.3.3.9.	<i>Transporte Colectivo</i> .....	22
<b>1.4.</b>	<b>Idea a defender</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.1.</b>	<b>Variables</b> .....	<b>22</b>
1.4.1.1.	<i>Dependiente:</i> .....	22
1.4.1.2.	<i>Independiente</i> .....	22

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.</b>	<b>Enfoque Investigativo</b> .....	<b>23</b>
2.1.1.	<i>Mixto</i> .....	23
<b>2.2.</b>	<b>Nivel de Investigación</b> .....	<b>23</b>
2.2.1.	<i>Exploratorio</i> .....	23
2.2.2.	<i>Descriptivo</i> .....	23
2.2.3.	<i>Explicativo</i> .....	23
<b>2.3.</b>	<b>Diseño de Investigación</b> .....	<b>24</b>
2.3.1.	<i>No experimental</i> .....	24
<b>2.4.</b>	<b>Tipo de estudio</b> .....	<b>24</b>
2.4.1.	<i>Diseño Longitudinal</i> .....	24
<b>2.5.</b>	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	<b>24</b>
2.5.1.	<i>Método Analítico</i> .....	24
2.5.2.	<i>Método Sintético</i> .....	24
2.5.3.	<i>Recolección de información</i> .....	24
2.5.4.	<i>Técnicas e instrumentos de investigación</i> .....	25
2.5.4.1.	<i>Observación</i> .....	25
2.5.4.2.	<i>Análisis documental</i> .....	25
2.5.4.3.	<i>Población de estudio</i> .....	25

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	26
<b>3.1.</b>	<b>Análisis e interpretación de resultados - Diagnóstico de la situación actual</b> .....	26
<b>3.1.1.</b>	<b><i>Situación de la movilidad actual en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i></b> .....	26
3.1.1.1.	<i>Transporte</i> .....	26
3.1.1.2.	<i>Gestión del tráfico</i> .....	30
3.1.1.3.	<i>Seguridad vial</i> .....	39
3.1.1.4.	<i>Infraestructura Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> .....	41
3.1.1.5.	<i>Evaluación señalización vertical y horizontal en las vías de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> .....	46
3.1.1.6.	<i>Evaluación estacionamientos en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> ....	52
3.1.1.7.	<i>Transporte colectivo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> .....	57
3.1.1.8.	<i>Ciclovía en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> .....	64
<b>3.1.2.</b>	<b><i>Resumen de la situación actual de los problemas de movilidad sostenible (vehículos y peatones)</i></b> .....	66
<b>3.2.</b>	<b>Propuesta - Estrategias de movilidad sostenible como parte del “Plan de movilidad sostenible en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020”</b> .	68
<b>3.2.1.</b>	<b><i>Introducción</i></b> .....	68
<b>3.2.2.</b>	<b><i>Objetivos</i></b> .....	68
<b>3.2.3.</b>	<b><i>Ubicación</i></b> .....	69
<b>3.2.4.</b>	<b><i>Desarrollo de la propuesta</i></b> .....	69
3.2.4.1.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (transporte colectivo)</i> .....	69
3.2.4.2.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (bicicletas)</i> .....	75
3.2.4.3.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (Señalética)</i> .....	81
3.2.4.4.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (Estacionamiento)</i> .....	99
3.2.4.5.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (vehículos)</i> .....	106
3.2.4.6.	<i>Estrategias de movilidad sostenible (peatones)</i> .....	115
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	120
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	122
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b>	Modos transporte para movilizarse hacia la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .....	26
<b>Tabla 2-3:</b>	Número de ocupantes que ingresan a la institución incluyendo al conductor .....	27
<b>Tabla 3-3:</b>	Modo de transporte para movilizarse en la ESPOCH .....	28
<b>Tabla 4-3:</b>	Medidas para la movilidad sostenible .....	29
<b>Tabla 5-3:</b>	Horarios de mayor ingreso en la ESPOCH .....	30
<b>Tabla 6-3:</b>	Horario de mayor salida en la ESPOCH .....	31
<b>Tabla 7-3:</b>	Ingreso de vehículos a la ESPOCH (20/02/2020) .....	32
<b>Tabla 8-3:</b>	Ingreso de vehículos a la ESPOCH (21/02/2020) .....	33
<b>Tabla 9-3:</b>	Origen de los viajes en la ESPOCH .....	34
<b>Tabla 10-3:</b>	Destino de los viajes en la ESPOCH .....	35
<b>Tabla 11-3:</b>	Tiempo estimado que permanece un vehículo estacionado .....	37
<b>Tabla 12-3:</b>	Espacios para movilizarse en la ESPOCH .....	38
<b>Tabla 13-3:</b>	Seguridad peatonal .....	39
<b>Tabla 14-3:</b>	Problemas de movilidad para el peatón .....	40
<b>Tabla 15-3:</b>	Características generales de la vía .....	44
<b>Tabla 16-3:</b>	Segmentación de vías para evaluación de señalética .....	46
<b>Tabla 17-3:</b>	Evaluación señalización vertical existente .....	48
<b>Tabla 18-3:</b>	Evaluación señalización horizontal existente .....	50
<b>Tabla 19-3:</b>	Evaluación estacionamientos en la ESPOCH .....	52
<b>Tabla 20-3:</b>	Oferta estacionamientos en la ESPOCH .....	55
<b>Tabla 21-3:</b>	Cálculo índice de rotación .....	56
<b>Tabla 22-3:</b>	Horario de operación transporte colectivo y flota vehicular en la ESPOCH .....	57
<b>Tabla 23-3:</b>	Recorrido de las rutas del transporte colectivo en la ESPOCH .....	58
<b>Tabla 24-3:</b>	Características generales de las rutas del transporte colectivo en la ESPOCH .....	59
<b>Tabla 25-3:</b>	Infraestructura ruta 1 .....	59
<b>Tabla 26-3:</b>	Infraestructura ruta 2 .....	62
<b>Tabla 27-3:</b>	Lugares con ciclovía existente en la ESPOCH .....	64
<b>Tabla 28-3:</b>	Evaluación señalización horizontal y vertical (ciclovía) en la ESPOCH .....	65
<b>Tabla 29-3:</b>	Resumen de los problemas de movilidad sostenible (vehículos y peatones) .....	66
<b>Tabla 30-3:</b>	Paradas sugeridas para la nueva ruta 1 del transporte colectivo .....	70
<b>Tabla 31-3:</b>	Paradas sugeridas para la ruta 2 del transporte colectivo .....	70
<b>Tabla 32-3:</b>	Horarios del transporte colectivo .....	71
<b>Tabla 33-3:</b>	Horarios de descanso .....	71

<b>Tabla 34-3:</b> Señalización ruta 1.....	73
<b>Tabla 35-3:</b> Señalización ruta 2.....	74
<b>Tabla 36-3:</b> Monto de inversión de las dos rutas.....	75
<b>Tabla 37-3:</b> Características del estacionamiento .....	77
<b>Tabla 38-3:</b> Señalización necesaria en los estacionamientos.....	85
<b>Tabla 39-3:</b> Resumen del número de estacionamientos .....	104

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Modos transporte para movilizarse hacia la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .....	26
<b>Gráfico 2-3:</b>	Número de ocupantes que ingresan a la institución incluyendo al conductor ...	27
<b>Gráfico 3-3:</b>	Modo de transporte para movilizarse en la ESPOCH .....	28
<b>Gráfico 4-3:</b>	Movilidad sostenible .....	29
<b>Gráfico 5-3:</b>	Horarios de mayor ingreso en la ESPOCH.....	30
<b>Gráfico 6-3:</b>	Horario de mayor salida en la ESPOCH.....	31
<b>Gráfico 7-3:</b>	Ingreso de vehículos a la ESPOCH (20/02/2020).....	32
<b>Gráfico 8-3:</b>	Ingreso de vehículos a la ESPOCH (21/02/2020).....	33
<b>Gráfico 9-3:</b>	Origen de los viajes en la ESPOCH.....	34
<b>Gráfico 10-3:</b>	Destino de los viajes en la ESPOCH .....	36
<b>Gráfico 11-3:</b>	Tiempo que permanece un vehículo estacionado.....	37
<b>Gráfico 12-3:</b>	Espacios para movilizarse en la ESPOCH.....	38
<b>Gráfico 13-3:</b>	Seguridad peatonal .....	39
<b>Gráfico 14-3:</b>	Problemas de movilidad para el peatón .....	40
<b>Gráfico 15-3:</b>	Problemas de movilidad para el peatón .....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Ancho de parterre mínimo.....	10
<b>Figura 2-1:</b>	Calle local L5 con medidas referenciales .....	12
<b>Figura 3-1:</b>	Calle local CL4 con medidas referenciales.....	13
<b>Figura 1-3:</b>	Infraestructura ESPOCH .....	41
<b>Figura 2-3:</b>	Dimensiones de la parada de buses.....	72
<b>Figura 3-3:</b>	Dimensiones de la parada de buses.....	72
<b>Figura 4-3:</b>	Modelo de estacionamiento parte frontal.....	76
<b>Figura 5-3:</b>	Modelo de estacionamiento .....	77
<b>Figura 6-3:</b>	Ingreso 1. Avenida Pedro Vicente Maldonado .....	107
<b>Figura 7-3:</b>	Ingreso 2. Avenida Canónigo Ramos .....	108
<b>Figura. 8-3:</b>	Ingreso 2. Avenida Canónigo Ramos .....	109
<b>Figura. 9-3:</b>	Implementación de un sticker con el logo de auto compartido .....	112
<b>Figura 10-3:</b>	Logo .....	113

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A: VERIFICACIÓN Y REVISIÓN DE CAMPO**

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación con el tema “Estrategias de movilidad sostenible como parte del “plan de movilidad sostenible en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020” Tuvo como objetivo general proponer estrategias de movilidad sostenible mediante el análisis técnico y operativo de movilidad de vehículos y peatones para mejorar las condiciones socioambientales y de movilidad en la ESPOCH, en esta investigación se determinó la situación actual mediante la recolección de datos de los diferentes trabajos investigativos que son parte del “Plan de Movilidad Sostenible de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”. En este trabajo investigativo se utilizó el enfoque mixto al analizar la partición modal, horas pico, tiempos de viajes, costos de viaje, entre otros factores principales así también mediante las encuestas y fichas de observación se determinó las características de movilidad de la población de estudio es decir los estudiantes, docentes y demás usuarios que ingresan a la institución educativa utilizan más el taxi y el vehículo privado, dejando sin importancia el uso del bus colectivo, la ciclovía y mucho menos incentivando la caminata esto se da por que la infraestructura vial y peatonal no está en las condiciones adecuadas. Se recomienda en esta investigación aplicar las estrategias planteadas tanto para vehículos en la restricción de ingreso a taxis por la puerta principal como para los peatones utilizando más el bus colectivo, las ciclovías e incentivando a la caminata.

**Palabras clave:** <CONDICIONES SOCIOAMBIENTALES>, <ESTRATEGIAS>, <MOVILIDAD SOSTENIBLE>, <MOVILIDAD DE VEHÍCULOS Y PEATONES>, <PEATONES>, <PLAN DE MOVILIDAD>, <VEHÍCULOS>.

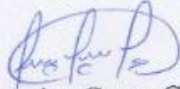




## ABSTRACT

This research work with the theme "Sustainable mobility strategies as part of the "sustainable mobility plan at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020" had as general objective of proposing sustainable mobility strategies through technical and operational analysis of vehicle and pedestrian mobility to improve socio-environmental and mobility conditions at ESPOCH. In this research, the current situation was determined through the collection of data from the different research works that are part of the "Sustainable Mobility Plan of Escuela Superior Politécnica de Chimborazo". Also, in this research work, a mixed approach was used to analyze modal split, peak hours, travel times, travel costs, among other main factors. Furthermore, through surveys and observation sheets, the mobility characteristics of the study population were determined, that is students, teachers and other users who enter to the institution. People use more taxis and private vehicles, leaving unimportant the use of the public bus, the bicycle path and much less encouraging walking. This is, because the road and pedestrian infrastructure are not in adequate conditions. It is recommended in this research to apply the strategies proposed both for vehicles by restricting the entry of taxis through the main gate and for pedestrians by using more public buses, bicycle paths and encouraging walking.

**Keywords:** <SOCIO-ENVIRONMENTAL CONDITIONS>, <STRATEGIES>, <SUSTAINABLE MOBILITY>, <VEHICLE AND PEDESTRIAN MOBILITY>, <PEDESTRIANS>, <MOBILITY PLAN>, <VEHICLES>.



Silvia Narcisa Cazar Costales  
060408225-5

## INTRODUCCIÓN

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución educativa de mayor importancia dentro de nuestra provincia Chimborazo, tiene un campus bastante amplio y cuenta con alrededor de 18000 alumnos los mismos que se movilizan en diferentes modos de transporte generando congestión vehicular y peatonal.

Las estrategias de movilidad sostenible se basan en soluciones amigables con el medio ambiente, son aquellas que buscan reducir traslados innecesarios en modos de transporte con mayor contaminación, al contrario busca la movilización de las diferentes personas en modos de transporte con menor energía de consumo, con menos espacio ocupacional, menos contaminación, menos impacto ambiental y social.

La movilidad sostenible busca promover una mayor interacción ciudadana, es por esto que este trabajo de titulación se desarrolla en base a establecer estrategias de solución amigables con el medio ambiente tanto para el vehículo como para el peatón.

Este trabajo de titulación se ha desarrollado en tres capítulos que se detallan a continuación:

**Capítulo I: MARCO TEORICO REFERENCIAL.**-Este capítulo contiene cuatro aspectos importantes, el problema y sus subtemas planteamiento, formulación y delimitación del problema también contiene la justificación y los objetivos de la investigación; los antecedentes de investigación; el marco teórico que contiene la terminología de estrategias de movilidad sostenible y por último la idea defender.

**Capítulo II: MARCO METODOLÓGICO.**-Constituye una parte esencial del trabajo ya que se establece el enfoque, el nivel y el diseño investigativo utilizado para determinar la situación actual de la ESPOCH con referencia a los vehículos y peatones; a su vez en este capítulo se establece los tipos, métodos e instrumentos de recolección de datos de los proyectos conjuntos que son parte del Plan de movilidad de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**-Este capítulo se divide en dos partes la primera establece la situación actual mediante los diferentes resultados obtenidos en otras investigaciones de la ESPOCH en relación a la movilidad como es el transporte, la gestión de tráfico, seguridad vial, infraestructura, evaluación de la señalización horizontal y vertical, transporte colectivo y estacionamientos; la segunda parte es específicamente la propuesta que contiene la introducción, el objetivo, la ubicación y el desarrollo que se sub divide en 6 etapas que son: el transporte colectivo, el uso de la bicicletas, la señalización vertical y horizontal, los estacionamientos, los vehículos y los peatones. Para los vehículos y peatones se determinan estrategias de movilidad sostenible cada una con su objetivo, meta, beneficios, propuesta y respectivo desarrollo.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. Problema de la investigación

#### 1.1.1. *Planteamiento del Problema*

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está dotada de una infraestructura amplia y destinada a actividades educativas, laborales y deportivas, por lo cual se ha convertido en un punto de alta concentración en la ciudad de Riobamba, tanto de vehículos como de personas, así como de viajes desde y hacia la universidad, lo cual ha generado un impacto socioambiental en la escuela politécnica y en sus alrededores.

El creciente número de vehículos que ingresan a la escuela politécnica y la falta de alternativas a este medio, han hecho que el problema de la congestión vehicular se agrave, provocando contaminación ambiental, auditiva, etc. Todo esto debido a la falta de programas, restricciones o políticas en la escuela politécnica que contribuyan a una movilidad sostenible

De acuerdo con la Encuesta “Elaboración Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH”, 2020, realizada a las personas que llegan a la universidad se obtiene que la partición modal está liderada por personas que llegan a pie (41%), en segundo lugar, personas que llegan en bus (33%) y tercero personas que llegan en vehículos particulares y motocicletas (19%).

El ingreso de vehículos a los diferentes accesos de la universidad (Av. Maldonado; Av. Canónigo Ramos y Av. Milton Reyes) de acuerdo a los datos obtenidos de la Encuesta “Elaboración Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH”, 2020, es de alrededor de 1300 vehículos, divididos entre particulares y taxis, esto no solo genera congestión vehicular al ingresar y transitar por la escuela politécnica, sino también al escoger un lugar para estacionar, estos factores provocan efectos negativos como retrasos, pérdidas de tiempo, malestar para residentes en los alrededores de la escuela politécnica, y contaminación ambiental.

Uno de los principales factores que impiden que se produzca una movilidad sostenible según la encuesta “Elaboración Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH”, 2020, es el irrespeto al espacio peatonal por parte de vehículos motorizados, por lo que es necesario reducir el número de vehículos que transitan por la universidad que permita una movilidad con medios de transporte alternativos seguros y confiables.

Todos estos factores provocan un fuerte impacto socioambiental, el cual debe ser regulado a través de diferentes métodos, programas, lineamientos, campañas de educación vial, que incentiven el uso de medios alternativos al vehículo particular.

### **1.1.2. *Formulación del Problema***

¿Cómo va a mejorar la calidad de vida y la movilidad en la ESPOCH las estrategias de movilidad sostenible?

### **1.1.3. *Delimitación del problema***

El problema está delimitado de la siguiente manera:

**Campo de acción:** Gestión de transporte terrestre

**País:** Ecuador

**Provincia:** Chimborazo

**Cantón:** Riobamba

**Institución:** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**Tiempo:** Periodo noviembre 2020 – febrero 2021

### **1.1.4. *Justificación***

#### **- Justificación Teórica**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es un punto de gran importancia en la ciudad de Riobamba, debido a la cantidad de viajes que genera y atrae, además de que genera oportunidades laborales en sus alrededores, todo esto provoca que exista una gran afluencia de vehículos que provocan contaminación ambiental es por eso por lo que se debe establecer estrategias de movilidad sostenible orientadas a reducir el uso del vehículo particular.

El excesivo uso de vehículos particulares se debe a la falta de incentivos y seguridad a otros modos alternativos de transporte, además de que los vehículos particulares vienen a ser los de mayor acogida dada las facilidades que se le presenta, es por eso por lo que se debe implementar estrategias que regulen la entrada de numerosos vehículos a la universidad.

Carpooling es otro proyecto dentro de Movilidad Activa y Sostenible para la Universidad de Cuenca, el objetivo del proyecto es disminuir el número de viajes hacia y desde la Universidad de Cuenca entre quienes hacen uso del vehículo privado. Basado en exitosas experiencias alrededor del mundo y considerando las características de nuestra sociedad en particular, el objetivo del grupo de investigación es estimular el uso compartido del automóvil invitando a quienes utilizan este medio de transporte para que tomen contacto con otros usuarios y así establezcan las condiciones bajo las cuales es factible compartir el vehículo. Como se carece de

información referente al número de usuarios de vehículo privado para los traslados desde y hacia los diferentes campus, en una primera instancia se levantará la información referente a la demanda de aparcamiento en el campus central y las condiciones de uso actual de esta infraestructura.

(Universidad de Cuenca, 2018)

#### - **Justificación Metodológica**

Las estrategias de movilidad sostenible pretenden optimizar el uso del vehículo particular para así dar paso al uso de otros modos alternativos de transporte, por lo que es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual de la escuela politécnica a través de encuestas, fichas de observación, las cuales reflejen los factores que impiden el uso de otros modos de transporte y que alientan al uso desmedido del vehículo particular.

Actualmente, se han realizado varios estudios en Europa y América, enfocados en reducir el uso desmedido del vehículo particular en las universidades. La aplicación de la investigación estará basada en la experiencia y los resultados de las diferentes medidas adoptadas en el Ecuador y el mundo.

El carácter de la investigación será mixto, dado que se usará datos cualitativos y cuantitativos que permitan conocer la situación actual del objeto de estudio.

#### - **Justificación Práctica**

El presente trabajo de investigación pretende realizar un análisis de las características socioeconómicas, características de viajes de la población, con el fin de realizar estrategias de movilidad sostenible que se adapten a las necesidades de la comunidad politécnica.

La implementación de las estrategias de movilidad sostenible tiene como beneficiarios a toda la comunidad politécnica, dado que pretende mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades de movilidad.

### **1.1.5. *Objetivos***

#### **Objetivo General**

Proponer estrategias de movilidad sostenible mediante el análisis técnico y operativo de movilidad de vehículos y peatones para mejorar las condiciones socioambientales y de movilidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

#### **Objetivos Específicos**

- Identificar la situación actual, a través de la recolección de datos de trabajos investigativos que son parte del “Plan de Movilidad Sostenible de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020”, encuestas, fichas de observación, para conocer las características de movilidad de la población de estudio y el uso de la infraestructura vial en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Analizar las políticas relacionadas con la movilidad sostenible y los problemas de movilidad de vehículos y peatones para formular estrategias acordes a las necesidades de la población.
- Proponer estrategias de movilidad sostenible que permitan mejorar las condiciones socioambientales y de movilidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **1.2. *Antecedentes de Investigación***

La revisión de varios proyectos relacionados con la presente investigación, realizados por diferentes autores, se encontró antecedentes que sirven de base para la elaboración y desarrollo de la presente investigación, entre los cuales se encuentran:

#### **1.2.1. *Investigaciones a nivel internacional***

##### **Famagusta**

Los autores Abolfazl Dehghanmongabadi y Şebnem Hoşkara en su artículo científico “Desafíos de promover la movilidad sostenible en Campus universitarios: el caso de Eastern Universidad mediterránea” mencionan que la implementación de estrategias para limitar el uso de automóviles privados alentará a la población a usar otros modos de transporte más sostenibles, además la educación a través de seminarios de educación vial, contribuye a que las personas amplíen su conocimiento y opten por un modo de transporte alternativo al vehículo privado. (Abolfazl & Şebnem, 2018)

Entre las estrategias que se proponen se encuentran:

- Carpooling (vehículo compartido): el cual se refiere a compartir un vehículo particular para transportar varias personas que se encuentran en una misma ruta y que se dirijan hacia un mismo destino.
- Creación de un campus universitario amigable: el cual consta de mejorar la infraestructura vial en lo que se refiere a iluminación, seguridad, continuidad de las aceras, calidad de los pavimentos, accesibilidad. (Abolfazl & Şebnem, 2018)

## **Bogotá**

La investigación realizada por Daniel Felipe Basto Aroca en su tesis “Diseño del programa movilidad sostenible para la universidad Santo Tomás, sede Bogotá” nos menciona que es importante determinar cómo se encuentra la situación actual de la población en lo que se refiere a aspectos culturales, sociales, económicos, infraestructurales y administrativos con el fin de que las estrategias que se vayan a proponer sean acordes a las necesidades de la población.

Para la elaboración del trabajo de investigación el autor lo divide en 5 fases:

Fase 1: Diagnóstico inicial (aplicación de encuestas y revisión infraestructura vial)

Fase 2: Formulación de propuestas (selección de estrategias y elección de indicadores de mejora)

Fase 3: Comunicación de estrategias a implementar (sociabilización)

Fase 4: Implementación y monitoreo (Evaluación indicadores)

Fase 5: Documento técnico

Entre las características que se analizan son: edad, género, grupo de trabajo, modo de transporte, distancia, tiempo de recorrido. (Basto, 2019)

### **1.2.2. Investigaciones a nivel nacional**

## **Quito**

La tesis realizada por Milton Alfredo Rosero Iñiga; Estefanía Susana Romero Jiménez (2012) denominada “Estrategias de Movilidad Sostenible para fortalecer la responsabilidad corporativa en empresas” se proponen diferentes estrategias entre las cuales se encuentran: incentivo al uso de la bicicleta, estimular el desplazamiento a pie, promover el coche compartido, flexibilidad horario, y teletrabajo, de las cuales fueron analizadas y evaluadas en base al análisis de sus ventajas y desventajas, determinando cuáles son las estrategias más convenientes a través de un sistema de puntuación dado a las ventajas y desventajas. (Iñiga & Jiménez, 2012)

## **Cuenca**

Los autores Flores Juca, E., García Navarro, J., Chica Carmona, J., & Mora Arias, E. (2017). en su estudio denominado “Identificación y análisis de indicadores de sostenibilidad para la movilidad” concluyen que los indicadores de movilidad sostenible deben seleccionarse de acuerdo a los siguientes criterios: relevancia y pertinencia, claridad de enfoque y significado, medición y verificación, disponibilidad y calidad datos, universales y comparables, sensibles, estos son la base para conocer los efectos de la movilidad sobre aspectos sociales, económicos y ambientales, todos estos aspectos deben ser analizados y evaluados en forma periódica con el fin de conocer la situación en la que se encuentra el objeto de estudio. (Flores, García, Chica, & Mora, 2017)

Entre los indicadores de estudio se encuentran: índice de motorización; vehículos privados en circulación, tiempo medio de viajes, costes promedio del usuario, gasto en transportación, accesibilidad del espacio de tránsito peatonal (Flores, García, Chica, & Mora, 2017)

### **1.3. Marco Teórico**

En este punto se presenta la base para la realización del presente estudio, con el fin de encaminar el desarrollo de la investigación hacia el cumplimiento de los objetivos ya presentados.

#### **1.3.1. Marco Legal**

##### *1.3.1.1. Constitución del Ecuador*

La constitución de la república del Ecuador en referencia a la movilidad sostenible menciona que:

“Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable...

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo”. (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2011)

##### *1.3.1.2. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*

“**Art. 2.-** La presente Ley se fundamenta en los siguientes principios generales: el derecho a la vida, al libre tránsito y la movilidad, la formalización del sector lucha contra la corrupción, mejorar la calidad de vida del ciudadano, preservación del ambiente, desconcentración y descentralización.



En cuanto al transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, se fundamenta en: la equidad y solidaridad social, derecho a la movilidad de personas y bienes, respeto y obediencia a las normas y regulaciones de circulación, atención al colectivo de personas vulnerables, recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados y la concepción de áreas urbanas o ciudades amigables. “ (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2014)

“**Art. 198.-** Son derechos de los peatones los siguientes:

- a) Contar con las garantías necesarias para un tránsito seguro;
- b) Disponer de vías públicas libres de obstáculos y no invadidas;
- c) Contar con infraestructura y señalización vial adecuadas que brinden seguridad;
- e) Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas;” (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2014)

“**Art. 88.-** En materia de tránsito y seguridad vial, la presente Ley tiene por objetivo, entre otros, los siguientes:

- h) La reducción de la contaminación ambiental, producida por ruidos y emisiones de gases emanados de los vehículos a motor; así como la visual ocasionada por la ocupación indiscriminada y masiva de los espacios de la vía pública.” (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2014)

#### 1.3.1.3. *Ley Orgánica de Educación Superior*

“**Art. 8.-** Fines de la Educación Superior. - La educación superior tendrá los siguientes fines:

- f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal.” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010)

#### 1.3.2. *Marco teórico*

##### 1.3.2.1. *Infraestructura vial*

La infraestructura vial “consta de todo el conjunto de elementos que permiten el desplazamiento de vehículos de forma confortable y segura desde un punto a otro, minimizando las externalidades. Esto incluye los pavimentos, los puentes, túneles, dispositivos de seguridad, señalización, sistemas de drenaje, taludes, terraplenes, y elementos paisajísticos” (Solminihaç, Echaveguren, & Chamorro, 2018)

“Corresponde a los que sirven de soporte físico a los vehículos; ejemplo de esta son las calles urbanas y caminos interurbanos...Los vehículos son los dispositivos con que se desplazan

propriadamente las personas y las mercancías; ejemplo son los automóviles, buses...La operación corresponde a los medios de ordenamiento de los vehículos sobre la infraestructura, ejemplo son los semáforos y señalización.” (Solminihac, Echaveguren, & Chamorro, 2018)

Entre los elementos que se deben analizar para fomentar una movilidad segura son: señalética, iluminación, seguridad (cámaras), estado de las vías y aceras.

- Usos de la infraestructura vial:

El uso que se le da a la infraestructura vial depende de los modos de transporte que se movilizan a través de esta, siendo un conjunto de vías y demás componentes que permiten la movilidad de los diferentes modos de transporte.

Según el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018), existen diferentes partes de la vía para los modos de transporte, entre las cuales se encuentran:

**Carreteras:** Vías utilizadas principalmente por automotores y adicionalmente por vehículos de tracción humana, animal o mecánica.

**Ciclovías:** Son carriles o sendas destinados a la circulación única y exclusiva de bicicletas.

**Senderos:** Los destinados principalmente a la movilidad peatonal y animal y adicionalmente de vehículos impulsados por tracción humana, animal o mecánica.

**Vías exclusivas:** Las vías destinadas a la circulación única y exclusiva del transporte público.

**Estacionamiento:** Lugar destinado a estacionar vehículos, conformado por las plazas de estacionamiento, franja de circulación y franja de circulación peatonal. (INEN, 2018)

**Parada de bus:** Espacio público delimitado, que permite a los pasajeros integrarse al sistema de transporte, que tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para embarcar o desembarcar pasajeros. (INEN, 2017)

#### 1.3.2.2. *Elementos que componen la infraestructura vial:*

##### a. Vías.

Son las estructuras de diferentes tipos construidas para la movilidad terrestre de los vehículos, ciclistas, peatones y semovientes, y, constituyen un esencial medio de comunicación que une regiones, provincias, cantones y parroquias de la República del Ecuador, cuya forma constitutiva contiene la plataforma de circulación que comprende todas las facilidades necesarias para garantizar la adecuada circulación, incluyendo aquella definida como derecho de vía. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

- Componentes de la vía:

Corona. - Es el conjunto formado por la calzada y las bermas. El ancho de corona es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas. (INVÍAS, 2008)

Calzada. -La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles. (INVÍAS, 2008)

Carril. - faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. (INVÍAS, 2008)

- **Velocidad máxima de la vía km/h**

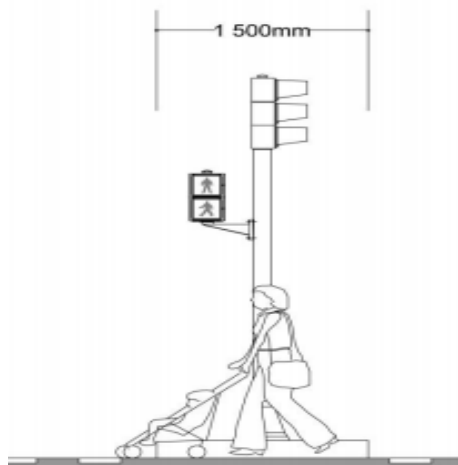
- Menor a 50 (urbano)
- De 50 a 90 (rural)
- Mayor a 90 (rural)

- **Ancho del carril (metros)**

- Mínimo 3,00
- Entre 3,00 y 3,50
- Entre 3,50 y 3,80

Bermas. - La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. (INVÍAS, 2008)

Parterre. - Área o vía de seguridad central, ubicada en las vías con el fin de dar refugio o seguridad al peatón.



**Figura 1-1:** Ancho de parterre mínimo  
Fuente: NTE-INEN 2246

b. Señalización:

Se considera parte de las vías terrestres definidas en la ley y el presente reglamento la señalización vertical, horizontal y temporal de obra y afectaciones en las vías, así como los implementos y equipamientos necesarios para la seguridad vial integral de las vías. Tanto la señalización horizontal como la vertical en la infraestructura del Transporte Terrestre deberán cumplir con los criterios técnicos y estándares internacionales, y el reglamento técnico emitido por autoridad competente nacional. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

c. Aceras peatonales:

Superficies tratadas adyacentes a la calzada, libres de obstáculos, que son de uso exclusivo de los peatones. En las intersecciones se distingue aceras externas, que dan continuidad a la ruta de los peatones en zonas pobladas. (Ministerio de transporte y obras públicas, 2013)

- Dimensiones de aceras para una óptima circulación peatonal

Las vías de circulación peatonal deben tener un ancho mínimo, sin obstáculos, de 900 mm para circulación de una sola persona. Se recomienda la aplicación de un dimensionamiento de 1 200 mm para facilitar los desplazamientos sin problemas a todos los usuarios.

Para el caso de circulación simultánea de una silla de ruedas, una persona con andador, un coche de bebé, un coche liviano de transporte de objetos, de una persona a pie, el ancho debe ser de 1 500 mm. Cuando se prevé la circulación simultánea, en distinto sentido, de dos sillas de ruedas, dos personas con andador, dos coches de bebé, dos coches livianos de transporte de objetos o sus combinaciones, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1 800 mm.

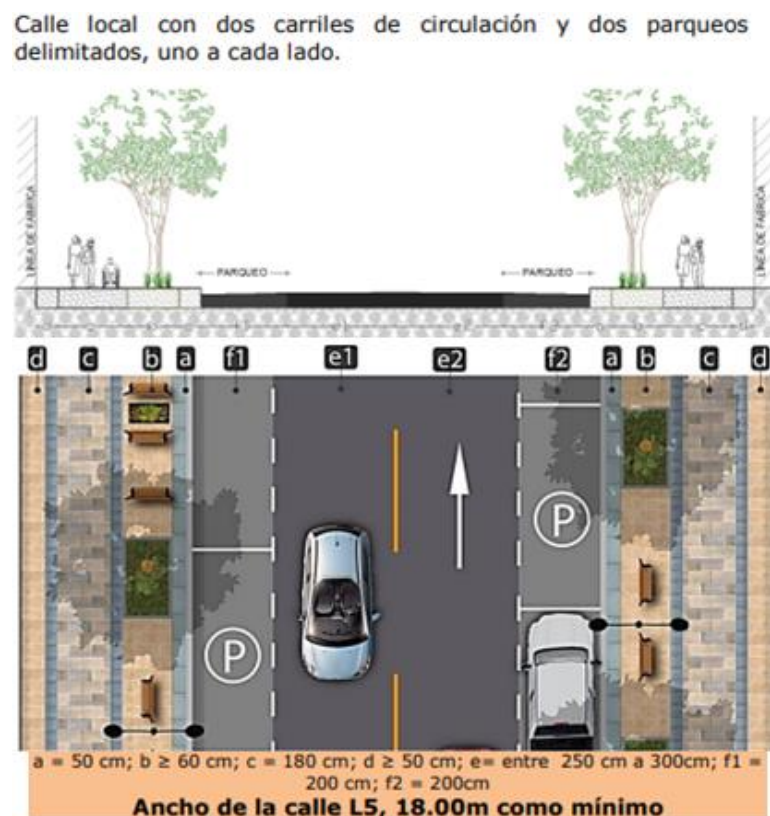
En el caso de que las vías tengan giros, se recomienda que los anchos mínimos sean constantes en toda la trayectoria del recorrido. Cuando el diseño de la vía incorpore giros con quiebre angular, estos deben diseñarse de tal manera que pueda inscribirse en ellos un círculo de 1 200 mm de diámetro. (INEN, 2018)

### 1.3.2.3. *Diseño de calles activas y caminables*

Según (Hurtado, 2016), Para que una calle esté completa y permita realizar múltiples actividades debe tener por lo menos las siguientes partes:

- Franja de seguridad que se la denominará con la sigla a y que dividirá la acera de la calzada.
- La franja de servicios que se la denominará con la sigla b.
- La franja de circulación peatonal, que se la denominará con la sigla c.
- La franja de borde junto a la fachada que se la denominará con la sigla d.

- Las fachadas o bordes
  - Carril de circulación vehicular que se le denominará con la sigla e
  - Espacio para estacionamiento vehicular que se le denominará con la sigla f
  - Parterre central, que se le denominará con la sigla g
  - Carril bicicleta que se lo denominará con la sigla h
  - Refugio peatonal que se lo denominará con la sigla i
  - Carril bus o BRT que se le denominará con la sigla j
  - Los bordes y las franjas b, c y d, siempre deben existir, las otras son opcionales y dependerán del tipo de calle.
- a. Ejemplos de diseño de calles activas y caminables



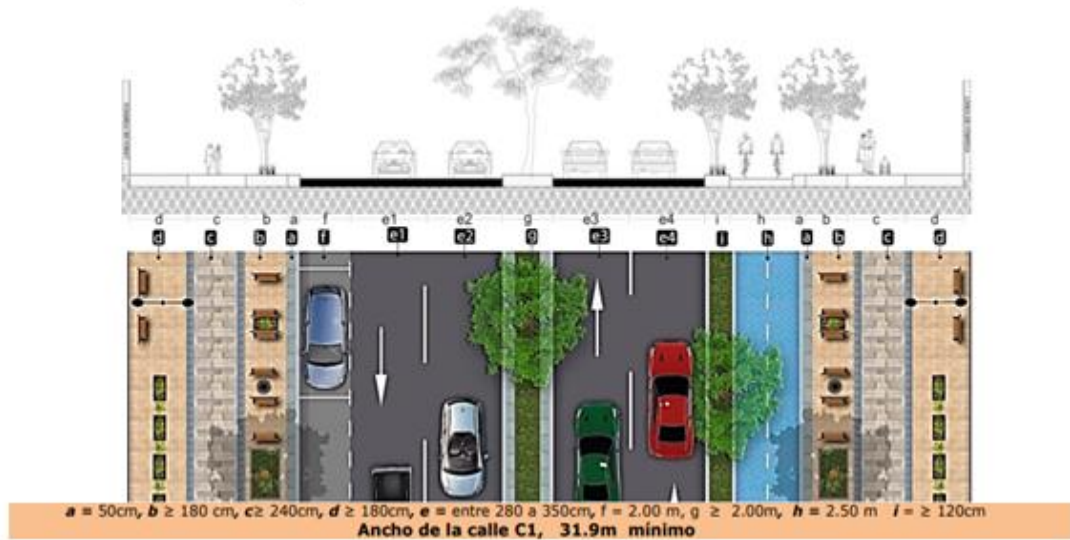
**Figura 2-1:** Calle local L5 con medidas referenciales  
Fuente: "Manual de diseño de calles activas y caminables, 2016"

4 carriles de circulación, 2 por sentido divididos por parterre, parqueo lateral.



**Figura 3-1:** Calle local CL4 con medidas referenciales  
Fuente: “Manual de diseño de calles activas y caminables, 2016”

4 carriles de circulación, 2 por sentido divididos por parterre central, parqueo lateral aun lado y carril bicicleta separado por refugio peatonal en el otro. Pueden crecer las aceras y sus franjas de circulación, servicio y borde. Cuando circulen buses, el carril bus preferencial debe tener 300cm. Máxima velocidad 50km/h.



**Figura 4-1:** Calle local C1 con medidas referenciales  
Fuente: “Manual de diseño de calles activas y caminables, 2016”

#### 1.3.2.4. *Características socioeconómicas de la población que influyen sobre la movilidad*

“Los principales factores que interfieren en la movilidad de las personas son: el ingreso, el género, la edad, la ocupación. La disponibilidad de transporte motorizado impacta fuertemente a los hogares; sin embargo, puede ser considerada un factor asociado al nivel de ingreso. (Vasconcellos, 2010)

En primer lugar, la movilidad aumenta con el aumento del ingreso. En segundo lugar, varía conforme a las características económicas y sociales de las personas. Por ejemplo, así como los hombres suelen viajar más que las mujeres, también los hombres adultos involucrados en actividades laborales se desplazan más que los habitantes jóvenes y de edad avanzada. Personas con un nivel educacional más alto viajan más que las demás y adultos con trabajo regular se desplazan más que los que tienen una ocupación inestable” (Vasconcellos, 2010)

##### ▪ **Movilidad y modo de transporte**

“El uso de diversas formas de transporte está fuertemente influenciado por el nivel de ingresos. Personas con bajos ingresos desempeñan mucho más el papel de peatones, ciclistas y usuarios de transporte público; personas con ingresos más altos suelen desempeñarse como motoristas o pasajeros de automóviles. El ingreso tiene una fuerte influencia en la elección de los modos de desplazamiento” (Vasconcellos, 2010)

##### ▪ **Movilidad y estrategias de desplazamiento: presupuestos de tiempo y espacio**

“El análisis del tiempo que se gasta en desplazarse o “presupuesto de tiempo” (PT) es un instrumento poderoso para comprender el uso del transporte por parte de las personas y su interacción con el espacio. El presupuesto de tiempo varía según algunas características individuales.” (Vasconcellos, 2010)

#### 1.3.2.5. *Problemas de movilidad para vehículos y peatones.*

Según (Gakenheimer, 1998), los problemas de movilidad para vehículos son:

- El ritmo acelerado de la motorización. - aumento excesivo del parque automotor
- Las demandas de viaje exceden con mucho el suministro de infraestructura. - el nivel de capacidad de la infraestructura vial, suele verse afectado por el exceso de vehículos
- Estructura urbana incompatible con la motorización: La falta de espacio vial y de estacionamiento resulta forzosamente en la descentralización del uso del suelo.
- Débil disciplina del conductor. - existe un gran riesgo de movilizarse por otros modos de transporte debido a la falta de respeto de los vehículos hacia modos de transporte sostenibles

- Inadecuado mantenimiento de calles y carreteras.

Según (Organización Panamericana de la Salud, 2012), los problemas de movilidad que afectan a los peatones están dados por los siguientes factores:

- Espacios peatonales inseguros
- Los peatones no logran reconocer las condiciones inseguras del tránsito, adoptan comportamientos peligrosos que aumentan los riesgos de accidentes
- Congestión de los espacios peatonales causada por vehículos automotores estacionados en las aceras.
- Falta de políticas para reducir la congestión vehicular
- Reglamentaciones poco eficaces para asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad para los vehículos.
- La vialidad es escasa y a menudo está mal iluminada.
- Calles anchas con muy pocos cruces especiales para peatones que garanticen su seguridad.

#### 1.3.2.6. *Movilidad Sostenible*

La sostenibilidad, según la economía ecológica, se entiende como la capacidad del sistema económico de adaptarse al entorno natural. Es decir, el concepto de sostenibilidad cuestiona la viabilidad física de nuestro modelo de desarrollo a lo largo del tiempo. Así, la perdurabilidad del sistema impone unos límites naturales determinados por el mantenimiento de la diversidad biológica y la disponibilidad de recursos naturales y servicios ecológicos (Naredo, 2002)

##### A. Objetivos y beneficios de un plan de movilidad sostenible

Según (Departamento de Santander, 2010), los objetivos y beneficios que un plan de movilidad sostenible busca son:

##### Objetivos

- Mejorar la movilidad en general y, en particular, reducir la necesidad de movilidad con el vehículo privado y optimizar las condiciones de movilidad del transporte público colectivo, a pie y en bicicleta.
- Garantizar a las personas el derecho a la movilidad en las mejores condiciones.
- Mejorar la calidad de vida en la ciudad, a partir de la promoción de los modos de transporte menos contaminantes, y la consiguiente disminución de los índices de contaminación ambiental derivados del sistema de transporte.
- Fomentar el uso del transporte colectivo de viajeros
- Fomento de los transporte no motorizados



## Beneficios

- La adopción de medidas que favorecen el uso de medios de transporte alternativos al vehículo privado hace que se descongestionen las vías urbanas, ya saturadas en algunos puntos, consiguiendo de esta forma mejorar la fluidez del tráfico y ahorros de tiempos.
  - Ahorros energéticos basados en el trasvase entre medios y otros sistemas de transporte alternativos (taxi o autobuses, bicicletas).
  - Claros efectos medioambientales mediante el trasvase de población que usa su vehículo privado para desplazarse a modos de transporte alternativos
  - Rehabilitación de zonas degradadas que verán como el establecimiento de nuevas infraestructuras revitaliza dichas zonas aportando valor añadido.
  - Incremento en los niveles de seguridad, al disminuir el número de circulaciones que se producen en aquellas calles en las que se va a implantar las medidas.
- B. Estrategias planteadas por la comisión de las comunidades europeas (2000) para generar un modelo sostenible de movilidad urbana:
- Favorecer el acceso a bienes, recursos y servicios y, a la vez que se reduce la necesidad de movilidad, satisfacer las necesidades económicas, ambientales y sociales de manera integrada y eficiente
  - Asegurar que tanto las infraestructuras de transporte como el propio transporte no superan la capacidad de carga de los ecosistemas
  - Reducir el crecimiento del tráfico coches y camiones a niveles sostenibles
  - Asegurar que las inversiones en infraestructuras de transporte introducen la variable ambiental
  - Fomentar el uso de los medios de transporte más eficientes desde el punto de vista ambiental, social y económico
  - Alcanzar estándares de calidad ambiental basados en límites ecológicos críticos y el principio precautorio
  - Asegurar el uso de recursos renovables sin disminuir la capacidad de los sistemas ecológicos de ofrecer esos recursos en el futuro
  - Asegurar el uso de recursos no renovables teniendo en cuenta su necesidad en el futuro y la disponibilidad de recursos alternativos
  - Mejorar la salud humana y la seguridad, reduciendo los accidentes. (Machado, 2017)

C. Factores que inciden en la formulación de estrategias de movilidad sostenible:

Según la (Alianza Empresarial para el Desarrollo, 2018), los principales factores que influyen en la formulación de estrategias de movilidad sostenible son:

- “Percepción sobre los diferentes modos de transporte: para la identificación y formulación de estrategias es de mucha ayuda conocer la percepción que tienen las personas de los diferentes modos de transporte y que motivos tienen para usarlos o no. “
- “Aspectos generales de la sede y su impacto local: el funcionamiento de la empresa en su entorno, el acceso de colaboradores, visitantes y suministros pueden contribuir con la congestión de las vías vecinas o poner en riesgo a peatones.”
- Oferta de movilidad y estacionamiento: evaluar las instalaciones al interior de la empresa, como parqueos para los diferentes modos.

D. Mejores prácticas y programas de movilidad sostenible en universidades.

a) Programas de manejo compartido en campus:

La universidad también colabora con los departamentos de transporte en la provisión de canales de alta ocupación en autopistas para promover el uso de vehículos pequeños compartidos (carpool). (Cordero, 2014)

b) Cierre de áreas al tránsito vehicular:

Cerrar ciertas partes del centro del campus al tránsito de paso con el objeto de crear un ambiente más amigable al peatón que minimice los conflictos peatón-vehículo, mejorando la seguridad para peatones y ciclistas. Cuando se adopta esta medida se debe proveer suficiente accesibilidad para vehículos de emergencia que necesitan llegar a los edificios en el interior del campus. (Cordero, 2014)

c) Flexibilidad de horarios:

Horarios de trabajo flexible para personal no-docente (por ejemplo, obreros de mantenimiento, limpieza) de modo que viajen al campus en las horas de menor demanda.

d) Teletrabajo

Uso de tecnologías de telecomunicaciones, con las cuales los docentes y estudiantes usan aplicaciones de la red o teleconferencias para dictar clases o realizar reuniones, son alternativas para evitar los viajes en horas pico. Conviene planificar las clases más concurridas antes o después

de las horas pico y asignar aulas en edificios alternos para redistribuir el tránsito hacia zonas menos congestionadas del campus. (Cordero, 2014)

e) Andadores peatonales

Una estrategia de movilidad sustentable que se ha fortalecido en los últimos años es la construcción de andadores peatonales sombreados dentro del campus de Ciudad Universitaria, con el objetivo de incentivar a la comunidad universitaria a desplazarse entre las distintas dependencias y facultades sin necesidad de utilizar vehículos, disminuyendo los problemas de congestión en horas pico. Actualmente se cuenta con 2.75 kilómetros de andadores peatonales sombreados en el campus de Ciudad Universitaria, que se encuentran ubicados en las áreas en donde se presenta la mayor movilidad, y adicionalmente, la arborización de las áreas verdes ubicadas al interior del campus permite contar con amplios espacios de sombra para los andadores peatonales que se encuentra asociados a este tipo de espacios. (UANL, 2019)



**Figura 5-1: Infraestructura vial sostenible UANL**  
Fuente: “Movilidad Sostenible Universidad autónoma de Nueva León”

f) Seguridad en campus

Una condición fundamental para facilitar la movilidad de la comunidad universitaria hacia los campus y dentro de los mismos, es la existencia de condiciones de seguridad, en este sentido la UANL, a través de la Dirección de Protección y Prevención Universitaria (DPyPU), estableció diversas estrategias que permiten garantizar condiciones de convención y movilidad dentro de los espacios universitarios y en sus alrededores, como las que se mencionan a continuación:

Todas las instalaciones y edificios universitarios cuentan con servicio de seguridad y vigilancia las 24 horas, el 100% de corredores peatonales, calles y avenidas cuentan con iluminación artificial, en el 100% de las instalaciones universitarias existen cámaras de vigilancia y con el fin de aumentar los márgenes de seguridad, especialmente en zonas de movilidad peatonal se han instalado torres de emergencia que brindan servicio de atención inmediata en caso de emergencia; una estrategia de seguridad adicional implementada en favor de la movilidad, fue establecer

guardias en los diversos puentes peatonales que conectan con los accesos a las instalaciones universitarias, lo que permite a los peatones transitar de forma segura.

Dentro de los campus universitarios impera la cultura de que el derecho de paso en primer lugar lo tiene el peatón, seguido de los vehículos no motorizados (bicicletas) y en tercer lugar los vehículos automotores; sin embargo, existe personal de vigilancia que brindan asistencia a los peatones que cruzan calles y avenidas en áreas que cuentan con sistemas de reducción de velocidad (topes y boyas), además de vigilar que los vehículos respeten los señalamientos de tránsito y el límite de velocidad establecido (30 km/h). En caso de situaciones de accidentes o incidentes, tanto de personas como de vehículos, existen unidades de primera respuesta, llamas Protección Civil Universitaria. (UANL, 2019)

g) Autolib.

Tiene estaciones de aparcamiento y carga, y centros de información y alquiler. En ellos, se puede alquilar uno de los 2.000 coches eléctricos disponibles. Estos sistemas de coches eléctricos compartidos presentan varias ventajas. En el ámbito ambiental, reducen la contaminación de las ciudades y las emisiones de gases. En el ámbito social, los ciudadanos pueden optar por compartir el vehículo con familiares, vecinos o amigos y realizar el viaje en compañía. (Machado, 2017)

h) Car pooling

Consiste en ofrecer una plaza en tu vehículo privado a otros individuos. Es una cultura global que permite reducir el consumo de gasolina, con su consecuente ahorro de dinero. También ahorra tiempo y se crea un sistema de transporte colaborativo, fluido y asequible. (Machado, 2017)

i) Programa de movilidad activa y sostenible

El programa de movilidad activa y sostenible en la universidad de Cuenca analizó primero la movilidad actual y los mecanismos de mejora enfocados a la movilidad sostenible en el campus universitario, entre los datos que intervinieron estaban presentes la correlación entre medio de transporte, tiempo, costo y distancia de viaje, medios de transporte dominantes, tiempos de viajes promedios, horarios pico, zonas con mayor generación de viajes, y percepciones sobre movilidad con el fin de obtener patrones de movilidad. (AndrAuquilla, CazorlaIng, Mendoza, Saquicela, & Vanegas, 2019)

Una vez realizado el levantamiento de información se determinó los mecanismos de mejora, entre estos el programa vehículo compartido, el cual fue denominado “yo te llevo” para el cual se necesitaba conocer la demanda total de aparcamiento, tiempo de permanencia, tasa de rotación vehicular, zonas con mayor origen de viajes en vehículo privado, para determinar los prominentes participantes en un programa de carpooling.

El seguimiento de este programa “yo te llevo” se realizó a través de una página web que identificaba el número de participantes, número de vehículos privados reducidos, kilómetros recorridos, beneficios económicos y ambientales. El éxito de este programa se dio a través de la publicidad del sistema, mejor manejo de la oferta, reducción de plazas de parqueo en la calle, sistema de contingencias, sistema de control para el sistema de aparcamiento privado, definir y señalar los puestos de aparcamiento para los carpoolers, personal para la verificación aleatoria. (AndrAuquilla, CazorlaIng, Mendoza, Saquicela, & Vanegas, 2019)

### **1.3.3. Marco Conceptual**

#### *1.3.3.1. Estrategias*

(Maldonado, Benavides, & Buenaño, 2017) Las condiciones del entorno exigen pensar la estrategia enmarcada en el desarrollo de capacidades de comunicación, negociación, creatividad e innovación. Lo cual lleva, además, a mirarla como un proceso social y de cooperación, que busca resultados óptimos para ser más competitivos.

#### *1.3.3.2. Movilidad*

(Frick, 2011)El cual plantea aquella, como la relación entre alojamiento y movimiento, generada a partir de tres aspectos definidos por los lugares y la red, en la ciudad considerada como organización constructivo-espacial: las dinámicas, los componentes topológicos y la configuración. Aspectos que determinan la capacidad de la ciudad de otorgar, por medio del grado de accesibilidad y de sinergias espaciales, usos, significados o representaciones a los lugares, fragmentos espaciales o áreas en la red, en la concepción de los mismos por parte de los habitantes, y por ende, una importancia en las actividades que se llevan a cabo en el ámbito urbano.

#### *1.3.3.3. Sostenibilidad*

(Zarta, 2018) Un sistema de vida donde la capacidad de alojamiento de los seres vivos sobre la tierra es siempre ascendente, acompañada de unos recursos agotables ante las necesidades crecientes de la población, aunado esto a un crecimiento económico con base en tecnologías contaminantes y consumidoras de mucha energía (que generan miles de millones de toneladas de desechos que se añaden al ecosistema cada año), conduce de esta manera a que indiscutiblemente la vida sobre la tierra tienda a colapsar, deteriorando la calidad de la vida humana, porque se rebasa la capacidad de equilibrio natural de los ecosistemas que la sustentan.

En otros términos, el concepto de sustentabilidad facilita entender que estamos ante un mundo con recursos naturales escasos y necesidades ilimitadas, una población siempre creciente, un

desarrollo económico que ha venido dándose con base en tecnologías ya obsoletas (con un consumo energético desorbitante que además genera una gran contaminación).

Todo este panorama que está ya generando efectos climáticos devastadores nos ha llevado a comprender que existe una capacidad límite de sustentación para el planeta, y que nos estamos acercando rápidamente al colapso del ecosistema.

De otro lado, la sustentabilidad nos permite tener una visión en la cual el tiempo juega un papel muy importante; por tanto, lo sustentable también está relacionado con una dimensión temporal, vinculando la correlación entre los hombres con el tiempo y la existencia de problemas para las generaciones futuras.

#### 1.3.3.4. *Congestión vehicular*

Se considera a la condición de flujo vehicular que se ve saturada en cierto tiempo, a medida que aumenta el tráfico la velocidad de los vehículos disminuye.

#### 1.3.3.5. *Vehículo*

Modo de transporte que permite el traslado de personas o mercancías a través de una infraestructura acorde a sus necesidades de desplazamiento.

#### 1.3.3.6. *Peatón*

Persona que transita a pie por la vía pública

#### 1.3.3.7. *Estacionamiento*

Según la (NTE INEN 2248, 2016) específica a un estacionamiento como:

Espacio correspondiente a parquear automóviles, establecido por las plazas de aparcamiento, banda de circulación y banda de circulación para peatones.

#### 1.3.3.8. *Ciclovía*

Es una parte de la calzada propuesta para el uso exclusivo de bicicletas, separadas del flujo motorizado dado que la velocidad de circulación de los vehículos motorizados es mayor o por que el flujo de estos vehículos está estimado sobre 2000 por día. Para calzadas donde las velocidades de los vehículos rondan entre 31 y 50 km/h, se puede segregar tan solo con pintura. Pero para calzadas donde las velocidades superan los 50 km/h, demandan utilizar segregadores físicos, independiente del nivel de flujo motorizado. En ambos casos la separación será de 50 cm mínimo. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 2015)

#### 1.3.3.9. *Transporte Colectivo*

Sistema de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida. (Molinero & Sánchez, 2013)

### **1.4. Idea a defender**

¿Permitirían las estrategias de movilidad sostenible mejorar las condiciones socioambientales y de movilidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?

#### **1.4.1. Variables**

##### 1.4.1.1. *Dependiente:*

Sistema de transporte (Infraestructura)

##### 1.4.1.2. *Independiente*

Propuestas de estrategias de movilidad sostenible en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Enfoque Investigativo

##### 2.1.1. *Mixto*

El estudio se realizará acorde a las variables que permitan una ejecución correcta de la movilidad sostenible en el interior de la Escuela Superior Politécnica, estas variables o datos son de carácter cualitativo y cuantitativo.

Para el análisis cuantitativo se analizará la partición modal, horas pico, tiempos de viajes, entre otros factores principales.

En lo que se refiere al análisis cualitativo, se investigará la calidad de la infraestructura vial, la seguridad, estado de la infraestructura, accesibilidad, percepción hacia nuevos modos de transporte.

#### 2.2. Nivel de Investigación

##### 2.2.1. *Exploratorio*

Investigación de la falta de uso de modos de transporte alternativos al vehículo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

##### 2.2.2. *Descriptivo*

Análisis del impacto en la movilidad que provocará el uso de modos de transporte alternativos en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

##### 2.2.3. *Explicativo*

- Estrategias para lograr el uso de modos alternativos al vehículo particular.
- Restricciones para vehículos particulares
- Ventajas y desventajas de la movilidad sostenible
- Optimización del espacio para modos de transporte alternativos al vehículo particular



## **2.3. Diseño de Investigación**

### **2.3.1. *No experimental***

El estudio no es experimental debido a que no se puede modificar las variables de estudio, es por eso por lo que se realiza un análisis exhaustivo de aquellas variables con el objetivo de dar soluciones.

## **2.4. Tipo de estudio**

### **2.4.1. *Diseño Longitudinal***

El tipo de estudio es de carácter longitudinal debido a que se analiza un solo fenómeno a lo largo de tiempo

La movilidad sostenible es un conjunto de acciones enfocadas al uso de medios alternativos al vehículo particular, que a lo largo del tiempo ha tomado mayor relevancia por lo que se han generado mejores tecnologías para adaptar su concepto.

## **2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.5.1. *Método Analítico***

Este método tiene como objetivo descomponer una variable principal para que su investigación o su análisis sea el óptimo, en esta investigación se tendrá como eje principal la movilidad sostenible, de la cual se derivan variables que permitan adecuarla en la universidad, entre estas variables se encuentran la infraestructura vial, los patrones de selección de modos de transporte.

### **2.5.2. *Método Sintético***

A través del método sintético se procede a obtener toda la información de aquello que ya conocemos con el fin de identificar aquellas variables de mayor importancia.

La movilidad sostenible, al ser un concepto que difiere de todas las adaptaciones de movilidad urbana en las que los gobiernos han trabajado, hoy es una parte importante del cambio necesario que debe implementarse con el fin de mejorar la movilidad de las personas.

### **2.5.3. *Recolección de información***

Se recolectará información obtenida en trabajos anteriores con el fin de adaptarla para el cumplimiento de los objetivos

## **2.5.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

### *2.5.4.1. Observación*

Información recolectada sobre cómo se moviliza la población, características de viajes, percepción de uso de otras modalidades de transporte.

### *2.5.4.2. Análisis documental*

Los datos de trabajos que forman parte del Plan de Movilidad Sostenible para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020, serán utilizados con el fin de tener una sola base que permita elaborar propuestas acordes a los lineamientos ya establecidos en el resto de los trabajos.

### *2.5.4.3. Población de estudio*

La comunidad politécnica la conforman alrededor de 18905 personas (estudiantes, docentes, personal administrativo), de los cuales se ha tomado en cuenta aquellos que respondieron a las encuestas previamente realizadas por trabajos acorde al “Plan de Movilidad Sostenible en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020”.

La muestra varía de acuerdo con las respuestas obtenidas en los proyectos de apoyo. De igual manera se analiza los datos recabados sobre la infraestructura vial en la ESPOCH.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Análisis e interpretación de resultados - Diagnóstico de la situación actual

##### 3.1.1. Situación de la movilidad actual en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

###### 3.1.1.1. Transporte

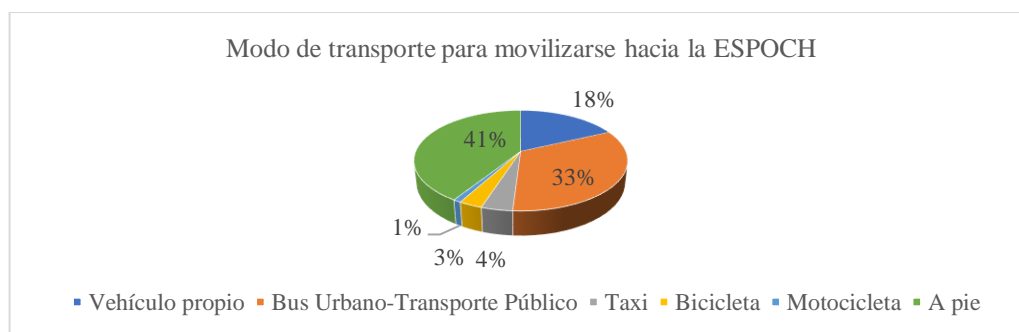
###### a) Modos de transporte para movilizarse hacia la ESPOCH

**Tabla 1-3:** Modos transporte para movilizarse hacia la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Modo de transporte	Cantidad	Porcentaje
Vehículo propio	352	18%
Bus Urbano-Transporte Público	657	33%
Taxi	80	4%
Bicicleta	57	3%
Motocicleta	17	1%
A pie	810	41%
Total	1973	100%

Fuente: Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 1-3:** Modos transporte para movilizarse hacia la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Fuente: Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

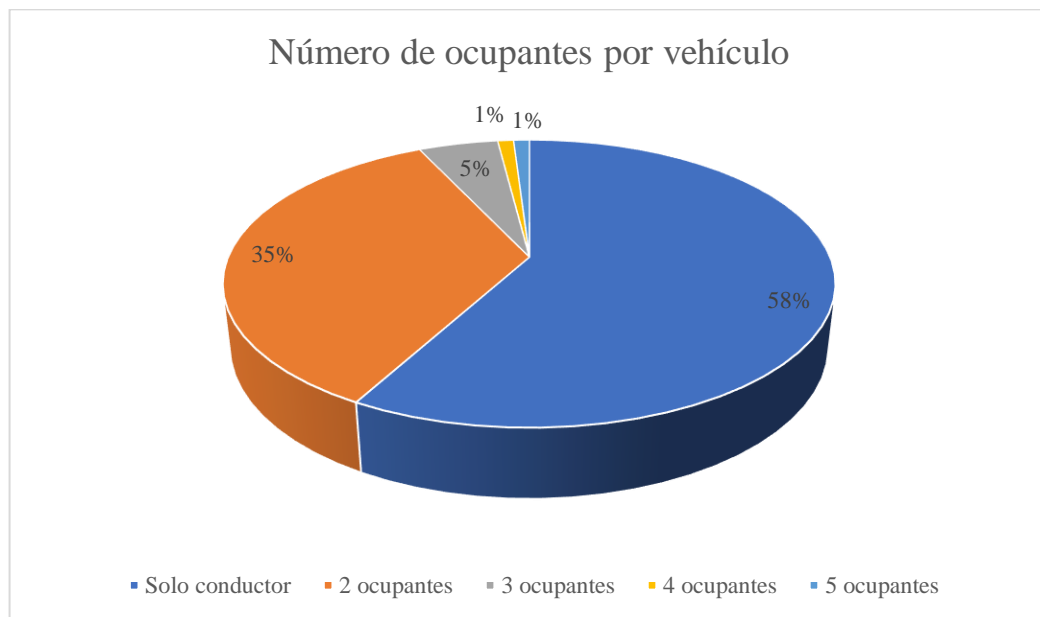
**Análisis:** El modo de transporte predominante para movilizarse hacia la ESPOCH, es la movilidad a pie con el 41%, el segundo medio de transporte más utilizado es el bus urbano-transporte público con el 33%, seguido del vehículo propio que alcanza el 18% de preferencia para movilizarse, por último con porcentajes similares se encuentran el taxi, la bicicleta y la motocicleta con 4%, 3%, y 1% respectivamente. Estos resultados nos indican que existen una gran cantidad de personas que viven en zonas aledañas a la universidad, debido a que el modo de transporte predominante es a pie.

**b) Número de ocupantes que ingresan a la institución incluyendo al conductor**

**Tabla 2-3:** Número de ocupantes que ingresan a la institución incluyendo al conductor

Ocupantes	Cantidad	Porcentaje
Solo conductor	213	58%
2 ocupantes	130	35%
3 ocupantes	20	5%
4 ocupantes	4	1%
5 ocupantes	2	1%
Total	369	100%

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 2-3:** Número de ocupantes que ingresan a la institución incluyendo al conductor

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

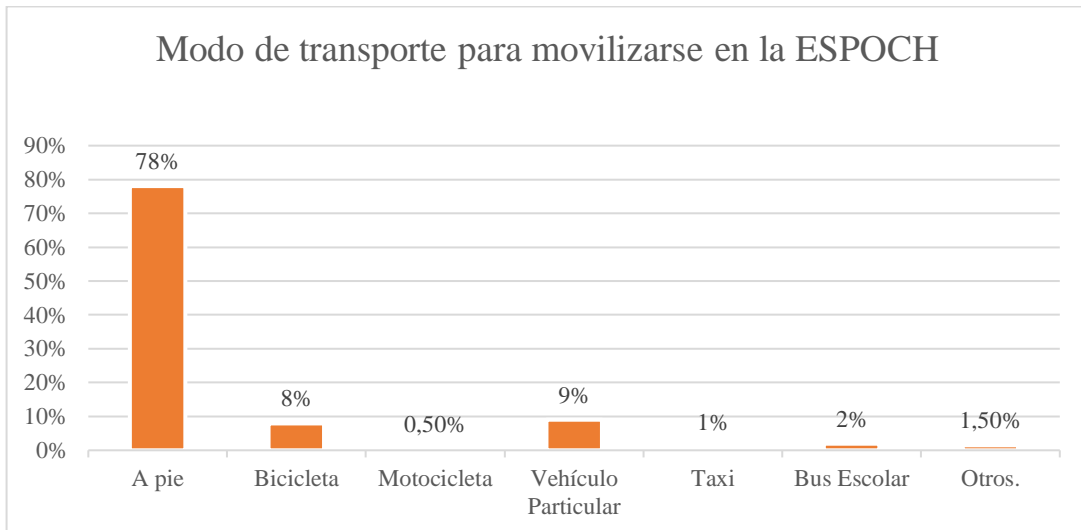
**Análisis:** El número de ocupantes que llegan a la ESPOCH, es mayor para personas que llegan solos, alcanzando un 58% en las encuestas, seguido del 35% para vehículos que llegan con un acompañante, y el 5%, 1%, 1% para vehículos que llegan con mayor cantidad de ocupantes, 3, 4 y 5 respectivamente. Con esto podemos determinar que existe la posibilidad de que sean más las personas que arriben en un mismo vehículo hacia la universidad con la aplicación de estrategias de movilidad sostenible tales como el vehículo compartido.

c) **Modo de transporte para movilizarse en la ESPOCH**

**Tabla 3-3:** Modo de transporte para movilizarse en la ESPOCH

Medios de transporte	Cantidad	Porcentaje
A pie	873	78%
Bicicleta	86	8%
Motocicleta	8	0,5%
Vehículo Particular	105	9%
Taxi	12	1%
Bus Escolar	20	2%
Otros.	14	1,5%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH<sup>77</sup> (2020)  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 3-3:** Modo de transporte para movilizarse en la ESPOCH

**Fuente:** Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH<sup>77</sup> (2020)  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** El modo de transporte preferido para la comunidad politécnica para movilizarse en el interior de la universidad, según los datos obtenidos es la movilización a pie con un 78%, la movilización por vehículo propio se ubica en segundo lugar de preferencia con el 9%, la movilización por bicicleta es la tercera opción de movilidad para la comunidad politécnica con un 8%, y por último se encuentran la movilización en el bus escolar y en taxi con el 2% y 1% respectivamente. Esto nos permite identificar que la comunidad politécnica prefiere movilizarse hacia sus destinos caminando, siendo esta la prioridad de proteger e incentivar la movilidad a pie, con andadores peatonales seguros, cubiertas en las aceras para proteger al peatón de posibles cambios climáticos.

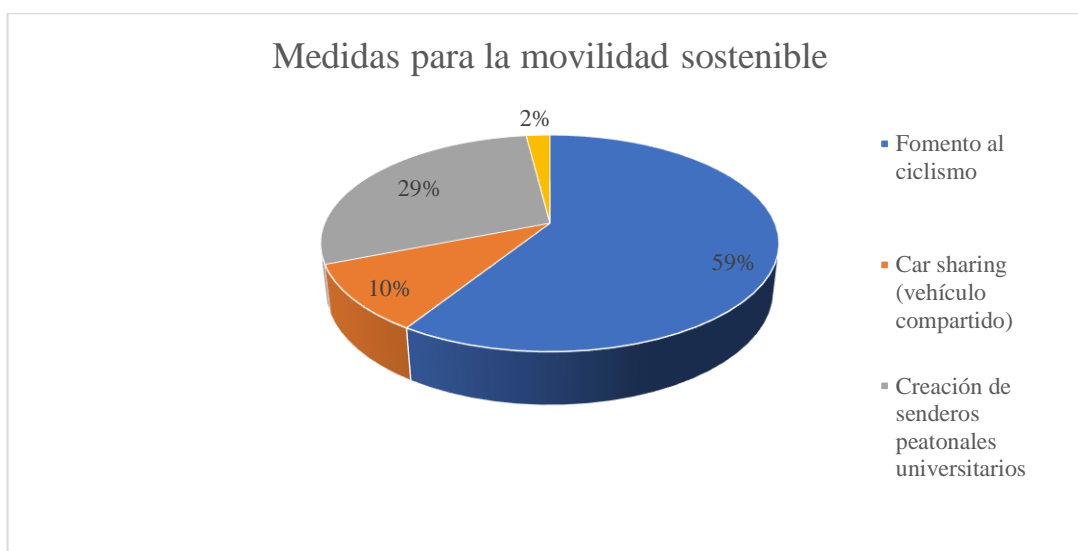
#### d) Medidas para la movilidad sostenible

**Tabla 4-3:** Medidas para la movilidad sostenible

Medidas para la movilidad sostenible	Cantidad	Porcentaje
Fomento al ciclismo	1171	59%
Car sharing (vehículo compartido)	197	10%
Creación de senderos peatonales universitarios	565	29%
Otros	40	2%
Total	1973	100%

**Fuente:** Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 4-3:** Movilidad sostenible

**Fuente:** Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

#### Análisis:

Los datos obtenidos de la comunidad politécnica sobre las medidas de aceptación de movilidad sostenible, da como preferencia el fomento al ciclismo alcanzando el 59% de respuestas, la segunda medida de mayor aceptación es la creación de senderos peatonales universitarios con un 29%, en menor cantidad de aceptación se encuentra la implementación del car sharing (vehículo compartido) con el 10% de respuestas. La inclinación de la comunidad politécnica en lo que se refiere a movilidad sostenible nos indica que la mayor parte estaría de acuerdo en que exista mayor énfasis en la seguridad y movilización por ciclovías, aunque la creación de senderos peatonales que permitan reducir tiempos de viaje hacia los destinos también tuvo gran acogida como propuestas de movilidad sostenible. No se puede dejar de lado la formulación del sistema de vehículo compartido que ayudaría a la movilización por ciclovías y senderos peatonales universitarios, a través de la reducción del número de vehículos que se encuentran circulando en las vías y mal estacionados.

### 3.1.1.2. Gestión del tráfico

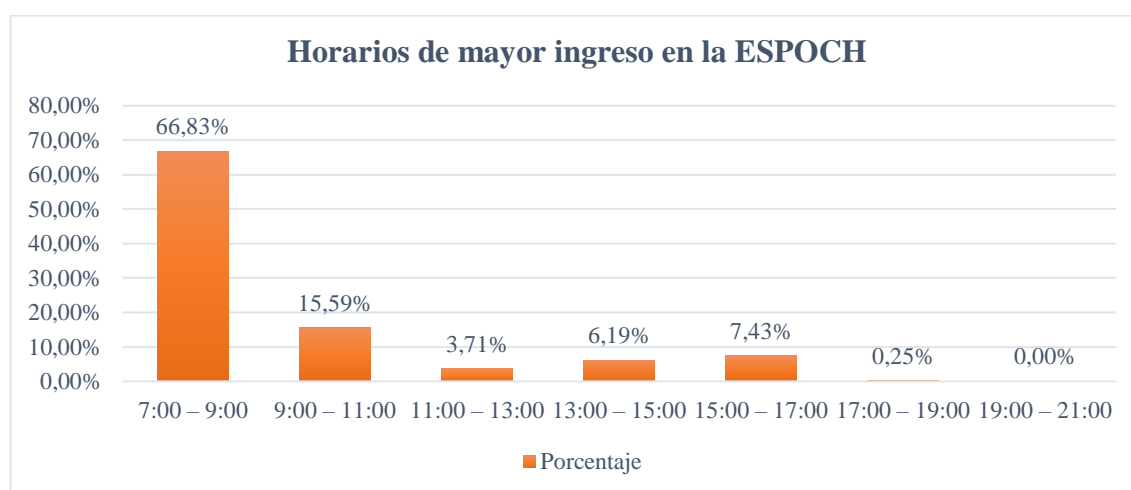
#### a) Horarios de mayor ingreso en la ESPOCH

**Tabla 5-3:** Horarios de mayor ingreso en la ESPOCH

Horario	Cantidad	Porcentaje
7:00 – 9:00	283	66.83%
9:00 – 11:00	66	15.59%
11:00 – 13:00	16	3.71%
13:00 – 15:00	26	6.19%
15:00 – 17:00	31	7.43%
17:00 – 19:00	1	0.25%
19:00 – 21:00	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>423</b>	<b>100%</b>

Fuente: “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 5-3:** Horarios de mayor ingreso en la ESPOCH

Fuente: “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, 2021

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

#### Análisis:

Los datos obtenidos de acuerdo a la encuestas sobre los horarios de ingreso, reflejan que la mayor parte de la comunidad politécnica ingresa a la institución de 7am hasta las 9am, con un porcentaje de 66,83%, considerándose esta la hora pico de ingreso, los siguientes horarios dan como resultados un menor número de personas ingresando a la universidad, de 9am a 11am el porcentaje de personas que ingresan es de 15,59%, el resto de horarios no registran un porcentaje mayor al 8%, lo cual significa un porcentaje bastante bajo de ingreso de personas, en horarios de 7pm a 9pm, el porcentaje de personas que ingresan es nulo. Con estos resultados podemos identificar los horarios de mayor afluencia en los ingresos de la universidad, lo que nos permite identificar las horas pico, con el fin de determinar las estrategias que deben aplicarse con mayor énfasis en estos periodos de tiempo.

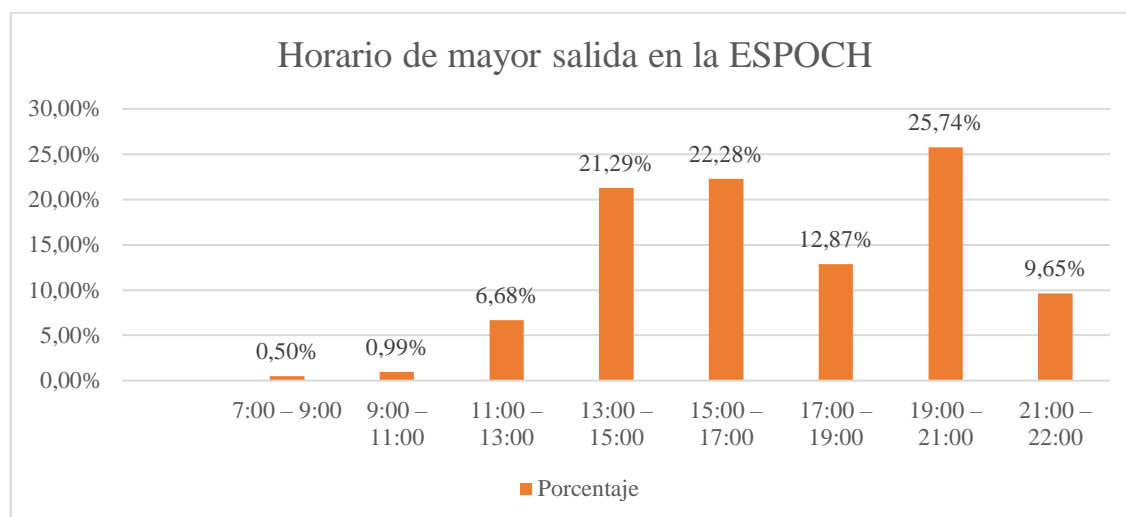
## b) Horario de mayor salida en la ESPOCH

**Tabla 6-3:** Horario de mayor salida en la ESPOCH

Horario	Cantidad	Porcentaje
7:00 – 9:00	2	0,50%
9:00 – 11:00	4	0,99%
11:00 – 13:00	28	6,68%
13:00 – 15:00	90	21,29%
15:00 – 17:00	94	22,28%
17:00 – 19:00	54	12,87%
19:00 – 21:00	109	25,74%
21:00 – 22:00	41	9,65%
<b>Total</b>	<b>423</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 6-3:** Horario de mayor salida en la ESPOCH

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### Análisis:

En lo que se refiere a los horarios de mayor salida de la universidad, se obtuvo que la mayor parte de la comunidad politécnica sale en el horario de 19:00 a 21:00H con un porcentaje de 25,74%, seguido de un porcentaje bastante similar con 22,28% y 21,29% en los horarios de 15:00 a 17:00H y de 13:00 a 15:00h, respectivamente, el horario de 15:00 a 17:00H representa el 12,87%, y los horarios de menor registro de salida corresponden de 21:00 a 22:00; 11:00 a 13:00H, con 9,65% y 6,68% correspondientemente, los horarios que registraron porcentajes casi nulos son de 9:00 a 11:00H y 7:00 a 9:00H sin sobrepasar el 1%. La obtención de estos datos, nos indica que existe un amplio periodo de tiempo en los que la comunidad politécnica abandona la universidad.



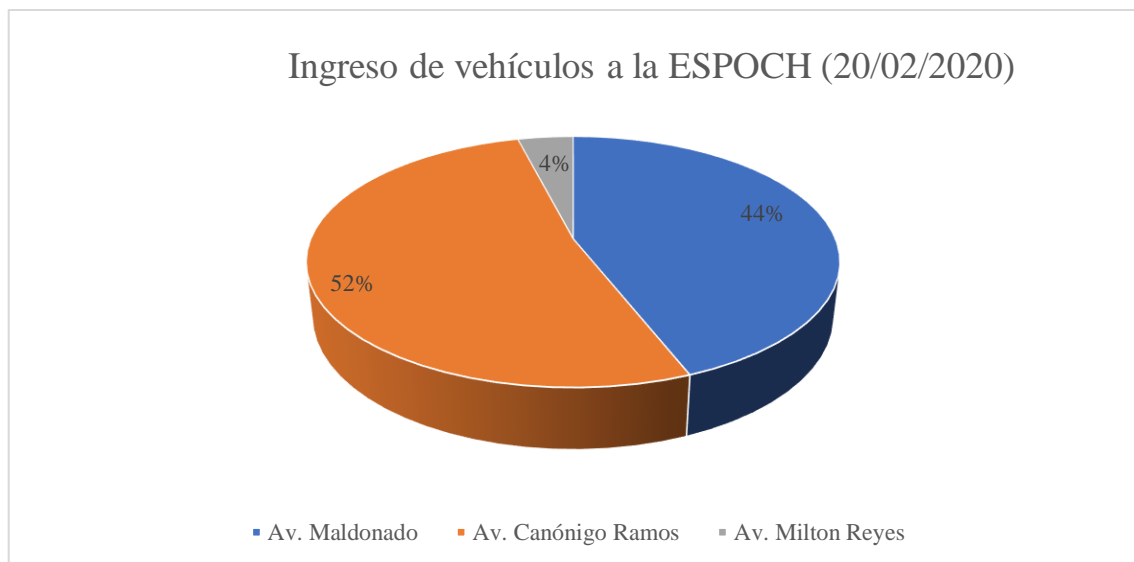
c) **Ingreso de vehículos a la ESPOCH (20/02/2020)**

**Tabla 7-3:** Ingreso de vehículos a la ESPOCH (20/02/2020)

Ingreso de vehículos a la ESPOCH	Tipo de vehículo		Total	Porcentaje
	Particulares	Taxis		
Av. Maldonado	454	109	563	44%
Av. Canónigo Ramos	510	158	668	52%
Av. Milton Reyes	42	13	55	4%
Total	1006	280	1286	100%

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 7-3:** Ingreso de vehículos a la ESPOCH (20/02/2020)

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** De acuerdo con el levantamiento de información sobre el ingreso de vehículos en el día 20/02/2020 podemos comprobar que la mayor parte de vehículos que ingresan a la politécnica lo hacen por la entrada de la Av. Canónigo Ramos, alcanzando el 52% del total de respuestas, la Av. Maldonado alcanzó un porcentaje similar con el 44%, lo que indica que ambas entradas son de mayor preferencia para el ingreso vehicular, por último tenemos el ingreso por la Av. Milton Reyes el cual alcanzó el 4% de las respuestas. Estos datos nos permiten identificar que los ingresos de mayor congestión vehicular son la puerta principal de la universidad, ubicada en la Av. Maldonado, y el ingreso ubicado en la Av. Canónigo Ramos, los cuales deben ser los principales accesos con restricciones para vehículos no pertenecientes a la universidad en determinadas horas, con el fin de reducir la afluencia vehicular.

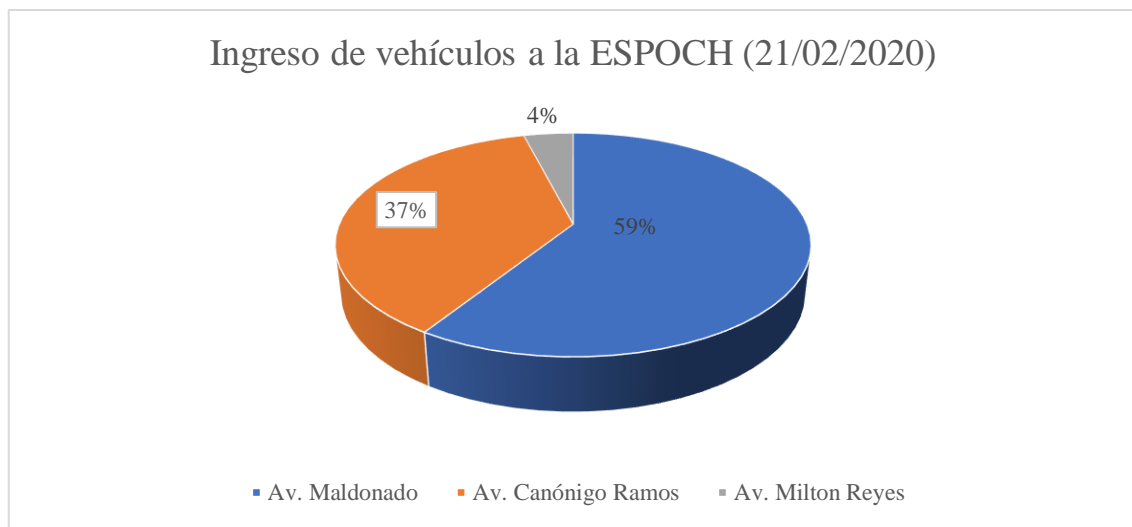
**d) Ingreso de vehículos a la ESPOCH (21/02/2020)**

**Tabla 8-3:** Ingreso de vehículos a la ESPOCH (21/02/2020)

Ingreso de vehículos a la ESPOCH	Tipo de vehículo		Total	Porcentaje
	Particulares	Taxis		
Av. Maldonado	573	564	1137	59%
Av. Canónigo Ramos	574	123	697	37%
Av. Milton Reyes	57	12	69	4%
Total	1204	699	1903	100%

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 8-3:** Ingreso de vehículos a la ESPOCH (21/02/2020)

**Fuente** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** Los resultados obtenidos sobre el ingreso de vehículos en el día 21/02/2020, nos indica que la mayor parte de vehículos que ingresan a la ESPOCH, lo hacen por la entrada de la Av. Maldonado, obteniendo el 59% de respuestas, la Av. Canónigo Ramos se ubica como la segunda entrada de mayor afluencia vehicular con un porcentaje de 37% de resultados, y por último tenemos la Av. Milton Reyes con el 4% de respuestas, indicando que es la entrada de menor afluencia vehicular. Los resultados obtenidos nos demuestran que el acceso ubicado en la Av. Maldonado y el acceso ubicado en la Av. Canónigo Ramos siguen siendo los principales puntos de congestión vehicular, determinado por la afluencia vehicular en estos, podemos observar también que en el acceso de la Av. Maldonado, la cantidad de taxis que ingresan es similar a los vehículos particulares, siendo estos parte del problema de la congestión vehicular en los ingresos, por lo cual se debería corregir el ingreso de vehículos no pertenecientes a la universidad en el periodo de tiempo de mayor afluencia vehicular.

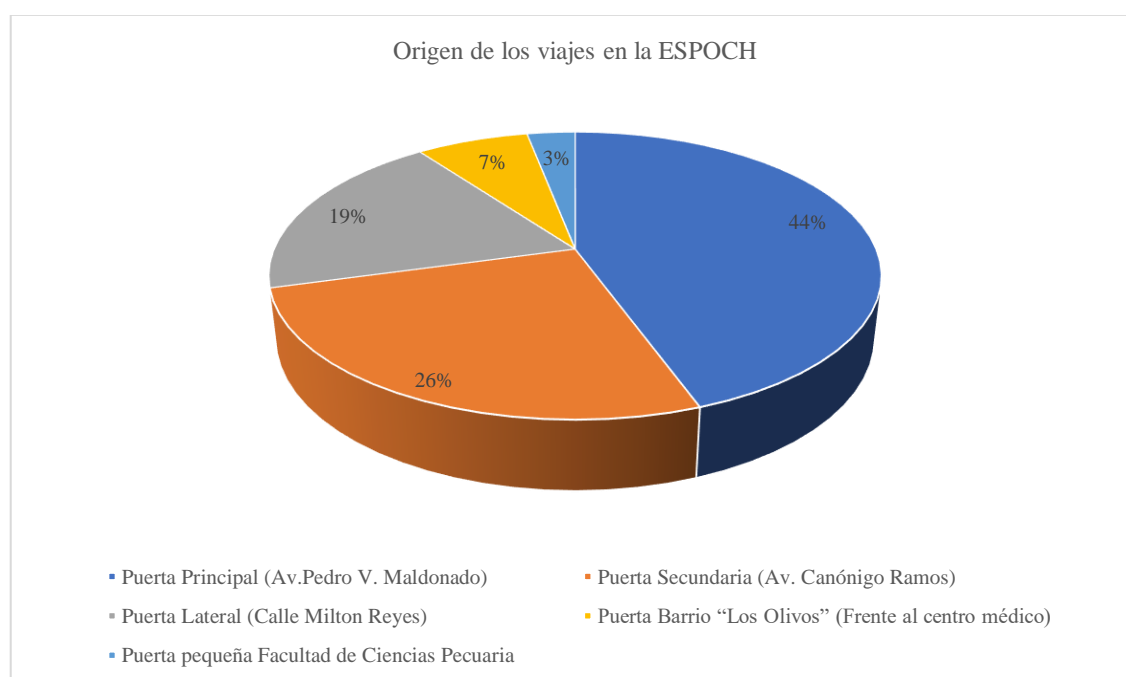
e) **Origen de los viajes**

**Tabla 9-3:** Origen de los viajes en la ESPOCH

Origen	Cantidad	Porcentaje
Puerta Principal (Av. Pedro V. Maldonado)	187	44%
Puerta Secundaria (Av. Canónigo Ramos)	112	26%
Puerta Lateral (Calle Milton Reyes)	80	19%
Puerta Barrio “Los Olivos” (Frente al centro médico)	29	7%
Puerta pequeña Facultad de Ciencias Pecuaria	15	3%
Total	423	100%

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH, 2020, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 9-3:** Origen de los viajes en la ESPOCH

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH. 2020.

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** De acuerdo a los datos obtenidos podemos observar que la mayor parte del origen de los viajes en la universidad se encuentra en la puerta principal ubicada en la Av. Maldonado con el 44% de respuestas, segundo y con un porcentaje menor esta la puerta secundaria (Av. Canónigo Ramos con el 26% de respuestas, por último se encuentran la puerta lateral (calle Milton Reyes) con 19%, la puerta barrio “Los Olivos (frente al centro médico) con 7% y la puerta pequeña de la facultad de ciencias pecuarias con el 3%. Estos datos nos permiten determinar los principales puntos de preferencia de la comunidad politécnica para movilizarse hacia sus destinos.

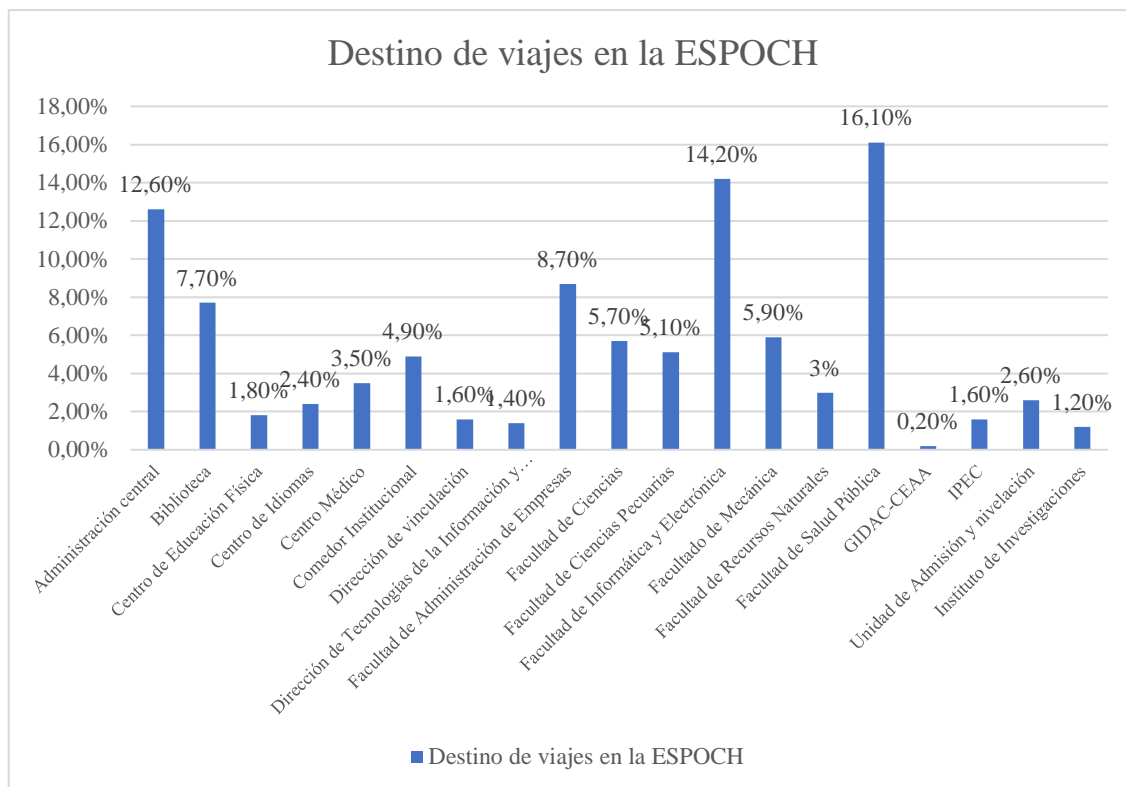
f) **Destino de los viajes en la ESPOCH**

**Tabla 10-3:** Destino de los viajes en la ESPOCH

Destino	Cantidad	Porcentaje
Administración central	64	12,6%
Biblioteca	39	7,7%
Centro de Educación Física	9	1,8%
Centro de Idiomas	12	2,4%
Centro Médico	18	3,5%
Comedor Institucional	25	4,9%
Dirección de vinculación	8	1,6%
Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación	7	1,4%
Facultad de Administración de Empresas	44	8,7%
Facultad de Ciencias	29	5,7%
Facultad de Ciencias Pecuarias	26	5,1%
Facultad de Informática y Electrónica	72	14,2%
Facultado de Mecánica	30	5,9%
Facultad de Recursos Naturales	15	3%
Facultad de Salud Pública	82	16,1%
GIDAC-CEAA	1	0,2%
IPEC	8	1,6%
Unidad de Admisión y nivelación	13	2,6%
Instituto de Investigaciones	6	1,2%
Total	508	100%

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 10-3:** Destino de los viajes en la ESPOCH

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:**

Los datos recolectados nos indican que la mayor parte de la comunidad politécnica se dirige hacia la facultad de salud pública con el 16,10%, seguidos de los destinos con porcentaje bastante similar como la facultad de informática y electrónica, y la administración central con un porcentaje de 14,20% y 12,60% respectivamente, estos datos nos permiten identificar tres puntos de mayor generación de viajes en la universidad

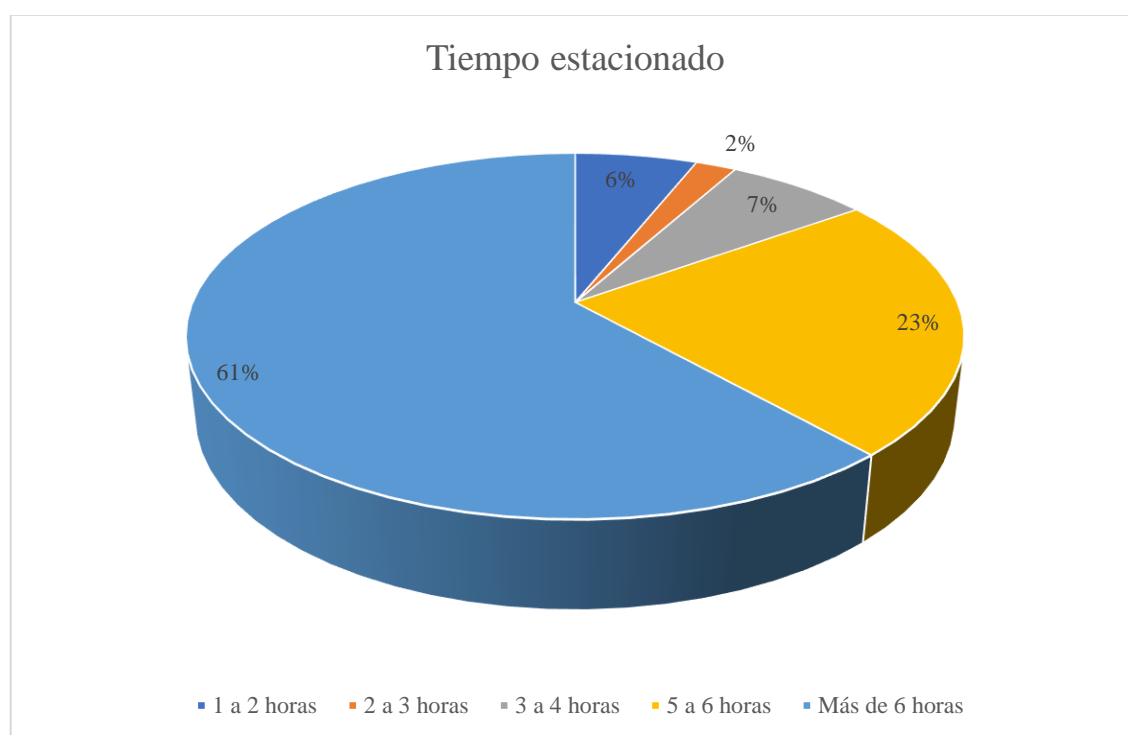
**g) Tiempo estimado que permanece un vehículo estacionado en la universidad**

**Tabla 11-3:** Tiempo estimado que permanece un vehículo estacionado

Tiempo	Cantidad	Porcentaje
1 a 2 horas	23	6%
2 a 3 horas	8	2%
3 a 4 horas	26	7%
5 a 6 horas	86	23%
Más de 6 horas	226	61%
Total	369	100%

Fuente: Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 11-3:** Tiempo que permanece un vehículo estacionado

Fuente Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:**

Con los resultados obtenidos podemos comprobar que la mayor parte de vehículos pueden estar estacionados más de 6 horas según el 61% de las respuestas, de 5 a 6 horas el porcentaje es de 23% de respuestas, esto nos da a entender que gran parte de los estacionamientos en la universidad no se encuentran disponibles en una gran parte del horario laborable, lo que de cierta manera puede provocar que existan vehículos mal estacionados que generen malestar en la circulación de bicicletas y peatones.

## h) Espacios para movilizarse en la ESPOCH

**Tabla 12-3:** Espacios para movilizarse en la ESPOCH

Espacios	Cantidad	Porcentaje
Veredas	1266	79%
Calles	191	12%
Senderos	147	9%
Total:	1604	100%

Fuente: Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 12-3:** Espacios para movilizarse en la ESPOCH

Fuente Encuesta para la elaboración "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

### Análisis:

Los datos obtenidos no indican que la mayor parte de la comunidad politécnica se moviliza a través de las veredas existentes en la ESPOCH, siendo el 79% de las personas encuestadas que optan por caminar por veredas para movilizarse, el 12% de la comunidad politécnica respondió que se movilizan a través de las calles, y el 9% se moviliza a través de senderos. Estos resultados nos permiten dar prioridad a la calidad y seguridad de todo aquel que se moviliza a través de las veredas y senderos, con el fin de incentivar a la movilidad a pie.

### 3.1.1.3. Seguridad vial

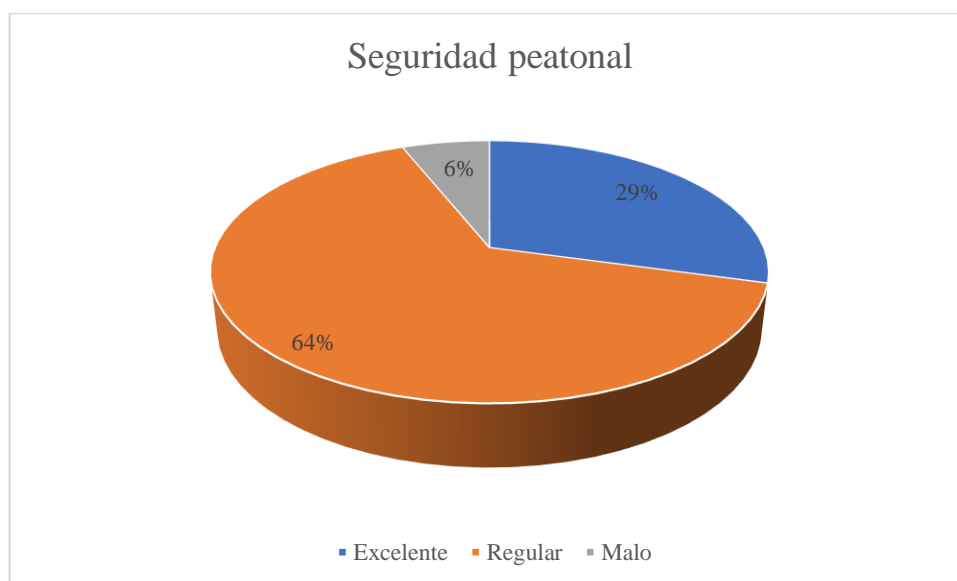
#### a) Seguridad peatonal

**Tabla 13-3:** Seguridad peatonal

Calidad	Cantidad	Porcentaje
Excelente	473	29%
Regular	1027	64%
Malo	104	6%
Total	1604	100%

**Fuente:** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 13-3:** Seguridad peatonal

**Fuente** Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** En lo que se refiere a seguridad peatonal, la comunidad politécnica la calificó como regular, teniendo un porcentaje de 64%, el 29% de las respuestas de la comunidad politécnica calificó la seguridad peatonal de excelente, y solo el 6% de la comunidad politécnica calificó la calidad de la seguridad peatonal de mala.



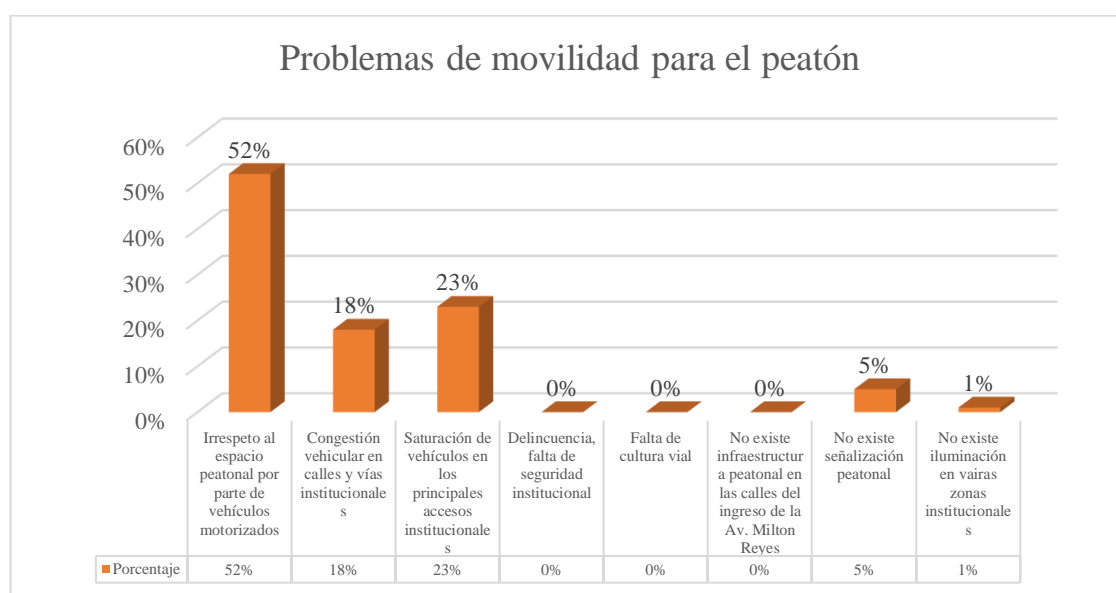
## b) Problemas de movilidad para el peatón

**Tabla 14-3:** Problemas de movilidad para el peatón

Problemas de movilidad para el peatón	Cantidad	Porcentaje
Irrespeto al espacio peatonal por parte de vehículos motorizados	833	52%
Congestión vehicular en calles y vías institucionales	282	18%
Saturación de vehículos en los principales accesos institucionales	366	23%
Delincuencia, falta de seguridad institucional	8	0.5%
Falta de cultura vial	3	0.2%
No existe infraestructura peatonal en las calles del ingreso de la Av. Milton Reyes	6	0.4%
No existe señalización peatonal	88	5%
No existe iluminación en varias zonas institucionales	18	1%
<b>Total</b>	<b>1604</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Gráfico 14-3:** Problemas de movilidad para el peatón

Fuente Encuesta para la elaboración “Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

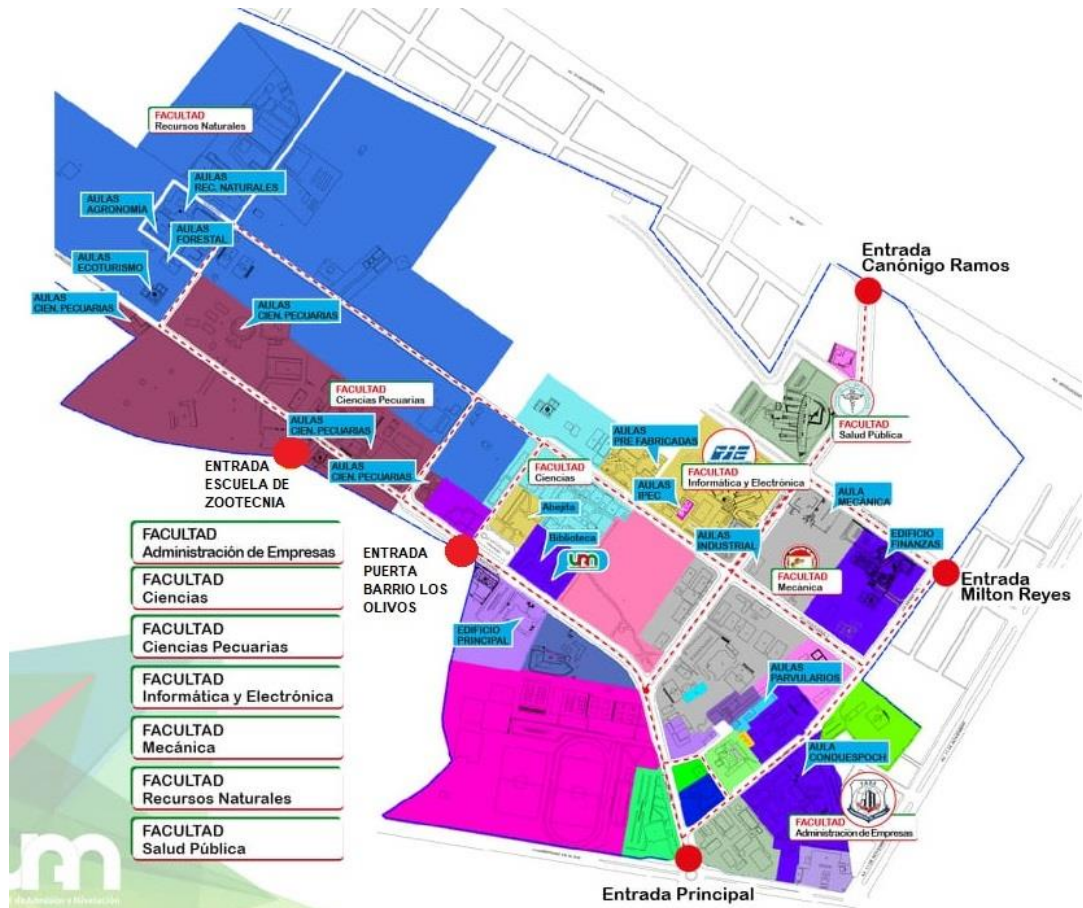
### Análisis:

El análisis de los principales problemas de movilidad para los peatones nos da como resultado que el Irrespeto al espacio peatonal por parte de vehículos motorizados es el principal problema para los peatones reflejando una respuesta de 52%, otro problema de mayor inconformidad para el peatón es la saturación de los vehículos en los principales accesos institucionales con un porcentaje de respuesta del 23%, la congestión vehicular en calles y vías institucionales es otro factor que alcanzó el 18% de respuestas en lo que se considera problemas de movilidad para el peatón, en menor cantidad de respuestas se encuentra que no existe señalización peatonal con el 5%, el resto de respuestas no alcanzaron más del 1%, siendo estas la falta de iluminación, delincuencia, falta de cultura vial.

### 3.1.1.4. Infraestructura Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Los principales datos que se pretenden analizar sobre la infraestructura vial de la universidad están enfocados en la movilidad de vehículos y peatones, con el fin de determinar cuáles son las características de las vías y aceras, además se analizará los principales accesos de la universidad para conocer los viajes que se realizan hacia los diferentes destinos ubicados en la universidad.

#### a) Infraestructura de la ESPOCH



**Figura 1-3:** Infraestructura ESPOCH  
Fuente: Unidad de Admisión y Nivelación ESPOCH

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo actualmente cuenta con 4 accesos, entre los cuales 2 de ellos son solo para peatones, ubicados en la zona de la escuela de zootecnia y la del barrio los Olivos, el resto de los accesos esta dado para los diferentes modos de transporte que ingresan a la universidad (vehículos, motocicletas, bicicletas).

b) Características generales de la vía:

Descripción de las vías por transversales y longitudinales:

- Transversal 1

Puntos

A (Escuela de nutrición y dietética)

B (Escuela de Educación para la Salud, APPOCH)

C (Isleta de tránsito junto a edificio administrativo de la FADE)

D (Estacionamientos CONDUESPOCH)

E (Escuela de Gestión de Transporte)

F (Entrada Av. Milton Reyes)

- Transversal 2

Puntos

A (Ingreso Av. Canónigo Ramos)

B (Escuela de medicina)

C (SERTECPET Mecánica)

D (Monumento “El Chasqui”)

- Transversal 3

Puntos

A (FC- Laboratorios investigación)

B (Centro integral en salud de la ESPOCH, estacionamientos FIE)

- Transversal 4

Puntos

A (Área cultivo agronomía)

B (FCP-FRP-Bodegas)

- Transversal 5

Puntos

A (Punto extremo final cultivos y/o terrenos baldíos)

B (Escuela de Ecoturismo)

- Transversal: Ingreso canchas, estadio, coliseo, piscina

- Puntos

A (Entrada)

B (Coliseo institucional)

- Transversal: Ingreso área comedor politécnico

Puntos

A (Entrada)

B (Parqueadero antiguo comedor institucional)

- Longitudinal 1

Puntos

A (Entrada principal Av. Pedro Vicente Maldonado)

B (Monumento “El Chasqui”)

C (Estacionamiento FIE)

D (FCP-FRN-Bodegas)

E (Esquina referencia FCP-especies-menores)

F (Escuela de Ecoturismo)

- Longitudinal 2

Puntos

A (FRN-Lab-Química-Suelos-CienBIolo-Entomo)

B (Área de cultivos Agronomía, FC-laboratorios investigación)

C (FM Ingeniería industrial 1, SERTECPET Mecánica)

D (Escuela Gestión de Transporte)

- Longitudinal 3

Puntos

A (Puerta Av. Milton Reyes)

B (FM. Edificio Ingeniería Automotriz)

C (Punto Final Modular nuevo FIE)

- Longitudinal 4

Puntos

A (Cambridge)

B (Punto final terreno)

- Longitudinal: Ingreso APPOCH

Puntos

A (Ingreso)

B (Punto extremo final)

**Tabla 15-3:** Características generales de la vía

Tipo de vía	Nombre de la vía	Sentido de la vía	Superficie	Estado de la superficie	Número de carriles	Número de carril por	Aceras	Estado de las aceras	Rampas
TRANSVERSAL	Transversal 1 (A-B)	Doble sentido	Hormigón	Agrietamiento y fisura	2	1	Si	Buena	Si
	Transversal 1 (B-C)	Doble sentido	Hormigón y Adoquín	Agrietamiento, fisura, bache	2	1	Si	Buena	Si
	Transversal 1 (C-D)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	1	Si	Buena	Si
	Transversal 1 (C-E)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Transversal 1 (E-F)	Doble sentido	Asfalto	Bueno	2	1	Si	Buena	No
	Transversal 2 (A-B)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	1	Si	Buena	Si
	Transversal 2 (B-C)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Transversal 2 (C-D)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Transversal 3 (A-B)	Un sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	0	Si	Buena	Si
	Transversal 4 (A-B)	Un sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	0	Si	Mala	Si
	Transversal 5 (A-B)	Un sentido	Adoquín	Agrietamiento y fisura	1	1	Si	Buena	Si
	Transversal (Ingreso estadio)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	1	Si	Mala	Si
	Transversal (Ingreso área antiguo comedor)	Doble sentido	Adoquín	Agrietamiento y fisura	1	1	Si	Buena	No

Longitudinal	Longitudinal 1 (A-B)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	1	Si	Buena	Si
	Longitudinal 1 (B-C)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 1 (C-D)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 1 (D-E)	Un sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	1	Si	Buena	Si
	Longitudinal 1 (E-F)	Un sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	1	Si	Buena	Si
	Longitudinal 2 (A-B)	Un sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 2 (B-C)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 2 (C-D)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 3 (A-B)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal 3 (B-C)	Doble sentido	Asfalto	Agrietamiento	2	2	Si	Buena	Si
	Longitudinal (Ingreso APPOCH A-B)	Un sentido	Hormigón	Agrietamiento, bache, fisura	2	2	Si	Buena	No

**Fuente:** Levantamiento de información para la elaboración del "Plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### **Análisis:**

Los resultados obtenidos nos indican que existen gran variedad de vías en la ESPOCH, de las cuales la mayor parte cuenta con aceras disponibles y en buen estado, también se puede identificar que todas las vías presentan fallas en los pavimentos que tienen una gravedad de leve a moderada, por lo cual se debe corregir de acuerdo con el estado de estas fallas, para permitir una movilidad segura para todos los modos de transporte que ingresen a la ESPOCH.

3.1.1.5. *Evaluación señalización vertical y horizontal en las vías de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*

La evaluación de la señalética horizontal y vertical de las vías de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se realizó a través de la segmentación de estas con el fin de obtener resultados más precisos.

**Tabla 16-3:** Segmentación de vías para evaluación de señalética

VÍAS	PUNTOS	REFERENCIA
Longitudinal 1	A	Puerta Av. Maldonado
	B	Redondel Chasqui
	C	Estacionamiento parte central
	D	Bodegas FCP FRN
Longitudinal 2	A	Área La Vecindad
	B	Ecoturismo
	C	INAHMI
Longitudinal 3	A	Gestión de Transporte
	B	Mecánica
	C	Ciencias
	D	Agronomía
	E	FRN
	F	Sendero
Longitudinal 4	A	Puerta. Av. Milton Reyes
	B	Mecánica
	C	Esc. Medicina
Longitudinal 5	A	APPOCH
	B	FEPOCH
Longitudinal 6	A	CONDUESPOCH
	B	FADE
Longitudinal 7	A	Auditorio FRN
	B	Sendero
Longitudinal 8	A	Inglés
	B	Fin sendero
Longitudinal 9	A	Transversal 4
	B	Laboratorio F.M
Transversal 1	A	Esc. Nutrición y Dietética
	B	APPOCH

	C	FADE
	D	Puerta. Av. Milton Reyes
Transversal 2	A	Comedor politécnico
	B	Salida comedor
Transversal 3	A	Coliseo
	B	Longitudinal 1
Transversal 4	A	Redondel Chasqui
	B	Industrial
	C	Mecánica
	D	Inglés
	E	Puerta. Av. Canónigo Ramos
Transversal 5	A	Centro Salud
	B	Laboratorio F.C
Transversal 6	A	Bodega FCP-FRN
	B	Agronomía
Transversal 7	A	Ecoturismo
	B	FRN Bar
	C	Vivero bosque
Transversal 8	A	FRN
	B	Sendero
Transversal 9	A	Longitudinal 2
	B	FCP
Transversal 10	A	Puerta lateral
	B	Longitudinal 2

**Fuente:** "Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, campus Riobamba.", 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Tabla 17-3:** Evaluación señalización vertical existente

VÍA (TRAMO)	SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE																			
	LÍMITE DE VELOCIDAD	PARE	CEDA EL PASO	NO ENTRE	ESTACIONAMIENTO RESERVADO PERSONAS CON DISCAPACIDAD	ESTACIONAMIENTO PERMITIDO	NO ESTACIONAR	NO VIRE IZQUIERDA	NO VIRE DERECHA	UNA VÍA IZQUIERDA	UNA VÍA DERECHA	DOBLE VÍA	CICLOVÍA INICIA	CICLO VÍA	CRUCE DE CICLISTAS	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS	PARADA BUS	MOVILIDAD REDUCIDA	INFORMATIVA	CUMPLIMIENTO DE DIMENSIONES
Longitudinal 1 (A-B)							1					1	1				1			NO
Longitudinal 1 (B-C)	2		1									1		1						NO
Longitudinal 1 (C-D)			1	1					2					1	1	1				NO
Longitudinal 2 (A-B)	1								1				1		1			2		NO
Longitudinal 3 (A-B)		1												1	1					NO
Longitudinal 3 (B-C)	2								1	1			1	1	1			6		NO
Longitudinal 3 (C-D)	1							1					1	1						NO
Longitudinal 4 (A-B)	2												1							NO
Longitudinal 4 (B-C)															1					NO
Longitudinal 5 (A-B)										1										NO
Longitudinal 6 (A-B)			1																	NO
Longitudinal 7 (A-B)		1																1		NO
Longitudinal 8 (A-B)																				NO
Longitudinal 9 (A-B)																				NO
Transversal 1 (A-B)				1						1										NO
Transversal 1 (B-C)												1			1					NO

Transversal 1 (C-D)		1									1								NO
Transversal 2 (A-B)		1							1										NO
Transversal 3 (A-B)		1																	NO
Transversal 4 (A-B)		2									2			1			4		NO
Transversal 4 (B-C)		2												1				1	NO
Transversal 4 (C-D)	2	1												1					NO
Transversal 4 (D-E)												1							NO
Transversal 5 (A-B)		2				1			2								4		NO
Transversal 6 (A-B)		1							1	1									NO
Transversal 7 (A-B)		1							1							1		2	NO
Transversal 7 (B-C)		1								1									NO
Transversal 8 (A-B)																			NO
Transversal 9 (A-B)																			NO
Transversal 10 (A-B)		1																	NO

**Fuente:** “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, campus Riobamba.”, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### **Análisis:**

Los datos obtenidos nos indican que toda la señalética vertical existente en las vías de la ESPOCH no cumple con los parámetros establecidos por la NORMA INEN 004:2011 tales como color, dimensiones, tamaño y serie de letras, orientación respecto al flujo vehicular, ubicación lateral de la señalización al filo de calzada, altura libre de señal y retroflexión, lo que significa que la mayor parte de la señalética vertical existente deber ser retirada, de las cuales un pequeño porcentaje puede ser reubicado siempre y cuando se cumpla con lo establecido en la norma ya mencionada.

**Tabla 18-3:** Evaluación señalización horizontal existente

VÍA (SENTIDO)	CUMPLIMIENTO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL															
	CUMPLIMIENTO LÍNEAS LONGITUDINALES						CUMPLIMIENTO LÍNEAS TRANSVERSALES			SÍMBOLOS Y LEYENDAS						
	Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo	Doble línea continua	Doble línea discontinua	Línea segmentada de vía de dos carriles	Línea amarilla continua	Línea de separación de carriles segmentada	Líneas de pare	Líneas de cruce cebra	Línea de ceda el paso	Parada bus	Solo bus	Resalto	Flecha de frente	Flecha de frente o a la izquierda	Flecha de frente o a la derecha o a la izquierda	Flecha curva izquierda
Longitudinal 1 (A-D)	SI						NO	NO		NO	NO	NO				
Longitudinal 1 (D-A)	SI									NO	NO	NO				
Longitudinal 2 (A-B)	SI	NO					NO	NO		NO	NO	NO	NO			
Longitudinal 3 (A-C)	SI	NO		NO			NO	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Longitudinal 3 (C-A)	SI			NO			SI	NO		NO	NO	NO				
Longitudinal 4 (A-C)							NO	NO								
Longitudinal 4 (C-A)							NO	NO								
Longitudinal 5 (A-B)				NO				NO				NO				
Longitudinal 6 (A-B)	SI				NO		NO	NO				NO	NO			NO
Longitudinal 7 (A-B)							NO	NO								
Transversal 1 (A-D)	SI				NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO				

Transversal 2 (A-B)		NO														
Transversal 3 (A-B)	NO						NO	NO				NO				
Transversal 4 (A-B)	SI						NO	NO		NO	NO	NO				
Transversal 4 (B-A)	SI						NO	NO		NO	NO	NO				
Transversal 5 (A-B)	SI	NO	NO				NO	NO				NO	NO		NO	
Transversal 6 (A-B)	SI	NO						NO					NO	NO		
Transversal 7 (A-B)		NO	NO					NO				NO	NO		NO	

**Fuente:** “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, campus Riobamba.”, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe Nelson, 2022

### **Análisis:**

Los resultados obtenidos sobre la señalética horizontal existente en las vías de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo nos indican que solo los separadores viales cuentan con las características técnicas necesarias para el cumplimiento de la norma INEN 004:2011, el resto de señalización no cumple con los parámetros tales como ancho de línea, retroflexión, forma, color y dimensiones.

3.1.1.6. Evaluación estacionamientos en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**Tabla 19-3:** Evaluación estacionamientos en la ESPOCH

UBICACIÓN ESTACIONAMIENTO	CUMPLIMIENTO SEÑALIZACIÓN VERTICAL		CUMPLIMIENTO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							ESTADO INFRAESTRUCTURA (FALLAS)	OBSERVACIONES
			Zona de estacionamiento				Zona preferencial				
Esc. Nutrición	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Necesidad de rediseño
Esc. Marketing	NO	NO	NO	SI	NO	NO					Necesidad de rediseño
Conduespoch			NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO		-Necesidad de rediseño -Implementación señalética
Esc. Contabilidad y Auditoría			NO	SI	NO	NO					Necesidad de rediseño
Aso. Profesionales Politécnicos											-Necesidad de rediseño -Implementación señalética
Esc. Gestión de Transporte			NO	SI	SI	SI					-Necesidad de rediseño
Esc. Finanzas			NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO		-Implementación señalética
Maniobras Conduespoch			SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO		-Necesidad de rediseño
Puerta Esc. Mecánica			SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO		-Implementación señalética
Esc. Medicina			SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO		-Necesidad de rediseño
Edificio Medicina											-Implementación señalética

Edificio FIE			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		-Necesidad de rediseño
Aso. Automotriz			SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO		-Implementación señalética
Edificio Diseño Gráfico	NO		SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Bueno (Fisura)	Necesidad de rediseño
Esc. Física y Matemática										Bueno (Fisura)	-Necesidad de rediseño
Laboratorio Biología Molecular			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Bueno (Descascaramiento)	-Implementación señalética
Edificio Recursos Naturales			NO	NO	NO	NO					-Necesidad de rediseño
FRN Biotecnología											-Implementación señalética
FRN Biblioteca											-Necesidad de rediseño
FRN Parqueo											-Implementación señalética
Esc. Ecoturismo	NO		SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO		Necesidad de rediseño
FRN CENSIG											-Necesidad de rediseño
FCP Balanceados										Bueno (Fisura)	-Implementación señalética
Esc. Zootecnia	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Bueno (Descascaramiento)	Necesidad de rediseño
FCP – Cárnicos			SI	NO	NO	NO					-Necesidad de rediseño
Centro Integral Salud			SI	NO	NO	NO				Bueno (Descascaramiento)	-Implementación señalética
Auditorio Pecuarias	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Necesidad de rediseño
Laboratorio Bromatología							NO	NO	NO		-Necesidad de rediseño

												-Implementación señalética
Esc. Sistemas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Bueno (Fisura)		Necesidad de rediseño
Edificio Administración	NO	NO								Bueno (Fisura)		Necesidad de rediseño
Edificio Administración centro posterior			NO	SI	NO	NO						-Necesidad de rediseño
Edificio Administración centro bajo			NO	SI	NO	NO				Bueno (Descascaramiento)		-Implementación señalética
Esc. Mecánica												-Necesidad de rediseño
Comedor politécnico										Bueno (Descascaramiento)		-Implementación señalética
Centro Física		NO								Bueno (Fisura)		-Necesidad de rediseño
Estadio										Bueno (Fisura)		-Implementación señalética
Piscina			SI	SI	NO	NO						-Necesidad de rediseño

**Fuente:** “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como parte del plan de movilidad sostenible”, 2020

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### **Análisis:**

De acuerdo con los datos obtenidos, podemos determinar en lo referente a señalización horizontal y vertical en los estacionamientos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que todos los estacionamientos existentes no cumplen con la norma establecida, ya sea en ancho de línea, color de línea, ancho o largo de plaza, cajón de estacionamientos, además varios estacionamientos no cuentan con señalética horizontal o la señalética está en muy mal estado que no se la puede visualizar. También se ha determinado que varios estacionamientos no cuentan con señalética vertical, y tampoco plazas para servicio preferencial. En lo que se refiere a la infraestructura (capa de rodadura) de los estacionamientos podemos identificar que existen fallas en los pavimentos que no son de gravedad por lo que no se requiere acción inmediata, pero si una observación para el futuro

**Tabla 20-3:** Oferta estacionamientos en la ESPOCH

Número	Ubicación	Total
1	Esc. Nutrición	10
2	Esc. Marketing	46
3	Conduespoch	32
4	Esc. Contabilidad y Auditoría	23
5	Aso. Profesionales Politécnicos	0
6	Esc. Gestión de Transporte	11
7	Esc. Finanzas	56
8	Maniobras Conduespoch	43
9	Puerta Esc. Mecánica	71
10	Esc. Medicina	6
11	Edificio Medicina	0
12	Edificio FIE	32
13	Aso. Automotriz	17
14	Edificio Diseño Gráfico	20
15	Esc. Física y Matemática	0
16	Laboratorio Biología Molecular	9
17	Edificio Recursos Naturales	37
18	FRN Biotecnología	0
19	FRN Biblioteca	0
20	FRN Parqueo	0
21	Esc. Ecoturismo	26
22	FRN CENSIG	0
23	FCP Balanceados	5
24	Esc. Zootecnia	18
25	FCP – Cárnicos	9
26	Centro Integral Salud	7
27	Auditorio Pecuarias	14
28	Laboratorio Bromatología	2
29	Esc. Sistemas	45
30	Edificio Administración	0
31	Edificio Administración centro posterior	33
32	Edificio Administración centro bajo	14
33	Esc. Mecánica	17
34	Comedor politécnico	0
35	Centro Física	0
36	Estadio	0
37	Piscina	46
<b>TOTAL</b>		<b>649</b>

Fuente: “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH como parte del plan de movilidad sostenible”, 2020

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

### **Análisis:**

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede identificar que existen 37 parqueadores disponibles en la ESPOCH, de los cuales existen 649 espacios para estacionamiento. Estos datos deben ser analizados con el fin de determinar si son suficientes para la demanda de vehículos que ingresan a la ESPOCH en determinadas horas.



**Tabla 21-3:** Cálculo índice de rotación

Número	Ubicación	Capacidad	Vehículos (3 horas estacionado)	Índice rotación general	Índice Rotación promedio	Duración aproximada
1	Finanzas	55	151	2.75	0.92	1.09
2	FADE	118	440	3.73	1.24	0.80
3	Mecánica	17	174	10.24	3.41	0.29
4	Estadio	99	137	1.38	0.46	2.17
5	Coliseo institucional	36	50	1.39	0.46	2.16
6	Piscina institucional	46	21	0.46	0.15	6.57
7	Edificio central	40	231	5.78	1.93	0.52
8	FIE	26	331	12.73	4.24	0.24
9	IPEC	21	411	19.57	6.52	0.15
10	Sistemas	47	189	4.02	1.34	0.75
11	Ciencias	20	20	1.00	0.33	3.00
12	Pecuarías	25	120	4.80	1.60	0.63
13	Zootecnia	17	17	1.00	0.33	3.00
14	Inv. Porcinas	26	30	1.15	0.38	2.60
15	Ecoturismo	18	99	5.50	1.83	0.55

Fuente: Tesis Freddy Naranjo, 2018.

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

Al calcular la media aritmética sabe que:

$$x = \frac{2421}{15} = 161.4 \text{ Vehículos por estacionamiento}$$

$$x = \frac{2421}{3} = 807 \text{ Vehículos/hora}$$

**Análisis:** Si el índice rotacional promedio es menor o igual a 1 esto quiere decir que existe un equilibrio entre oferta y demanda, pero si este es mayor a 1 quiere decir que existe una demanda insatisfecha en el estacionamiento estudiado.

De las 15 áreas de estacionamientos analizados 8 o el 53% no satisfacen la demanda del servicio de estacionamiento que se requiere.

### 3.1.1.7. Transporte colectivo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

La operación actual del transporte colectivo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está conformada por determinadas rutas, horarios, paradas y flota vehicular necesaria para cubrir los recorridos existentes en la operación.

**Tabla 22-3:** Horario de operación transporte colectivo y flota vehicular en la ESPOCH

RUTAS	HORARIO	HORA	INTERVALO	FLOTA VEHICULAR
Ruta 1	Matutino	6:30am – 09:30am	15 minutos	8 unidades
	Vespertino	10:00am - 12h30pm	30 minutos	
		05:00pm – 10:15pm	15 minutos	
Ruta 2	Matutino	6:45am – 09:00am	15 minutos	
	Vespertino	12:30pm – 15:00pm	30 minutos	

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

#### **Análisis:**

El horario actual del transporte colectivo en la ESPOCH, está dado en diferentes intervalos de tiempo con el fin de que la mayor parte de la comunidad politécnica pueda acceder al servicio, el cual está determinado por dos rutas.

**Tabla 23-3:** Recorrido de las rutas del transporte colectivo en la ESPOCH

RUTA	PARADAS
RUTA 1	1. Acceso A: Puerta Principal – Av. Pedro Vicente Maldonado
	2. Edificio Central
	3. Facultad de Ciencias Pecuarias
	4. Facultad de Recursos Naturales
	5. Edificio de Investigación (Facultad de Ciencias)
	6. Facultad de Ciencias
	7. Instituto de Investigación y Postgrado
	8. Facultad de Mecánica
	9. Acceso B: Puerta media – Av. Milton Reyes
	10. Escuela de Ingeniería en Gestión de Transportes
	11. Escuela de Nutrición y Dietética (Fin de la Ruta)
Ruta 2	1. Escuela de Nutrición y Dietética
	2. Escuela de Ingeniería en Gestión de Transportes
	3. Acceso B: Puerta media – Av. Milton Reyes
	4. Facultad de Informática y Electrónica
	5. Facultad de Ciencias
	6. Facultad de Recursos Naturales
	7. Facultad de Ciencias Pecuarias (retorno)
	8. Centro Infantil Pecuarios
	9. Centro Médico Estudiantil

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### **Análisis:**

El recorrido de las 2 rutas existentes en la ESPOCH cubre la mayoría de los puntos de las diferentes facultades con el fin de facilitar el acceso a los buses por parte de la comunidad politécnica.

**Tabla 24-3:** Características generales de las rutas del transporte colectivo en la ESPOCH

RUTA	UNIDADES	CAPACIDAD	DURACIÓN RECORRIDO	# PARADAS	HORARIO DE MAYOR DEMANDA	MAYOR	HORARIO DE MENOR DEMANDA	MENOR	USARIOS	TOTAL VIAJES
1	2	42 pasajeros sentados / 18 a pie	20 minutos	11	07:00am - 08:00am	144	10:15am - 11:15am	65	732	34
2	2	42 pasajeros sentados / 18 a pie	21 minutos	10	07:00am - 08:00am	139	12:00pm - 1:00pm	70	348	16

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### Análisis:

Las rutas establecidas para el transporte colectivo, nos indican que la ruta de mayor demanda es la ruta 1 la cual transporta alrededor de 732 pasajeros diarios, esto refleja que no existe una gran afluencia de personas que hagan uso del servicio, ya que el total de personas que integran la comunidad politécnica es cercana a los 19000, esto nos indica que existe varios factores que provocan la poca demanda como son la poca información sobre el transporte colectivo, falta de paradas, uso excesivo del vehículo particular, taxis.

**Tabla 25-3:** Infraestructura ruta 1

Número	Ubicación	Estado	Observación
1	Escuela de Nutrición y Dietética	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallas moderadas en la capa de rodadura</li> <li>Señalética horizontal inadecuada (dimensiones cajón del autobús)</li> </ul>
2	Edificio FADE – Biblioteca FADE.	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallas leves en la capa de rodadura</li> <li>Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
3	Escuela de Gestión de Transporte	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallas leves en la capa de rodadura</li> <li>Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>

4	Avenida Milton Reyes	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin fallas en la capa de rodadura</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
5	Edificio de la FIE	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, parches, hundimientos)</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada (dimensiones cajón autobús)</li> </ul>
6	Escuela de Diseño Gráfico	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, parches, hundimientos, descascaramiento)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
7	Carrera de Matemática.	Malo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas graves en la capa de rodadura (fisuras, parches, descascaramiento, hundimiento, abultamiento)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
8	Facultad de Ciencias Pecuarias.	Malo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas graves en la capa de rodadura (fisuras, parches, descascaramiento, hundimiento, abultamiento, piel de cocodrilo)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
9	Carrera de Agronomía	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> </ul>

10	Escuela de Ecoturismo.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
11	Escuela de Zootecnia	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada (dimensiones cajón autobús)</li> </ul>
12	Edificaciones de Ciencias Pecuarias.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
13	Edificio de Bienestar Estudiantil.	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin fallas en la capa de rodadura</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada (dimensiones cajón autobús)</li> </ul>
14	Redondel Chasquis-Canchas centrales.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, hundimiento)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
15	Auditorio principal	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas leves en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada</li> </ul>

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Tabla 26-3:** Infraestructura ruta 2

<b>Número</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Estado</b>	<b>Observación</b>
1	Esquina Edificio de Cambridge.	Malo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No asfaltado</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
2	Esquina Escuela de Diseño Gráfico	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, parches)</li> </ul>
3	Esquina Edificio de Ingeniería en Gestión de Transporte	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada (cajón del autobús)</li> </ul>
4	Frente Edificio Administrativo de la FADE	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas leves en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
5	Frente Escuela de Nutrición y Dietética.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, parches, hundimientos, descascaramiento)</li> </ul>
6	Esquina Canchas de Mecánica	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas leves en la capa de rodadura (fisuras,)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
7	Parqueaderos Facultad de Informática y Electrónica.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Señalética horizontal inadecuada (cajón autobús debajo de ciclovía)</li> </ul>
8	Laboratorio procesamiento de alimentos, heladería y conservas.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Señalización horizontal inadecuada (cajón autobús debajo de ciclovía)</li> </ul>

9	Edificio Nuevo de la Facultad de Ciencias Pecuarias	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> </ul>
10	Modular carrera de Agronomía.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> </ul>
11	Escuela de Ecoturismo.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> </ul>
12	Puerta Escuela de Zootecnia	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> </ul>
13	Edificio de Bienestar Estudiantil.	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin fallas en la capa de rodadura</li> </ul>
14	Redondel de los Chasquis.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras, hundimiento)</li> </ul>
15	Modular Escuela de Mantenimiento	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
16	Escuela de Ingeniería Automotriz	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>
17	Edificio de Cambridge.	Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas moderadas en la capa de rodadura (fisuras)</li> <li>• Sin señalización transporte colectivo</li> </ul>

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** Los resultados obtenidos nos indican que la mayor parte de las paradas existentes en los recorridos de las dos rutas para el transporte colectivo no cuentan con señalización relacionada al transporte colectivo, lo que genera desconocimiento y falta de uso del transporte colectivo por parte de la comunidad politécnica, además gran parte de las vías por donde transitan los buses se encuentran con diferentes fallas en los pavimentos lo que genera problemas de movilización.



### 3.1.1.8. Ciclovía en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Para la evaluación de la ciclovía existente en la ESPOCH, se determinó las vías por donde está señalizado lo referente a la ciclovía, con el fin de tener resultados más precisos.

**Tabla 27-3:** Lugares con ciclovía existente en la ESPOCH

VÍA	REFERENCIA
Longitudinal 1	Puerta Av. Pedro Vicente Maldonado
	Redondel Chasqui
	Edificio Central
	Ciencias Pecuarias
	Recursos Naturales
Longitudinal 2	Carrera de Gestión de Transporte
	Mecánica
	Ciencias
	Ciencias Pecuarias
	Recursos Naturales
	Carrera de Gestión de Transporte
Longitudinal 3	Puerta Av. Milton Reyes
	Edificio de Ingeniería Automotriz
	Bar Medicina
	Edificio Medicina
Transversal 1	Escuela Nutrición y Dietética
	FADE
	Carrera de Gestión de Transportes
	Puerta lateral Av. Milton Reyes
Transversal 2	Redondel del chasqui
	Facultad de Mecánica
	FIE
	Escuela de Medicina
	Puerta Av. Canónigo Ramos
Transversal 3	Centro Salud
	Laboratorios F.C.
	Ciencias
Transversal 4	Ciencias Pecuarias
	Bodegas FCP- FRN
	Agromía
Transversal 5	Ecoturismo
	FRN Bar
	Vivero Forestal

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:** La mayor parte de la infraestructura vial de la ESPOCH cuenta con ciclovía, en lo que se refiere a las vías principales, lo que hace posible el uso de las bicicletas en el interior de la ESPOCH.

**Tabla 28-3:** Evaluación señalización horizontal y vertical (ciclovía) en la ESPOCH

VÍAS	CUMPLIMIENTO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO SEÑALIZACIÓN VERTICAL						OBSERVACIONES
	SÍMBOLOS	ANCHO VÍA	LÍNEAS	DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS		CICLOVÍA INICIA	CICLOVÍA	CEDA EL PASO	ESTACIONAMIENTO BICICLETA	CRUCE CICLISTAS	PARE	
Longitudinal 1	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (separadores viales mal colocados)	SI	SI	SI				Aumentar señalética regulatoria
Longitudinal 2	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (separadores viales mal colocados)		SI		SI	NO	SI	Aumentar señalética regulatoria
Longitudinal 3	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (separadores viales mal colocados)	NO			SI	NO	SI	Aumentar señalética regulatoria
Transversal 1	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (no existe separadores viales)	NO	NO		SI			Aumentar señalética regulatoria
Transversal 2	NO	SI	NO	SI	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (separadores viales mal colocados)	NO	NO		SI	NO	SI	Aumentar señalética regulatoria
Transversal 3	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (no existe separadores viales)	NO					SI	Aumentar señalética regulatoria
Transversal 4	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (no existe separadores viales)	NO					NO	Aumentar señalética regulatoria
Transversal 5	NO	SI	NO	NO	Símbolos (menor tamaño) Dispositivos (no existe separadores viales)	NO			NO		SI	Aumentar señalética regulatoria

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible”, 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Análisis:**

Los resultados obtenidos sobre la señalética horizontal y vertical referente a la ciclovía nos permiten identificar varios problemas que impiden un transporte seguro y eficaz para los ciclistas, ya que la mayor parte de la señalética tanto horizontal y vertical no cumplen con la norma INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”, la cual contiene las dimensiones que deben cumplirse para que una ciclovía sea segura, aunque es verdad que cierto parámetros si se cumplen de acuerdo con la norma, no se puede definir que sea una ciclovía segura porque toda la señalización debe adecuarse de manera conjunta para su correcto funcionamiento, además gran parte de la ciclovía no cuenta con señalización regulatoria lo cual provoca falta de seguridad para los ciclistas.

### 3.1.2. Resumen de la situación actual de los problemas de movilidad sostenible (vehículos y peatones)

En el siguiente cuadro se detalla de manera simplificada la situación actual que tiene la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en relación con las políticas de la movilidad sostenible y los problemas presentes en la movilidad de peatones y vehículos que están enlazados de manera directa con la señalización, infraestructura vial y estacionamientos vehiculares que cuenta la institución educativa.

**Tabla 29-3:** Resumen de los problemas de movilidad sostenible (vehículos y peatones)

Factor	Modo de Transporte	Señalización		Infraestructura vial		Estacionamientos	
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Peatón	Peatón	X			X	-	-
	Bicicleta		X		X		X
<b>Problema</b>		La señalización para el peatón es obsoleta. La señalización del ciclovía no cumple con las especificaciones técnicas de la normativa.		El peatón no cuenta con una infraestructura adecuada la capa de rodadura está en mal estado en algunos sectores.		Existen varios estacionamientos que no cumplen con las medidas y dimensiones especificadas en la norma INEN de señalización.	
Vehículo	Transporte escolar		X	X		X	
	Vehículo	X		X		X	
<b>Problema</b>		El transporte escolar de la institución educativa no tiene toda la señalización horizontal y vertical necesaria. La señalización vertical y horizontal para los vehículos particulares es pésima en algunas áreas.		El transporte escolar no tiene una infraestructura adecuada es decir no cuenta con paradas específicas para recoger y dejar pasajeros. La infraestructura vial para los autos privados en ciertos sectores es mala, la capa de rodadura esta con fisuras.		Existen varios estacionamientos que no cumplen con las medidas y dimensiones especificadas en la norma INEN de señalización	

**Fuente:** Análisis de la situación actual de la ESPOCH

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

## **Análisis**

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se presentan varios problemas para el peatón y para los vehículos en factores como la señalización misma que no cumplen con la normativa vigente INEN 004:2011 tales como color, dimensiones, tamaño y serie de letras, orientación respecto al flujo vehicular, ubicación lateral de la señalización al filo de calzada, altura libre de señal y retroflexión, la infraestructura vial del peatón no es la adecuada en algunos sectores por lo que el 64% se considera regular en su estado físico.

En lo que se refiere a la ciclovía, podemos identificar que no se cumple con las dimensiones especificadas en la norma INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”, además que hay falta de señalética regulatoria lo que impide una movilidad segura por parte de las bicicletas.

El transporte colectivo existente en la ESPOCH es de 8 unidades que cubren 2 rutas las cuales no satisfacen a toda la institución debido a que los tiempos de la frecuencia son muy amplios de 15 a 30 minutos, cabe destacar que apenas el 2% de la comunidad politécnica hace uso del transporte colectivo, entre otros problemas podemos mencionar la falta de paradas y señalética relacionada al transporte colectivo para que las personas puedan acceder al servicio, y por último la falta de conocimiento de horarios y rutas hace que las personas opten por otros modos de transporte para movilizarse hacia sus destinos.

La ESPOCH cuenta con estacionamientos para vehículos, motos y bicicletas, de los cuales podemos indicar que el principal problema es el tiempo que permanecen los vehículos estacionados, de los cuales el 61% se estacionan por más de 6 horas, lo que representa un problema para la rotación vehicular, provocando que el resto de vehículo se estacionen en veredas, zonas peatonales o en la ciclovía. Además, la infraestructura vial presenta varios problemas en su capa de rodadura, siendo estos agrietamientos, baches y fisuras en las vías de tipo asfalto.

El análisis realizado y de acuerdo con el 52% de las personas encuestadas en este trabajo, nos indican que existe irrespeto por parte de los vehículos motorizados hacia la movilidad peatonal, estos problemas nos permite concluir que la ESPOCH no está garantizando el cumplimiento del art 198 de la LOTTTSV, el cual menciona los derechos peatonales tales como tránsito seguro, señalización adecuada, libre circulación sobre aceras y no invadidas, por lo que es necesario mejorar y mitigar el cambio climático tal como lo establece el art. 414 de la Constitución del Ecuador, a través de la reducción de estrategias que contribuyan a la reducción del uso vehicular, y el incentivo a otros modos de transporte sostenibles.

### **3.2. Propuesta - Estrategias de movilidad sostenible como parte del “Plan de movilidad sostenible en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2020”**

#### **3.2.1. Introducción**

El transporte en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está predominado por el excesivo uso del vehículo, lo cual ha generado varios problemas por ende ha impedido que exista una movilidad sostenible adecuada, todos estos factores han sido analizados a través de la recopilación de datos de los diferentes modos de transporte que se trasladan en el campus politécnico.

La falta de alternativas de movilización existente en la ESPOCH, han obligado al peatón al uso extremo del vehículo particular, por ello el objetivo de la propuesta es determinar estrategias de movilidad sostenible mediante el análisis técnico y operativo de movilidad de vehículos y peatones con el fin de mejorar las condiciones socioambientales y de movilidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

La infraestructura vial que posee el campus politécnico es viable para varios modos de transporte, tales como bicicletas, buses colectivos, los cuales no han tenido gran acogida por parte de la comunidad politécnica, estos problemas se deben a factores internos como la falta de señalización en la ciclovía, la mala coordinación y falta de información sobre el transporte colectivo tanto en rutas y frecuencias ha evitado que exista mayor demanda de usuarios.

No se puede dejar de lado que la gran cantidad de vehículos que ingresan a la ESPOCH, han generado problemas para el uso de otros modos de transporte, como lo son estacionarse en lugares prohibidos, como ciclovías, o aceras peatonales, es por eso por lo que este proyecto busca a través de estrategias de movilidad sostenible, incentivar el uso de otros modos de transporte alternativos al vehículo.

#### **3.2.2. Objetivos**

Este trabajo de titulación busca cumplir con los siguientes objetivos

- Promover la movilidad sostenible
- Reducir el uso vehicular
- Mejorar la accesibilidad a otros modos de transporte alternativos al vehículo
- Dar seguridad a la movilización de los peatones
- Establecer normas de seguridad
- Mejorar la movilidad de peatones

### 3.2.3. *Ubicación*

La propuesta se desarrolla en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el cantón Riobamba, perteneciente a la provincia de Chimborazo.

### 3.2.4. *Desarrollo de la propuesta*

#### 3.2.4.1. *Estrategias de movilidad sostenible (transporte colectivo)*

- **Objetivo:** Optimizar el sistema de transporte colectivo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- **Meta:** Incentivar el uso del bus colectivo para su movilización.
- **Involucrados**
  - o Estudiantes
  - o Docentes
  - o Personal que trabaja en el instituto
  - o Autoridades
- **Beneficios**
  - o Mayor uso del bus colectivo.
  - o Reducir la contaminación ambiental.
- **Propuesta**
  - o El transporte colectivo de la ESPOCH necesita de nuevas paradas diseñando de esta manera las siguientes rutas.
- **Desarrollo**

Se propone el diseño de nuevas rutas detalladas a continuación:

**Tabla 30-3:** Paradas sugeridas para la nueva ruta 1 del transporte colectivo

Parada	Ubicación
1	Auditorio Romeo Rodríguez
2	Edificio FADE; frente Biblioteca FADE
3	Frente Escuela EIGT
4	Acceso Av. Milton Reyes
5	Edificio FIE
6	Escuela de Diseño Gráfico
7	Escuela Carrera de Matemática
8	Nuevo edificio Ciencias Pecuarias
9	Escuela de Agronomía
10	Escuela de Ecoturismo
11	Escuela de Zootecnia
12	Edificaciones Ciencias Pecuarias
13	Edificio Bienestar Estudiantil
14	Redondel Chasquis (Canchas centrales)
15	Auditorio Romeo Rodríguez

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

La ruta 1 propuesta, tendrá una distancia de 3km, y un tiempo de recorrido de alrededor de 16 minutos, a una velocidad de 20-40km/h, con una cobertura del 89%.

**Tabla 31-3:** Paradas sugeridas para la ruta 2 del transporte colectivo

Parada	Ubicación
1	Edificio Cambridge
2	Escuela Diseño Gráfico
3	Edificio EIGT
4	Edificio administrativo FADE
5	Escuela Nutrición y Dietética
6	Escuela Canchas Mecánica
7	Parqueaderos Facultad de Informática y Electrónica
8	Laboratorio alimentos
9	Nuevo edificio Ciencias Pecuarias
10	Carrera de Agronomía
11	Escuela de Ecoturismo
12	Puerta Escuela Zootecnia
13	Edificio Bienestar Estudiantil
14	Escuela de Mantenimiento
15	Escuela Ingeniería Automotriz
16	Edificio de Cambridge

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe Nelson, 2022

La ruta 2 propuesta, tendrá una distancia de alrededor de 4km, y un tiempo de recorrido de alrededor de 17 minutos, a una velocidad de 20-40km/h, con una cobertura del 92%.

**Tabla 32-3:** Horarios del transporte colectivo

Tiempo Intervalo	Ruta 1	Ruta 2
16 minutos	6:30am - 7:02am	6:36am – 7:08am
10 minutos	7:12am - 11:02am	7:18am – 11:08am
16 minutos	11:18am – 12:54pm	11:24am – 1:00pm
10 minutos	1:04pm – 4:54pm	1:10pm – 5:00pm
16 minutos	5:10pm – 7:02pm	5:16pm – 7:08pm
10 minutos	7:12pm – 9:02pm	7:18pm – 9:08pm
16 minutos	9:18pm – 9:50pm	9:24pm – 9:56pm

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

El total de viajes para las dos rutas será de 81, siendo los intervalos de 10 minutos para las horas pico, y 16 minutos para las horas valle.

### Horarios de descanso

**Tabla 33-3:** Horarios de descanso

RUTA	Unidad	Horario
1	Primera unidad	11:18am – 11:50am; 5:10pm – 5:42pm
	Segunda unidad	11:50am – 12:20pm; 5:42pm – 6:14pm
	Tercera unidad	12:20pm – 12:54pm; 6:14pm – 6:46pm
2	Primera unidad	11:24am – 11:56am; 12:28pm – 1:00pm; 5:48pm – 6:20pm
	Segunda unidad	11:56am – 12:28pm; 5:16pm – 5:48pm; 6:20pm – 6:52pm

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

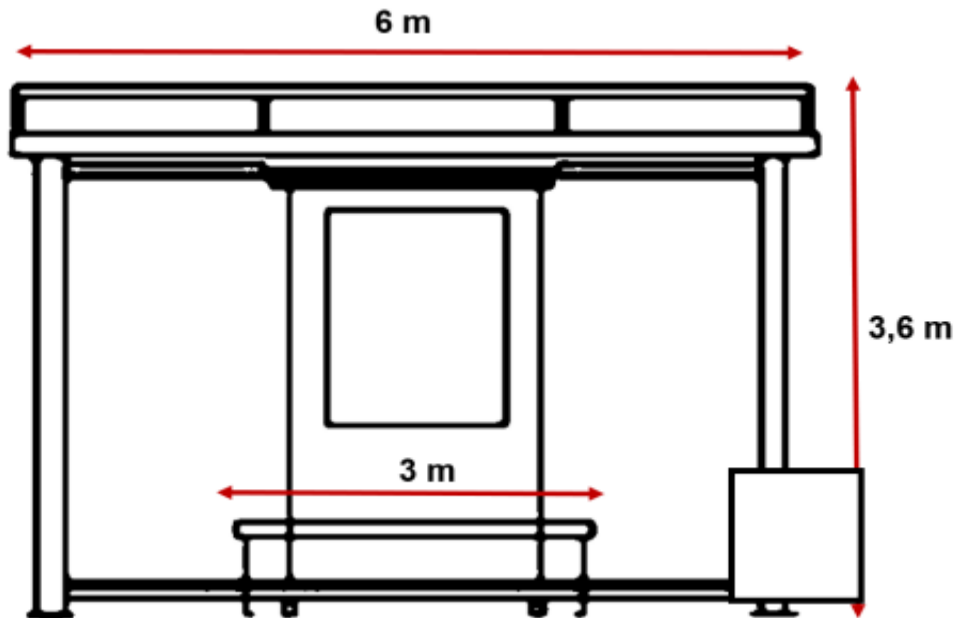
Los tiempos de descanso son considerados en horas valle, debido a que no se requieren de varias unidades para cubrir la demanda de usuarios.

### Infraestructura Vial:

#### Infraestructura parada:

Las paradas de los autobuses deberán tener las siguientes dimensiones con el fin de brindar facilidad y reconocimiento a las mismas, incluyendo mayor confort al usuario.

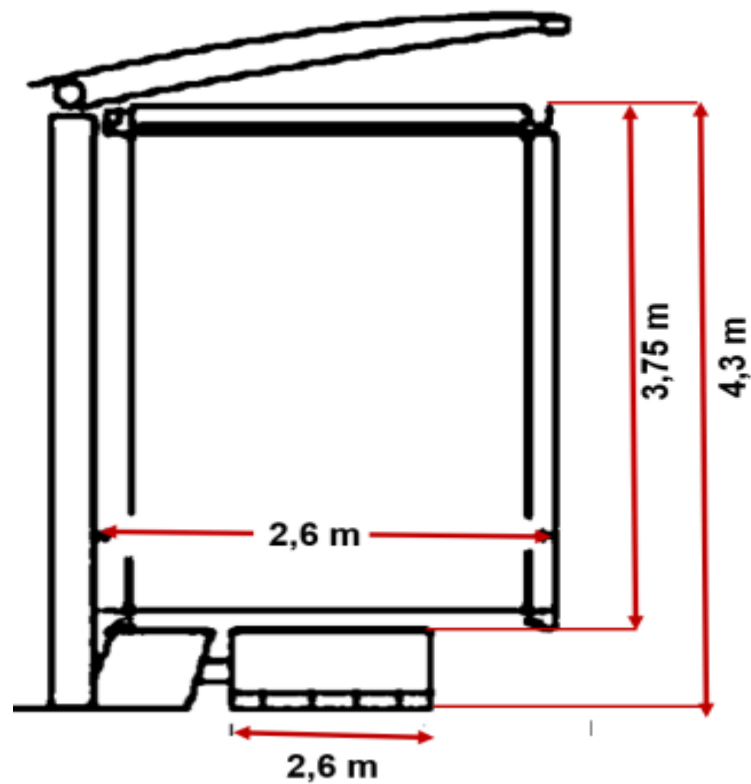




**Figura 2-3:** Dimensiones de la parada de buses

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Figura 3-3:** Dimensiones de la parada de buses

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

Las paradas dispondrán de publicidad, la cuál va a contener la información que permita conocer los horarios y frecuencias de los buses.

## Infraestructura señalética por implementar en paradas.

### Señalización Ruta 1

**Tabla 34-3:** Señalización ruta 1

Número de parada	Señalética	
	Horizontal	Vertical
1	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
2		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
3		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
4		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
5		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
6		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
7	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
8	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
9	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
10	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
11	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
12	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
13	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
14		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Tabla 35-3:** Señalización ruta 2

Número de parada	Señalética	
	Horizontal	Vertical
1	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
2		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
3		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
4	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
5	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
6		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
7		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
8		Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
9	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
10	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m
11	Solo Bus Dimensión cajón: (15.60 largo * 2.80 ancho) m	Parada de bus (Código R5-6) Dimensión 450mm*600mm Altura: 2.20m

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

La señalética que se pretende implementar está basada en las normativas RTE INEN 004 -1: 2011 Y RTE INEN 004 – 2: 2011, relacionadas a señalética vertical y horizontal, las cuales determinan ciertos parámetros técnicos.

- **Presupuesto**

**Tabla 36-3:** Monto de inversión de las dos rutas

Ruta	Tipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Ruta 1	Parada de bus (Señalética vertical)	14	\$70,00	\$980,00
	Solo bus (Señalética horizontal)	8	\$55,00	\$440,00
Ruta 2	Parada de bus (Señalética vertical)	10	\$70,00	\$700,00
	Solo bus (Señalética horizontal)	6	\$55,00	\$330,00
<b>Total</b>				\$2450,00

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la reestructuración del sistema de transporte colectivo de la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

La institución cuenta con 8 unidades, las cuales son suficientes para satisfacer la demanda, aunque no son adecuadas para el traslado de personas con movilidad reducida

Para la ubicación de las rampas, es necesario adecuar los espacios de 140cm de largo y 90 de ancho según la norma INEN 2853

3.2.4.2. *Estrategias de movilidad sostenible (bicicletas)*

- **Objetivo:** Establecer la factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.
- **Meta:** Incentivar el uso de la bicicleta para su movilización dentro de la ESPOCH.
- **Involucrados**
  - o Estudiantes
  - o Docentes
  - o Personal que trabaja en el instituto
  - o Autoridades
- **Beneficios**
  - o Mayor uso de las bicicletas.
  - o Favorece de manera positiva la salud de los usuarios.
  - o Reducir la contaminación ambiental.
- **Propuesta**
  - o Implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

## - Desarrollo

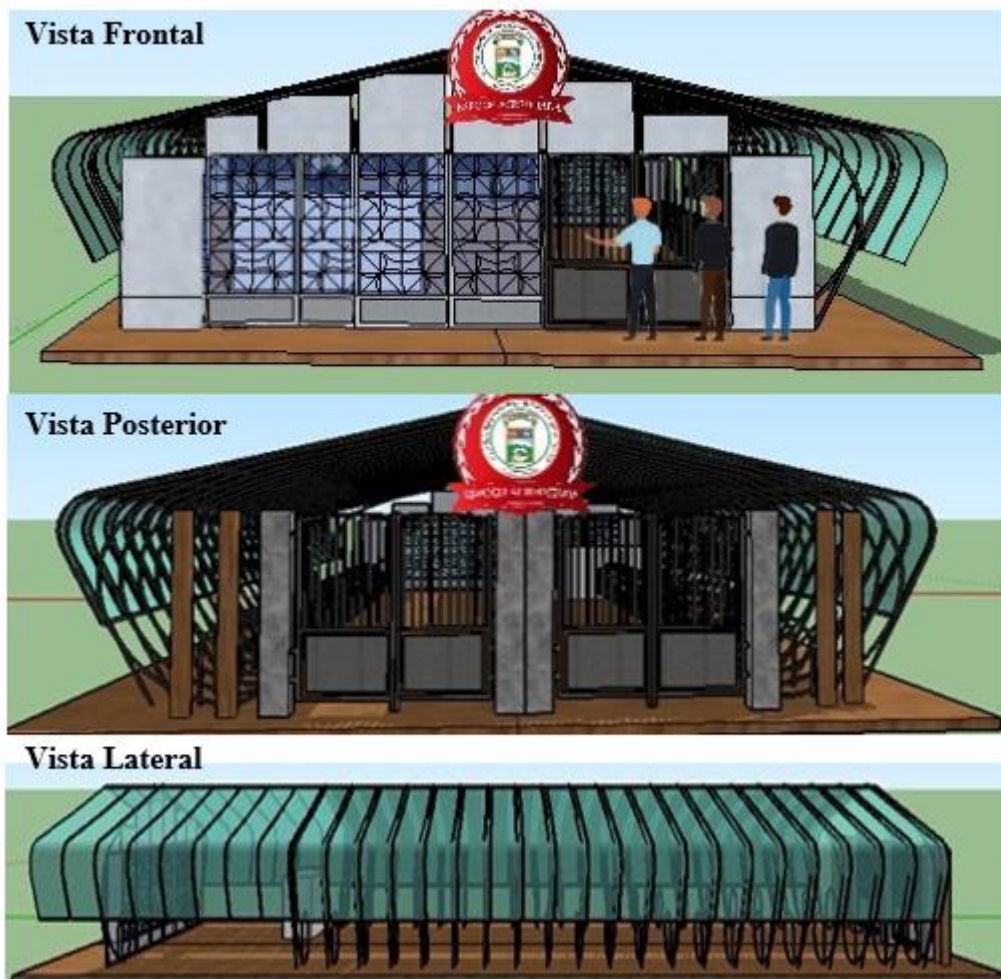
### Ciclovía

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cuenta con una red de ciclovía que recorre las vías del campus politécnico, por lo que no es necesario diseñar rutas, sin embargo, es necesario dar mayor seguridad a la ciclovía, a través de la implementación de más señalética horizontal y vertical.

### Estacionamientos para bicicletas

El número de estacionamientos que necesita la ESPOCH, está determinado por un mecanismo de bicicletas públicas en ciudades europeas, la cual indica que debe existir alrededor de 2 estaciones por cada 10.000 habitantes. La comunidad politécnica es alrededor de 19.000 personas, por lo que será necesario 4 estaciones para las bicicletas públicas.

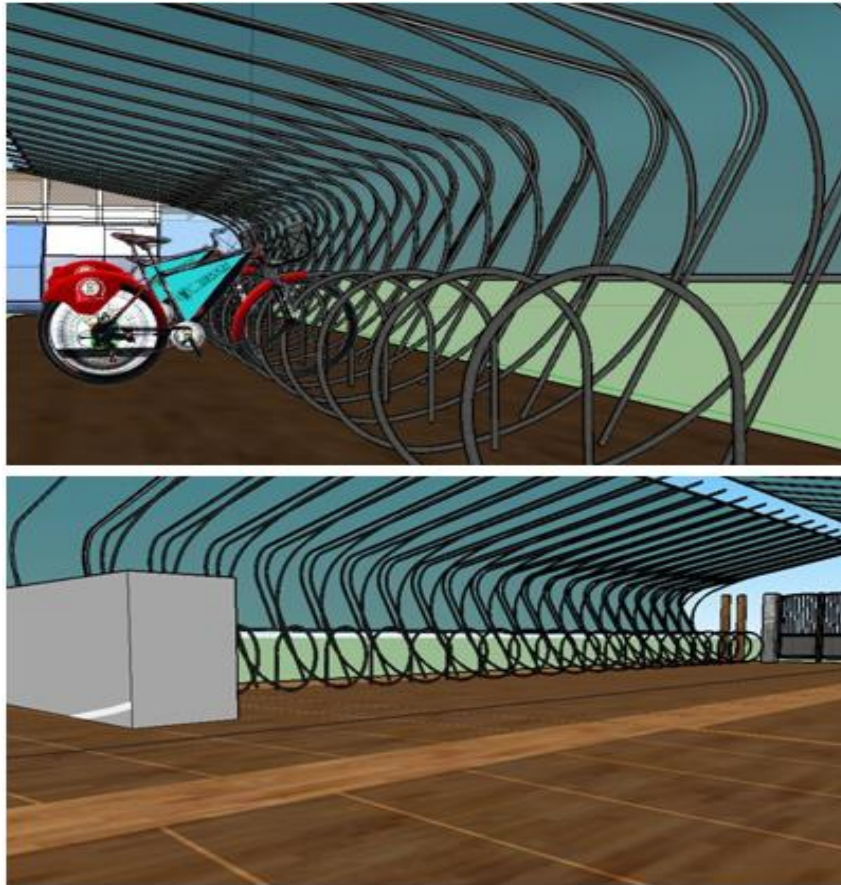
### Modelo de estacionamientos



**Figura 4-3:** Modelo de estacionamiento parte frontal

Fuente: "Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" 2021

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022



**Figura 5-3: Modelo de estacionamiento**

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” 2021  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Tabla 37-3: Características del estacionamiento**

<b>Característica</b>	<b>Dimensión / Cantidad</b>	<b>Material</b>
Tamaño total	36m <sup>2</sup>	
Estructura		Metálica
Pisos		Laminado
Cubierta		Policarbonato
Capacidad	22 bicicletas	
Puerta de acceso	1	
Puerta de salida	2	

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” 2021  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Tabla 38-3:** Ubicación de los estacionamientos

Estacionamiento	Referencia	Ubicación
1	Restaurante APPOCH	-1.66041 Latitud; -78.67665 Longitud
2	FIE	-1.65610 Latitud; -78.67543 Longitud
3	Facultad de Ciencias	-1.65532 Latitud; -78.67867 Longitud
4	Recursos Naturales	-1.65247 Latitud; -78.68297 Longitud

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

## Elementos de seguridad

### Sistema RFI

- Contiene antenas RFI (emiten y reciben energía a los “tags)
- Bicicletas públicas con tag (etiquetas con identificación única)
- Alarmas al centro de seguridad para evitar la salida de la bicicleta

### Área de mantenimiento de bicicletas

Destinada a mantener las bicicletas en buen estado para su uso diario, será ubicada en el área de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos institucionales.

**Tabla 39-3:** Accesorios para el mantenimiento de bicicletas

Accesorio	Detalle
Kit de herramientas completo	33 piezas de alta calidad
Juego de pastillas freno mecánico	Esenciales para la seguridad, y reducción de velocidad
Neumáticos rígidos	Permiten buen agarre y evitan el deslizamiento
Tubos para neumático	Protege y mantiene el aire del neumático
Discos de frenos small 160mm	Importantes para la reducción de velocidad
Cadena 6/7/8 V	Transmite la potencia de tracción entre pedales y la rueda
Catalina triple	Permite el movimiento de la cadena
Pacha 6/7/8 V	Ayuda al cambio de velocidades

**Fuente:** “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” 2021

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

## **Flota**

La cantidad de bicicletas estará determinada por el “Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo”, la cual indica que por cada 10.000 habitantes se necesita 30 bicicletas para satisfacer el servicio. En lo que respecta a la ESPOCH, se necesitaría alrededor de 57 bicicletas, tomando en cuenta 19.000 personas aproximadas que integra el campus politécnico.

La distribución del número de bicicletas estará determinada por el porcentaje de viajes de origen y destino de viajes, quedando como resultado, 16 bicicletas en la estación uno y dos, 15 bicicletas en la estación tres y 10 bicicletas en la estación cuatro.

## **Uso del servicio**

### **Software y equipos**

- Página web para el registro del usuario (código único)
- Software registra la adquisición y entrega de la bicicleta
- Software verifica la devolución de la bicicleta y notifica en caso de que no se haya devuelto

### **Registro del usuario**

- Pertener y estar activo en la ESPOCH
- Para acceder solo se necesita el código que será dado al personal del estacionamiento, tanto para usar y entregar la bicicleta



## Presupuesto

**Tabla 40-3:** Monto económico

Tipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Estaciones	4	\$7920,00	\$31.680,00
Sistema RFID	1	\$22000,00	\$22000,00
Kit herramientas	1	\$176,79	\$176,79
Juego pastillas freno mecánico	20	\$4,46	\$89,20
Neumáticos rígidos	20	\$13,39	\$267,80
Tubos para neumático	20	\$4,46	\$89,20
Discos de frenos small 160mm	20	\$8,93	\$178,60
Cadena 6/7/8 V	20	\$8,93	\$178,60
Catalina triple	20	\$35,71	\$714,20
Pacha 6/7/8 V	20	\$17,86	\$357,20
Ciclovía	8	\$80,00	\$640,00
Renta de bicicletas	5	\$75,00	\$375,00
Cruce de ciclistas	10	\$75,00	\$375,00
Ciclovía inicia	2	\$30,00	\$60,00
Estacionamiento bicicletas	7	\$75,00	\$525,00
Área de auxilio mecánico bicicletas	1	\$75,00	\$75,00
Cruce de ciclistas	88,34m2	\$4,50	\$397,53
Marcas de identificación infraestructura ciclista	174	\$10,00	\$1740,00
Bicicletas	57	\$138,39	\$7888,23
Software	1	\$500,00	\$500,00
Equipo computador	5	\$499,00	\$2495,00
Coordinador general	1	\$1000,00	\$1000,00
Auxiliar administrativo	1	\$500,00	\$500,00
Operador de atención al cliente	1	\$400,00	\$400,00
Personal de estaciones	5	\$450,00	\$2250,00
Conductor de vehículo abastecedor	1	\$450,00	\$450,00
Mecánicos de taller	2	\$500,00	\$1000,00
<b>Total</b>			<b>\$78.517,35</b>

Fuente: “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” 2021

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

### 3.2.4.3. Estrategias de movilidad sostenible (Señalética)

- **Objetivo:** Evaluar la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH, con el fin de mejorar la movilidad de los peatones y vehículos en la institución.
- **Metas:**
  - Ordenar el tránsito vehicular dentro de la institución.
  - Reducir el 50% los tiempos de viaje para el transporte institucional
  - Organizar y brindar seguridad a peatones y conductores en las vías entro de la Politécnica.
- **Involucrados**
  - Estudiantes
  - Docentes
  - Personal que trabaja en el instituto
  - Autoridades
- **Beneficios**
  - Mejorar la movilidad de los peatones.
- **Propuesta**
  - Evaluación de la señalización vial horizontal y vertical dentro de la institución.
- **Desarrollo**

#### Señalización vertical

1. **Reubicación.** - Se necesita reubicar algunas señalizaciones en el campo de la ESPOCH con el fin de mejorar la movilidad, así como se detalla en el siguiente cuadro.

**Tabla 41-3:** Reubicación de la señalización vertical

Señalización	Latitud/ Longitud
Doble vía	-1,658758 -78,677726
	-1,659466 -78,675491
	-1,658803 -78,674632
	-1,658723 -78,677525
	-1,658524 -78,677595
Límite de velocidad	-1,657806 -78,678368
	-1,657716 -78,678480
	1,653871 -78,682787
	-1,656061 -78,677499
	-1,655934 -78,677905
	-1,653834 -78,680096
	-1,656925 -78,674031
-1,656795 -78,674495	

	-1,655459 -78,674575
	-1,655151 -78,674533
No virar derecha	-1,655670 -78,680620
	-1,655824 -78,680683
No entre	-1,655784 -78,680706
	-1,660306 -78,676778
No virar derecha	-1,655824 -78,680683
Pare	-1,657619 -78,673550
	-1,657088 -78,676305
	-1,656427 -78,679699
	1,651651 -78,682463
	-1,657141 -78,679241
	-1,659907 -78,677622
	-1,656552 -78,676943
Límite de velocidad	-1,653871 -78,682787
	-1,656061 -78,677499
	-1,655934 -78,677905
	1,653834 -78,680096
	-1,656925 -78,674031
	-1,656552 -78,676943
	-1,656795 -78,674495
	-1,655459 -78,674575
	-1,655151 -78,674533
	-1,652902 -78,683647
	-1,654741 -78,681374
	-1,654455 -78,681744
	-1,654634 -78,681510
Una vía derecha	-1,660271 -78,676782
	-1,660630 -78,677308
Una vía izquierda	-1,659635 -78,677044
Estacionamiento permitido	-1,659732 -78,675918
	-1,660380 -78,676968
	-1,656643 -78,676541
	-1,656743 -78,679383
	-1,657073 -78,679326

**Fuente:** Tesis "Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH"

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Implementación.** - Se requiere de 196 nuevas señales detalladas de la siguiente manera:

**Tabla 42-3:** Señalización vertical a implementarse

<b>Código</b>	<b>Detalle</b>	<b>Número de señales</b>
R6-1b	Complementaria izquierda	1
P4-5AD	Angostamiento de la vía derecha	1
R1-2 <sup>a</sup>	Ceda el paso	3
R3-12a A	Ciclovía	8
R6-c	Complementaria doble lado	1
PC2-4 <sup>a</sup>	Cruce de ciclista	10
R2-2 <sup>a</sup>	Doble vía	1
IC-1	Estacionamiento para bicicletas	7
R5-3 A	Estacionamiento permitido	26
R5-5a	Estacionamientos reservados para personas discapacitadas	46
RC4-9A	Inicia	2
R4-1 A	Límite de velocidad	1
IS4-14	Movilidad reducida	14
P6-2A	Niños	1
R2-7A	No entre	2
R5-6	Parada de bus	24
R1-1A	Pare	29
R5-1a A	Prohibido estacionar	13
R2-1A I	Una vía izquierda	4
R2-1A D	Una vía derecha	2
<b>Total</b>		<b>196</b>

**Fuente:** Tesis “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

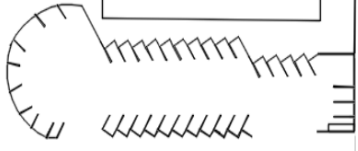
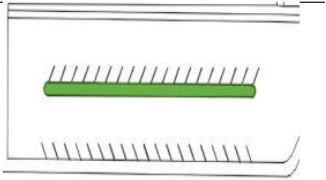
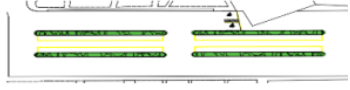

## **Señalización horizontal**


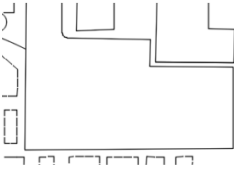
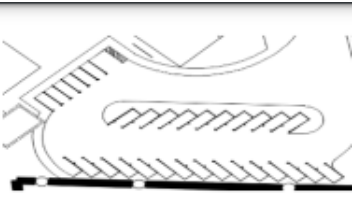
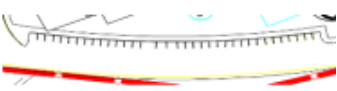

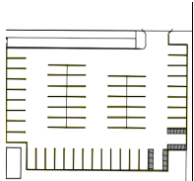
Lugares de estacionamientos donde debe ir la señalización horizontal.

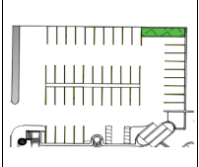
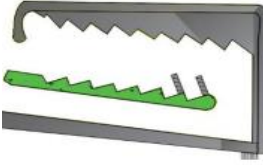
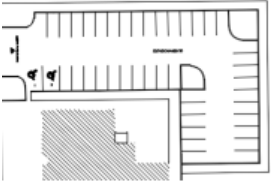
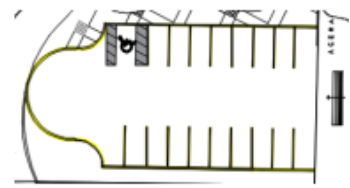
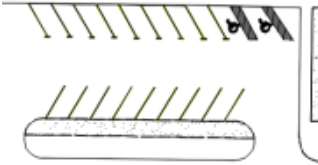
- Piscina Institucional
- Coliseo Institucional
- Auditorio Institucional
- Escuela de nutrición y dietética
- Facultad de Administración de Empresas
- Comedor politécnico
- CONDUESPOCH
- Carrera de Gestión de Transporte
- Finanzas
- Edificio administrativo de la Facultad de Mecánica
- Ingeniería Mecánica
- Modular nuevo de medicina
- Modular nuevo FIE
- IPEC- Diseño Grafico
- Facultad de Ciencias
- Laboratorios de investigación F.C
- Edificio central
- Escuela de Sistemas
- Centro de Salud
- Laboratorio Bromatología
- Auditorio Ciencias Pecuarias
- FCP Cárnicos Biotecnológico Animal
- Laboratorio Biotecnológico
- FCP planta balanceados
- Ecoturiso
- CENSIG- aulas forestal
- FRN biblioteca

## 1. Señalización para los estacionamientos

**Tabla 38-3:** Señalización necesaria en los estacionamientos

Gráfico	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rediseñar estacionamiento para obtener un ancho de cajón de 2,50 m.</li> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m. (42 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> <li>- Pintar 2 señalizaciones de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco. Y un cruce cebra (11,25 m<sup>2</sup>).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (31 cajones).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (65 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad</li> <li>- Pintar 2 señalizaciones de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco;</li> <li>- Pinta paso cebra controlado por señalización vertical PARE (15,75 m<sup>2</sup> de cruce cebra, 1,76 m<sup>2</sup> de línea pare continua, 0,48 m<sup>2</sup> de línea pare discontinua y 0,96 m<sup>2</sup> de línea ceda el paso).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (11 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad</li> <li>- Pintar 2 señalizaciones de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (39 cajones).</li> <li>- Pintar cajón de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (24 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rediseñar estacionamiento para obtener un ancho de cajón de 2,50 m.</li> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (32 cajones).</li> <li>- Pintar señalización de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (33 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (11 cajones).</li> <li>- Pintar 1 señalización de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (51 cajones).</li> <li>- Demarcar un cruce cebra a ingreso de zona de estacionamiento controlada por señal vertical PARE (5,40 m 2 de cruce cebra, 1,2 m 2 de línea pare continua, 0,24 m 2 de línea pare discontinua).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (40 cajones).</li> <li>- Pintar 1 señalizaciones de personas con discapacidad de dimensión 1,70 m x 1,80 m de fondo azul y símbolo blanco.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rediseñar estacionamiento para obtener un ancho de cajón de 2,50 m. Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (14 cajones).</li> <li>- Pintar 2 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (40 cajones).</li> <li>- Demarcar un cruce cebra a ingreso de zona de estacionamiento controlada por señal vertical PARE vía bidireccional (6,75 m<sup>2</sup> de cruce cebra, 1,26 m<sup>2</sup> de línea pare continua, 0,36 m<sup>2</sup> de línea pare discontinua y 0,72 m<sup>2</sup> de línea ceda el paso).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (17 cajones).</li> <li>- Pintar 1 cajones de transferencia de 1,20 m de ancho de 5,00 m de largo para personas con discapacidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, ancho de cajón de 2,50 m y largo de cajón de 5,00 m (23 cajones).</li> <li>- Pinta 1 cruce cebra a ingreso de zona de estacionamiento (11,25 m<sup>2</sup>) y un cruce cebra a la salida de zona de estacionamiento controlada por señal vertical PARE (11,25 m<sup>2</sup> y 2,48 m<sup>2</sup> de línea pare).</li> </ul>

**Fuente:** Tesis "Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH"  
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



## Señalización para las vías longitudinales y transversales

**Tabla 44-3:** Señalización en vías longitudinales y transversales

	Tipo	Propuesta	Total
Longitudinal 1	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	7
	Cruce cebra con línea de ceda el paso -	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso)	6
	Línea de ceda el paso en redondeles	Rectángulos paralelos de color blanco con un ancho de 60 cm y longitud de 40 cm con separación entre rectángulo de 60 cm. (0,72 metros cuadrados)	1
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte público de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho.	2
	Ciclovía segregada bidireccional	Línea continua de color blanco y amarillo con un ancho de 10 cm y una dimensión de 2,50 m	522,75 metros
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	El espaciamiento entre líneas debe ser de 2 metros y el ancho de 10 cm.	522,75 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones	36
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	36
Longitudinal 2	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	4

	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso)	10
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho	2
	Ciclovía segregada bidireccional	Es de forma continua, en color blanco y amarillo con un ancho de 10 cm y la dimensión de 2,50 metro	430,75 metros
	Líneas de cruce de ciclistas en intersección para ciclovía bidireccional	El ancho es de 50 cm, con un espaciamiento entre líneas de 0,50 m al igual que su largo de línea.	19,50 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones.	16
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	16
<b>Longitudinal 3</b>	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	5
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso).	9
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho	2

	Ciclovía segregada bidireccional	Continua, de color blanco y amarillo con un ancho de 10 cm.	515 metros
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	El ancho de la línea de 10 cm, el espacio entre líneas es de 2m y el largo de 1 metro.	515 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones.	24
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	24
	Estacionamiento	Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, sujetas a la configuración de 6 cm pintados y 90 cm sin pintar, espacios de cajones de 2,20 m de ancho y 5,00 m de ancho.	130 metros
<b>Longitudinal 4</b>	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	Es de forma continua de color amarillo con un ancho de 10 cm.	468 metros
	Línea segmentada vía de dos carriles	Es de forma discontinua de color blanco con un ancho de 10 cm.	205 metros
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	1
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso).	1
	Ciclovía segregada bidireccional	Es de forma continua de color blanco y amarillo con un ancho de 10 cm y la dimensión de 2,50 m.	373,75 metros
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	El ancho de la línea es de 10 cm , el largo de 1 metro y el espacio entre líneas es de 2m	373,75 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones.	10

	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	10
	Estacionamiento	Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, sujetas a la configuración de 6 cm pintados y 90 cm sin pintar, espacios de cajones de 2,20 m de ancho y 5,00 m de ancho.	100 metros
Longitudinal 5	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (13,50 metros cuadrados)	1
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso).	1
	Estacionamiento	Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, sujetas a la configuración de 6 cm pintados y 90 cm sin pintar, espacios de cajones de 2,20 m de ancho y 5,00 m de ancho.	50 metros
Longitudinal 6	Doble línea continua o línea de barrera	Es de forma continua y de color amarillo con un ancho de 10 cm	123,50 metros
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	1
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical ceda el paso	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea ceda el paso de 40 cm de largo y ancho de 50 cm con espaciamiento de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 2,40 metros cuadrados de línea ceda el paso)	1
Longitudinal 7	Línea segmentada vía de dos carriles	De forma discontinua de color blanco con un ancho de 10 cm.	75 metros
	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	De forma continua de color amarillo con un ancho de 10 cm.	170 metros

	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra y 1,44 metros cuadrados de línea ceda el paso)	1
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalizarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra y 1,44 metros cuadrados de línea ceda el paso)	1
<b>Longitudinal 8</b>	Doble línea continua o línea de barrera	Es de forma discontinua de color blanco tiene un ancho de línea de 10 cm.	90 metros
	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	Es de forma continua de color amarillo tiene un ancho de línea de 10 cm.	90 metros
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE EN VÍA BIDIRECCIONAL	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalizarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 0,72 metros cuadrados de línea ceda el paso y 3,24 metros cuadrados de línea pare)	1
<b>Transversal 1</b>	Doble línea continua o línea de barrera	Es de forma discontinua de color blanco tiene un ancho de línea de 10 cm.	364,75 metros
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (13,50 metros cuadrados)	2
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra y 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso).	3

	Cruce cebra con línea de ceda el paso en vía bidireccional	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra y 0,72 metros cuadrados de línea ceda el paso)	4
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho	5
	Ciclovía segregada bidireccional	De forma continua de color blanco y amarillo con un ancho de 10 cm y su dimensión de 2,50 metros.	125 metros
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	Ancho: 10 cm Espacio entre líneas: 2 metros Largo de línea: 1 metro	125 metros
	Líneas de cruce de ciclistas en intersección para ciclovía bidireccional	Ancho: 50 cm Espacio entre líneas: 0,50 metros Largo de línea: 0,50 metro	38 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones	16
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho.	16
	Señalización vía compartida entre vehículos motorizados y no motorizados (BICICLETA)	Señal de 1,00 m de ancho y 1,80 m de largo ubicada 1, 2 m del bordillo en dirección a flujo vehicular usando cada 50 metros	7
	Señalización vía compartida entre vehículos motorizados y no motorizados (FLECHA SIN CUERPO)	Señal de 1,00 m de ancho y 1,00 m de largo ubicada 1, 2 m del bordillo en dirección a flujo vehicular usando cada 50 metros	7
<b>Transversal 2</b>	Doble línea continua o línea de barrera	Forma: continua Color: amarillo Ancho 10 cm	36 metros
	Línea segmentada vía de dos carriles	Forma: discontinua Color: blanco Ancho 10 cm	27 metros

	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso y 2,82 metros cuadrados de línea pare)	1
<b>Transversal 3</b>	Doble línea continua o línea de barrera	Forma: continua Color: amarillo Ancho 10 cm	126 metros
	Cruce cebra con línea de ceda el paso en vía bidireccional	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 0,72 metros cuadrados de línea ceda el paso y 1,76 metros cuadrados de línea pare)	1
	Señalización vía compartida entre vehículos motorizados y no motorizados (BICICLETA)	Señal de 1,00 m de ancho y 1,80 m de largo ubicada 1, 2 m del bordillo en dirección a flujo vehicular usando cada 50 metros.	2
	Señalización vía compartida entre vehículos motorizados y no motorizados (FLECHA SIN CUERPO)	Señal de 1,00 m de ancho y 1,00 m de largo ubicada 1, 2 m del bordillo en dirección a flujo vehicular usando cada 50 metros.	2
<b>Transversal 4</b>	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	4
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso)	3

	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso y 2,80 metros cuadrados de línea pare)	2
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho	3
	Estacionamiento	Demarcación de líneas blancas con ancho de línea de 10 cm, sujetas a la configuración de 6 cm pintados y 90 cm sin pintar, espacios de cajones de 2,20 m de ancho y 5,00 m de ancho	360 metros
<b>Transversal 5</b>	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	Forma: continua Color: amarillo Ancho: 10 cm	283,50 metros
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	1
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso y 2,82 metros cuadrados de línea pare)	1
	Ciclovía segregada bidireccional	Forma: continua Color: blanco y amarillo Ancho: 10 cm Dimensión: 2,50 metros	135,50 metros
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	Ancho: 10 cm Espaciamiento entre líneas: 2 metros largo: 1 metro	135,50 metros
	Líneas de cruce de ciclistas en intersección para ciclovía bidireccional	Ancho: 10 cm Espaciamiento entre líneas:2 metros largo: 0,50 metros	25 metros



	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones	8
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	8
Transversal 6	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (11,25 metros cuadrados)	1
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso)	1
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho.	
	Ciclovía segregada bidireccional	Forma: Continua Color: Blanco y amarillo Ancho de línea 10 cm Dimensión: 2,50 metros	152,00
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	Ancho: 10 cm Espaciamiento entre líneas:2 metros Largo de línea: 1 metro	152,00 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones	8
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	8
Transversal 7	Ciclovía segregada bidireccional	Forma: Continua Color: Blanco y amarillo Ancho de línea 10 cm	220,50 metros
	Doble línea continua o línea de barrera	Forma: Continua Color: Blanco y amarillo Ancho de línea 10 cm	50 metros

	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra; 1,33 metros cuadrados de línea ceda el paso y 3,24 metros cuadrados de línea pare)	1
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (13,50 metros cuadrados)	4
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE VÍA BIDIRECCIONAL	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra; 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso y 1,62 metros cuadrados)	1
	Parada de bus	Delimitación de área de detención de transporte publico de color blanco con dimensiones de 15,60 m de largo y 2,50 m ancho; Y leyenda BUS de 2,10 m de largo y 1,55 m de ancho.	1
	Línea separadora de sentido de circulación discontinua sencilla	Ancho: 10 cm Espaciamiento entre líneas:2 metros Largo de línea: 1 metro	127 metros
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	Símbolo de color blanco con dimensión de 1,80 m de alto x 1,00 m de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones	12
	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	Símbolo de color blanco que se ubica al inicio y fin de intersecciones con dimensión de 1,80 m de alto x 60 cm de ancho	12
<b>Transversal 8</b>	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	Forma: continua Color: amarillo Ancho 10cm	140 metros
	Línea segmentada vía de dos carriles	Forma: discontinua Color: blanco Ancho 10cm	60 metros

	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. (13,50 metros cuadrados)	4
	Cruce cebra con línea de ceda el paso	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 5,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada. Línea ceda el paso con un ancho de 60 cm y longitud de 50 cm con separación entre cuadros de 60 cm. (11,25 metros cuadrados de cruce cebra; 1,20 metros cuadrados de línea ceda el paso)	1
Transversal 9	Líneas de prohibición de estacionamiento en bordillo	Forma: continua Color: amarillo Ancho 10cm	44 metros
	Línea segmentada vía de dos carriles	Forma: continua Color: amarillo Ancho 10cm	14,50 metros
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE VÍA BIDIRECCIONAL	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra; 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso y 1,56 metros cuadrados de línea parte)	1
Transversal 10	Doble línea continua o línea de barrera	Forma: continua Color: amarillo Ancho: 10 cm	1
	Cruce cebra en intersección controlada con señal vertical PARE VÍA BIDIRECCIONAL	Bandas paralelas de color blanco con un ancho de 45 cm, separación entre bandas de 75 cm y longitud de 5,00 m; Las bandas se señalarán a partir del borde de calzada a 50 cm a 100 cm; con línea pare de 40 cm de largo y ancho de acuerdo con ancho de calzada. (13,50 metros cuadrados de cruce cebra; 0,36 metros cuadrados de línea ceda el paso y 1,56 metros cuadrados de línea parte)	1

**Fuente:** Tesis "Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH"

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

- **Presupuesto**

**Tabla 45-3:** Presupuesto para la señalización vertical y horizontal

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Reubicación de señalización	48 u	11,00	528,00
Implementación de nuevas señalizaciones vertical	157 u	85,93	13.490,00
Implementación de nueva señalización horizontal	38553,61 metros cuadrados	1,72	23206,07
	266 unidades	20,00	
<b>Total</b>			<b>37224,07</b>

**Fuente:** Tesis “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

3.2.4.4. *Estrategias de movilidad sostenible (Estacionamiento)*

- **Objetivo:** Reestructurar el sistema actual de estacionamientos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para un adecuado ordenamiento y accesibilidad.

- **Meta:**

- Estructuras los estacionamientos cumpliendo con las dimensiones y especificaciones técnicas de la normativa vigente.

- **Involucrados**

- Estudiantes
- Docentes
- Personal que trabaja en el instituto
- Autoridades

- **Beneficios**

- Mejorar la movilidad de los peatones.

- **Propuesta**

- Evaluación de la señalización vial horizontal y vertical dentro de la institución.

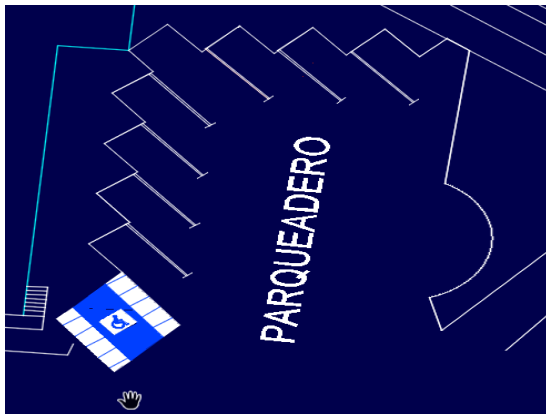
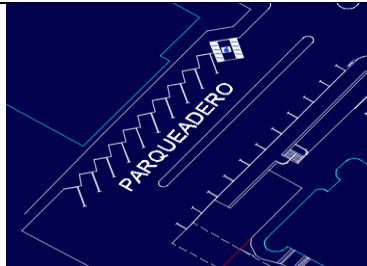
- **Desarrollo**

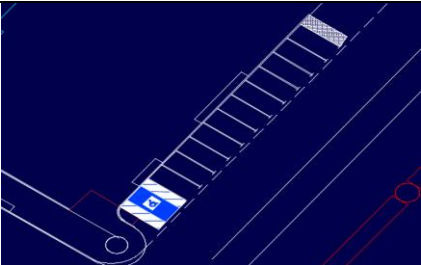
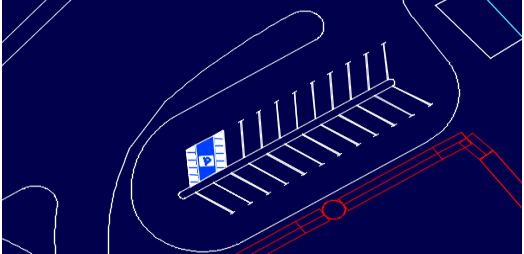

Los estacionamientos deben dar cumplimiento n su demarcación y longitud de acuerdo a la normativa existente en nuestro país.

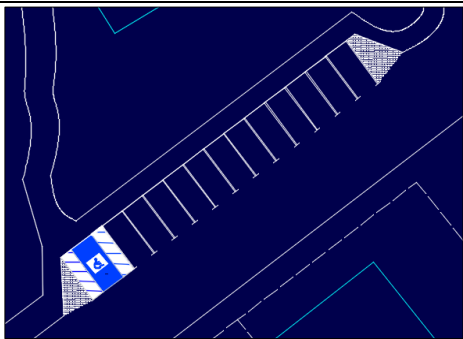

✓ **Demarcación:** líneas continuas de color blanco con ancho de 100mm

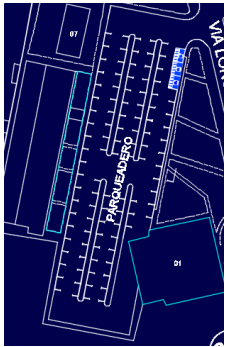

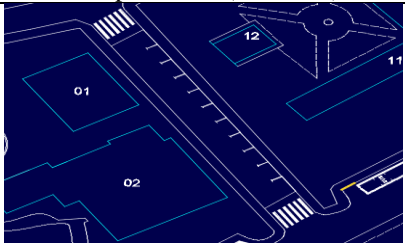
✓ **Longitud:** depende del ángulo utilizado

**Tabla 46-3:** Número de plazas de estacionamiento en la ESPOCH

Ubicación	Longitud	Tipo	Gráfico	Número de plazas		
				Regulares	Preferenciales	Totales
Escuela de Mecánica	37169.55	Batería a 60°		21	1	22
Escuela de Sistemas	172.884			<p>Señalización vertical Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5<sup>a</sup>)</p>	47	2
Edificio Administrativo (Zona Izquierda)	54528.53	Batería a 60° y en paralelo	 <p>Señalización vertical Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5<sup>a</sup>)</p>	22	1	23

FRN- Parqueo tractores, mecanización.	21.254	Batería a 90°	 <p>Señalización vertical Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5ª)</p>	8	0	8
Asociación de Profesionales Politécnicos	55.75	Batería a 30	 <p>Señalización vertical Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5ª)</p>	20	1	21
Escuela de Contabilidad y Auditoria	105.59	Batería a 90° y 60°	 <p>Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5ª)</p>	30	2	32
Escuela de Zootecnia	89.518			26	2	28
FCP- Cárnicos Biotecnología Animal	38.831			9	1	10

Escuela de nutrición y dietética	34.703	Batería		12	1	13
Escuela de marketing – Biblioteca FADE	108.908			40	2	42
CONDUESPOCH	89.252			32	2	34
Escuela de Gestión en Transporte	32.783			11	1	12
Escuela de Finanzas	144.762			54	2	56
Zona maniobras CONDUESPOCH	109.122			40	2	42
Parte posterior Escuela de Mecánica	180.398		68	2	70	
Escuela de Medicina	8.895		4	0	4	
Edificio nuevo de Medicina	110.367		40	2	42	
Edificio nuevo de FIE	102.659		37	2	39	
Parte posterior, Asociación Automotriz	48.28		15	2	17	
Edificio de Postgrado y educación continua, Escuela de diseño gráfico	68.835		24	2	26	
Escuela de Electrónica y Telecomunicaciones	39.771		14	1	15	
Escuela de Física y Matemática	81.918		15	1	16	
Laboratorios de Biología Molecular y Genética	21.603		7	1	8	
Edificio nuevo Recursos Naturales	111.636		41	2	43	
FRN-Biblioteca.	26.403		9	1	10	
Escuela de Ecoturismo	66.008		23	2	25	
FCP- Planta de balanceados	22.208		9	0	9	
Centro de atención integral en salud	32.829		9	2	11	

Auditorio Ciencias Pecuarias.	29.958		 <p><b>Señalización vertical</b> Estacionamiento permitido (R5 – 3 A) Estacionamiento preferencial(R5-5<sup>a</sup>)</p>	10	1	11
Laboratorio Bromatología	8.452			0	2	2
Edificio Administrativo Central (Zona Posterior)	173.897			64	3	67
Edificio Administrativo Central (Zona baja frontal)	35.65			14	0	14
Comedor institucional (antiguo)	31.591			11	1	12
Centro de Educación Física	509.645			98	4	102
Estadio Politécnico, Canchas de tenis.	104.424			38	2	40
Piscina institucional	161.498		61	2	63	
FRN - Laboratorio de biotecnología, Centro investigación entomología.	11.889	Pérgola	 <p><b>Señalización vertical</b> Estacionamiento permitido (R5 – 3 A)</p>	5		5
FRN –CENSIG Aulas Forestal	21.814			9		9
APPOCH	54	Paralelo		11	0	11
<b>Total</b>				1008	55	1063

**Fuente:** Tesis “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022



**Tabla 39-3:** Resumen del número de estacionamientos

Ubicación	Número de plazas		
	Reg	Pref.	Totales
Escuela de nutrición y dietética	12	1	13
APPOCH	11	0	11
Escuela de marketing – Biblioteca FADE	40	2	42
CONDUESPOCH	32	2	34
Escuela de Contabilidad y Auditoría	30	2	32
Asociación de Profesionales Politécnicos	20	1	21
Escuela de Gestión en Transporte	11	1	12
Escuela de Finanzas	54	2	56
Zona maniobras CONDUESPOCH	40	2	42
Parte posterior Escuela de Mecánica	68	2	70
Escuela de Medicina	4	0	4
Edificio nuevo de Medicina	40	2	42
Edificio nuevo de FIE	37	2	39
Parte posterior, Asociación Automotriz	17	2	19
Edificio de Postgrado y educación continua, Escuela de diseño gráfico	24	2	26
Escuela de Electrónica y Telecomunicaciones	14	1	15
Escuela de Física y Matemática	15	1	16
Laboratorios de Biología Molecular y Genética	7	1	8
Edificio nuevo Recursos Naturales	41	2	43
FRN - Laboratorio de biotecnología, Centro investigación entomología.	5	0	5
FRN-Biblioteca.	9	1	10
FRN- Parqueo tractores, mecanización.	8	0	8
Escuela de Ecoturismo	23	2	25
FRN –CENSIG Aulas Forestal	9		9
FCP- Planta de balanceados	9	0	9
Escuela de Zootecnia	26	2	28
FCP- Cárnicos Biotecnología Animal	9	1	10
Centro de atención integral en salud	9	2	11
Auditorio Ciencias Pecuarias.	10	1	11
Laboratorio Bromatología	0	2	2
Escuela de Sistemas	47	2	49
Edificio Administrativo (Zona Izquierda)	22	1	23
Edificio Administrativo Central (Zona Posterior)	64	3	67
Edificio Administrativo Central (Zona baja frontal)	14	0	14
Escuela de Mecánica	21	1	22
Comedor institucional (antiguo)	11	1	12
Auditorio central, Centro de Educación Física	98	4	102
Estadio Politécnico, Canchas de tenis.	38	2	40
Piscina institucional	61	2	63

**Fuente:** Tesis “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH”

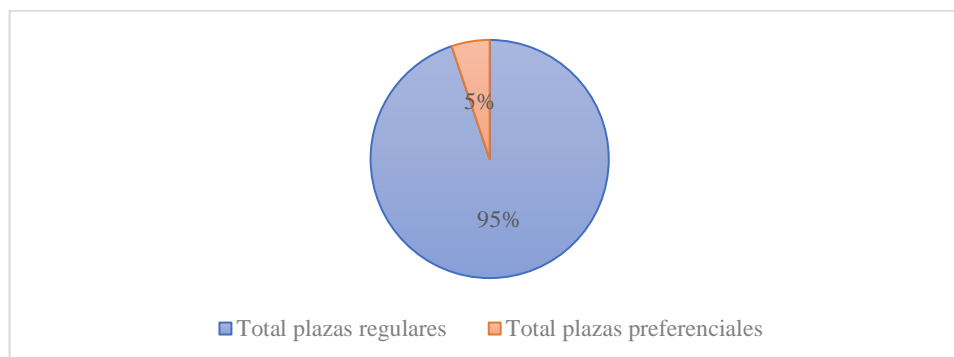
**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Tabla 48-3:** Resumen total de los estacionamientos requeridos en la ESPOCH

Total, plazas regulares	1008
Total, plazas preferenciales	55
Total, plazas ofertadas (regulares y preferenciales)	1065

**Fuente:** Tesis “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

**Gráfico 15-3:** Problemas de movilidad para el peatón

**Fuente:** Tesis “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo requiere de la reestructuración de los estacionamientos existentes en la misma, plazas regulares un total de 1008 y plazas preferenciales 55 obteniendo un total de 1065 plazas que cubren la demanda existente en la ESPOCH, estos estacionamientos requieren de señalización vertical como:

- Estacionamiento permitido
- Estacionamiento preferencial

### Presupuesto

**Tabla 49-3:** Presupuesto para el estacionamiento

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Pintura de alto tráfico demarcación línea Blanca	12437.5	0.33	4104.38
Estacionamiento preferencial	56	25.00	1400.00
Estacionamiento permitido	34	75.00	2550.00
Reubicación de señalización vertical en estacionamientos (extracción de paletas y reubicación)	5	11.00	55.00
<b>Total</b>			<b>10394.38</b>

**Fuente:** Tesis “Reestructuración del sistema de estacionamientos de la ESPOCH”

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

### 3.2.4.5. Estrategias de movilidad sostenible (vehículos)

**Estrategia 1:** Prohibir el ingreso al vehículo comercial (Taxis) por la puerta principal.

- **Objetivo:** Evitar el congestionamiento vehicular que generan los taxis en el acceso de la puerta principal mediante la prohibición de ingreso a taxis.
- **Meta:** Incentivar el uso de otros modos de transporte como el bus colectivo, el uso de bicicletas y la caminata.
- **Involucrados**
  - o Estudiantes
  - o Docentes
  - o Personal que trabaja en el instituto
  - o Autoridades
- **Beneficios**
  - o Reduce el congestionamiento vehicular en el acceso principal.
  - o Incentiva al uso de otros modos de transporte.
- **Propuesta**
  - o No permitir ingresar taxis a la ESPOCH por la puerta principal avenida Pedro Vicente Maldonado.
  - o Permitir el ingreso de las taxis solo por la puerta de la avenida Canónigo Ramos.
  - o La salida de las taxis debe ser solo por la puerta 3 de la avenida Milton Reyes.
- **Desarrollo**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo tiene tres accesos tanto para estudiantes como para docentes y personal que labora en la institución educativa, estas entradas todos los días generan congestionamiento vehicular el mismo que se ve reflejando en el ingreso a vehículos comerciales (taxis), que muchas de las veces ingresan sin estudiantes, por todos estos motivos se propone permitir ingresar a los taxis solo por el acceso 2 de la avenida Canónigo Ramos, con el fin de que los diferentes usuarios puedan coger el bus colectivo de la institución ya que en la propuesta se establece que la ruta 2 tenga una parada específica en ese sector.

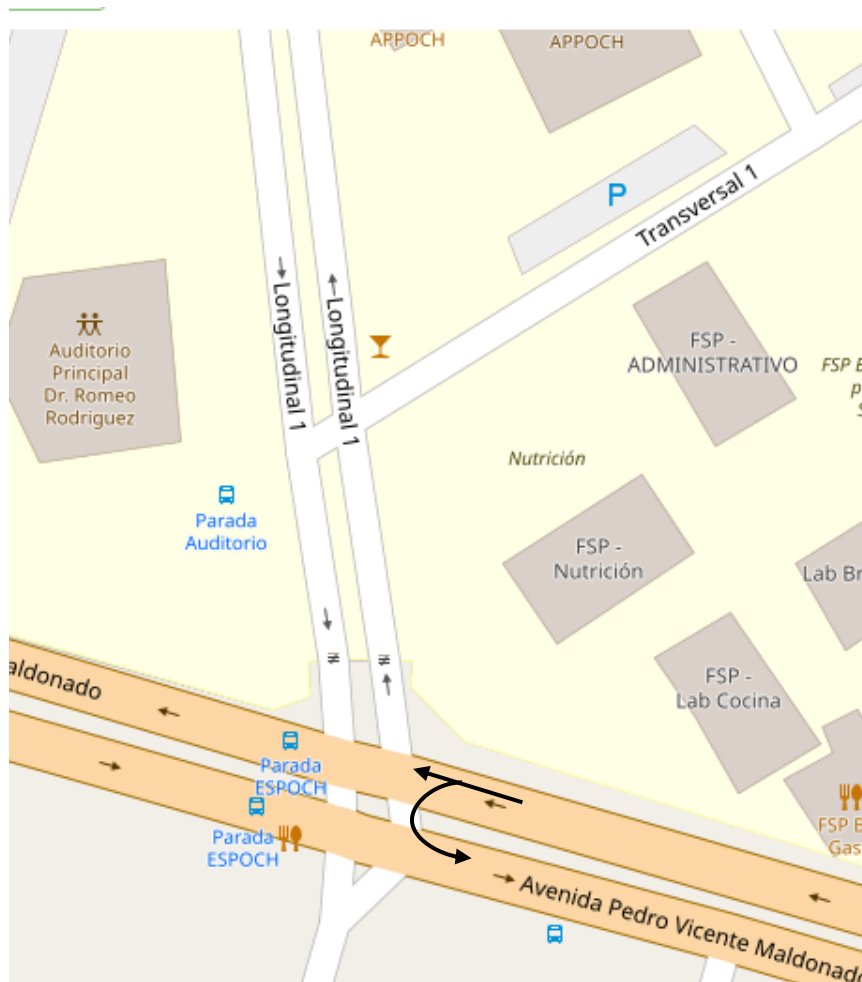
Se establece que la salida de las taxis sea por la puerta 3 de la avenida Milton Reyes y se prohíbe de manera estricta el ingreso y salida de taxis por la puerta principal o acceso 1 de la avenida Pedro Vicente Maldonado.

Los estudiantes, docentes y demás personas deberán quedarse en el ingreso y para movilizarse a sus facultades o carreras deberán usar otros modos de transporte como el bus colectivo existente en la ESPOCH o el uso de bicicletas.

A continuación se detalla las tres entradas a la Universidad.

### **PUERTA 1: Ingreso por la Av. Pedro Vicente Maldonado**

El taxi no puede ingresar ni salir por este acceso, las diferentes taxis llegan hasta la entrada, deja a los estudiantes, docentes o empleados y este medio de transporte puede continuar en el mismo sentido de circulación o puede girar al otro sentido.



**Figura 6-3:** Ingreso 1. Avenida Pedro Vicente Maldonado

Fuente: google maps

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

## PUERTA 2: Ingreso por la Av. Canónigo Ramos

- Se permite el ingreso de taxis.
- Se prohíbe la salida de taxis.
- Los estudiantes y demás usuarios deberán continuar su ruta de destino mediante otro modo de transporte ya sea este el bus colectivo, la ciclovía y/o caminata.



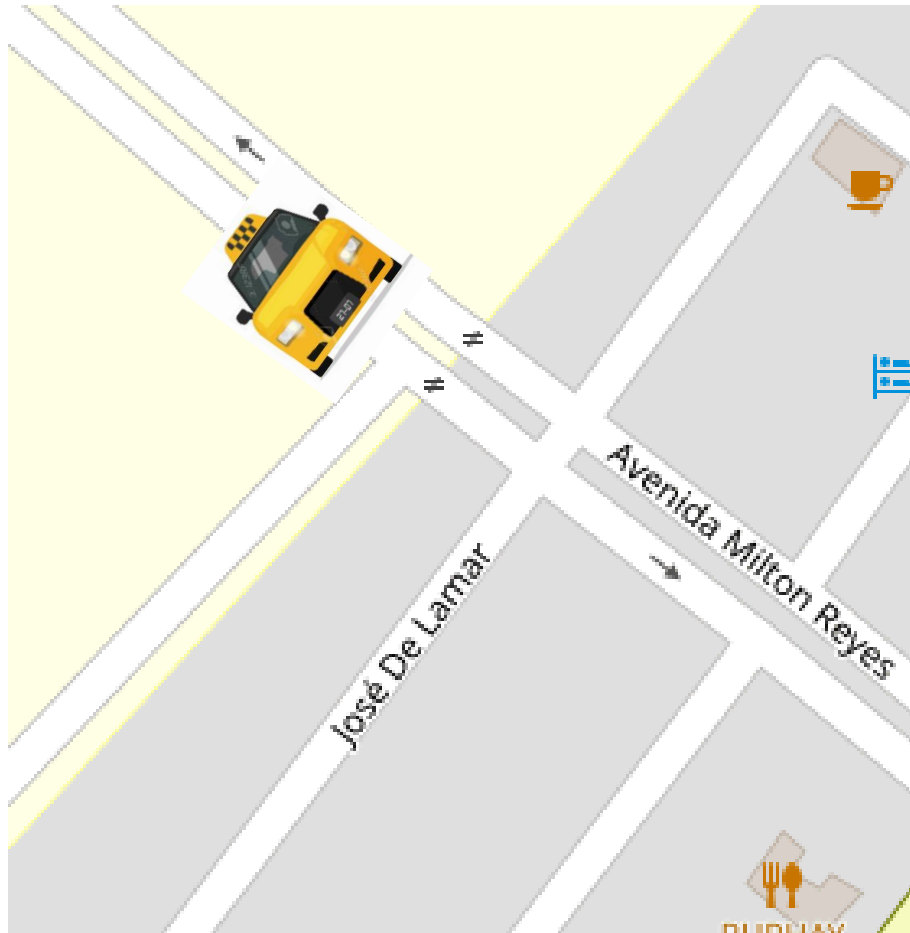
**Figura 7-3:** Ingreso 2. Avenida Canónigo Ramos

Fuente: google maps

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

### PUERTA 3: Ingreso por la Avenida Milton Reyes

- Se prohíbe el ingreso de taxis.
- Se permite la salida de taxis.
- Los estudiantes y demás usuarios deberán continuar su ruta de destino mediante otro modo de transporte ya sea este el bus colectivo, la ciclovía y/o caminata.



**Figura. 8-3:** Ingreso 2. Avenida Canónigo Ramos

Fuente: google maps

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

## **Estrategia 2:** Incentivar el uso del auto compartido

- **Objetivo:** Promover el uso del auto compartido a los estudiantes, docentes y demás personas que laboran dentro de la ESPOCH, para lograr una movilidad sostenible en la Institución Educativa.
- **Meta:** Disminuir en un cierto porcentaje el uso del vehículo particular, para que compartan un solo vehículo entre 4 personas que vivan por la misma ruta, compartiendo de esta manera los gastos.
- **Involucrados**
  - o Estudiantes
  - o Docentes
  - o Diferente personal que labora en la institución
  - o Autoridades
- **Beneficios**
  - o Reduce los costos del viaje a la ESPOCH
  - o Disminuye los tiempos de viaje
  - o Mayor socialización

## **Propuesta**

- Implementar el uso del auto compartido entre los alumnos de la ESPOCH que vivan por la misma ruta.

## **Desarrollo**

El uso del auto compartido consiste en realizar desplazamientos diarios a la ESPOCH y de regreso al domicilio juntamente con otros estudiantes que residan en un lugar cercano al propio. El auto compartido también es una forma rápida y segura de trasladarse de un origen a un destino y viceversa (ESPOCH-domicilio), la propuesta se realiza con el fin de generar una movilidad sostenible es decir amigable con el medio ambiente.

## **Pasos que se deben seguir para implementar el auto compartido**

### **1. Programa informático de emparejamiento, página web en internet.**

Se implementará un sistema de registro de los estudiantes que asisten en su vehículo propio a la ESPOCH, el registro tendrá los siguientes datos.

- Nombre del estudiante
- Origen

- Destino
- Hora de ingreso a clase
- Hora de salida o retorno a casa
- Facultad a la que asiste
- Ubicación de su casa

Este registro ayuda a conocer la ruta que llevara la persona que acepte que su auto sea compartido, con el fin de saber que personas más están esta ruta.

Reuniones informales para afianzar la relación entre futuros compañeros de viaje.

## **2. Inscripción de los vehículos que quieren participar en el plan de auto compartido**

En este punto se especifica los requisitos que debe cumplir para poder ser parte el plan del auto compartido:

- **En relación con el vehículo:**
  - o Matricula y revisión vehicular al día
  - o Estar en buenas condiciones los elementos de la seguridad pasiva y activa
- **En relación con el conductor**
  - o Tener licencia de conducir
  - o Tener un GPS (puede ser la aplicación del celular)

## **3. Aceptación de los vehículos necesarios**

Los vehículos que cumplan los requisitos del punto 2, forman parte del plan del auto compartido.

## **4. Implementación de un sticker con el logo de auto compartido**

Todos los vehículos que son parte del plan de auto compartido contarán con un sticker que les permita identificarse rápidamente.

### **Detalles**

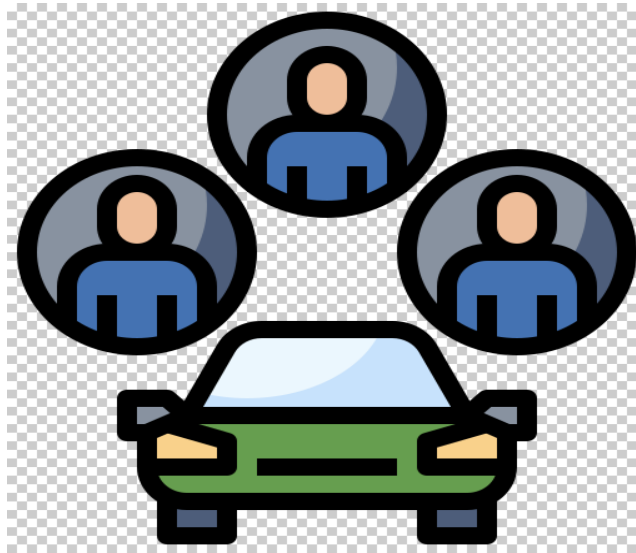
- **Ubicación:** Parabrisas del auto parte superior, lado derecho y en la parte trasera de igual manera en el lado derecho.





**Figura. 9-3:** Implementación de un sticker con el logo de auto compartido  
Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

- Logo del auto compartido



**Figura 10-3:** Logo  
Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

## 5. Condiciones

- Se puede compartir el auto con personas que tengan la misma ruta.
- Se debe compartir entre 5 personas incluido el o la conductor.
- El dueño del vehículo fijara un pago igualatorio y obligatorio para todos los integrantes dependiendo los gastos que tenga el auto.

### **Estrategia 3:** Reducir el uso del vehículo privado

- **Objetivo:** Disminuir en un porcentaje moderado el uso del vehículo privado, de esta manera mejor la movilidad de los peatones incentivando al uso de bicicletas, el bus colectivo de la institución e incentivar la actividad física (caminar).
- **Meta:** Incentivar el uso de la bicicleta o caminata para llegar a su destino.
- **Involucrados**
  - o Estudiantes
  - o Docentes
  - o Personal que labora en la institución
  - o Autoridades de la institución
- **Beneficios**
  - o Mejorar la movilidad
  - o Utilizar más la bicicleta
  - o Incentivar a la caminata
- **Propuesta:** Implementar en la ESPOCH el pico y placa en el ingreso a la institución educativa

- **Desarrollo**

El método de pico y placa se refiere a la prohibición de ingreso a ciertos vehículos dependiendo el número con el que termina su placa vehicular.

Así como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 50-3:** Prohibición de ingreso según la placa

<b>Día</b>	<b>Prohibición</b>	<b>Ingreso</b>
Lunes	1-2	3-4-5-6-7-8-9-0
Martes	3-4	1-2-5-6-7-8-9-0
Miércoles	5-6	1-2-3-4-7-8-9-0
Jueves	7-8	1-2-3-4-5-6-9-0
Viernes	9-0	1-2-3-4-5-6-7-8
Sábado	Ninguna	Todos
Domingo	Ninguna	Todos

**Fuente:** Recolección de datos de las tesis antes mencionadas

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

- **Presupuesto**

**Tabla 51-3:** Presupuesto para las estrategias del vehículo

<b>Estrategia</b>	<b>Presupuesto</b>		
	<b>Señal</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Prohibir el ingreso al vehículo comercial (Taxis) por la puerta principal	Preventiva No ingresar N° 2	55,00	110
Incentivar el uso del auto compartido	Pagina de internet por 5 meses	300,00	1500
Reducir el uso del auto privado	Señales informativas y preventivas N° 30	55,00	1650,00
<b>Total</b>			<b>3260,00</b>

**Realizado por:** Guamanquispe, Nelson, 2022

### 3.2.4.6. Estrategias de movilidad sostenible (peatones)

Se plantean estrategias que deben aplicarse para solucionar los problemas presentes que afectan la movilidad de los peatones como son los estudiantes, docentes y empleados de la ESPOCH.

#### Estrategia 1: Implementación de vías peatonales

**Tabla 52-3: Implementación de vías peatonales**

<b>Propuesta</b>	Implementación de vías peatonales	
<b>Implicados</b>	Estudiantes, docentes, empleados	
<b>Problemas</b>	La ESPOCH no tiene vías peatonales	Falta de espacios peatonales
<b>Objetivo</b>	Crear vías peatonales para disminuir el uso del vehículo privado.	Diseñar espacios para que los estudiantes puedan descansar.
<b>Normativa</b>	INEN - GUÍA DE NORMAS MÍNIMAS DE URBANIZACIÓN	
<b>Concepto</b>	Las vías peatonales tienen una mayor diversidad en relación con las vías de tránsito.	Son puntos de descanso y discontinuidad de la vía en general.
<b>Especificaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ancho mínimo de la parte pavimentada de 1,50 metros para que puedan cruzarse dos personas en direcciones opuestas con un coche o carretilla.</li> <li>- Estas vías pueden ser hasta de 3 m, 6m y 9m de ancho.</li> <li>- Resistencia a cargo por lo menos <math>0,25 \text{ t/m}^2</math> y carga máxima por eje 1,5t.</li> <li>- Pasajes estrechos de más de 20 m de longitud deben tener un ancho libre por lo menos de 6m libre 1/3 de su longitud.</li> <li>- Las vías peatonales deben permitir el uso limitado de la bicicleta a baja velocidad, de no existir el Ciclovía.</li> <li>- Las vías peatonales deben estar diseñadas sin obstáculos para sillas de ruedas como escaleras o rampas largas.</li> <li>- Las áreas peatonales deben dar acceso directo a las diferentes facultades y escuelas de la institución sin que crucen vías de primera categoría.</li> <li>- En áreas peatonales el peatón tiene derecho de vía sobre todos los vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un espacio máximo de 10 m x 20 m está considerado como espacio íntimo, es decir un espacio en el cual existe el sentido de proximidad, (superficie máxima <math>200\text{m}^2</math>).</li> <li>- Se considera estar instaladas las paradas de descanso cada 2km.</li> </ul>

**Fuente:** Guía práctica de Normas Mínimas de Urbanización

**Realizado por:** Guamanquispe, N, 2022

## **Estrategia 2:** Estimular el desplazamiento a pie

### **Problema:**

- Aceras que no cumplen con la normativa
- Cruces peatonales sin señalización

### **Normativa base**

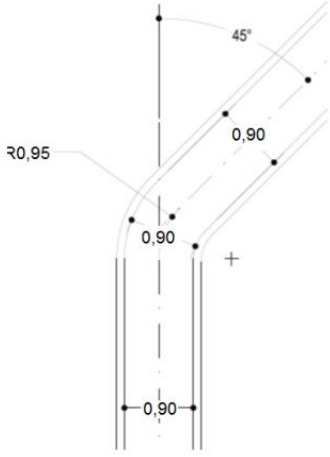
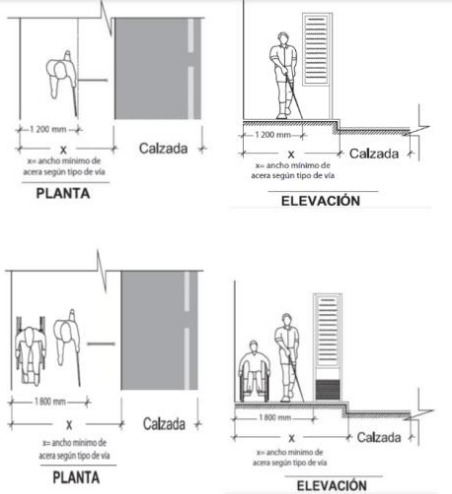
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243. ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. VÍAS DE CIRCULACIÓN PEATONAL
- Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004-2. SEÑALIZACIÓN VIAL- PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

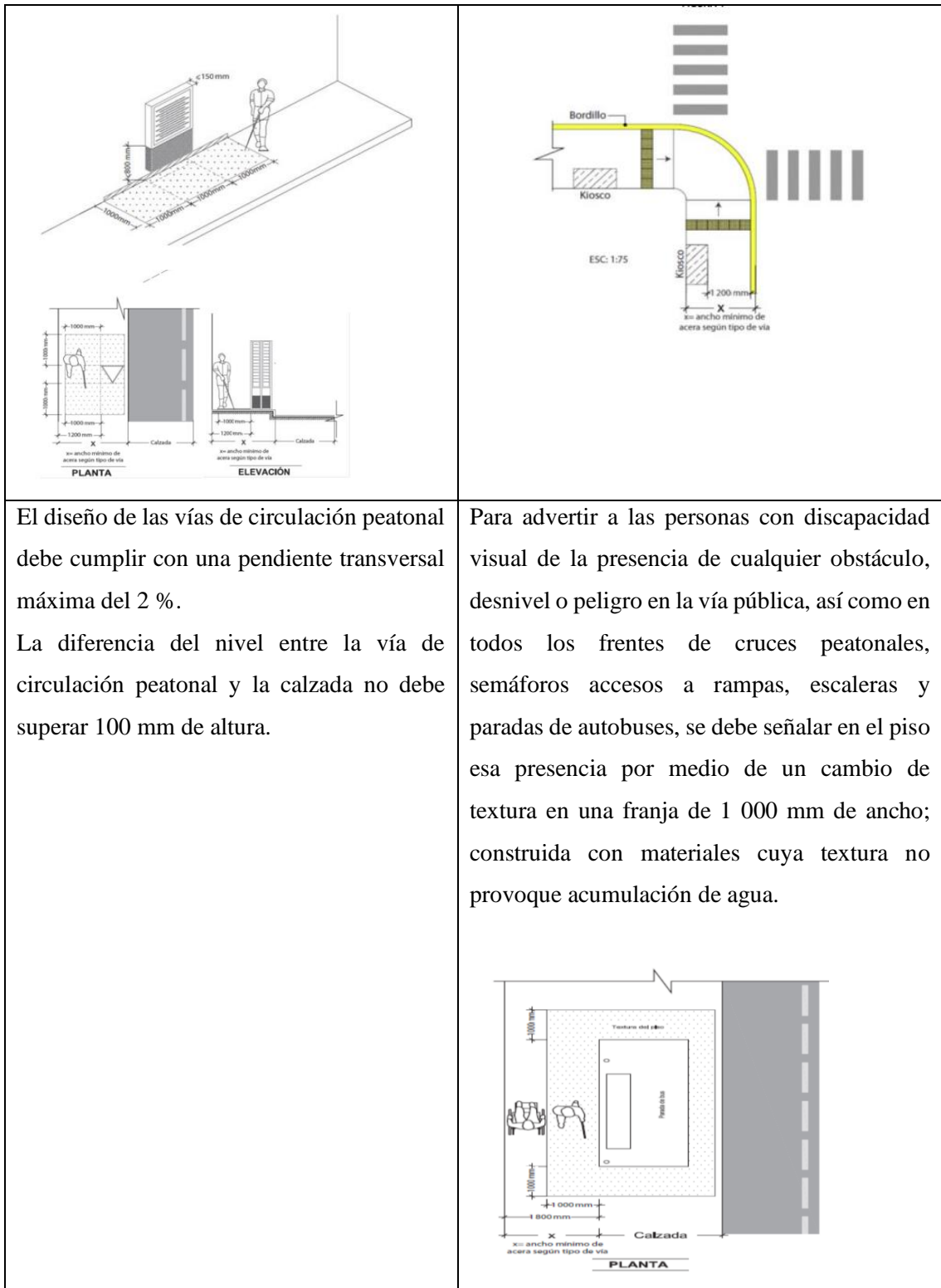
### **Solución**

#### **Las aceras peatonales deben cumplir las siguientes especificaciones**

**Tabla 53-3:** Requisitos para las aceras peatonales

<b>Requisitos</b>	
<b>Dimensiones</b>	<b>Requisitos complementarios</b>
Las vías de circulación peatonal deben tener un ancho mínimo, sin obstáculos, de 900 mm para circulación de una sola persona. Se recomienda la aplicación de un dimensionamiento de 1 200 mm para facilitar los desplazamientos sin problemas a todos los usuarios.	Las vías de circulación peatonal deben diferenciarse claramente de las vías de circulación vehicular, inclusive en aquellos casos de superposición vehicular y peatonal, por medio de señalización adecuada.
En el caso de que las vías tengan giros, se recomienda que los anchos mínimos sean constantes en toda la trayectoria del recorrido.	Cuando existan tramos continuos de senderos y caminerías con un ancho menor a 1 800 mm, se incorporarán zonas de descanso separadas entre 45 m y 60 m.
Cuando el diseño de la vía incorpore giros con quiebre angular, estos deben diseñarse de tal manera que pueda inscribirse en ellos un círculo de 1 200 mm de diámetro	Los pavimentos de las vías de circulación peatonal deben ser firmes, antideslizantes y uniformes en toda su superficie. Se debe evitar la presencia de piezas sueltas, tanto en la constitución del pavimento como por falla estructural del mismo, así como por falta de mantenimiento.

	
<p>Las vías de circulación peatonal deben estar libres de obstáculos en todo su ancho mínimo y desde el piso hasta un plano paralelo ubicado a una altura mínima de 2 200 mm.</p> 	<p>En el caso de que en el piso se tenga previsto colocar rejillas, tapas de registro, entre otros, deben estar rasantes con el nivel del pavimento, y cumplir con los requisitos establecidos en NTE INEN 2496, y en el caso de las rejillas, las dimensiones de los intervalos de los barrotes deben ser de, máximo, 13 mm uniformemente repartidos</p>
<p>Se debe informar si existe algún objeto fuera del ancho mínimo en las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>entre 800 mm y 2 200 mm de altura,</li> <li>separado más de 150 mm de un plano lateral</li> </ol>	<p>Los espacios próximos-adyacentes a las rampas no deberán ser utilizados para colocación de equipamiento como kioscos y casetas, excepto señales de tránsito y postes de semáforos.</p>



El diseño de las vías de circulación peatonal debe cumplir con una pendiente transversal máxima del 2 %.

La diferencia del nivel entre la vía de circulación peatonal y la calzada no debe superar 100 mm de altura.

Para advertir a las personas con discapacidad visual de la presencia de cualquier obstáculo, desnivel o peligro en la vía pública, así como en todos los frentes de cruces peatonales, semáforos accesos a rampas, escaleras y paradas de autobuses, se debe señalar en el piso esa presencia por medio de un cambio de textura en una franja de 1 000 mm de ancho; construida con materiales cuya textura no provoque acumulación de agua.

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

## Presupuesto total

**Tabla 54-3:** Presupuesto para las estrategias de los peatones

<b>Estrategias</b>	<b>Total</b>
Estrategias en el transporte colectivo	2.450,00
Estrategias para el uso de bicicletas	78.517,35
Estrategias sobre señalización	37.224,07
Estrategias sobre los estacionamientos	10.394,38
Estrategias en los vehículos	3.260,00
<b>Total</b>	<b>131.846,43</b>

Realizado por: Guamanquispe, N, 2022

**Nota:** Los precios son referenciales, es decir pueden variar



## CONCLUSIONES

- En la actualidad, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo transitan diferentes modos de transporte (a pie, vehículo, bus, taxi, motocicleta, bicicletas) de los cuales los de mayor uso para movilizarse hacia la universidad son: a pie con el 41%, en bus 33%, en vehículo propio el 18% y el 4% en taxi, de todos estos, la Av. Pedro Vicente Maldonado, se convierte en el de mayor origen de viajes con el 44%. En el interior de la universidad los modos de transporte para movilizarse de mayor uso son: a pie con el 78%, en vehículo con el 9% y en bicicleta con el 8%, es necesario mencionar que el transporte colectivo apenas abarca el 2% de la población, debido a que no existen paradas, señalética, e información suficiente para que haya mayor uso de este modo de transporte. En lo que respecta a la infraestructura vial, podemos identificar que todas las vías presentan fallas de leves a moderadas (agrietamientos, baches, fisuras), en cuanto a señalética vial vertical, el 100% no cumple con la NORMA INEN 004: 2011, y la señalética horizontal solo cumplen con la norma los separadores viales, además es necesario mencionar que no existe la suficiente señalización vial para una movilización segura de peatones y bicicletas.
- Los vehículos que circulan por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo presentan varios problemas de movilidad, los cuales son: la congestión vehicular producida por alrededor de 1000 vehículos entre particulares y taxis, que la mayor parte, ingresan en la hora pico (07:00 – 09:00) am, otro problema es el tiempo que permanecen los vehículos estacionados (más de 6 horas) provocando que en las zonas de mayor afluencia en la universidad (Facultad de Salud Pública 16%, Facultad de Informática y Electrónica 14%, Administración central 12%,) los vehículos se estacionen en lugares no permitidos (ciclovías, aceras), además la señalización vial no es suficiente ni adecuada en la universidad. En lo que respecta a los peatones, el 52% de la población de estudio, indica que el principal problema es el irrespeto que existe por parte de los vehículos motorizados, el 18% la congestión vehicular en calles y vías institucionales, y el 5% indica que no existe señalización peatonal. Todos estos factores, indican que la ESPOCH no cumple con varios artículos relacionados a la movilidad sostenible, tales como el artículo 2 de la LOTTTSV, el cual indica que debe existir recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados, por la falta de control sobre los vehículos motorizados, además, tampoco se está cumpliendo con el artículo 198 de la misma ley (LOTTTSV) el cual habla sobre los derechos peatonales: la circulación libre de obstáculos y señalización vial adecuada, los cuales no se cumplen por el irrespeto de los vehículos hacia los peatones, y la falta del mejoramiento e implementación de señalización vial necesaria por parte de la universidad, por último, la ESPOCH deberá fomentar y ejecutar programas que mejoren el

desarrollo sustentable, tal como lo menciona el artículo 8 de la LOES, a través del incentivo al uso de modos de transporte sostenible .

- El presente trabajo, propone la elaboración de un conjunto de estrategias para los diferentes modos de transporte, en lo que respecta al transporte colectivo, se propone reestructurar el servicio a través de nuevas rutas que permitan cubrir los espacios de los buses en un 100%, y mejorar el acceso a través de la creación de paradas en varios puntos de la universidad. En cuanto a la señalética presente es necesario una reestructuración del 100% y un aumento de estas para mejorar la movilidad. Los estacionamientos también deben ser rediseñados, debido a que el 92% no cumplen con los requisitos técnicos, además de que se propone aumentar las plazas de estacionamientos en un 80%. En cuanto a bicicletas, se propone la implementación de un servicio de préstamo gratuito de bicicletas con 4 estaciones, para incentivar el uso modos de transporte sostenibles. Por último, se propone en lo referente a vehículos la aplicación del pico y placa, la creación del sistema de vehículo compartido con un sistema de registro que brinde seguridad a los usuarios, así como el ingreso de taxis solo por la puerta de la Av. Canónigo Ramos y su salida por la puerta lateral de la Av. Milton Reyes; otra estrategia para mejorar la movilidad de los peatones es rediseñar y reubicar los obstáculos (árboles, casetas) en los espacios destinados para el peatón.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades correspondientes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, considerar la implementación del presente trabajo, para mejorar y optimizar las condiciones y por ende la demanda de usuarios hacia los diferentes modos de transporte alternativos al vehículo presentes en la universidad.
- Se recomienda a los departamentos encargados de la planificación y desarrollo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, consideren las políticas de regulación de ingreso para los vehículos particulares y taxis, para evitar conflictos con el tránsito de los modos de transporte sostenibles.
- Se recomienda que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, realice programas para informar sobre el uso adecuado de la infraestructura vial, así como también estudios periódicos de los diferentes factores relacionados a la movilidad para su mejoramiento continuo, que brinde seguridad y fluidez al transporte presente en la universidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alianza Empresarial para el Desarrollo. (2018). *Guía para la construcción e implementación de planes empresariales de movilidad sostenible*. Obtenido de: <https://www.aedcr.com/recurso/publicaciones/guia-para-la-construccion-e-implementacion-de-planes-empresariales-de>.
- Auquilla, A., Cazorla, P., Mendoza, I., Saquicela, V., & Vanegas, P. (2019). *Movilidad Activa y sostenible de la Universidad de Cuenca*. Obtenido de: <https://www.ucuenca.edu.ec/nosotros/comunidad-universitaria/movilidad-activa-y-sostenible#:~:text=La%20misi%C3%B3n%20de%20Movilidad%20Activa,desde%20los%20diferentes%20campus%20universitarios.> .
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Montecristi: LEXIS.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Quito: LEXIS.
- Asociación Confederal Ecologistas en Acción – CODA. (2007). *Los problemas del coche*. Obtenido de: <https://www.ecologistasenaccion.org/9846/los-problemas-del-coche-2/> .
- Basto, D. (2019). *Diseño del programa movilidad sostenible para la universidad Santo Tomás, sede Bogotá*. (Trabajo de grado, USTA). Obtenido de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15900> .
- Cordero, L. (2014). *La movilidad sostenible en campus universitarios: una comparación de las mejores prácticas en Estados Unidos y Europa. Aplicabilidad en universidades venezolanas*. Obtenido de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652014000200003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652014000200003).
- Departamento de Santander. (2010). *Plan de Movilidad Santander*. Obtenido de: <https://www.wsp.com/es-ES/proyectos/plan-movilidad-sostenible-santander>.
- Flores, E., García, J., Chica, J., & Mora, E. (2017). *Identificación y análisis de indicadores de sostenibilidad para la movilidad*. Obtenido de: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/1437>.
- Flores, M., & Perdomo, C. (2015). *El conocimiento estratégico y gerencial de competitividad para las microempresas en Colombia*. Obtenido de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232015000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232015000100010).
- Frick, D. (2011). *Una teoría del Urbanismo*. Obtenido de: <https://editorial.urosario.edu.co/gpd-una-teoria-del-urbanismo.html>.
- Gakenheimer, R. (1998). *Los problemas de la movilidad*. Obtenido de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71611998007200002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71611998007200002).

- Hurtado, D. (2016). *Manual de diseño de calles activas y caminables*. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8030>.
- Instituto Tecnológico Geominero. (1998). *Guía visual para evacuación y corrección de impactos ambientales*. Obtenido de: <https://books.google.com.ec/books?id=N98qEhP9eMYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- INEN. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano-INEN 004-1:2011*. Quito: INEN
- INEN. (2016). *Accesibilidad de las personas al medio físico. NTE INEN 2248*. Quito: INEN.
- INEN. (2017). *NTE INEN 2292, Accesibilidad de las personas al medio físico. Terminales, estaciones, y paradas de transporte. Requisitos*. Quito: INEN.
- INEN. (2018). *NTE INEN 2248. Accesibilidad a las personas al medio físico, estacionamientos*. Quito: INEN.
- INEN. (2018). *NTE-INEN 2243 normas de circulación vehicular*. Quito: INEN.
- INVÍAS. (2008). *Manual de diseño geométrico de carreteras*. Obtenido de: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/proyectos-de-norma/11313-manual-de-diseno-geometrico-de-carreteras-2008>.
- Iñiga, M., & Jiménez, E. (2012). *Estrategias de movilidad sostenible para fortalecer la responsabilidad corporativa en empresas*. Quito: Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6421>
- KWF y CAF. (2019). *Plan integral de movilidad urbana sostenible (PIMUS)*. Obtenido de: <https://wri.ciudades.org/our-work/project-city/pimus-planes-integrales-de-movilidad-urbana-sustentable>
- Machado, J. (2017). *Análisis sobre la implementación de movilidad sostenible en zonas urbanas*. Obtenido de: <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5147/1/Analisis%20sobre%20Movilidad%20Sostenible%20en%20zonas%20Urbanas.pdf>
- Maldonado, B., Benavides, K., & Buenaño, J. (2017). *Análisis dimensional del concepto de estrategia*. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661258003/582661258003.pdf>
- Ministerio de transporte y obras públicas. (2013). *Normas para estudios y diseño viales - Volumen N.2 - Libro A*. Obtenido de: [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_2A.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2018). *Reglamento ley infraestructura vial del transporte terrestre*. Quito: LEXIS.

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. (2015). *Construcción de ciclovías: espacios públicos urbanos*. Obtenido de: <https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/construccion-ciclovias.pdf>
- Molinero, M., & Sánchez, A. (2013). *Transporte Público*. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/174341864/Transporte-Publico-Molinero-molinero-Sanchez-Arellano>
- Ministerio de Transpórte y Obras Publicas. (2015). *Plan Estratégico Nacional de Ciclovías*. Obtenido de: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Presentacion-senializacion-ciclovias.pdf>
- Naredo, J. (2002). *Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva*. Obtenido de: <https://journals.openedition.org/polis/7917>
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Seguridad Peatonal*. Obtenido de: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7476:2012-los-peatones-son-mas-afectados-traumatismos-transito-causan-5-millones-lesionados-ano&Itemid=1926&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7476:2012-los-peatones-son-mas-afectados-traumatismos-transito-causan-5-millones-lesionados-ano&Itemid=1926&lang=es)
- Solminihac, H., Echaveguren, T., & Chamorro, A. (2018). *Gestión de Infraestructura vial*. Obtenido de: <https://www.amazon.com/-/es/Hern%C3%A1n-Solminihac-ebook/dp/B07MGJ1ZJC>
- UANL. (2019). *Plan maestro de movilidad sustentable*. Obtenido de: <http://sds.uanl.mx/movilidad-sustentable/>
- Universidad de Cuenca. (2019). *Movilidad Activa y sostenible de la Universidad de Cuenca*. Obtenido de: <https://www.ucuenca.edu.ec/nosotros/comunidad-universitaria/movilidad-activa-y-sostenible#:~:text=La%20misi%C3%B3n%20de%20Movilidad%20Activa,desde%20los%20diferentes%20campus%20universitarios.>
- Vasconcellos, E.. (2010). *Análisis de la movilidad urbana, espacio medio ambiente y equidad*. Obtenido de: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/414>.
- Zarta, P. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad*. Obtenido de: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/tabularasa/article/view/1127>



## ANEXOS

### ANEXO A: VERIFICACIÓN Y REVISIÓN DE CAMPO

