



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

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD
DE PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES:

SHEILA ARACELLY ESCOBAR VELASTEGUI

EDWIN GEOVANNY ILBAY GUAMAN

Riobamba – Ecuador

2022



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

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD
DE PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES:

SHEILA ARACELLY ESCOBAR VELASTEGUI

EDWIN GEOVANNY ILBAY GUAMAN

DIRECTOR: DR. JUAN CARLOS ALARCÓN

Riobamba – Ecuador

2022

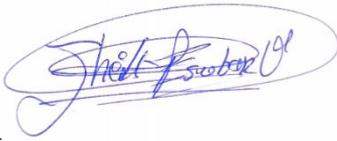
© 2022, Sheila Aracelly Escobar Velastegui; & Edwin Geovanny Ilbay Guaman

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.

Nosotros, Sheila Aracelly Escobar Velastegui y Edwin Geovanny Ilbay Guaman, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos presentes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos 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, 25 de enero del 2022



Sheila Aracelly Escobar Velastegui
1805464789



Edwin Geovanny Ilbay Guaman
0605350610

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

El tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA**” realizado por los señores: **SHEILA ARACELLY ESCOBAR VELASTEGUI y EDWIN GEOVANNY ILBAY GUAMAN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Luis Llamuca Llamuca PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: JOSE LUIS LLAMUCA	<u>2022/01/25</u>
Dr. Juan Carlos Alarcón DIRECTOR/A DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 Firmado electrónicamente por: JUAN CARLOS ALARCON GAVILANES	<u>2022/01/25</u>
Lic. María Fernanda Herrera Chico MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: MARIA FERNANDA HERRERA CHICO	<u>2022/01/25</u>

DEDICATORIA

El presente trabajo que hemos realizado con todo nuestro esfuerzo y perseverancia se lo dedico primero a Dios por ser la guía en mi camino desde el inicio de mi carrera.

A mi familia por ser el pilar fundamental para poder culminar esta meta alcanzada, a mi madre Shirley Geovanna, que con su amor y entrega me ha ayudado a salir adelante ante los momentos más difíciles de mi vida, apoyarme y acompañarme constantemente para poder cumplir mis sueños y objetivos, a mi padre Manuel Guillermo que con su sabiduría, experiencia y trayectoria en el transporte, me ha guiado hacia el camino del éxito para ser la mujer que soy ahora, enseñarme a ser perseverante y no rendirme para lograr tan valioso objetivo.

Y finalmente a mi abuelita Clorinda Núñez (+), quien fue parte fundamental de mi vida y con su ejemplo y apoyo me enseñó a no rendirme jamás, sé que siempre está junto a mi guiando mi camino.

Sheila

El presente trabajo de titulación está dedicado en primer lugar a Dios quien me ha dado fuerza y perseverancia para alcanzar este logro en mi vida, a mis padres Victor Ilbay y Judith Guaman quienes estuvieron siempre a mi lado apoyándome durante todo este tiempo de formación académica, a mi hermana quien ha sido como una madre para mí, a mis hermanos que siempre me han apoyado, sin la ayuda y el apoyo incondicional alcanzar este logro hubiera sido imposible, gracias por tanto, los amo.

Edwin

AGRADECIMIENTO

Primero agradecemos a Dios por permitirnos desarrollarnos y realizar nuestros estudios en tan prestigiosa institución como es la ESPOCH que nos ha brindado sabiduría para poder culminar este gran logro.

A nuestros Padres por ser el motor de nuestras vidas, y enseñarnos con su ejemplo a ser buenos hijos, personas, amigos y ahora profesionales, les agradecemos infinitamente por brindarnos el apoyo necesario, por cada día regalarnos su confianza y creer en nosotros, e incentivarnos a no rendirnos para alcanzar nuestras metas.

Nuestros más sinceros agradecimientos al Tribunal del trabajo de titulación conformado por el Doctor Juan Carlos Alarcón como director y a la Lic. María Fernanda Herrera Chico como miembro, por dedicarnos su valioso tiempo, el apoyo incondicional y acompañamiento brindado en el presente trabajo con sus aportes académicos invertidos como también su disposición para salir con éxito en el desarrollo de esta valiosa investigación.

Sheila;

Edwin

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Antecedentes Investigativos.....	3
1.1.1. Antecedentes históricos.....	3
1.2. Fundamentación Teórica.....	4
1.2.1. <i>Movilidad Sostenible</i>.....	4
1.2.2. <i>Definiciones</i>.....	4
1.2.3. <i>Movilidad</i>.....	6
1.2.5. <i>Prioridad de paso</i>.....	7
1.2.6. <i>SBC (Sistema de Bicicleta Compartida)</i>.....	7
1.2.7. <i>Sistemas y planteamientos para el uso compartido de transporte alternativo</i>.....	8
1.2.8. <i>Impactos de usar un medio de transporte alternativo sostenible sin estación</i>.....	8
1.2.9. <i>Recomendaciones para un marco regulador de un sistema de transporte alternativo en la ciudad.</i>.....	8
1.2.10. <i>Registro de actividad</i>.....	9
1.2.11. <i>Áreas de cobertura y zonas de exclusión</i>.....	9
1.2.12. <i>Aparcamiento Regulado</i>.....	9
1.2.13. <i>Sistema de redistribución de Scooters y Bicicletas Eléctricas</i>.....	10
1.2.14. <i>Retirada de Bicicletas eléctricas y Scooters</i>.....	10
1.2.15. <i>Equipamiento de las Bicicletas Eléctricas y Scooters</i>.....	10
1.2.16. <i>Mantenimiento</i>.....	10
1.2.17. <i>Gestión de la flota en circunstancias que requieran atención</i>.....	11
1.2.18. <i>Atención al usuario</i>.....	11
1.2.19. <i>Eficiencia y sostenibilidad</i>.....	11
1.2.20. <i>Vehículos eléctricos</i>.....	12

1.2.21.	<i>Historia de los vehículos eléctricos</i>	12
1.2.22.	<i>El futuro de los vehículos eléctricos</i>	13
1.2.23.	<i>Vehículos de Movilidad personal</i>	13
1.2.24.	<i>Ventajas del uso de VMP</i>	13
1.3.	Tipos de vehículos de movilidad personal	13
1.3.1.	<i>Scooter eléctrico</i>	14
1.3.1.1.	<i>Características generales del scooter eléctrico</i>	14
1.3.1.2.	<i>Ventajas del scooter eléctrico</i>	14
1.3.1.3.	<i>Velocidad y potencia del Scooter eléctrico</i>	15
1.3.1.4.	<i>Principales componentes del scooter eléctrico</i>	15
1.3.2.	<i>Scooter S1</i>	19
1.3.2.1.	<i>Características técnicas</i>	19
1.3.3.	<i>Scooter S6</i>	20
1.3.3.1.	<i>Características técnicas</i>	20
1.3.4.	<i>Citycoco mini</i>	21
1.3.4.1.	<i>Características técnicas</i>	21
1.4.	Bicicleta eléctrica	21
1.4.1.	<i>Ventajas de la bicicleta eléctrica</i>	22
1.4.2.	<i>Velocidad y potencia</i>	22
1.4.3.	<i>Principales componentes</i>	23
1.4.3.1.	<i>Motor</i>	23
1.4.3.2.	<i>Batería</i>	23
1.4.3.3.	<i>Controlador</i>	24
1.4.3.4.	<i>Tiempo de carga</i>	24
1.4.3.5.	<i>Sensor auxiliar de pedaleo</i>	24
1.4.3.6.	<i>Autonomía</i>	25
1.4.3.7.	<i>Luces</i>	25
1.4.3.8.	<i>Frenos</i>	26
1.4.3.9.	<i>Display</i>	26
1.4.4.	<i>Bicicleta Ekko</i>	27
1.4.4.1.	<i>Características técnicas</i>	27
1.4.5.	<i>Bicicleta Strik</i>	28
1.4.5.1.	<i>Características técnicas</i>	28
1.4.6.	<i>Bicicleta Strik 4</i>	29
1.4.6.1.	<i>Características técnicas</i>	29
1.4.7.	<i>Bicicleta Glace</i>	30
1.4.7.1.	<i>Características técnicas</i>	30

1.4.8.	Bicicleta Rock 4	31
1.4.8.1.	<i>Características técnicas</i>	31
1.5.1.	Características de la vía para señalar carriles de bicicleta	32
1.5.2.	Características de vía para señalar vías compartidas	32
1.5.3.	Dimensiones conjunto bicicleta-ciclistas y de la vía de circulación	32
1.5.4.	Dimensiones básicas de ciclovía uni y bidireccionales	33
1.6.	Señalización y demarcación	33
1.6.1.	Señalización vertical	33
1.6.1.1.	<i>Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas</i>	33
1.6.1.2.	<i>Acera bicicleta</i>	34
1.6.1.3.	<i>Ciclista en la vía</i>	34
1.6.1.4.	<i>Placas complementarias</i>	35
1.6.1.5.	<i>Cruce de bicicletas al virar</i>	35
1.6.1.6.	<i>Estacionamiento para bicicletas</i>	35
1.6.1.7.	<i>No peatones</i>	36
1.6.1.8.	<i>No motocicletas o similares</i>	36
1.6.1.9.	<i>No rebasar</i>	37
1.6.2.	Señalización horizontal	37
1.6.2.1.	<i>Ciclovía independiente unidireccional</i>	38
1.6.2.2.	<i>Señalización para carril de bicicleta (segregada)</i>	38
1.6.2.3.	<i>Señalización cruce de bicicletas en intersección para ciclovía unidireccional</i>	39

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	40
2.1.	Enfoque de Investigación	40
2.1.1.	<i>Enfoque Mixto</i>	40
2.2.	Nivel de investigación	40
2.2.1.	<i>Exploratorio</i>	40
2.2.2.	<i>Descriptivo</i>	40
2.3.	Diseño	40
2.3.1.	<i>Diseño no Experimental</i>	41
2.3.2.	<i>Diseño transversal</i>	41
2.4.	Tipo de Investigación	41
2.4.1.	<i>Investigación de Campo</i>	41
2.4.2.	<i>Bibliográfica y documental</i>	41
2.5.	Métodos, Técnicas e Instrumentos	41

2.5.1.	<i>Analítico – Sintético</i>	42
2.5.2.	<i>Inductivo - deductivo</i>	42
2.6.	Técnicas	42
2.6.1.	<i>Encuesta</i>	42
2.6.2.	<i>Observación directa</i>	42
2.7.	Instrumentos	42
2.7.1.	<i>Cuestionario</i>	42
2.7.2.	<i>Fichas de observación</i>	43
2.7.3.	<i>Evidencia fotográfica</i>	43
2.8.	Población y muestra	43
2.8.1.	<i>Muestra</i>	44

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
3.1.	Resultados	45
3.2.	Encuestas	45
3.3.	Contenido de la Propuesta	65
3.3.1.	<i>Diagnóstico de la situación actual de la ciudad de Puyo</i>	65
3.3.1.1.	<i>Vías de la ciudad del Puyo</i>	66
3.3.1.2.	<i>Características técnicas</i>	67
3.3.1.3.	<i>Principales equipamientos de la ciudad de Puyo</i>	68
3.3.1.4.	<i>Líneas de transporte público</i>	68
3.3.1.5.	<i>Zona Urbana de la ciudad del Puyo</i>	72
3.3.1.6.	<i>Análisis de los corredores de mayor afluencia de la ciudad del Puyo</i>	74
3.3.4.	Análisis técnico de la propuesta	81
3.3.4.1.	<i>Análisis de la matriz origen-destino OD</i>	81
3.3.4.2.	<i>Demanda de cada medio de transporte</i>	83
3.3.4.3.	<i>Líneas de deseo</i>	83
3.3.4.4.	<i>Zonificación y líneas de deseo</i>	84
3.3.4.5.	<i>Equipamientos y líneas de deseo</i>	85
3.3.4.6.	<i>Análisis de la ruta propuesta</i>	85
3.3.5.	Diseño de la ruta	88
3.3.5.1.	<i>Ancho de la ciclovía</i>	90
3.3.5.2.	<i>Dimensiones básicas de las ciclovías segregadas</i>	92
3.3.5.3.	<i>Especificación de ciclovía por calles</i>	92
3.3.5.4.	<i>Intersecciones</i>	99

3.3.6. Señalización vial	101
3.3.6.1. Señalización vertical	102
3.3.6.2. Señalización Horizontal	103
3.3.7. Estacionamientos para bicicletas y scooters eléctricos	105
3.3.7.1. Diseño de estaciones para bicicletas y scooters eléctricos	107
3.3.8. Equipamientos	108
3.3.8.1. Características técnicas: con referencias y fichas técnicas del producto	108
3.3.8.2. Sistemas inteligentes de transporte	110
3.3.9. Análisis de factibilidad	111
3.3.9.1. Demanda potencial	111
3.3.9.2. Rubro de implementación	112
3.3.9.3. Estacionamientos para bicicletas	114
3.3.9.4. Bicicletas eléctricas y scooters	114
3.3.10. Tarifa para acceder al sistema	115
3.3.10.1. Costos de mantenimiento	115
3.3.10.2. Factibilidad Social	116
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3:	Edad	45
Tabla 2-3:	Género.....	46
Tabla 3-3:	Origen del viaje.....	47
Tabla 4-3:	Destino del viaje	49
Tabla 5-3:	Frecuencia de viajes.....	51
Tabla 6-3:	Motivo de viaje	52
Tabla 7-3:	Hora inicio del viaje.....	53
Tabla 8-3:	Hora retorno viaje	54
Tabla 9-3:	Modo de transporte	55
Tabla 10-3:	Tiempo de viaje.....	56
Tabla 11-3:	Movilidad eficiente	57
Tabla 12-3:	Sabe conducir bicicleta	58
Tabla 13-3:	Frecuencia uso transporte alternativo	59
Tabla 14-3:	Limitaciones uso bicicleta/scooter	60
Tabla 15-3:	Cambio forma de moverse	61
Tabla 16-3:	Implementación de transporte alternativo.....	62
Tabla 17-3:	Precio dispuesto a pagar.....	63
Tabla 18-3:	Acceso al servicio	64
Tabla 19-3:	Información de la Provincia de Pastaza	65
Tabla 20-3:	Principales corredores viales.....	75
Tabla 21-3:	Número de viajes entre zonas	81
Tabla 22-3:	Demanda del medio de transporte.....	83
Tabla 23-3:	Análisis de alternativas de ruta y vías propuestas.....	85
Tabla 24-3:	Análisis de las vías.....	86
Tabla 25-3:	Ruta 1- Ciclovía	90
Tabla 26-3:	Ruta 2 - Ciclovía	91
Tabla 27-3:	Tipos de intersecciones	100
Tabla 28-3:	Señalización vertical	102
Tabla 29-3:	Señalización vial horizontal	104
Tabla 30-3:	Cálculo del presupuesto para señalización vertical.....	112
Tabla 31-3:	Cálculo del presupuesto señalética horizontal	113
Tabla 32-3:	Calculo del presupuesto de estaciones	114
Tabla 33-3:	Calculo de presupuesto adquisición de vehículos.....	114
Tabla 34-3:	Inversión	115

Tabla 35-3:	Ingresos	115
Tabla 36-3:	Mantenimiento mensual.....	116
Tabla 37-3:	Descripción de la matriz PESTEL	117
Tabla 38-3:	Predios de la ciudad del Puyo.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Scooter eléctrico	14
Figura 2-1:	Motor eléctrico	15
Figura 3-1:	Batería	16
Figura 4-1:	Controlador.....	16
Figura 5-1:	Transmisión.....	16
Figura 6-1:	Frenos	17
Figura 7-1:	Neumáticos.....	18
Figura 8-1:	Amortiguadores	18
Figura 9-1:	Scooter eléctrico s1	19
Figura 10-1:	Scooter eléctrico s6	20
Figura 11-1:	Scooter citycoco mini.....	21
Figura 12-1:	Motor bicicleta eléctrica.....	23
Figura 13-1:	Batería bicicleta eléctrica	23
Figura 14-1:	Controlador bicicleta eléctrica.....	24
Figura 15-1:	Tiempo de carga bicicleta eléctrica	24
Figura 16-1:	Sensor auxiliar de pedaleo.....	24
Figura 17-1:	Autonomía.....	25
Figura 18-1:	Luces	25
Figura 19-1:	Frenos	26
Figura 20-1:	Display	26
Figura 21-1:	Bicicleta Ekko	27
Figura 22-1:	Bicicleta Strik.....	28
Figura 23-1:	Bicicleta Strik 4	29
Figura 24-1:	Bicicleta Glace	30
Figura 25-1:	Bicicleta Rock 4	31
Figura 26-1:	Ciclista de frente y de perfil	32
Figura 27-1:	Dimensión mínima y recomendable.....	33
Figura 28-1:	Ciclovia segregada	33
Figura 29-1:	Acera bicicleta.....	34
Figura 30-1:	ciclista en la vía	34
Figura 31-1:	Placa complementaria.....	35
Figura 32-1:	Cruce de bicicletas al virar	35
Figura 33-1:	Estacionamiento	36
Figura 34-1:	No peatones	36

Figura 35-1:	No motocicletas o similares	37
Figura 36-1:	No rebasar	37
Figura 37-1:	símbolo y letra sobre el pavimento.....	38
Figura 38-1:	Señalización para carril de bicicleta.....	39
Figura 39-1:	Señalización en intersección	39
Figura 1-3:	Vías de la Ciudad Puyo	66
Figura 2-3:	Equipamientos	68
Figura 3-3:	Zonificación de barrios.....	72
Figura 4-3:	Zonificación y líneas de deseo	84
Figura 5-3:	Equipamientos y líneas de deseo.....	85
Figura 6-3:	Mapa ciclo vía/ Ciudad de Puyo.....	88
Figura 7-3:	Mapa ciclo vía/ciudad de Puyo	89
Figura 8-3:	Dimensiones mínimas y máximas para ciclo vía	92
Figura 9-3:	Avenida 9 de octubre.....	93
Figura 10-3:	Calle Bolívar.....	94
Figura 11-3:	Avenida Manabí	94
Figura 12-3:	Calle Washington Mason	95
Figura 13-3:	Avenida 20 de Julio.....	95
Figura 14-3:	27 de Febrero.....	96
Figura 15-3:	Calle Álvaro Valladares	96
Figura 16-3:	Avenida Gonzalo Suarez	97
Figura 17-3:	Calle Tungurahua	97
Figura 18-3:	Calle Quito	98
Figura 19-3:	Av. Tarqui	98
Figura 20-3:	Av. Ceslao Marín	99
Figura 21-3:	Señalización unidireccional.....	100
Figura 22-3:	Señalización bidireccional.....	101
Figura 23-3:	Estaciones establecidas.....	106
Figura 24-3:	Diseño de estación.....	107
Figura 25-3:	Zona de carga	107
Figura 26-3:	Scooter eléctrico s6	108
Figura 27-3:	Bicicleta Rock 4	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

LC 5 27-32

Gráfico 1-3:	Edad.....	46
Gráfico 2-3:	Género	47
Gráfico 3-3:	Lugar de origen de viaje	48
Gráfico 4-3:	Lugar de destino de viaje.....	50
Gráfico 5-3:	Frecuencia de movilidad	51
Gráfico 6-3:	Motivo de viaje.....	52
Gráfico 7-3:	Hora inicio del viaje	53
Gráfico 8-3:	Hora de retorno del viaje	54
Gráfico 9-3:	Modo de transporte.....	56
Gráfico 10-3:	Tiempo de viaje	57
Gráfico 11-3:	Movilidad eficiente.....	58
Gráfico 12-3:	Sabe conducir bicicleta.....	59
Gráfico 13-3:	Frecuencia uso transporte alternativo	60
Gráfico 14-3:	Limitaciones uso bicicleta/scooter	61
Gráfico 15-3:	Cambio forma de movilizarse	62
Gráfico 16-3:	Implementación transporte alternativo	63
Gráfico 17-3:	Tarifa	64
Gráfico 18-3:	Acceso al servicio.....	65
Gráfico 19-3:	Hora de mayor congestión.....	75
Gráfico 20-3:	Hora de mayor congestión.....	76
Gráfico 21-3:	Hora de mayor congestión.....	76
Gráfico 22-3:	Hora de mayor congestión.....	77
Gráfico 23-3:	Hora de mayor congestión.....	78
Gráfico 24-3:	Hora de mayor congestión.....	78
Gráfico 25-3:	Hora de mayor congestión.....	79
Gráfico 26-3:	Hora de mayor congestión.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA

ANEXO B: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS VÍAS

ANEXO C: PROFORMA DE INVERSIONES

ANEXO D: APLICACIÓN DE TÉCNICAS EN CAMPO

RESUMEN

El trabajo realizado como “Estudio de Factibilidad para la Implementación de Alternativas de Transporte Sostenible en la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza” estuvo encaminado a buscar nuevas alternativas de movilidad que aporten al desarrollo sostenible de la ciudad, reduciendo el caos vehicular y las emisiones de gases (CO₂) producidos por el parque automotor. La investigación se desarrolló en base a una muestra en donde se aplicó un total de 366 encuestas, además de otras herramientas como fichas de observación para analizar y conocer las necesidades de los habitantes, esta propuesta se estableció en base al reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004, para la implementación del sistema de transporte se trabajó con el modelo de cuatro etapas obteniendo información sobre la generación de viajes, la distribución, la partición modal y la asignación, en esta se analizó las características geométricas y técnicas de las vías, tomamos los diferentes equipamientos como principales puntos para el estacionamiento y carga de los Scooter y bicicletas eléctricas. Este trabajo se efectuó en ArcGis con el apoyo de AutoCAD del mapa de la ciudad de Puyo, así mismo se determinó la señalización vertical y horizontal con el fin de garantizar la seguridad de los diferentes usuarios del sistema. En conclusión, el estudio de Factibilidad se ejecutó con el fin de mitigar las emisiones de gases asociados con la quema de combustibles fósiles como también la necesidad de buscar alternativas de transporte sostenible y disminuir la contaminación ambiental. Se recomienda implementar el Proyecto de investigación ya que Puyo al ser una ciudad ecológica y amigable con el ambiente puede mejorar su movilidad a través de scooters y bicicletas eléctricas, mediante el emplazamiento de una red de ciclovías que beneficie la movilidad activa de la población, aportando al desarrollo sostenible.

Palabras claves: <TRANSPORTE SOSTENIBLE>, <CONTAMINACIÓN>, <GENERACIÓN DE VIAJES>, <DISTRIBUCIÓN>, <DESIGNACIÓN>, <PARTICIÓN MODAL>.



18-02-2022

0330-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

This "Feasibility Study for the Implementation of Sustainable Transportation Alternatives in Puyo city, Pastaza province" aimed to find new mobility alternatives that contribute to the city's sustainable development, reducing vehicular chaos and gas emissions. (CO₂) produced by the automotive fleet. The research focused on a sample of 366 surveys. In addition, other tools such as observation forms to analyse and meet the needs of the inhabitants were necessary. The technical support to develop this proposal was The Ecuadorian Technical Regulation RTE INEN 004, whereas the four-stage model was the support to implement the transport system. This model led to information about the generation of trips, distribution, modal partition, and allocation. In the allocation stage, it was possible to analyse the geometrical and technical characteristics of the roads. The different equipment was taken as the main points for parking and charging scooters and electric bicycles. This work was carried out in ArcGIS with the support of AutoCAD of the map of the city of Puyo. Likewise, the vertical and horizontal signage was determined to guarantee the safety of the different users of the system. To conclude, the Feasibility study was carried out to reduce gas emissions associated with the burning of fossil fuels and the need to seek sustainable transportation alternatives and reduce environmental pollution. Therefore, it is recommended to implement the research project since Puyo; an ecological and environmentally friendly city can improve its mobility through scooters and electric bicycles by placing a network of bicycle lanes that benefits the active mobility of the population contributing to sustainable development.

Keywords: <SUSTAINABLE TRANSPORT>, <POLLUTION>, <TRAVEL GENERATION>, <DISTRIBUTION>, <DESIGNATION>, <MODAL PARTITION>.

MONICA
ALEJANDRA
LOGROÑO
BECERRA



Firmado digitalmente
por MONICA
ALEJANDRA
LOGROÑO BECERRA

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Puyo perteneciente a la provincia de Pastaza posee un territorio de 29.64 km², esta ciudad como cabecera principal de la provincia y capital administrativa, es el destino turístico más visitado de la región amazónica del Ecuador, actualmente el Puyo es la urbe más grande y la más poblada, también conocida como Nuestra Señora del Rosario de Pompeya, Puyo esta administrado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal y de acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador menciona que el GAD Municipal y la TRANSCOMUNIDAD son las que dirigen principalmente el transporte terrestre.

El presente proyecto de titulación se encuentra estructurado en 3 capítulos en el cual se detalla lo siguiente:

El Capítulo I hace mención a los antecedentes investigativos y fundamentación teórica los cuales nos permiten recoger diferente información relacionado al tema de investigación, mediante se podrá sustentar la teoría del presente estudio los mismos que ayudarán al desarrollo y planteamiento de la propuesta.

El Capítulo II detalla el marco metodológico, donde se expone el enfoque de investigación, el nivel de investigación, tipo de diseño, tipo de estudio, los métodos, técnica e instrumentos a utilizar en el proyecto de investigación, además de esto también se presenta la población y muestra del campo de estudio con el fin de poseer especificaciones claras y precisas de lo que va a tratar el proyecto de investigación.

El Capítulo III va enmarcado del marco de resultados y la propuesta del proyecto de investigación designado como ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA, aquí se realizará un estudio sobre la situación actual que posee la ciudad del puyo mediante distintos métodos como encuestas y fichas de observación que nos permitirán establecer la propuesta del proyecto de investigación y es así que se dará cumplimiento a los objetivos planteados.

Finalmente se presenta conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos del presente trabajo de titulación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un estudio técnico para la implementación de alternativas de transporte sostenible en la ciudad de Puyo, mediante la aplicación de normativas técnicas de transporte terrestre con el fin de ofrecer una movilidad sin impactos negativos al medio ambiente.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de movilidad en el centro de la urbe cantonal de Puyo, verificando los corredores de mayor afluencia de los diferentes actores viales.
- Conocer las necesidades de desplazamiento que tienen los habitantes de la ciudad del Puyo, definiendo las líneas de deseo que se obtiene producto de la matriz-origen destino, así como la demanda de cada medio de transporte.
- Definir el medio de transporte sostenible, la red vial y las principales estaciones que son necesarias para satisfacer las necesidades de desplazamiento de los potenciales usuarios.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. *Antecedentes históricos*

A partir de 1890 el auto ha sido el modo de transporte hegemónico de las sociedades desarrolladas, caracterizadas por una concentración de población en las grandes ciudades que han crecido horizontal y verticalmente. Pero los problemas, cada vez más frecuentes, como la contaminación del aire, el consumo excesivo de energía y combustible fósil, los efectos sobre la salud o la saturación de las carreteras han provocado la necesidad de repensar los sistemas de transporte y apostar por una movilidad sostenible. El transporte sostenible se refiere al amplio tema dentro del ámbito de los impactos sociales, ambientales y climáticos y la capacidad de, en el ámbito mundial, suministrar la fuente de energía de forma indefinida. Las operaciones de transporte y la logística, así como el desarrollo orientado al tránsito también están involucrados en la evaluación. La sostenibilidad del transporte se mide en gran medida por la eficacia y eficiencia del sistema de transporte, así como por los impactos ambientales y climáticos del sistema.

Los aportes investigativos con respecto al transporte sostenible a nivel mundial han ayudado encontrar un equilibrio entre el consumo energético y la necesidad de moverse, por ende esto ha llevado a implementar alternativas de modos de transporte como es el caso de Madrid en el cual se está llevando a cabo un sistema alternativo de transporte denominado “LIME es una compañía creada con la participación de Alphabet y Uber quienes han desarrollado un vehículo personal y amigable con el medio ambiente para moverse por la ciudad, con el fin de dar soluciones reales a los problema de movilidad urbana” según (Castillo, 2018, p. 13).

En la Latinoamérica, Colombia, se ha realizado en estudio por el programa Bogotá Como Vamos, el cual habla sobre los tiempos de viaje en trasladarse de su lugar de origen a su destino ya que se demoran alrededor de dos horas al día, y la firma especializada Inrix expuso que la capital de Colombia es la sexta ciudad con mayor tráfico vehicular en el mundo, es por esto que los ciudadanos han buscado varias opciones de transporte alternativo como, patinetas, bicicletas eléctricas y Scooters. “Estas alternativas son propuestas innovadoras de empresas privadas que funcionan mediante plataformas, son de uso compartido y pueden llegar a ser muy exitosas” de

acuerdo a la (Universidad de la Salle, 2019, p. 45), comenta Edder Velandia, docente de la Universidad de La Salle y experto en movilidad.

Una de las ventajas de los medios alternativos de transporte sostenible es la característica de ser amigable con el ambiente, mejorar los tiempos de viaje e incrementar el uso de vehículos eléctricos como también la recuperación de los espacios públicos e incluso ofrecer servicios turísticos, es importante considerar que la regulación de este tipo de vehículos facilita estas alternativas de movilidad limpia.

Mientras que en la capital del Ecuador se maneja el programa Hop el cual permite alquilar vehículos por un determinado tiempo con el fin de promover la sostenibilidad y reducir los niveles de congestión dentro de los límites de la ciudad de Quito, este programa comenzó a funcionar a partir del “28 de noviembre del 2019 mediante su utilización se ha reducido cuatro toneladas de CO₂ gracias a la preferencia del usuario por esta nueva alternativa los beneficios prestados a los usuarios hace de este medio de transporte más funcional” de acuerdo a (Dávalos, 2019, p. 56), ya que por medio de su rapidez, seguridad y accesibilidad aporta de manera significativa a la sociedad ayudando a reducir los problemas de congestión y consumo de energía no renovable como combustibles fósiles.

1.2. Fundamentación Teórica

1.2.1. Movilidad Sostenible

La movilidad sostenible parte de la preocupación de los seres humanos por el impacto medioambiental causado por el transporte y sinónimo a esto por la quema de combustibles fósiles, “entre los objetivos de la movilidad sostenible se encuentra el bienestar socio – económico” (Ríos, 2020, p. 65), para poder de esta manera potencializar el uso de transporte alternativo e incrementar el incentivo de uso de bicicletas y medios de transporte alternativos para poder desplazarse de un lugar a otro mejorando tiempos de viaje.

1.2.2. Definiciones

- Ciclorruta

De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, se define como: vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva.

- **Ciclovía**

De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, se define como: vía o sección de la calzada destinada ocasionalmente para el tránsito de bicicletas, triciclos y peatones.

- **Acera o vereda**

“Parte de la vía reservada para el uso exclusivo de los peatones, ubicado a los costados de la vía” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.28).

- **Calzada**

“Parte de la vía pública destinada a la circulación de vehículos, comprendida entre los bordes del camino y aceras” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.28).

- **Carril de circulación**

“Espacio delimitado en la calzada, destinado al tránsito vehicular en una sola columna en el mismo sentido de circulación” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.59).

- **Carril externo**

“El carril de la derecha de una vía que tenga dos o más carriles de circulación en la misma dirección, ubicado junto a la berma o a la acera” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.59).

- **Carril interno**

“El carril izquierdo de una vía que tenga dos o más carriles de circulación en la misma dirección, ubicado junto al parterre o a la línea de separación de flujos opuestos” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.59).

- **Casco**

“Pieza que cubre la cabeza, especialmente diseñada para proteger contra golpes, sin impedir la visión periférica y que cumpla con las especificaciones de la norma INEN específica o la norma que la modifique o sustituya” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.59).

- **Catadióptrico**

“Elemento de señalización de un vehículo que refleja la luz procedente de una fuente luminosa exterior” (Sanz, 2021, p. 67).

- **Ciclo Vía**

“Vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva” (Asamblea Decreto No. 1196, 2015,p.60).

- **GPS**

Sistema de posicionamiento global que permite determinar la ubicación de un objeto en un espacio.

- **Km/H**

Kilómetros por hora.

1.2.3. Movilidad

En un aspecto general la movilidad se define como la facilidad con que las personas pueden realizar desplazamientos para satisfacer sus necesidades, el avance tecnológico de las últimas décadas han tenido efectos positivos ya que el transporte ha hecho posible que el hombre pueda desplazarse con las rapidez y frecuencia, a mayores distancias y lo más importante reduciendo barreras económicas como también sociales y geográficas. (Fundación Transitemos, 2018, p. 98)

Las ciudades son el origen de todas las virtudes y tránsito de personas y vehículos, es por ello que mediante la incorporación del transporte sostenible se daría solución a la falta de estacionamiento vehicular, caos en el tránsito de las ciudades, insuficiencia en el transporte público. Es por ello que esta eclosión de la movilidad ha convertido al transporte en fuente principal de contaminación atmosférica y de siniestralidad, ocasionando altos costos económicos y sociales. Al origen de este problema está la política que impulsa la movilidad priorizando la infraestructura dando preferencia al servicio del transporte privado y la dependencia de los combustibles fósiles.

Después de analizar en varios estudios inmersos en el transporte se ha determinado que gran parte de la solución se encuentra en la MOVILIDAD SOSTENIBLE, que propone opciones desarrolladas bajo puntos de vista que van desde el cambio de mentalidad de cada usuario de los modos de transporte, hasta tomar medidas sobre el parque automotor que usa la infraestructura.

Es por ello que la movilidad debe ser tema de gran trascendencia en tema de debate en los ámbitos oficial y privado de cada ciudad y del país. La creciente densificación del parque automotor en horas pico, sumada a las carencias de estacionamiento y de un sistema integrado de transporte público, requieren de soluciones creativas inmediatas, como transporte alternativo. Es imprescindible aplicar criterios básicos de movilidad urbana para propiciar cambios de actitud en la movilidad diaria de las personas. (Fundación Transitemos, 2018, p. 34)

1.2.4. Ecoeficiencia y tecnología para un transporte más inteligente y sostenible

La relación entre el transporte y medio ambientes desde la eficiencia se ha convertido en uno de los centros neurálgicos de la sostenibilidad, se trata de producir, consumir y mover a la ciudadanía, usuarios y mercancías con menos recursos y menor impacto ambiental. La disociación de las fuerzas económicas respecto a las presiones ambientales no solo exige la “desmaterialización”, también se basa en la “desenergización” y “descarbonización” de los sistemas de producción, consumo y transporte, es por ello que este tema se lo ve como un factor clave en la transición económica por vías sostenibles. Los llamados Sistemas de Transporte Inteligentes (STI) se están convirtiendo en un eje fundamental para favorecer una movilidad urbana más sostenible. Este planteamiento se origina decididamente desde la Unión Europea y abarca un sinnúmero de procesos, como venta y pago electrónico, la gestión del tráfico vehicular, la información sobre los viajes OD, la regulación del acceso y la gestión de la demanda o las tarjetas inteligentes en el transporte urbano. Con las nuevas tecnologías los ciudadanos obtendrán nuevos servicios y permitirán la gestión mejorada en tiempo real del tráfico y del uso de la capacidad, así como el seguimiento de los flujos de transporte con fines ambientales y de seguridad (HERRERO, 2011, p. 89).

1.2.5. Prioridad de paso

Esta es una función de vulnerabilidad y prioridad del peatón como también transporte alternativo ante otros medios de transporte existentes en la ciudad que en un nivel de jerarquía en la movilidad de las ciudades en la vía pública se secciona como “primer escalón al peatón, segundo al ciclista y transporte alternativo, tercero transporte público y por último se le toma al automóvil particular o motocicleta” (BYCS.ORG, 2020, p. 76), para una mejor convivencia en la calle tomando en cuenta la vulnerabilidad del peatón y aportando al transporte alternativo como prioritario.

1.2.6. SBC (Sistema de Bicicleta Compartida)

En el ámbito de la movilidad urbana es necesario acoger y normalizar el uso de medios alternativos de transporte sostenible como es la bicicleta eléctrica y los scooters como una opción habitual para los desplazamientos cotidianos del día a día, “en este contexto los sistemas de bicicletas compartidas con estaciones en puntos específicos dentro de la ciudad facilitan el incremento de usuarios y se la toma como una opción eficiente de movilidad habitual” (RCxB, 2018) y así ser parte de combinarse con otros tipos de movilidad como el transporte público para realizar desplazamientos interurbanos.

1.2.7. Sistemas y planteamientos para el uso compartido de transporte alternativo

- **Back to base:** es importante plantear que la bicicleta eléctrica o scooter llega siempre al punto de salida, es decir que existe una base única para el registro de la misma.
- **One Way:** existen varios puntos de registro o llegada de bicicletas y Scooters eléctricos en puntos estratégicos en la ciudad, y los mismos pueden llegar a cualquiera de las terminales para su registro. También se lo conoce como transporte alternativo con estaciones y anclajes.
- **Free Floating:** El trayecto de viaje de origen y destino es libre dentro de toda la ciudad y los Scooters y bicicletas eléctricas pueden estacionarse en cualquier lado. Este sistema de bicicleta es el más usado en Latinoamérica ya que cuentan con un sistema de candado que bloquea al scooter o bicicleta eléctrica de forma que la misma se quede en cualquier sitio. “En estos sistemas también suelen combinarse de ONE WAY y DOCKLESSFREE-FLOATING que permitan y dispongan de diferentes puntos de recarga en zonas estratégicas de la ciudad” (RCxB, 2018,p.3).

1.2.8. Impactos de usar un medio de transporte alternativo sostenible sin estación

El aumento del número de usuarios dentro de una ciudad con un enfoque hacia una movilidad sostenible tiene muchas ventajas ya que aporta a la ciudad de una manera significativa aportando normalización de esta en entornos urbanos. Es importante destacar la complementariedad con el transporte público disminuyendo el incremento del auto particular y por ende mejorando el tránsito en la ciudad.

“Aumenta los buenos hábitos de una mejor movilidad, activa y saludable para las personas que lo utilicen como también un menor coste al movilizarse” (RCxB, 2018,p.3).

1.2.9. Recomendaciones para un marco regulador de un sistema de transporte alternativo en la ciudad.

En Ecuador ha comenzado la proyección hacia ciudades sostenibles, por lo es indispensable realizar un marco regulador efectivo sobre los diferentes tipos de sistemas de transporte alternativo como es “la implementación de bicicletas y scooters eléctricos con o sin estación por lo que se recomienda una redacción y aprobación de una ordenanza dentro de las ciudades donde se pueda autorizar la ocupación de espacios públicos en calles estratégicas de la ciudad” (RCxB, 2018,p.5), con puntos de concentración o aparcamientos de los mismos.

Es importante pensar también en la igualdad de oportunidades de los posibles operadores de esos sistemas de transporte alternativo sostenible y la adecuación de la actividad a las necesidades de cada uno de los municipios, se puede realizar un concurso en compras públicas para concretar empresas nacionales e internacionales buscando siempre el mejor sistema, condiciones y servicios para la implementación.

1.2.10. Registro de actividad

Es importante que se tome en cuenta el operar con una licencia de actividad en donde se detalle cómo se introducirá el sistema de transporte alternativo en la ciudad con cualidades de: donde, cuando (fechas), número de scooters, número de bicicletas eléctricas, y expectativas de crecimiento a un tiempo determinado. Es indispensable que el operador del sistema se hiciese cargo de una tasa por cada vehículo eléctrico según la ocupación del espacio público de la ciudad. Sobre el cumplimiento de la normativa en los sistemas de transporte alternativo son trascendental los aspectos ambientales, protección de datos y seguros de responsabilidad civil por daños a terceros.

1.2.11. Áreas de cobertura y zonas de exclusión

Es conveniente analizar las vías estratégicas por donde se va a implementar el sistema plantear un área de cobertura máxima y mínima para el sistema de scooters y bicicletas eléctricas, teniendo en cuenta factores específicos como la pendiente de las vías según la ciudad, la densidad de la población y la oferta de transporte público que pasa por las zonas de cobertura del sistema, ya que se puede complementar como un tipo de alimentador del mismo. Como punto remendable y para mantener un sistema de transporte alternativo eficiente y efectivo es necesario trabajar son sistema de control geográfico como GPS o sistemas que puedan emitir mensajes de información, seguridad y advertencia a los dispositivos móviles de los usuarios.

1.2.12. Aparcamiento Regulado

El uso de bicicletas eléctricas y Scooters por parte de los usuarios debería ser anclada y con puntos de aparcamientos o estaciones en puntos estratégicos dentro de la ciudad, por lo que es indispensable tener mecanismos de control para una mejor gestión de la flota, conocer su ubicación en tiempo real, evitar obstrucciones en el tránsito vehicular al tener un carril exclusivo dentro de la vía pública, también es recomendable contar con un sistema electrónico en el cual se permita reservas en puntos de alta demanda de usuarios del sistema alternativo sostenible y trabajar con los municipios como “principales actores de este sistema de transporte alternativo,

mejorar la información y difusión de zonas con alta demanda para que puedan aumentar la dotación de bicicletas eléctricas y Scooters como también de aparcamientos para evitar la saturación en el sistema” (RCxB, 2018,p.7).

1.2.13. Sistema de redistribución de Scooters y Bicicletas Eléctricas

“Es importante que el sistema de transporte alternativo cuente con un software de gestión de la flota con el fin de monitorizar todas las unidades en tiempo real para poder garantizar una correcta distribución de la flota” (RCxB, 2018,p.7) y con esto evitar la acumulación de los mismos en determinados puntos estratégicos y zonas de alta demanda, detectar daños en los Scooters y bicicletas eléctricas que impliquen riesgo para los usuarios en la vía pública.

1.2.14. Retirada de Bicicletas eléctricas y Scooters

En el caso que la vida útil de la flota de transporte alternativo llegue a su fin se deberá exigir una adecuada gestión para residuos promoviendo la reutilización de materiales en buen estado y reciclaje de las mismas.

1.2.15. Equipamiento de las Bicicletas Eléctricas y Scooters

Es necesario que el sistema de transporte alternativo cumpla con normas aplicables específicas que protejan al usuario de accidentes en los desplazamientos cotidianos. Por lo que es importante citar algunos como son, luces, timbre, elementos reflectivos para la noche y para mejorar la identificación de los usuarios en situaciones de baja visibilidad.

“Todos los Scooters y bicicletas eléctricas deberían contar con un número de identificación, como también la disposición de un sistema de geolocalización para las distribuciones en cada estación” (RCxB, 2018,p.8).

1.2.16. Mantenimiento

Es indispensable que los Scooters y las bicicletas eléctricas presten un buen estado y que el mantenimiento sea rutinario para garantizar un buen nivel de servicio a los usuarios que ocupen el sistema para sus desplazamientos cotidianos, “la limpieza es parte fundamental del mantenimiento ya que tienes que estar en excelentes condiciones y limpias diariamente, por lo que es necesario acordar políticas de mantenimiento entre el municipio y el operario” (RCxB, 2018,p.8).

1.2.17. Gestión de la flota en circunstancias que requieran atención

“El establecer el compromiso antes situaciones particulares es trascendental como por ejemplo la recuperación de Scooters y Bicicletas Eléctricas en zonas donde no están autorizadas y establecidas utilizarlas” (RCxB, 2018,p.9), por ello es importante que la autoridad competente disponga de personal para solucionar diferentes situaciones no previstas.

1.2.18. Atención al usuario

Como parte del sistema de transporte alternativo debe existir canales ágiles y operativos que permitan a los usuarios del sistema o ciudadanos en general reportar sobre daños en los medios de transporte eléctrico, inseguridades o daños de los mismos.

Se deberá informar al usuario números de teléfonos, acceso gratuito a la página web del sistema y aplicaciones móviles para una mejor atención al usuario y solicitar información de acceso a la misma.

1.2.19. Eficiencia y sostenibilidad

La importancia de sostenibilidad en el sector del transporte es buscar alternativas más ecológicas de movilidad, en tramos cortos el uso de medios alternativos son la mejor opción para trasladarnos sin emitir gases de efecto invernadero, evitando el impacto directo hacia nuestra salud y el medio ambiente.

Desde algunos años se ha buscado disminuir la contaminación ambiental a medida y se busca soluciones debido a esto han aparecido propuestas para hacer frente a la creciente emisión de CO2 que se plasma en nuevas opciones tecnológicas como automóviles con menor consumo energético las mismas que van mejorando su tecnología para reducir el consumo específico de energía y contaminación añadida.

La sostenibilidad se refiere a aprovechar todos los recursos recibidos sin malgastarlos por lo tanto el transporte sostenible apuesta por energías renovables y limpias apoyado por la eficiencia en el sistema haciendo que este tenga una gestión inteligente, flexible para que se pueda adaptar a las diferentes situaciones a corto y largo plazo.

El sector transporte al ser el mayor consumidor de energía es el más emisor de CO2 en el mundo esto debido a que “la mayor parte de energía utilizado por los vehículos provienen de combustibles derivados del petróleo por esta razón en algunas ciudades del mundo la contaminación atmosférica han llegado a considerarse como cuestiones de salud pública” (Antoja, 2020, p. 45).

1.2.20. Vehículos eléctricos

En sus principios era considerada una tecnología poco eficiente ya que sus presentaciones no eran buenas en lo relativo a flexibilidad de conducción, en recorridos con pendientes y su elevado consumo en torno a 1 kWh/km.

En la actualidad se proponen nuevos diseños a vehículos de pequeño tamaño preferentemente de uso urbano con consumos muy bajos del orden de 0.2 kWh/km dando así un salto muy importante en su tecnología donde supone una emisión menor comparada a otros vehículos de combustión interna.

1.2.21. Historia de los vehículos eléctricos

Debido al boom que este tipo de transporte ha tenido en los últimos 5 años las personas piensan que el concepto de “Vehículo eléctrico” es reciente, nada más lejos de realidad, ya que este concepto tiene alrededor de 100 años de antigüedad. Algunos estudios aseguran que “el primer vehículo eléctrico fue fabricado en 1834 por Henry Morris y Pedro Salom, este vehículo era muy parecido a uno de su época, pero sin la tracción animal, otras fuentes coinciden que el primer vehículo fue fabricado por Robert Anderson entre 1832 y 1839” (Ortega F. A., 2020,p.25), la verdadera fecha de su origen no está clara, pero de una cosa si podemos estar seguros y es que esta idea no es cosa del presente.

Los vehículos eléctricos en el siglo XX fueron aceptados por muchas ventajas como: no hacían ruidos exorbitantes, no emanaban humo y era muy fácil de conducir, en esa época la electricidad era optada por toda la ciudades siendo esta una de las principales razón por lo que el vehículo eléctrico fue adoptado rápidamente, muchos inventores atraídos por la demanda del vehículo eléctrico comenzaron a investigar cómo mejorar la tecnología, entre este grupo de inventores podemos ver algunos nombres conocidos en la industria del automotor como: Ferdinand Porsche, Thomas Edison y Henry Ford, los avances tecnológicos en este tipo de vehículos fueron creciendo rápidamente hasta llegar al vehículo con la mejor versión.

El Ford T era un coche que apuntó a los vehículos eléctricos repleto de novedades, tenía el volante a la izquierda, el motor y la transmisión eran cerradas, era un coche muy fácil de conducir, muy barato y muy sencillo de reparar. Ford continuaba mejorando su productividad y cada año superaban las ventas el año pasado sobrepasando los 250.000 vehículos en 1914.

Otros avances ayudaron a que el coche eléctrico cayese, “las ciudades comenzaron a estar más conectadas por carreteras y se descubrieron los yacimientos de petróleo en diferentes partes mundo, la gasolina era barata y estaba disponible en zonas rurales mediante las estaciones de servicio mientras que la electricidad estaba disponible en ciudades, finalmente el coche eléctrico muere en 1935”, según (Palazuelos, 2016, p. 87).

1.2.22. El futuro de los vehículos eléctricos

En un mundo donde escasea los combustibles fósiles, el creciente precio de la gasolina y la procuración por los cambios climáticos los vehículos eléctricos son la mejor alternativa y podemos ver el gran potencial y el interés no solo de la población sino también las empresas más punteras en tecnología y automoción, los VMP son perfectos para movilidad ya que no tiene un valor de adquisición muy alto y resulta ser un modo de transporte eficiente y sostenible (Ortega F. A., 2020).

1.2.23. Vehículos de Movilidad personal

Los VMP son vehículos que tienen unas o más ruedas de uso personal la cual está impulsada exclusivamente por motores eléctricos, “estos vehículos no están regularizados por lo tanto no se necesita obtener una licencia para poder conducirlos, en esta categoría entran los scooter y bicicletas eléctricas” (Bartolomé, 2021, p. 89).

1.2.24. Ventajas del uso de VMP

La utilización de este modo de transporte no solo reduce los problemas de movilidad dentro de la zona urbana, son esenciales en la prevención de la contaminación ambiental por lo cual según (Reciclajesavi2015, 2016, p. 65) estas son algunas ventajas.

- Los VMP al tener motores 100% eléctricos no producen gases contaminantes al medio ambiente.
- No emite calor, al tener vibraciones casi imperceptibles sus niveles de ruido son muy bajos evitando la contaminación sonora.

1.3. Tipos de vehículos de movilidad personal

Entre los diferentes tipos de VMP tenemos los siguientes:

- Scooter eléctrico
- Bicicleta eléctrica

1.3.1. Scooter eléctrico



Figura 1-1. Scooter eléctrico

Fuente: (Santamaria, 2018)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Es un patinete propulsado por un motor eléctrico el cual “permite cubrir la necesidad de desplazarnos en distancias cortas evitando la congestión y la carencia de encontrar un aparcamiento, además al ser un vehículo de motor eléctrico no produce ninguna emisión de efecto invernadero” (Ortega F. A., 2020,p.41).

1.3.1.1. Características generales del scooter eléctrico

Está compuesto por una tabla con dos ruedas, un manillar y un motor eléctrico, son muy potentes, Baratos, ligeros y fáciles de conducir lo que lo convierte en la solución para la micro movilidad. El peso para lo cual están diseñados van desde los 100 kg en adelante, la velocidad que suelen tener este tipo de VMP suelen estar preestablecidos por la compañía que los fabrica la cual tiene un rango que va desde los 25km/h hasta los 50km/h obviamente esta velocidad va depender de la fuerza del motor, el peso del conductor, las condiciones de la carretera y la pendiente. Cuanta con sistema de iluminación que es esencial para ser visibles para los demás usuarios de la vía, su peso es aproximadamente de 12.5 kg (Ortega S. , 2020,pp.30-31).

1.3.1.2. Ventajas del scooter eléctrico

- **Autonomía:** El scooter posee una autonomía muy aceptable pues posee una duración aproximada de 130 min y tiene una media de 20 km.

- **Comodidad:** la comodidad que posee el scooter eléctrico es única, al tener un peso medio de 12.5 kg lo convierte en un vehículo fácil de transportar a cualquier lado, además es plegable reduciendo su volumen lo que hace más cómodo al momento de trasladarlo y guardarlo.
- **Precio:** Este VMP al ser utilizado para distancias cortas es mucho más entable que comprar otro tipo de vehículo eléctrico como un carro eléctrico, o una moto eléctrica, su precio ronda desde los 300 usd y pueden ser más caros según las características.
- **Recarga:** Tal vez esta sea la mejor ventaja que cuenta el scooter eléctrico ya que tiene la facilidad de recargar en cualquier enchufe tradicional y su tiempo de recarga es mucho más rápida que otros vehículos eléctricos tardándose de 3 a 4 horas para completar su carga.

1.3.1.3. Velocidad y potencia del Scooter eléctrico

“En el caso del scooter eléctrico la velocidad es importante para desplazarse hacia trayectos cortos de manera rápida, un scooter eléctrico normal puede alcanzar los 25 km/h sin problemas y suele tener entre 250-300w de potencia de motor” (Movimiento eko, 2021), estos son los VMP por excelencia ya que tiene el equilibrio perfecto entre peso, potencia y rango, aunque podemos encontrar algunos con motores más potentes para subir pendientes y baterías más grandes para devorar más kilómetros.

1.3.1.4. Principales componentes del scooter eléctrico

Según industrial las principales componentes de un scooter eléctrico (Indoostrial, 2016, p. 98) son:

1.3.1.4.1. Motor eléctrico



Figura 2-1. Motor eléctrico

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Los scooters eléctricos en su mayoría suelen estar equipados con motores eléctricos de tipo escobilla debido a su alta fiabilidad y su precio económico, este motor es el más duradero con respecto a los demás componentes del scooter, por lo tanto, el motor es el último componente en fallar en un scooter.

1.3.1.4.2. Baterías



Figura 3-1. Batería

Fuente: (koko.eco, 2021).

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Las baterías del scooter suelen tener tecnología de plomo ácido, son muy flexibles y ofrecen una vida útil de +/- 500 recargas, en su mayoría vienen en formatos de 12 voltios, las baterías tienen distintas capacidades de carga mientras más capacidad de carga tengas mayor será su duración, pero también tendrá mayor peso.

1.3.1.4.3. Controlador



Figura 4-1. Controlador

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Este componente es el dispositivo que permite controlar la potencia que entrega el motor eléctrico.

1.3.1.4.4. Transmisión



Figura 5-1. Transmisión

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

En este aspecto tenemos 3 tipos de transmisiones aplicadas a los scooters eléctricos, transmisión directa, por cadena y por correa.

Transmisión directa: este tipo se lo encuentra en poco scooters eléctricos que tengan un diámetro de ruda grande, es el mejor sistema desde el punto de vista de transmisión ya que este no necesita mantenimiento, pero, a su vez es el sistema más costoso y más difícil de reparar.

Transmisión por cadena: esta es la transmisión más utilizada por scooters eléctricos, su resistencia es de las más altas, utilizado por scooters de media y alta potencia.

Transmisión por correa: este tipo de transmisión es la más habitual en tipos de scooter de media y baja potencia, este sistema es económico, fácil mantenimiento y muy duradero.

1.3.1.4.5. Frenos



Figura 6-1. Frenos

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Para los Scooters eléctricos existen dos tipos de sistemas de frenos: los frenos de disco y los frenos de tambor. Ambos sistemas tienen la responsabilidad de frenar parcial o totalmente al scooter eléctrico gracias al rozamiento producido entre una parte móvil y una fija.

Frenos de disco: el freno de disco es la parte fija está unida a la rueda y estos dos son sometido a rozamiento de una superficie de alto coeficiente de fricción (las pastillas).

Frenos de tambor: las partes fijas de este sistema son las zapatas de freno y la parte fija es el tambor que está unido y gira a la vez que la rueda.

Ambos sistemas de frenado generan calor esto debido a la fuerza de rozamiento entre las partes móviles y fijas hasta detener el movimiento las ventajas de los frenos de disco sobre los frenos de tambor es que los discos evacúan el calor de manera más eficiente evitando así fallas por recalentamiento.

1.3.1.4.6. Neumáticos



Figura 7-1. Neumáticos

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

En el mercado podemos encontrar varios tipos de llantas o neumáticos para los scooters eléctricos, pero existen dos factores que debemos tener en cuenta ya que son muy importantes estos son: el diámetro y el tipo de banda de rodadura, la rueda del scooter eléctrico con un diámetro grande nos ofrece mayor velocidad, aumenta la amortiguación mecánica, reduce las vibraciones y también permite superar mayores obstáculos de la vía, pero debido a su diámetro nos resta aceleración y resta control y maniobrabilidad, las ruedas con diámetro pequeño nos ofrece mayor aceleración, mayor control, mayor maniobrabilidad y mayor estabilidad al tener su centro de gravedad más cerca del suelo.

La banda de rodadura, podemos encontrar dos modelos, diseños para la ciudad y los diseños para todo terreno, los diseños para la ciudad suelen ser más lisos y ofrecen mayor superficie en contacto con el suelo brindando de esta manera mayor agarre, los diseños para todo terreno suelen estar compuestos de tacos que tiene menor superficie en contacto con el suelo, pero mayor relieve que ofrece un mayor agarre en terrenos como tierra o arena.

1.3.1.4.7. Amortiguadores



Figura 8-1. Amortiguadores

Fuente: (Indoostrial, 2016)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El sistema de amortiguación de la mayoría de los scooters eléctricos es de resorte helicoidal este es un sistema de amortiguación confiable y económico, esta aplicado en la suspensión trasera y delantera que reduce al mínimo las vibraciones y dando la máxima amortiguación al scooter.

1.3.2. Scooter S1



Figura 9-1. Scooter eléctrico s1

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.3.2.1. Características técnicas

- Plegable
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 30Km
- Batería de litio 36V 7.8Ah
- Motor 350w
- Controlador 36V
- Tiempo de carga 3 a 4 horas
- Monitor LCD
- Llantas sólidas 8.5 pulgadas
- Luz de seguridad
- Aplicación con bloqueo antirrobo
- Protección contra agua IP54
- Carga máxima 100Kg
- Peso 12.5 Kg
- Dos colores (blanco y negro)

1.3.3. Scooter S6



Figura 10-1. Scooter eléctrico s6

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.3.3.1. Características técnicas

- Plegable
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 30Km
- Batería de litio 36V 10.5Ah
- Motor 350w
- Controlador 36V
- Tiempo de carga 3 a 4 horas
- Monitor LCD
- Llantas 10 pulgadas
- Luz de seguridad
- Aplicación con bloqueo antirrobo
- Protección contra agua IP54
- Carga máxima 120Kg
- Peso 18 Kg
- Color negro

1.3.4. Citycoco mini



Figura 11-1. Scooter citycoco mini

Fuente: (Citycoco , 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.3.4.1. Características técnicas

- Motor 350w, batería de 36v/8ah. Litio
- Freno de disco, trasero
- Tamaño de la llanta 8 1/2 x 2 con tubo
- Luces delanteras y traseras, LED
- Aplicación incluida
- Tablero display, conexión vía BLUETOOTH al dispositivo móvil
- Capacidad de carga de 100kg
- Tiempo de carga de 3-4 horas
- Velocidad de hasta 30 km/h
- Tres velocidades: eco: 20km; normal: 25km; sport: 30km
- Autonomía de hasta 40 km
- Peso scooter de 11.8 kg portable/pagable

1.4. Bicicleta eléctrica

Desde algún tiempo atrás una nueva forma de movilizarse se ha ido haciendo un espacio en nuestras calles, se trata de la bicicleta eléctrica la cual es un transporte más que contribuye a la movilidad sostenible, estas son bicicletas de pedaleo asistido muy similares a las bicicletas clásicas, pero sin el indeseable esfuerzo físico que conlleva pedalear, cada año un sinnúmero de fabricantes lanzan un diseño de bicicleta eléctrica por ende el catálogo de estas crece rápidamente.

La bicicleta eléctrica es similar a una bicicleta convencional con la diferencia que esta cuenta con una serie de mejoras para hacer más fácil la tarea de pedalear, las bicicletas eléctricas llevan una batería, esta cumple la función de almacenar la energía, por lo general son de plomo o litio, esta batería puede darnos una autonomía de hasta 30km, además de este elemento tiene otras que diferencia en gran manera de las bicicletas convencionales por ejemplo “el motor eléctrico que suele estar integrado en la rueda trasera, en la zona media podemos encontrar el acumulador mientras que en los pedales se incluye un sensor para detectar si el conductor va o no pedaleando, finalmente en el manillar se sitúa el controlador en donde podemos visualizar la carga de la batería y regular la intensidad de la asistencia eléctrica” (BBVA, 2021, p. 66).

1.4.1. Ventajas de la bicicleta eléctrica

La bicicleta eléctrica al no entrar en la consideración legal tiene las mismas consideraciones de una bicicleta convencional por lo que no debe abonar impuestos o contratar un seguro para circular, estos aspectos son el atractivo principal ya que el usuario podrá gozar de los beneficios del pedaleo asistido mientras utiliza un modo de transporte limpio, barato y con muy pocos costos de mantenimiento, sin invertir tiempo en trámites burocráticos que conlleva un aporte económico. Otra ventaja de la utilización de la bicicleta es que “nos permitirá subir fácilmente terrenos con gran desnivel, fomenta la práctica deportiva y además permite mejorar el estilo de vida ya que posibilita alcanzar un equilibrio entre combinar el ejercicio físico diario con las necesidades de movilidad diaria” (BBVA, 2021, p. 67).

1.4.2. Velocidad y potencia

En el mercado existe una gran variedad de modelos pensados en diferentes usos y diferentes clientes, la potencia del motor puede configurarse en una amplia gama de niveles desde los más bajos que pueden de 250w (0.3CV) hasta bicicletas eléctricas de 1.5 kw (2 CV) que superan incluso algunas motocicletas.

Existen leyes que limitan la potencia del motor de las bicicletas eléctricas para clasificarlos como tal como es el caso de **pedelec** en Europa la cual obliga muchos fabricantes a limitar electrónicamente la potencia del motor.

Existe una potencia estándar en este tipo de bicicletas puesto que es “el límite que es impuesto por la Unión Europea para no requerir ni homologación ni matriculación, ni tampoco seguro para circular, 250w es la potencia adecuada para poder desplazarse, la velocidad que pueden alcanzar este tipo de bicicletas es de 25km/h a partir de esta velocidad el motor ya no asistirá al pedaleo y solo se podrá acelerar con la fuerza humana” (García, 2019, p. 87).

1.4.3. Principales componentes

“La bicicleta eléctrica está compuesta de varios componentes que son esenciales para su funcionamiento, cada uno de ellos desempeña un papel importante dentro del sistema de movilización, estos son los principales componentes que podemos encontrar en una bicicleta eléctrica”, según (Jaobikes, 2021, p. 55).

1.4.3.1. Motor



Figura 12-1. Motor bicicleta eléctrica

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El motor se encarga de reflejar la potencia de nuestro pedaleo, el pedaleo asistido se recibirá al mismo momento que se ejerce presión en el pedal a esto se le conoce como sistema de torque, el nivel de asistencia depende de la cadencia pues cuanto más lleve pedaleando más impulso recibirás del propio motor.

1.4.3.2. Batería



Figura 13-1. Batería bicicleta eléctrica

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Aporta la energía que necesita el motor para efectuar la movilización, en el mercado se puede encontrar baterías con un rango de entre 250-600Wh, mientras más alto sea el valor mayor será los kilómetros que se podrán recorrer, las baterías litio acumulan mayor cantidad de energía por cm².

1.4.3.3. Controlador



Figura 14-1. Controlador bicicleta eléctrica

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El controlador se encarga de gestionar la energía de la batería al motor, funciona como un fusible soporta la máxima corriente de la batería y será lo primero por lo que descubriremos alguna avería en el sistema eléctrico.

1.4.3.4. Tiempo de carga

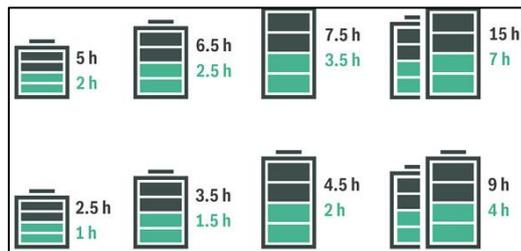


Figura 15-1. Tiempo de carga bicicleta eléctrica

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

La capacidad de la batería es clave para detectar el tiempo de carga, en su mayoría el tiempo de carga de las bicicletas ronda entre un rango de 3-6 horas.

1.4.3.5. Sensor auxiliar de pedaleo



Figura 16-1. Sensor auxiliar de pedaleo

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Se acomoda en el eje pedaleo este sensor remite una señal al controlador con el objetivo que accione el metro tras detectar el pedaleo, este botón podrá ser activado o desactivado usando los botones ubicados en la pantalla de visualización

1.4.3.6. Autonomía



Figura 17-1. Autonomía

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Se refiere a la capacidad de recorrido que podemos realizar gracias a la energía y el volumen de almacenaje de la batería esto dependerá de los voltios y los amperios, si hacemos un correcto uso de los distintos niveles de asistencia y con moderación nos permitirá aumentar el número de kilómetros, los kilómetros de autonomía pueden variar a distintos factores, estos pueden ir desde los 60km a los 100km.

1.4.3.7. Luces



Figura 18-1. Luces

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Son especialmente importantes para poder mantener la visibilidad y ser visibles para los demás usuarios de la vía, el tipo de foco dependerá del voltaje y amperaje de salida que da la conexión de luz de nuestro propio sistema, están situadas en la parte delantera y trasera, es recomendable que sean leds de gran potencia, 100% impermeables.

1.4.3.8. Frenos



Figura 19-1. Frenos

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

La calidad de los frenos debe ser lo suficientemente eficaz para detener total o parcialmente la bicicleta, de manera gradual y progresiva evitando los frenados bruscos. Los diferentes estilos de frenos que se utilizan son: freno de disco, freno de zapata y frenos con pastillas hidráulicas, estos deben ofrecer las mejores garantías en cualquier situación e independientemente de la condición climática.

1.4.3.9. Display

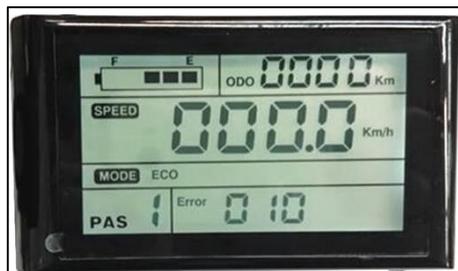


Figura 20-1. Display

Fuente: (Jaobikes, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Es una pantalla grande inteligente que cumple las siguientes funciones:

- Encendido/apagado: se encenderá presionando el botón power y se podrá apagar de la misma manera.
- Asistencia en salida: la bicicleta avanza sin la necesidad de pedaleo avanzando a una velocidad no superior a 6km/h que en su mayoría se activará presionando el botón down.
- Niveles de ayuda: esta función nos permite elegir el nivel de asistencia en correspondencia con el número de velocidades, presionando el botón Up y Down
- Encendido y apagado de luces: se podrá activar o desactivar las luces presionando un botón establecido para cada tipo de bicicleta.

1.4.4. Bicicleta Ekko



Figura 21-1. Bicicleta Ekko

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.4.4.1. Características técnicas

- Urbana Plegable (ocupa poco espacio)
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 24V 8Ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 24V 350W
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 20Km (solo eléctrico), 35Km (con asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 4 horas 100-240V cargador inteligente
- Material aleación de aluminio 6061
- Monitor LED 24V
- Llantas 20" x 1.95" Kenda
- Cambios externo posterior 6 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior
- Guardalodos posterior
- Luz frontal
- Peso 20Kg
- Carga máxima 100Kg
- Dos colores (blanco y negro)

1.4.5. *Bicicleta Strik*



Figura 22-1. Bicicleta Strik

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.4.5.1. *Características técnicas*

- Urbana Plegable (ocupa poco espacio)
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 36V 8.8Ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 36V 250W
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 25Km (solo eléctrico), 50Km (con cinco niveles de asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 4.5 horas 100-240V cargador inteligente
- Material aleación de aluminio 6061
- Monitor LCD 36V
- Llantas 20" x 1.95 Kenda
- Cambios externo posterior 6 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior Tektro
- Horquilla delantera con suspensión general
- Guardalodos frontal y posterior
- Luz frontal
- Peso 21Kg
- Carga máxima 100Kg
- Dos colores (negro y blanco)

1.4.6. Bicicleta Strik 4



Figura 23-1. Bicicleta Strik 4

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.4.6.1. Características técnicas

- Plegable (ocupa poco espacio)
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 36V 8.8Ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 36V 250W
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 25Km (solo eléctrico), 50Km (con cinco niveles de asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 4.5 horas 100-240V cargador inteligente
- Material aleación de aluminio 6061
- Monitor LCD 36V
- Llantas 20" x 4" Kenda
- Cambios externo posterior 6 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior Tektro
- Horquilla delantera con suspensión general
- Guardalodos frontal y posterior
- Luz frontal
- Peso 26Kg
- Carga máxima 100Kg
- Tres colores (blanco, negro y rojo)

1.4.7. *Bicicleta Glace*



Figura 24-1. Bicicleta Glace

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.4.7.1. *Características técnicas*

- Plegable (ocupa poco espacio)
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 36V 8.8Ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 36V 250W
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 25Km (solo eléctrico), 50Km (con tres niveles de asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 4.5 horas 100-240V cargador inteligente
- Material aleación de aluminio 6061
- Monitor LED 36V
- Llantas 20" x 1.95 Kenda
- Cambios externo posterior 6 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior Tektro
- Horquilla delantera con suspensión general
- Suspensión central
- Luz frontal
- Parrilla posterior
- Peso 21Kg
- Carga máxima 100Kg
- Dos colores (gris y negro)

1.4.8. Bicicleta Rock 4



Figura 25-1. Bicicleta Rock 4

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.4.8.1. Características técnicas

- Todo Terreno
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 36V 10ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 36V 250W
- Velocidad 28Km/h
- Autonomía 30Km (solo eléctrico), 60Km (con cinco niveles de asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 5 horas 100-240V cargador inteligente
- Monitor LCD 36V
- Material aleación de aluminio 6061
- Llantas 26" x 4.0 Kenda
- Cambios externo posterior 7 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior Tektro
- Horquilla delantera con suspensión general
- Luz frontal
- Guardalodo posterior
- USB para carga de celular
- Peso 28Kg
- Carga máxima 110Kg
- Tres colores (verde, naranja o celeste)

1.5. Dimensiones básicas bicicleta-ciclista

Para determinar el espacio de circulación de la bicicleta es necesario considerar el vehículo y el espacio necesario para la señalización de ciclista, la misma que se encuentra normada por el

(Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2013)), en la sección RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL – PARTE 6. CICLOVÍAS”, de la cual se describe a continuación, que a criterio del investigador es la más relevante:

1.5.1. Características de la vía para señalar carriles de bicicleta

Vía urbana

Velocidad máxima (límite):

50 km/h Ancho mínimo del carril bicicleta unidireccional: 1,20 m

1.5.2. Características de vía para señalar vías compartidas

Opción 1: Velocidad máxima (límite): 30 km/h

Ancho del carril: hasta 3 metros

Marcas de pavimento: se colocarán en el centro del carril

Opción 2: Velocidad máxima (límite): 50 km/h Ancho de carril: mayor a 3 metros Marcas de pavimento: se colocarán al costado derecho del carril.

1.5.3. Dimensiones conjunto bicicleta-ciclistas y de la vía de circulación

“Como primera referencia se consideran las dimensiones que representan el conjunto bicicleta y ciclista. El ancho del conjunto bicicleta-ciclista varía entre 0,75 m y 1,0 m y la altura fluctúa entre 1,70 m y 1,90 m” (INEN, 2013, p. 74).

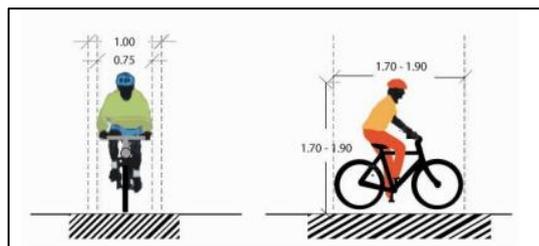


Figura 26-1. Ciclista de frente y de perfil

Fuente: (INEN, 2013)

Elaborado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Para las vías unidireccionales la cicloavía debe tener un ancho mínimo de 1.20 metros para permitir la circulación cómoda de las personas. Sin embargo, para facilitar adelantamientos se debería prever una cicloavía de 1.50 m de ancho como recomendable.

La sección de una vía para bicicletas en dos sentidos de circulación como mínimo 1.20 m de ancho para comodidad y seguridad de los usuarios puede ser igual o mayor a 2.50 m (INEN, 2013).

1.5.4. Dimensiones básicas de ciclovía uni y bidireccionales

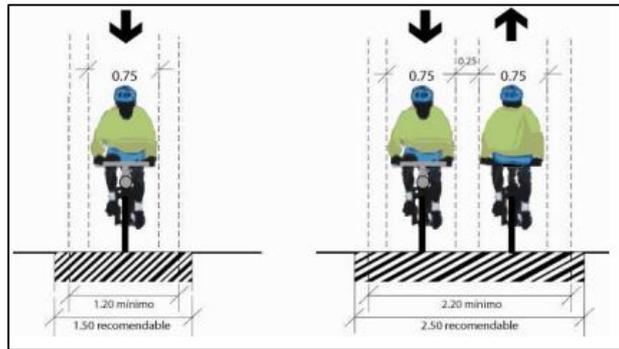


Figura 27-1. Dimensión mínima y recomendable.

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6. Señalización y demarcación

1.6.1. Señalización vertical

Según la norma RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. – PARTE 6. CICLOVÍAS”, (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2013, p. 26) se describe a continuación la señalización vertical de donde se tomará lo más relevante:

1.6.1.1. Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas

Señala y ordena el espacio donde se encuentra colocada la ciclovía que es de uso exclusivo, también podrá ir acompañado de señales complementarias

- Leyenda y orla negras
- Símbolo blanco en fondo negro
- Fondo blanco retroreflectivo
- Código INEN: RC2 - 1



Figura 28-1. Ciclovía segregada

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.2. Acera bicicleta

Ordena tanto al ciclista como a los peatones el espacio por el cual deben circular esta sección determina la circulación tanto de peatones como de ciclista separados unos de otros para mantener coherencia con el lado con el que se encuentra el espacio para peatones y ciclistas respectivamente (INEN, 2013).

- Leyenda, símbolos y orla color negro mate
- Fondo color blanco retroreflectivo
- Código INEN: RC2 - 6

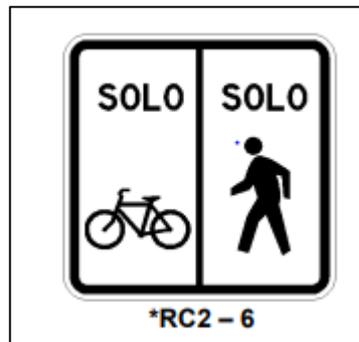


Figura 29-1. Acera bicicleta

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.3. Ciclista en la vía

Se utiliza para advertir la presencia de ciclistas circulando por la vía

- Símbolo y orla negros
- Fondo amarillo retroreflectivo
- Código INEN PC6 - 4

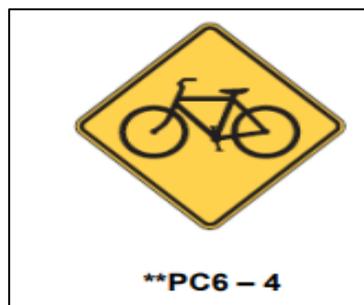


Figura 30-1. ciclista en la vía

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.4. Placas complementarias

- Leyendas y orla negras
- Fondo amarillo retroreflectivo
- Código INEN: PC2-1



Figura 31-1. Placa complementaria

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.5. Cruce de bicicletas al virar

Se debe utilizar para advertir la aproximación a un cruce de ciclovía al girar.

- Símbolo y orla negros
- Fondo amarillo retroreflectivo
- Código INEN: PC6-5

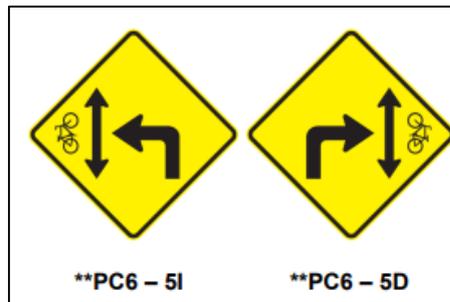


Figura 32-1. Cruce de bicicletas al virar

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.6. Estacionamiento para bicicletas

Esta señal debe ser instalada en el lugar donde se proporciona este tipo de servicio

- Leyenda y orla blancas
- Fondo color azul retroreflectivo
- Código INEN: IC2-1, PC6-5D



Figura 33-1. Estacionamiento

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.7. No peatones

Esta señala la prohibición de ingresos de peatones a la vía.

- Símbolo y ola negros
- Círculo rojo retroreflectivo
- Fondo blanco retroreflectivo
- Código INEN: R3-10



Figura 34-1. No peatones

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.8. No motocicletas o similares

Esta señala la prohibición de ingresos de motocicletas, tricimotos, cuadrones y otros en el área determinada

- Símbolo y ola negros
- Fondo blanco retroreflectivo

- Círculo rojo retroreflectivo
- Código INEN. R3-7



Figura 35-1. No motocicletas o similares

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.1.9. No rebasar

Señal que ordena no rebasar en dicha ciclovía, además, se lo puedo utilizar para la prohibición de circular dos ciclistas juntos.

- Símbolo y orla negros
- Fondo blanco retroreflectivo
- Círculo rojo retroreflectivo
- Código INEN: RC2-1



Figura 36-1. No rebasar

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.2. Señalización horizontal

Según la norma RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. – PARTE 6. CICLOVÍAS”, (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2013) señala que la demarcación vial debe hacerse mediante el uso de pinturas en frío o materiales para demarcación de pavimentos que cumplan con las

especificaciones técnicas descritas en el reglamento RTE INEN 004, Parte 2, Señalización Horizontal, en la Norma NTE INEN 1042, y se podrá también utilizar productos termoplásticos que cumplan con la normativa técnica de la FHWA para ciclovías.

La demarcación de ciclovías se dará en colores amarillo y blanco siendo opcional el color verde para partes específicas (INEN, 2013).

- “El color blanco se empleará en líneas longitudinales para delimitar los carriles en el tránsito del mismo sentido, con líneas de borde, pavimento, flechas, símbolos, mensajes viales, en marcas transversales, línea de pare y ceda el paso”.
- “El color se utilizará para señalar flujos en sentidos contrarios”.
- “El color verde es opcional y podrá utilizarse para la señalización de cajas de seguridad, cruces de ciclistas en intersecciones o en segmentos de ciclovía que el estudio de tráfico determine que el ciclista debe ser visibilizado en mayor medida”.

1.6.2.1. Ciclovía independiente unidireccional

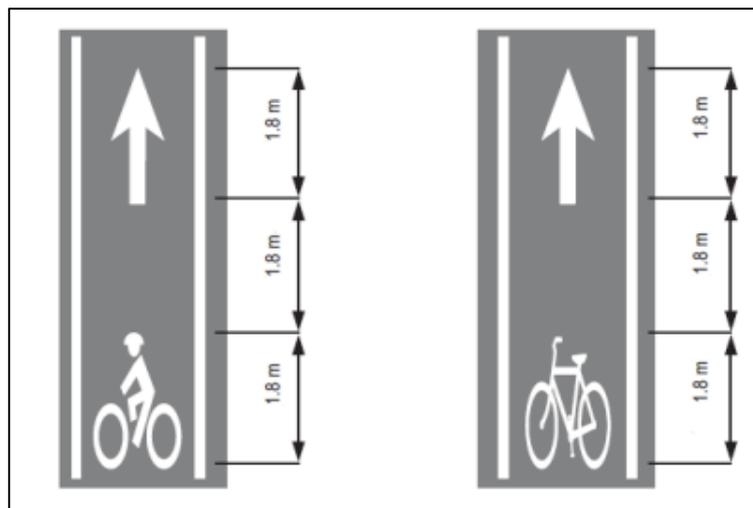


Figura 37-1. símbolo y letra sobre el pavimento

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.2.2. Señalización para carril de bicicleta (segregada)

El carril para bicicleta se separa del tráfico motorizado mediante líneas de canalización que delimita el carril de la bicicleta que se señalara a lo largo de toda la ciclovía y la dirección de flujo vehicular para la cual se empleara un trazo continuo de color blanco de 200 mm de ancho.

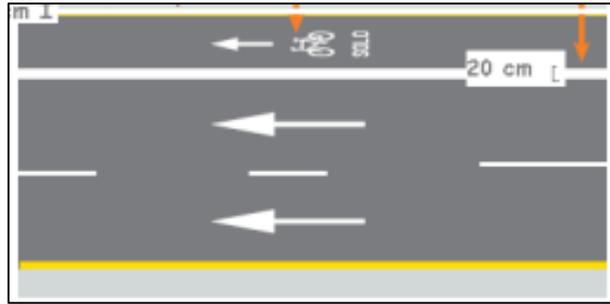


Figura 38-1. Señalización para carril de bicicleta

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

1.6.2.3. Señalización cruce de bicicletas en intersección para ciclovía unidireccional



Figura 39-1. Señalización en intersección

Fuente: (INEN, 2013)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de Investigación

2.1.1. *Enfoque Mixto*

presente investigación permite obtener un estudio desde un enfoque mixto ya que se utilizará tanto la modalidad cuantitativa en la recolección de datos proporcionados por el aforo vehicular y los diferentes usuarios de vía, proporcionados por la situación actual de la ciudad Puyo también se utilizará la modalidad cualitativa la cual será empleada para proporcionar métodos con el fin de estudiar las eventualidades de esta investigación que a su vez sean explicativas al proceso que se estructuran en el presente trabajo.

2.2. Nivel de investigación

2.2.1. *Exploratorio*

El nivel de investigación que se va a utilizar es exploratorio ya que se tendrá un acercamiento al problema planteado y mediante el proyecto se buscará una solución factible, en este nivel de investigación también se aclararan conceptos respecto a las alternativas de transporte sostenible, como también se reunirá la información necesaria para el posterior análisis.

2.2.2. *Descriptivo*

Se utilizará este nivel de investigación para analizar los principales problemas de movilidad dentro de la ciudad de Puyo, con el objetivo de buscar alternativas de transporte alternativo para la solución de problemas de movilidad y congestión vehicular, es importante señalar que mediante este proyecto se aportara a la reducción de los niveles de contaminación por parte del parque automotor que usa combustibles fósiles. Se utilizará las diferentes herramientas para medir y evaluar el nivel de aceptabilidad en cuanto a la propuesta de la implementación de alternativas de transporte sostenible.

2.3. Diseño

2.3.1. Diseño no Experimental

Se utilizará el diseño no experimental ya que no se realizará ningún tipo de ensayo en laboratorios para analizar el problema, más bien serán estudios en campo para la recolección de datos necesarios que se requiera en la investigación para detectar los problemas que aquejan a la ciudad de Puyo, perteneciente a la provincia de Pastaza.

2.3.2. Diseño transversal

La presente investigación tendrá un estudio transversal debido a que se realizará recolección de información de una muestra dada de elementos de la población para el estudio de implementación de alternativas de transporte sostenible, en un período de tiempo de 4 meses, la misma que no evaluará la evolución.

2.4. Tipo de Investigación

2.4.1. Investigación de Campo

Se utilizará esta investigación para realizar encuestas de origen – destino con el objetivo de encontrar las líneas de deseo para que de esta manera trazar la ruta más óptima que conecte los diferentes puntos generadores de viaje para un correcto funcionamiento de la movilidad, ayudando a la población en sus desplazamientos diarios y reduciendo sus tiempos de viaje.

2.4.2. Bibliográfica y documental

Se utilizará herramientas de investigación como el internet, libros, guías, normativa legal, y diversos documentos bibliográficos que aporten información relevante relacionada a la movilidad sostenible y tipos de transporte alternativo. También se utilizará información recabada de la empresa Pública Transcomunidad E.P. y del departamento de Planificación del GAD Municipal de la ciudad de Puyo.

2.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos

Los métodos que se utilizara en la presente investigación son los siguientes:

2.5.1. Analítico – Sintético

Permitirá analizar información histórica la misma que ayudará a tener un conocimiento sobre la interacción que existe entre la infraestructura vial, los medios de transporte y los habitantes permitiéndonos interpretar así las posibles causas del problema.

2.5.2. Inductivo - deductivo

Este método permitirá ir de lo general a lo particular, servirá para el análisis de diferentes componentes de la movilidad de transporte, durante el período de estudio, analizando cada uno de los factores que inciden en la óptima movilización, con la finalidad de generar una visión global y con ello analizar e incorporar ideas para la presentación final de resultados.

2.6. Técnicas

2.6.1. Encuesta

Las encuestas contribuirán a la construcción de la realidad, mediante el manejo de un cuestionario de preguntas cerradas. y se aplicará a la población de la ciudad Puyo.

2.6.2. Observación directa

Técnica de gran utilidad que será empleada para la recolección de información primaria a través del uso de fichas de observación, que ayudará a detectar los hechos significativos que intervienen en la movilidad de la ciudad Puyo.

2.7. Instrumentos

2.7.1. Cuestionario

Es una herramienta que nos permite obtener información de manera rápida aplicada a los usuarios del proyecto.

2.7.2. *Fichas de observación*

Este punto servirá para registrar el número de vehículos que transitan por las principales vías de la ciudad Puyo, así como las unidades de transporte que transitan por el área.

2.7.3. *Evidencia fotográfica*

Este instrumento dará veracidad a la información recolectada a través de fotografías que demuestren el levantamiento de información del proyecto.

2.8. Población y muestra

La población de Puyo, según el censo del 2010 es de 36 659 habitantes” el cual representa el 59.11% de la población del Cantón Pastaza, que ha crecido en los últimos años a un ritmo del 3.83%” según (Dirección de Planificación del GADPPz, 2015,p.4). El cantón Pastaza cuenta con 63 887 habitantes el cual representa el 73.89% del total de habitantes de la Provincia de Pastaza que tiene 83 933 habitantes (INEC, 2010).

La población de estudio para la presente investigación comprende a los habitantes del área urbana de la ciudad de Puyo, se tomó el siguiente rango de edad (17-65 años) la cual representa el 57.6% del total de la población que se considera como población objetivo al proyecto, dando un total de 21 116 habitantes según (INEC, 2010, P. 88).

$$Pt = PO (1 + r)^t$$

Donde:

- **Pt**= Población final
- **r**= Taza de crecimiento poblacional 1.383
- **PO**= Población base
- **t**= Tiempo de proyección

$$Pt = 21\ 116 (1 + 0.0383)^{11}$$

$$Pt = 21\ 116 (1.51)$$

$$Pt = 31\ 885$$

Tenemos como resultado que la población total con una proyección al año 2021 es de 31 885 habitantes.

2.8.1. Muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra se plantea la formula, para poblaciones finitas, ya que esta se ajusta al tipo de investigación, con el método de muestreo aleatorio simple, a continuación, se detalla la ecuación.

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

Donde:

- σ =Desviación estándar de la población (p*q) ambas equivalente 0,5
- z =Nivel de confianza deseado (95%=1,96)
- e =Error muestral (5%=0,05)

$$n = \frac{31\ 885 * 0,25 * 1,96^2}{(31\ 885 - 1)0,05^2 + 0,25^2 * 1,96^2}$$
$$n = \frac{30\ 622.354}{79.95}$$
$$n = 383$$

La muestra que se aplicara para el presente trabajo de investigación es de 383 personas.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Resultados

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de encuestas y fichas de observación serán tabulados, analizados y graficados estadísticamente para su posterior comprensión y desarrollo de la propuesta, además, estos resultados permitirán determinar mediante un análisis las respectivas conclusiones. A continuación, se expone los resultados obtenidos con cada una de las técnicas aplicadas.

3.2. Encuestas

Las encuestas fueron aplicadas a la población objetivo de la ciudad de Puyo que corresponde a la cabecera cantonal del cantón Pastaza, los resultados de las encuestas se muestran a continuación.

Edad de las personas encuestadas

Tabla 1-3. Edad

Rangos	N° de respuestas	Porcentaje %
17-22	58	15,10%
23-28	117	30,50%
29-34	79	20,60%
35-40	49	12,80%
41-46	32	8,30%
47-52	23	6%
53-58	20	5,20%
59-65	5	1,30%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar Sheila, Ilbay Edwin, 2021

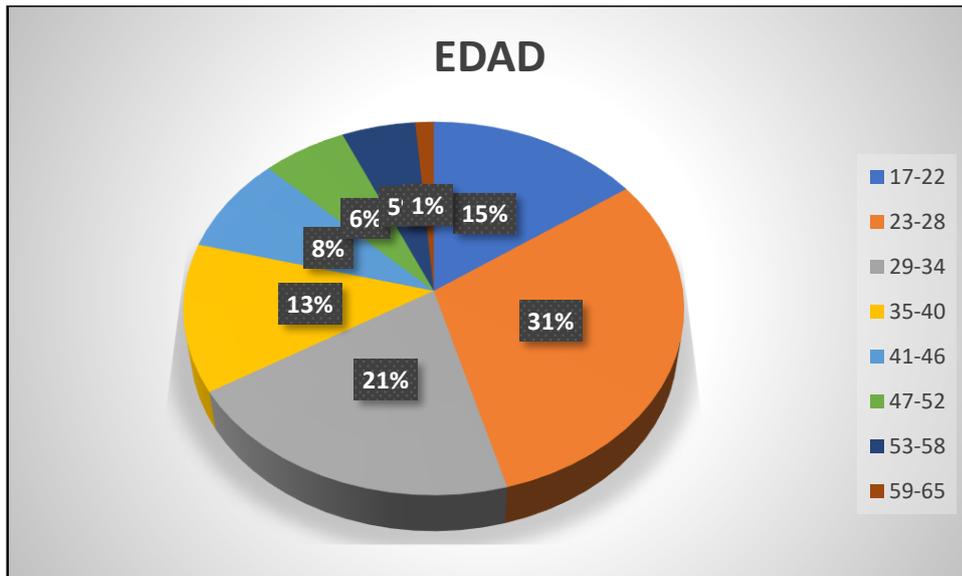


Gráfico 1-3. Edad

Fuente: Tabla N° 1-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación:

Para el presente estudio de factibilidad de un total de 383 personas encuestadas en el área urbana de la ciudad de Puyo se obtuvo que la mayor parte de personas encuestadas tienen una edad en el rango de 23- 28 años el mismo que representa el 31%, seguido del rango de 29-34 años con el 21%, y posteriormente el rango de 17-22 años con un porcentaje del 15% respectivamente; - mientras que en las edades con menor porcentaje se encuentran los rangos entre 47-52 años con un porcentaje del 6% seguido del rango de 53-58 con un porcentaje del 5% y finalmente el rango de 59-65 años con un porcentaje 1%.

Genero de las personas encuestadas

Tabla 2-3. Género

Género	N° de respuestas	Porcentaje %
Femenino	172	44%
Masculino	211	56%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar Sheila, Ilbay Edwin, 2021

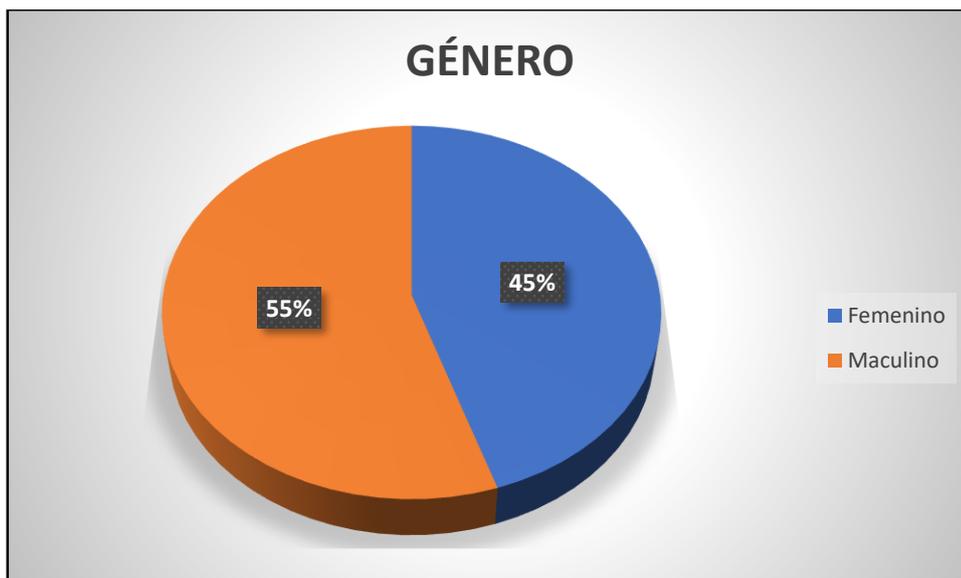


Gráfico 2-3. Género

Fuente: Tabla N° 2-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

De las 383 personas encuestadas en la ciudad de Puyo se obtuvo que el 55% es de género masculino mientras que el 45% es de género femenino respectivamente.

Lugar de origen del viaje.

Tabla 3-3. Origen del viaje

Origen	N° personas encuestadas	Porcentaje %
12 de Mayo	16	4,1
Amazonas	18	4,6
Ciudadela de chofer	22	5,9
Cumandá	15	3,8
El Dorado	21	5,6
El Recreo	25	6,6
Intipungo	16	4,1
Juan Montalvo	19	5,1
La Merced	23	6,1
La Unión	19	4,8
Las Palmas	19	4,8
Libertad	18	4,6
Mariscal	22	5,9
México	20	5,3
Miraflores	16	4,1
Nuevos Horizontes	19	5,1
Obrero	21	5,6
Pambay	19	4,8
Santo Domingo	19	4,8
Vicentino	17	4,3
TOTAL	383	100

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

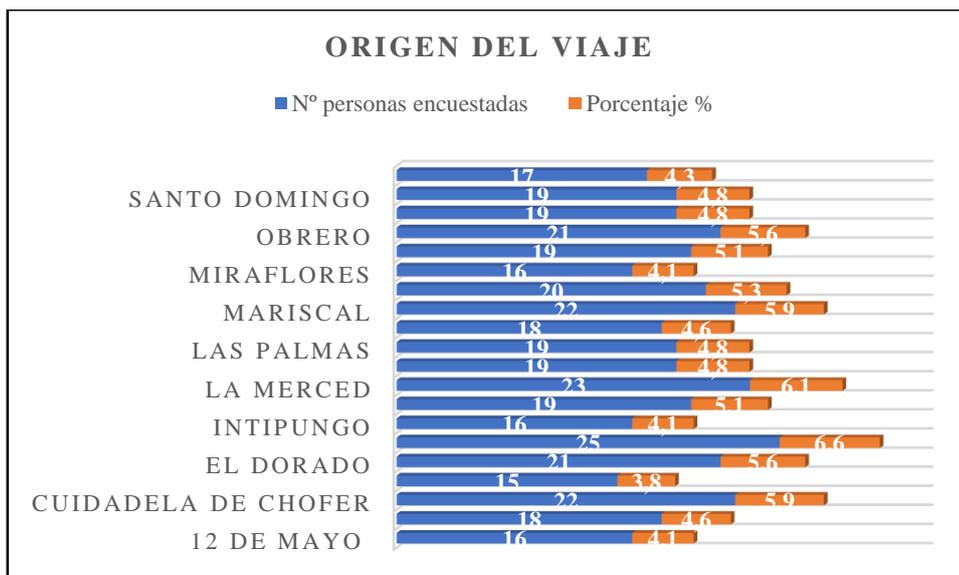


Gráfico 3-3. Lugar de origen de viaje

Fuente: Tabla N° 3-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Para el siguiente estudio de factibilidad se ha analizado el lugar de origen de los viajes de la población de la ciudad de Puyo para lo cual se dividió un porcentaje del total de la muestra para cada barrio esto con el fin de conocer los viajes de toda la población de forma igualitaria es por esta razón que la variación de porcentajes no es muy alta, obteniéndose que el barrio El Recreo y el barrio La Merced son los principales puntos de origen con un porcentaje de 6.6% y 6.1% respectivamente, seguido por los barrios cdl del chofer y mariscal con el segundo porcentaje más alto correspondiente al 5.9%, seguido de los barrios El Dorado, México y Obrero correspondiente a 5.6%, seguidos los barrios Nuevos Horizontes y Juan Montalvo con un porcentaje del 5.1%, también los barrios Santo Domingo, Las Palmas y La Unión con un porcentaje del 4.8%, el barrio Amazonas y la Libertad con un porcentaje del 4.6%, posterior a ello tenemos los barrios 12 de Mayo, Intipungo y Miraflores con un porcentaje del 4.1%, Vicentino con un rango aproximado de 4.3%, finalmente el barrio Cumandá con un porcentaje de 3.8%.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de movilidad en el centro de la urbe cantonal de Puyo, verificando los corredores de mayor afluencia de los diferentes actores viales.
- Conocer las necesidades de desplazamiento que tienen los habitantes de la ciudad del Puyo, definiendo las líneas de deseo que se obtiene producto de la matriz-origen destino, así como la demanda de cada medio de transporte.
- Definir el medio de transporte sostenible, la red vial y las principales estaciones que son necesarias para satisfacer las necesidades de desplazamiento de los potenciales usuarios.

Lugar de destino del viaje

Tabla 4-3. Destino del viaje

Destino	N° personas encuestadas	Porcentaje %
12 de Mayo	4	1,00%
Amazonas	9	2,40%
Cdla del chofer	6	1,60%
Cumanda	11	2,90%
El Dorado	38	10,00%
El Recreo	13	3,40%
Intipungo	4	0,80%
Juan Montalvo	13	3,40%
La Merced	33	9%
La Unión	15	3,90%
Las Palmas	15	3,90%
Libertad	17	4,50%
Mariscal	8	2,10%
México	102	27%
Miraflores	10	2,60%
Nuevos Horizontes	9	2,40%
Obrero	49	12,90%
Pambay	8	2,10%
Santo Domingo	4	0,80%
Vicentino	15	3,90%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

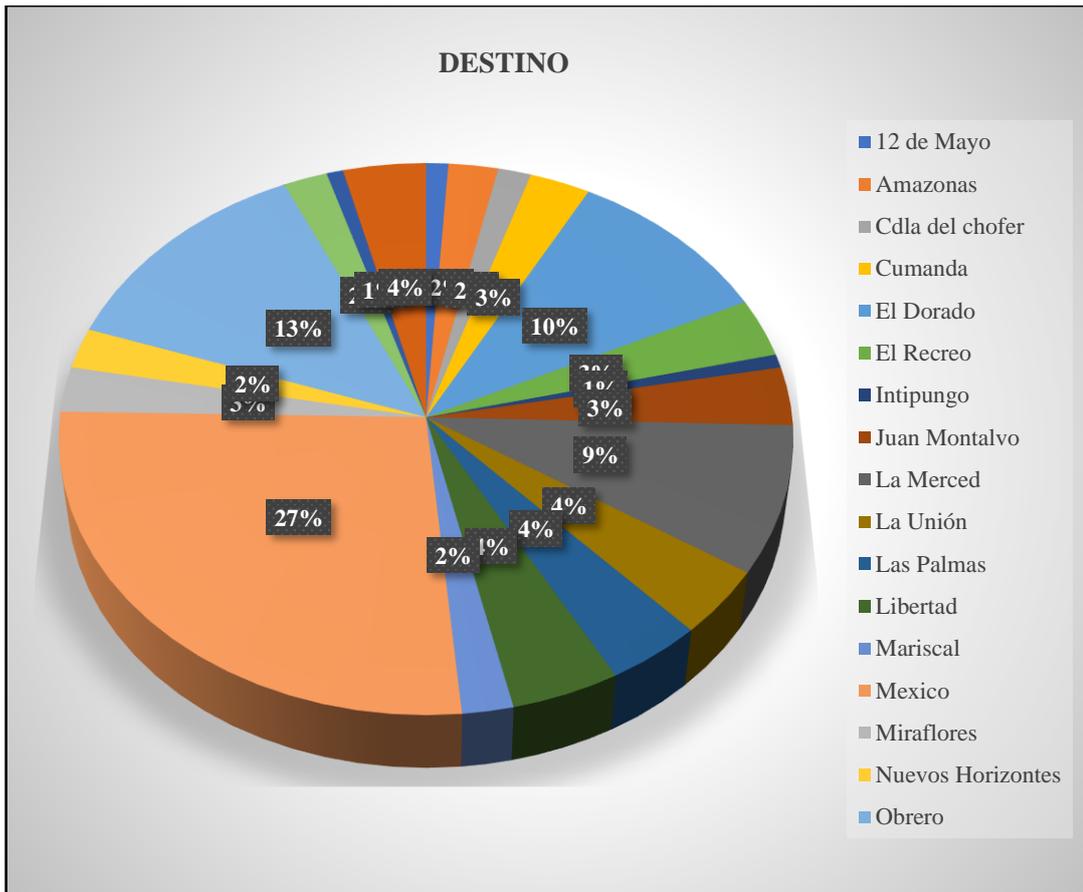


Gráfico 4-3. Lugar de destino de viaje

Fuente: Tabla N° 4-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Mediante esta pregunta se analizaran los principales destinos de la población para conocer los puntos atractores de viajes esto con el fin de encontrar líneas de deseo las cuales serán de gran ayuda para trazar las rutas más óptimas e importantes, el principal destino es el Barrio México el cual representa el 27% de viajes seguido del barrio Obrero con el 13.2%, barrio el Dorado con el 10%, la Merced con el 9%, barrio la Libertad con el 4%, los barrio la Unión y las Palmas representan el 4.1%, seguido del barrio Vicentino con el 3.9%, barrio El Recreo y Juan Montalvo con el 3.4%, barrio Cumandá con el 2.9%, barrio Amazonas y Miraflores con el 2.4%, barrio Mariscal 2.1%, barrio Nuevos Horizontes y Pambay con el 2.1%, barrio Cdla del Chofer con el 1.6%, barrio 12 de Mayo con el 1%, barrio Intipungo y Santo Domingo siendo el destino del 0.8% del total de viajes.

¿Con que frecuencia se moviliza usted en la ciudad diariamente?

Tabla 5-3. Frecuencia de viajes

Frecuencia	Nº de respuestas	Porcentaje %
1-2 veces	90	23%
3-5 veces	211	55,20%
6-7 veces	72	18,80%
8 o mas	10	2,60%
TOTAL	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar Sheila, Ilbay Edwin, 2021

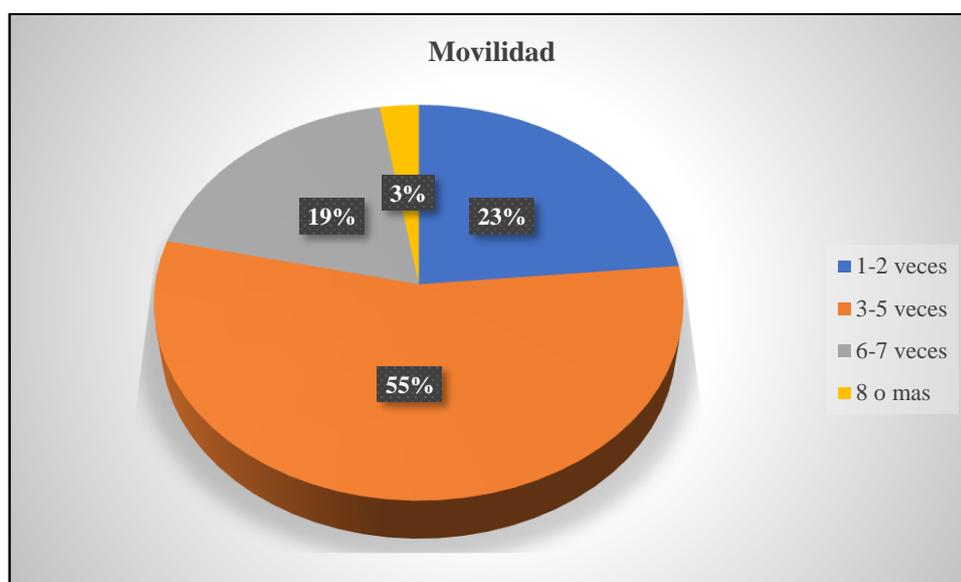


Gráfico 5-3. Frecuencia de movilidad

Fuente: Tabla N° 5-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada muestra que la mayoría de la población de la ciudad de Puyo se moviliza frecuentemente de 3 a 5 veces diariamente con un porcentaje del 55%, seguido de un porcentaje de 23% que se moviliza de 1 a 2 veces diarias, entre los ciudadanos que se movilizan en menos porcentaje esta de 6 a 7 veces con el 19% y de más de 8 veces con el 3% respectivamente.

Motivo del viaje

Tabla 6-3. Motivo de viaje

Motivo	N° de respuestas	Porcentaje %
Trabajo	142	37
Estudio	51	13
Recreación	48	13
Salud	45	12
Compras	66	17
Turismo	4	1
Otros Motivos	26	7
Total	383	100

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

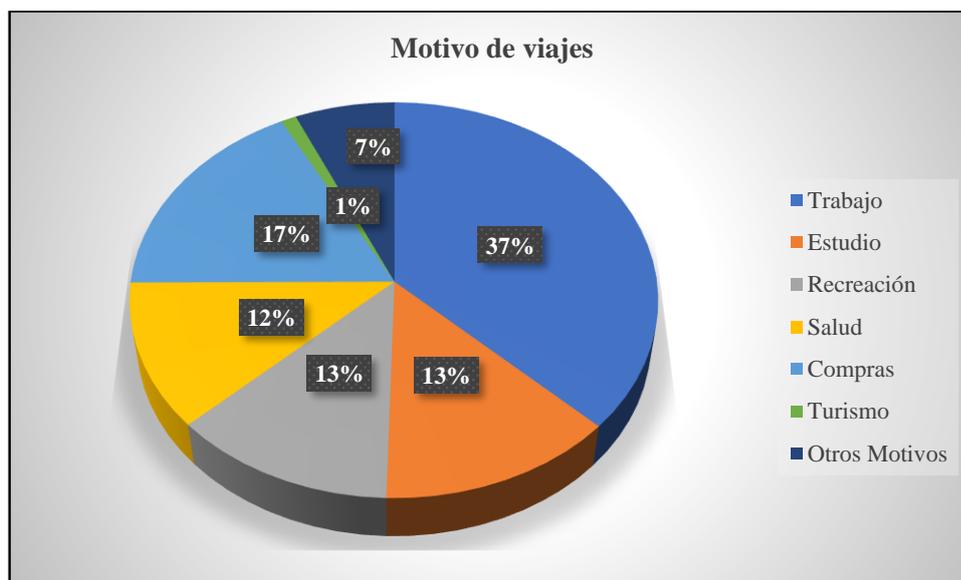


Gráfico 6-3. Motivo de viaje

Fuente: Tabla N° 6-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

En la ciudad de Puyo las personas salen de su origen o sus domicilios por distintos motivos diariamente a realizar sus actividades en los resultados obtenidos se refleja que el 37% de la población encuestada se movilizan por trabajo y por compras un 17%, seguido del estudio y Recreación con el 13%, como los motivos más importantes de viaje, entre lo menos trascendentales está Salud con un porcentaje del 12%, turismo con 1% ya que las personas encuestadas son propios de la zona y finalmente con un 7% están otros motivos de viaje como por ejemplo visitas familiares, diligencias diarias.

Hora de inicio del viaje

Tabla 7-3. Hora inicio del viaje

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00 - 6:59	194	147	106	115	112	80	82
7:00 - 7:59	82	128	139	130	114	110	119
8:00 - 8:59	44	42	72	79	92	87	69
9:00 - 11:59	17	15	15	23	33	55	63
12:00 - 12:59	10	11	11	8	6	12	13
13:00 - 13:59	4	6	8	7	3	12	16
14:00 - 16:59	10	13	8	9	7	9	3
17:00 - 17:59	9	7	9	6	6	4	7
18:00 - 18:59	2	4	7	0	3	5	6
19:00 - 19:59	10	4	5	3	6	5	2
20:00 - 21:00	2	7	4	2	0	4	3
TOTAL	383						

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.



Gráfico 7-3. Hora inicio del viaje

Fuente: Tabla N° 7-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Para el presente estudio se ha tomado como punto importante la hora de salida o de inicio del viaje que realizan los ciudadanos de Puyo, se ha tomado horas pico de máxima demanda y horas valle de menor afluencia de personas en las calles de la ciudad, como resultados obtenidos en la encuesta se puede apreciar que la hora y el día con mayor afluencia de la semana es el lunes en el horario de 6:00 a 6:59 AM con 194 personas, seguido del día martes en el mismo horario con 147 transeúntes, miércoles con 106 personas jueves con 115, viernes con 112 personas respectivamente, en este horario se ha visto un decrecimiento de personas en sábado con 80 personas y domingo con 82. Es importante recalcar que en el horario de 7:00 a 7:59 se ha

evidenciado un incremento de los ciudadanos en todos los días, comenzando desde el lunes con 82, martes con 128, miércoles con 139, jueves con 130, viernes con 114, excepto sábado y domingo con 110 y 119 personas respectivamente, en los horarios de 8:00 a 8:59, 9:00 a 11:59, 12:00 a 12:59, 13:00 a 13:59, 14:00 a 16:59, 17:00 a 17:59, 18:00 a 18:59, 19:00 a 19:59 y 20:00 a 21:00 la salida de los ciudadanos son menos ya que los horarios de trabajo inician por lo general a las 8: 00 AM, dándonos un total por día de todos los horarios señalados de 383 personas.

Hora de retorno del viaje

Tabla 8-3. Hora retorno viaje

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00 - 6:59	6	6	2	1	0	1	0
7:00 - 7:59	3	4	5	2	4	1	2
8:00 - 8:59	5	4	8	6	8	1	3
9:00 - 11:59	7	1	8	5	6	8	2
12:00 - 12:59	12	14	11	8	8	9	2
13:00 - 13:59	14	17	17	20	14	8	8
14:00 - 16:59	19	17	17	22	18	35	54
17:00 - 17:59	52	54	56	55	63	58	91
18:00 - 18:59	62	63	78	102	126	128	113
19:00 - 19:59	43	119	109	94	65	74	48
20:00 - 21:00	158	85	72	67	71	59	61
TOTAL	383						

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

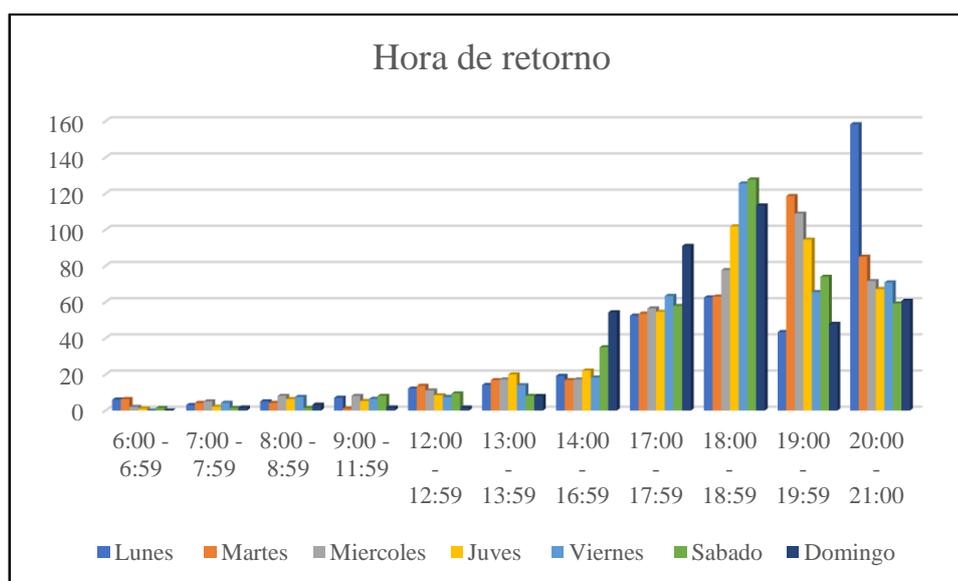


Gráfico 8-3. Hora de retorno del viaje

Fuente: Tabla N° 8-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Como otro punto importante para el respectivo análisis en las horas de llegada de las personas que salen diariamente en la ciudad de Puyo se ha tomado en cuenta las horas más importantes del día tomando horas valle y horas pico en donde inicia la salida de las personas para el retorno a sus hogares o destinos del día, dando como resultado los siguientes flujos de personas iniciando desde el horario de retorno con mayor afluencia de 18:00 a 18:59 iniciando desde el día Lunes con 62 personas, Martes con 63, Miércoles con 78, Jueves con 102, Viernes con 126, Sábado con 128 y Domingo con 113 personas respectivamente, seguido del horario de 19:00 a 19:59 iniciando con el día Lunes con 43 personas, Martes con 119, Miércoles con 109 transeúntes, Jueves con 94, Viernes con 65, Sábado con 74 y Domingo con 48 personas, y finalmente el horario de 20:00 a 21:00 horas con el Lunes con 158, Martes con 85, Miércoles con 72, Jueves con 67, Viernes con 71, Sábado con 59 y Domingo con 61 personas respectivamente, sin dejar atrás los horarios de 12:00 a 12:59, 13:00 a 13:59, 14:00 a 16:59, 17:00 a 17:59, ya que son horas del día en que las personas trabajan o pasan en sus actividades para el pronto retorno a sus hogares.

Modo de transporte que utiliza

Tabla 9-3. Modo de transporte

Modo	Nº	Porcentaje
Auto particular	95	24,78%
Bus	157	41,06%
Taxi	74	19,29%
Motocicleta	14	3,54%
Bicicleta	13	3,36%
A pie	16	4,25%
Otro	14	3,72%
TOTAL	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

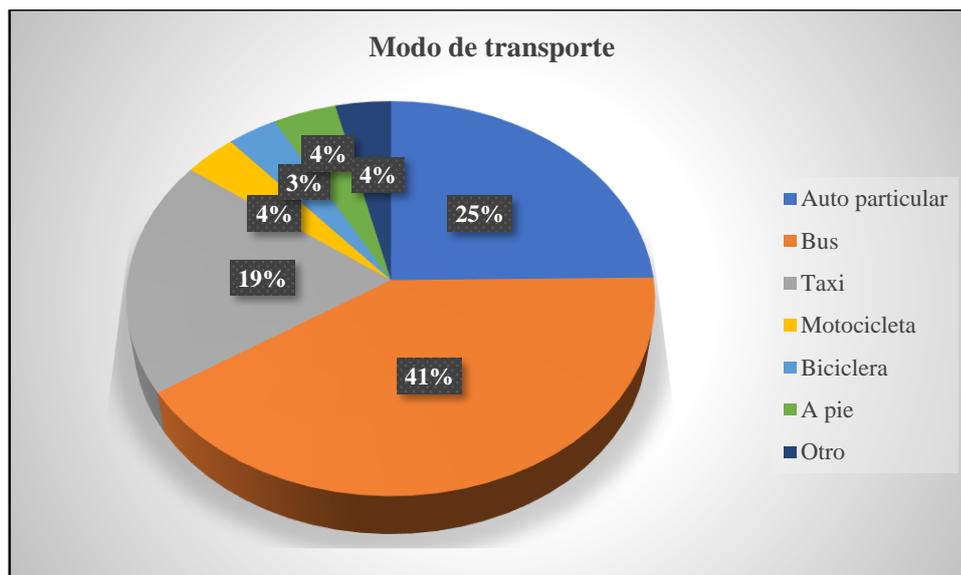


Gráfico 9-3. Modo de transporte

Fuente: Tabla N° 9-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Es importante evidenciar el modo de transporte que utilizan los habitantes de la ciudad de Puyo para realizar sus actividades diarias y mediante los resultados se ha obtenido que el 41% de los ciudadanos se movilizan en BUS o transporte público, seguido del auto particular con un porcentaje del 25%, también como uno de los modos de transporte más utilizados está el taxi con un 19%, y finalmente los menos utilizados por las personas se encuentran la motocicleta con 4%, bicicleta con un 3%, personas que se movilizan a pie por distancias cortas en promedio 4% y los que utilizan otras formas de moverse son el 4% de los ciudadanos respectivamente.

Tiempo de viaje

Tabla 10-3. Tiempo de viaje

Tiempo	N° de respuestas	Porcentaje %
10 - 15 min	124	32,30%
16 - 20 min	142	37,00%
21 - 30 min	98	25,50%
Más de 30 min	19	5,20%
TOTAL	383	100,00%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

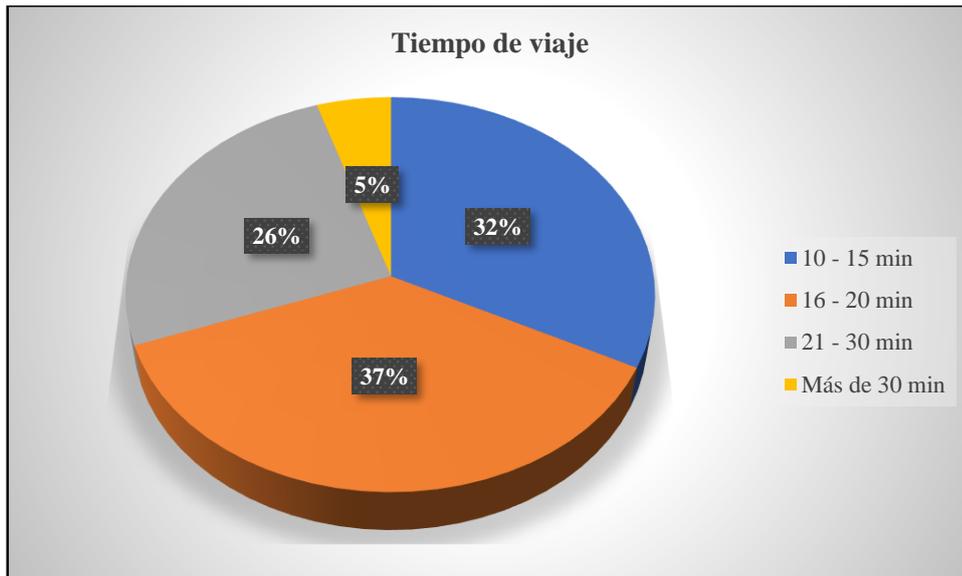


Gráfico 10-3. Tiempo de viaje

Fuente: Tabla N° 10-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Para el presente proyecto es importante evidenciar el tiempo de viaje que se demoran los ciudadanos de la ciudad de Puyo en llegar de un origen a un destino, en los resultados obtenidos se encuestan que la mayor parte de la población encuestada se demora un tiempo aproximado de 16 a 20 min con un promedio del 37%, seguido de una frecuencia de 10 a 15 min como el tiempo más corto de llegada con un promedio de 32%, en distancias más largas las personas se tardan con un porcentaje de 26% alrededor de 21 a 30 min, y tan solo el 5% de la población más de 30 min en llegar a sus destinos.

¿Considera usted que la movilidad dentro de la ciudad es eficiente?

Tabla 11-3. Movilidad eficiente

Frecuencia	Nº de respuestas	Porcentaje %
SI	174	45%
NO	209	55%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

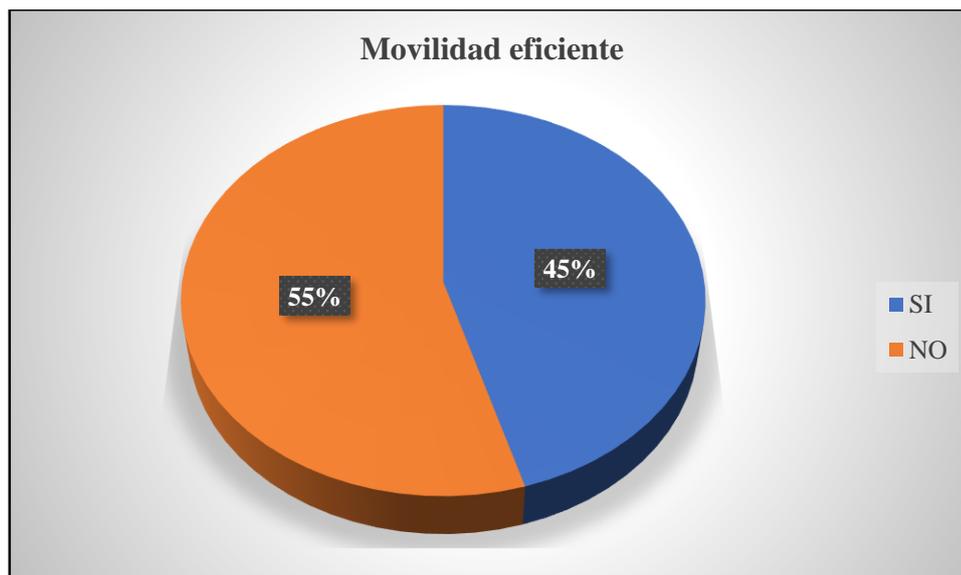


Gráfico 11-3. Movilidad eficiente

Fuente: Tabla N° 11-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021

Análisis e Interpretación

Se le ha consultado a la ciudad de Puyo en la zona urbana si considera que la movilidad dentro de la ciudad es eficiente por lo que el 55% considera que NO, y el 45% de la población que SI, dándose un resultado a la par entre los distintos sectores de la ciudad.

¿Sabe conducir bicicleta?

Tabla 12-3. Sabe conducir bicicleta

Frecuencia	N. de Respuestas	Porcentaje %
SI	354	92%
NO	29	8%
TOTAL	383	100,00%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

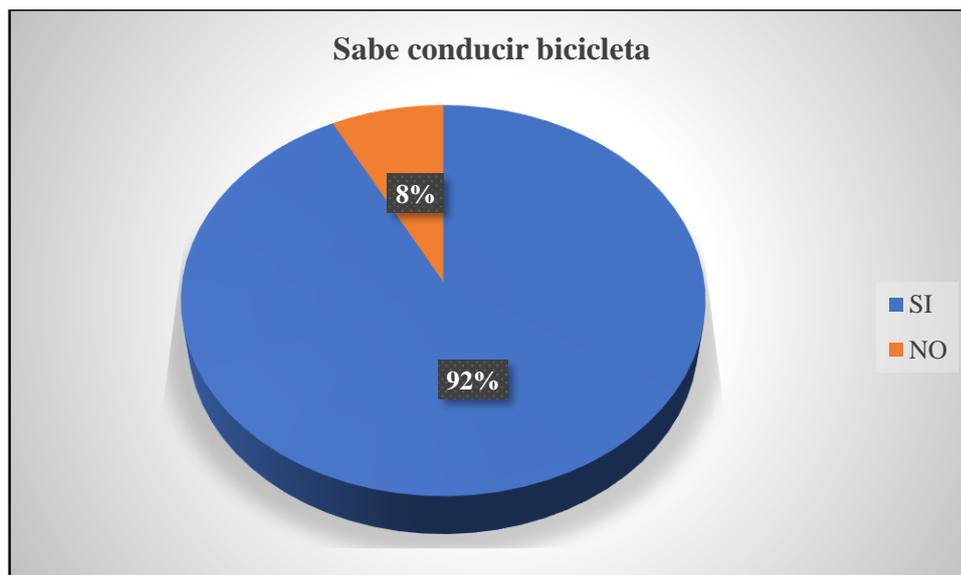


Gráfico 12-3. Sabe conducir bicicleta

Fuente: Tabla N° 12-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Como una de las preguntas más importantes de la encuesta para realizar el estudio de factibilidad, se ha preguntado a las distintas personas encuestadas dentro de la ciudad de Puyo si saben conducir bicicleta o scooter eléctrico, los resultados obtenidos reflejan que el 92% de la población encuestada SI sabe conducir bicicleta y scooter y tan solo un 8% respondieron que no.

¿Con que frecuencia se moviliza con un transporte alternativo en la semana (bicicleta, monopatín o scooter)?

Tabla 13-3. Frecuencia uso transporte alternativo

Frecuencia	N° de respuestas	Porcentaje %
1 vez	103	26,80%
2-3	135	35,20%
4-5	39	10,20%
más de 5	8	2,10%
ninguna	98	25,70%
Total	383	100,00%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

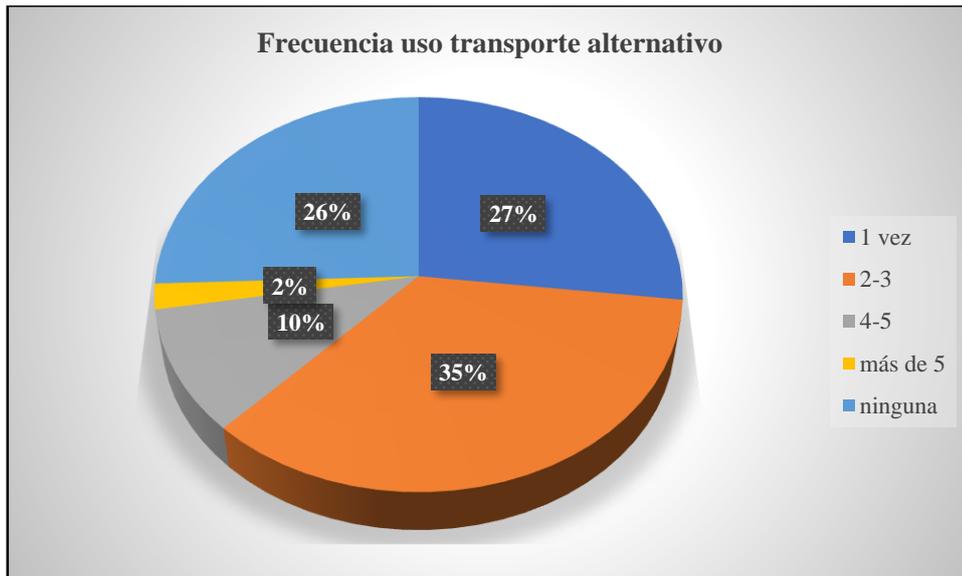


Gráfico 13-3. Frecuencia uso transporte alternativo

Fuente: Tabla N° 13-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021

Análisis e Interpretación

La frecuencia con la que se movilizan las personas dentro de la ciudad de Puyo en un transporte alternativo a la semana es importante evidenciarlo para el correspondiente análisis y desarrollo del proyecto dándose con resultado que el 35% de las personas lo hacen de 2 a 3 veces por semana, una vez por semana el 27% y una de las respuestas más relevantes con el 26% respectivamente señala que no se movilizan ninguna vez a la semana, con porcentaje más bajo se observa que tan solo el 2% de la población se moviliza en transporte alternativo más de 5 veces.

Limitaciones de uso de bicicletas o scooter

Tabla 14-3. Limitaciones uso bicicleta/scooter

Alternativas	N. de Respuestas	Porcentaje
Inseguridad	122	32%
Falta de ciclo vías	169	44%
Condiciones climáticas	30	8%
Malas condiciones de la vía	35	9%
Pendientes pronunciadas	10	3%
Otros	17	4%
TOTAL	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

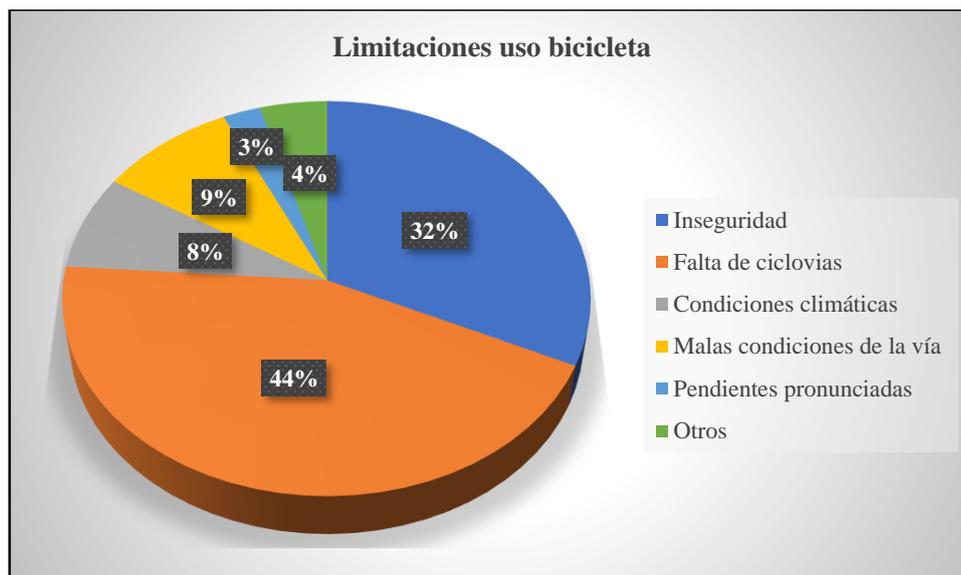


Gráfico 14-3. Limitaciones uso bicicleta/scooter

Fuente: Tabla N° 14-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Las limitaciones del uso de la bicicleta o Scooter es una de las preguntas las importante para el correspondiente análisis y realizar la propuesta del proyecto como resultados obtenidos se puede evidenciar con un 44% considera que la falta de ciclo vías es un limitante para no utilizar este modo de transporte, como otro factor importante tenemos a la inseguridad en un 32%, finalmente como el tercero más importante con un 9% es importante recalcar las malas condiciones de vía, con los puntajes más bajos tenemos las limitaciones menos escogidas como son condiciones climáticas con un 8%, pendientes pronunciadas con un 3% y para concluir, otras limitaciones con un 4%.

¿Le gustaría cambiar su forma de movilizarse por una manera eficiente, saludable y amigable con el medio ambiente?

Tabla 15-3. Cambio forma de movilizarse

Alternativas	N°	Porcentaje %
SI	355	93%
NO	28	7%
Total	383	100,00%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

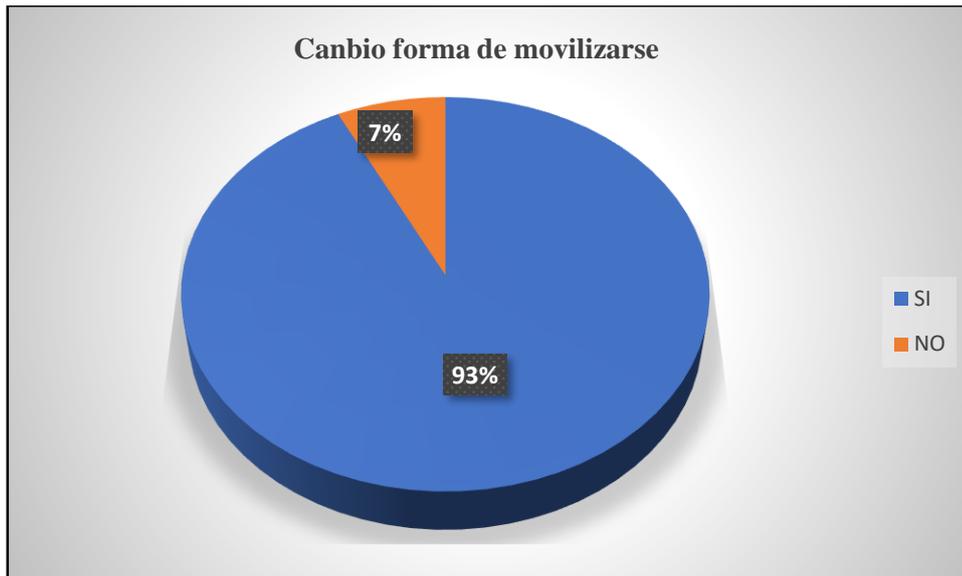


Gráfico 15-3. Cambio forma de movilizarse

Fuente: Tabla N° 15-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021

Análisis e Interpretación

Los resultados obtenidos respecto a la forma de movilizarse por una manera eficiente, saludable y amigable con el medio ambiente expuesta hacia los ciudadanos encuestados en el Puyo recalcan en un 93% con un SI y apenas el 7% de las personas responden que NO.

¿Considera usted que la implementación de un servicio de transporte alternativo beneficiaría a la ciudad?

Tabla 16-3. Implementación de transporte alternativo

Alternativas	N° de	
	respuestas	Porcentaje %
SI	371	97%
NO	12	3%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

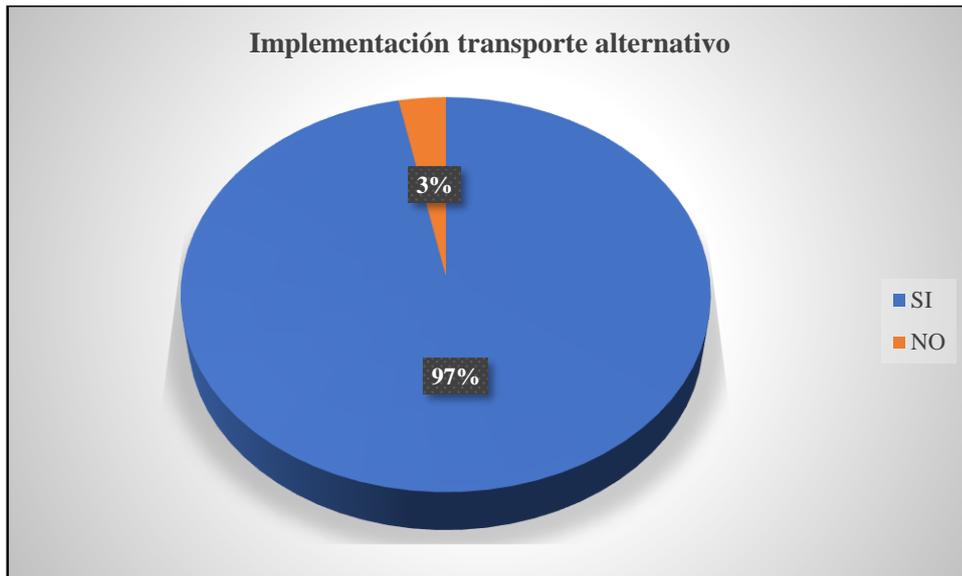


Gráfico 16-3. Implementación transporte alternativo

Fuente: Tabla N° 16-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

Es importante considerar el factor de beneficio a la ciudad en el tema de implementación de un servicio de transporte alternativo, teniendo de esta manera una aceptabilidad del 97% de las personas encuestadas que responden que SI y tan solo el 3% expresa que NO.

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por utilizar un servicio de transporte alternativo?

Tabla 17-3. Precio dispuesto a pagar

Alternativas	N° de	
	respuestas	Porcentaje %
25-30	143	37,30%
35-40	112	29,40%
Membresía semanal (2 USD)	26	6,60%
Membresía mensual (5 USD)	102	26,80%
Total	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

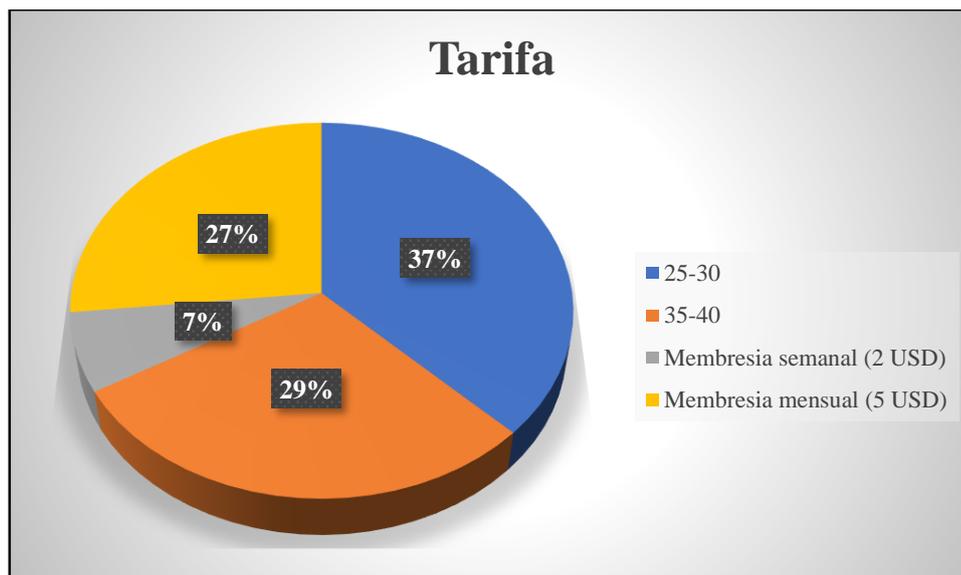


Gráfico 17-3. Tarifa

Fuente: Tabla N° 17-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021

Análisis e Interpretación

El precio es uno de los puntos más relevantes para la implantación del proyecto por lo que el 37% de las personas encuestadas aseguran que el precio más cómodo es de 25 a 30 centavos de dólar, seguido de 35 a 40 centavos con un porcentaje de 29%, en cuestión de membrecías indican con un 27% a mensual con un valor de 5 dólares y como última opción esta la alternativa de membrecía semanal con un porcentaje de 7%.

¿Cómo le gustaría acceder al servicio de transporte alternativo?

Tabla 18-3. Acceso al servicio

Alternativas	N. de respuestas	Porcentaje %
Monedero	89	23%
Aplicativo Móvil	210	55%
Tarjeta Única de Pago para el sistema bicicleta/scooter	84	22%
TOTAL	383	100%

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

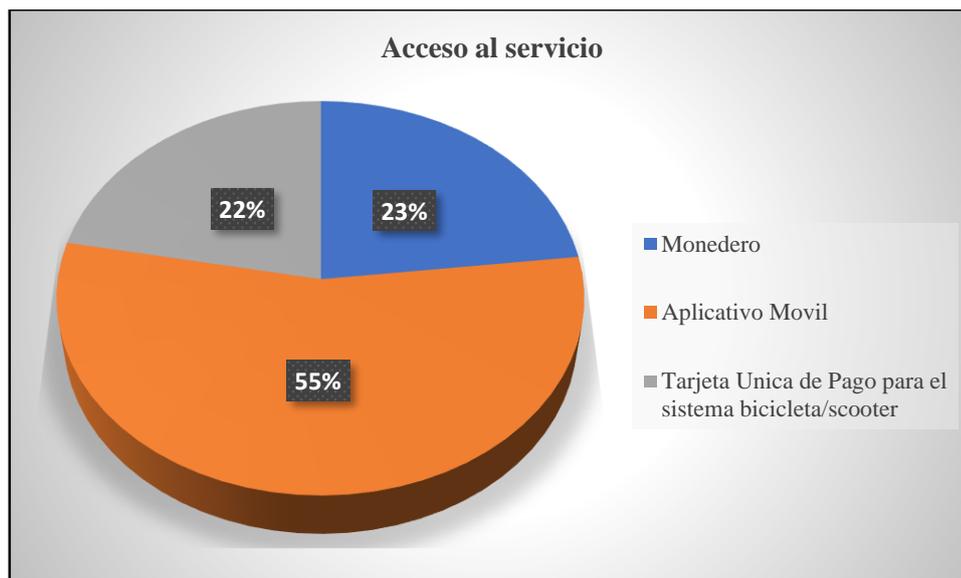


Gráfico 18-3. Acceso al servicio

Fuente: Tabla N° 18-3

Realizado por: Escobar S., Ilbay E. 2021.

Análisis e Interpretación

En la forma de acceso al servicio de transporte se ha evidenciado que en un 55% prefieren adquirir o contratar el servicio mediante un aplicativo móvil, mientras que el 23% prefiere pasar con monedas o dinero directo al lugar donde a estar disponibles y finalmente mediante tarjeta única de pago para el sistema bicicleta o scooter lo prefieren el 22% de la población.

3.3. Contenido de la Propuesta

3.3.1. Diagnóstico de la situación actual de la ciudad de Puyo

La provincia de Pastaza, se ubica en el centro de la región Amazónica del Ecuador, entre las coordenadas geográficas 1° 10 latitud sur y 78° 10 de longitud oeste, 2° 35 de latitud sur y 76° 40 de longitud oeste.

Tabla 19-3. Información de la Provincia de Pastaza

Nombre del GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza
Transcomunidad	Empresa Pública de la Mancomunidad de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial de la Provincia de Pastaza.
Fecha de creación de la Provincia	10 de Noviembre de 1959
Localización	Región Amazónica del Ecuador

Límites	Norte: Provincia de Napo, Provincia de Orellana Sur: Provincia de Morona Santiago Este: República de Perú Oeste: Provincia de Tungurahua
División Político Administrativa	La provincia de Pastaza está dividida por cuatro acantonamientos: Pastaza, Mera, Santa Clara y Arajuno. Consta de 21 parroquias: Puyo, Teniente Hugo Ortiz, Fátima, Tarqui, 10 de Agosto, Veracruz Pomona, El Triunfo, Simón Bolívar, Montalvo, Canelos, Sarayuco, Río Tigre, Mera, Shell, Río Corrientes, Madre Tierra, San José, Arajuno, Santa Clara y Curaray.
Población Total del cantón Pastaza	84 377 Habitantes, según la proyección del (INEC, 2010)
Extensión	29 646.33 Km ²
Rango Altitudinal	Máxima 3 194 m.s.n.m Mínimo 162 m.s.n.m
Temperatura	18 a 33 °C

Fuente: (Pastaza, 2019).

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.1.1. Vías de la ciudad del Puyo.

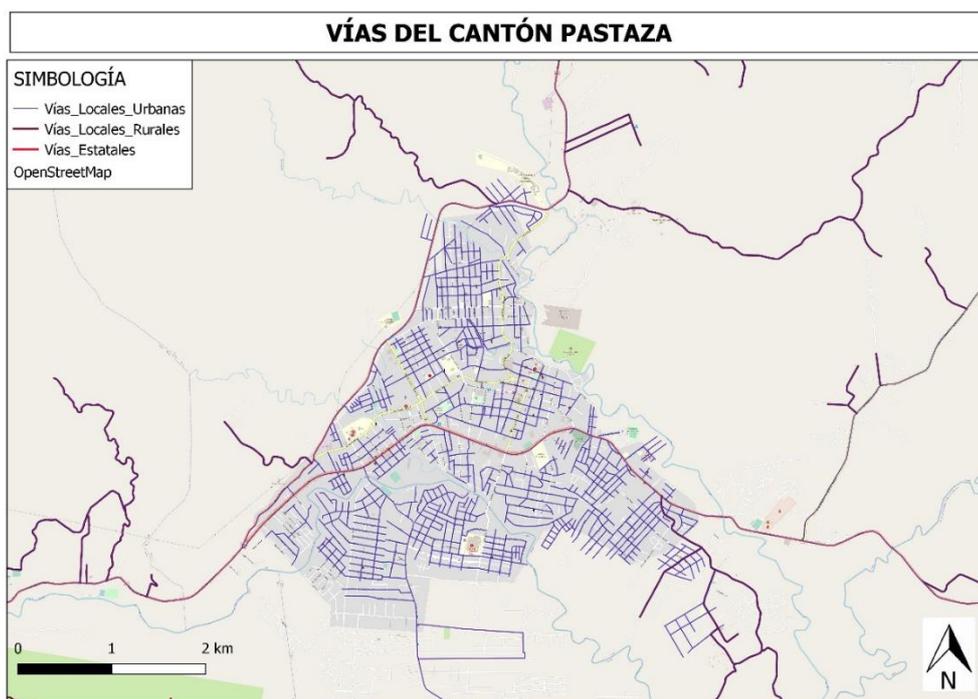


Figura 1-3. Vías de la Ciudad Puyo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

La red cantonal de la ciudad del Puyo está compuesta por un conjunto de vías urbanas, rurales y estatales administradas por el Gad Municipal del Cantón Pastaza.

Las vías estatales forman parte de la red vial nacional las mismas que son de propiedad pública, están regidas a la normativa y marco institucional vigente, esta red vial estatal conecta la Provincia de Tungurahua, pasando por Pastaza y se dirige a la Provincia de Morona Santiago (esta cruza toda la ciudad de Puyo) y la Provincia de Napo (la cual bordea la ciudad del Puyo).

Las vías locales-rurales de la ciudad del Puyo empiezan en los límites urbanos del cantón Pastaza generalmente estos son de doble sentido, estas vías se encargan de comunicar a las cabeceras parroquiales-rurales que lo componen con la cabecera cantonal y sirven para trasladar a la población hacia los lugares más apartados los cuales cumplen funciones de explotación agrícolas mineras y forestales, estas vías también conectan a bienes y servicio como educación y salud para la población rural.

La vía locales-urbana conforma la red cantonal, también llamados caminos locales que permiten conectar los distintos barrios que lo componen, con vías principales y secundarias, el tráfico de esta ciudad está compuesto por vehículos de diferentes categorías que están destinadas a satisfacer las necesidades de movilidad de la población, en este caso transporte público urbano, comercial y particular.

3.3.1.2. Características técnicas

Se ha realizado un análisis sobre las características de las principales calles de la ciudad del Puyo esto con el fin de conocer las vías adecuadas y óptimas para la implementación del sistema de transporte sostenibles evitando la interferencia de las vías por donde transita el transporte público, garantizando así la seguridad del usuario y evitando el caos vehicular.

3.3.1.3. Principales equipamientos de la ciudad de Puyo

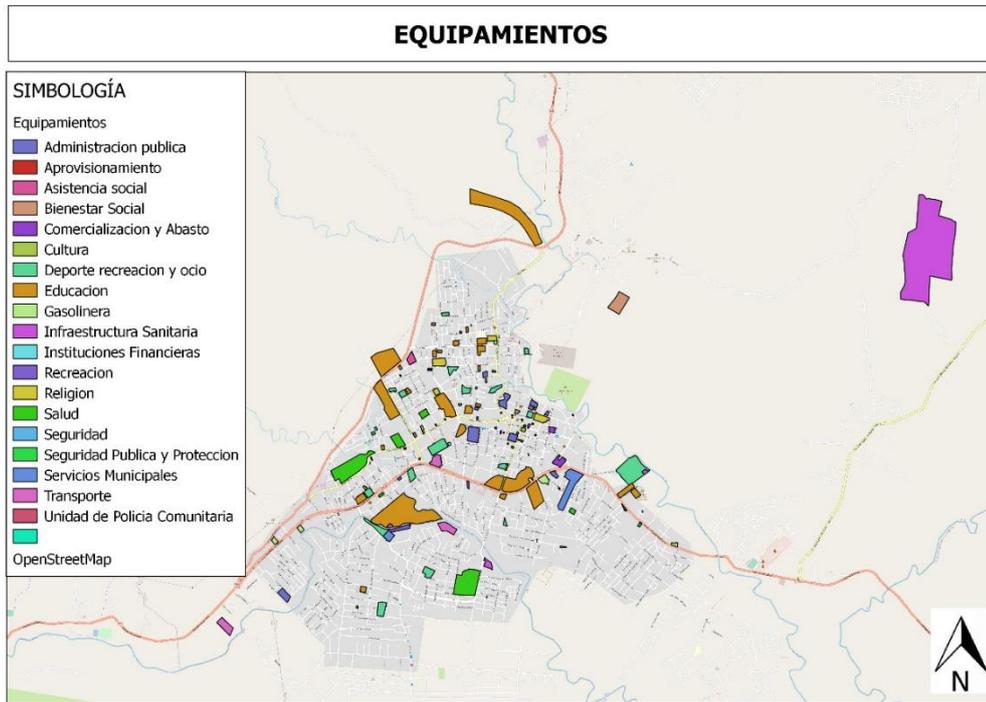


Figura 2-3. Equipamientos

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Es importante señalar los principales equipamientos de la ciudad de Puyo ya que estos son considerados puntos atractores de viaje, como los más importantes hemos considerado, la educación, salud, seguridad pública y protección, transporte, religión, deporte recreación y ocio, y finalmente la comercialización y abasto, en este caso mercados y centros comerciales, estos puntos serán considerados por cercanía para colocar las diferentes estaciones de bicicletas y scooters eléctricos que se van a implementar en el sistema.

3.3.1.4. Líneas de transporte público

El transporte público de la ciudad de Puyo está compuesto por 10 líneas las cuales recorren las principales avenidas y calles de la ciudad.

Línea 1: Fátima, inicia su recorrido por la calle Amazonas, desplazándose a la calle Mons. Leonidas Proaño, dirigiéndose a la calle Pedro Porras, Calle Padre Luis Jácome, ingresando a la calle Padre Pedro Guerra Isosa, Calle Pablo Muñoz Vega, seguido de la Calle 9 de Octubre, Calle 24 de Mayo y continua por la Calle 17 de Febrero, ingresa a la calle Ceslao Marín hasta a la Calle Álvaro Valladares, ingresando por la Calle Simón Bolívar, ingresa a la calle 20 de Julio, hasta llegar a la vía estatal E45 hasta llegar a la Parroquia Fátima donde retorna a la ciudad nuevamente,

ingresando a la Calle 20 de Julio, Simón Bolívar, Calle Jacinto Dávila, Calle Francisco de Orellana hasta llegar a la AV. Mons. Alberto Zambrano, ingresando a la Calle Amazonas y finalmente a la Calle Mons. Leonidas Proaño.

Línea 2: Calvario - El Recreo, inicia su recorrido por la Calle General Rumiñahui, ingresando a la calle Sábila, Calle los Anturios, ingresando a la Calle de las Buganbillas, se dirige a la Calle Los Helechos para ingresar a la Calle los Anturios nuevamente, luego se dirige a la vía Tarqui, se dirige a la Av. Mons. Alberto Zambrano, Calle Curaray y Calle Ceslao Marín, ingresa por la Calle Francisco de Orellana pasa a la Av. Monseñor Alberto Zambrano hasta llegar a la Parroquia Calvario donde retorna a la ciudad.

Por la misma vía Av. Mons. Alberto Zambrano, sube a la Calle Francisco de Orellana, ingresa por la Calle Nayapi retornando a Ceslao Marín, luego baja a la Calle Curaray e ingresa a la Av. Alberto Zambrano y baja a la Av. Tarqui y se dirige a calle Los Anturios y baja a la Calle Las buganvillas hasta llegara a la Calle Sábila, ingresa a la Calle General Rumiñahui y sube por la Calle de los Miramelindos, ingres nuevamente a la Av. Tarqui hasta retornar a la Ceslao Marín. Ingres a la Calle Atahualpa y retorna por la calle Amazonas hasta llegara a la Av. Mons. Alberto Zambrano.

Línea 3: Los Ángeles – Recreo-A1, inicia en la Calle Francisco de Orellana, Av. Monseñor Alberto Zambrano para ingresar a la viña Unión Base y rodea el barrio y retorna por la misma vía e ingresa a la Calle Gonzalo Endara, sube por la calle Julio Jaramillo una cuadra hasta llegar a la Calle Eduardo Kingman Riofrio, toma la Av. Mons. Alberto Zambrano por donde sube a la Calle Amazonas para seguir a la Calle Atahualpa e ingresar a la Calle Ceslao Marín e ingresa por la Av. Tarqui, ingresa a la Calle Los Miramelindos e ingresa a la Calle General Rumiñahui donde ingresa por la Calle Sábila pasando por la Calles de los Jutzos hasta subir a la Calle de los Anturios, sube por la Calle las Buganbillas y pasa por la Calle de los Helechos para después subir por la Calle de los Anturios nuevamente e ingresar a la vía Tarqui y a la Av. Mons. Alberto Zambrano, sube a la Av. Curaray e ingresa a la calle Ceslao Marín, baja por la calle Casique Nayapi hasta llegara a ala Av. Francisco de Orellana, e ingresa nuevamente a la Av. Alberto Zambrano y sigue por la vía Unión Base donde acaba su recorrido.

Línea 4: Plaza Aray – Obrero, inicia su recorrido en la Calle Francisco Salvador Moral, Calle Salome ingresa a la Calle 8 de Noviembre, Calle Guayacán y sube a la calle Salome, pasa por la Calle Francisco Salvador Moral, sube a la Av. Tarqui, ingresa a ala Av. Alberto Zambrano y sube por la Calle 9 de Octubre hasta llegara a la calle 24 de Mayo por donde circula hasta llegar a la Calle Jacinto Dávila, ingresa a la calle Simón Bolívar, Calle Manabí, ingresa al Barrio Obrero, Calle Chimborazo pasa por la calle Álvaro Valladares y entra la Calle Pichincha, ingresa a la

Calle Quito, Calle Puerto Baquerizo, Calle Manabí, Calle Cotopaxi, Calle Loja, sale a la Calle 4 de Enero e ingresa a la Calle 27 de Febrero por donde retorna a la Calle 24 de Mayo, Calle 9 de Octubre y pasa por la Av. Mons. Alberto Zambrano retorna a la Av. Tarqui e ingresa a la Calle Francisco Salvador Moral donde finaliza el recorrido.

Línea 5: Milenio Obrero, la ruta inicia en el Milenio hasta ingresar a la vía Tarqui por donde se desplaza hasta llegara a la Av. Mons. Alberto Zambrano, ingresa a la Calle 9 de Octubre hasta llegar a la Calle 24 de Mayo, Jacinto Dávila, llega a la Calle Simón Bolívar seguido de la Calle Manabí ingres al Barrio Obrero, Calle Chimborazo, Calle Álvaro Valladares ingresa a la Calle Pichincha, Calle Quito, Calle Puerto Baquerizo y retorna por l Calle Manabí, ingres a la Calle Cotopaxi hasta llegar a la Calle Loja, pasa por la Calle 4 de Enero hasta llegara la Calle 27 de Febrero, pasa por la Calle 24 de Mayo y retorna Nuevamente a la Calle 9 de Octubre donde se dirige hasta la Av. Mons. Alberto Zambrano e ingresa a la vía Tarqui hasta llegar al Milenio Nuevamente.

Línea 6: Cumanda – El Arbolito, Inicia en el Calle 9 de Octubre y se desplaza hasta llegara a la Calle Ceslao Marín, ingresa a la Calle Gonzales Suarez, Calle Pedro Maldonado hasta llegara a la Av. Eugenio Espejo por donde retorna a la Calle Ceslao Marín, baja a la Calle Casique Nayapi y retorna ala Francisco de Orellana hasta llegar a la Calle 9 de Octubre, sigue por la Calle Antonio Dueñas hasta la Calle Beatriz Zurita por donde ingresa a la Calle 13 de Abril, llega a la Calle Consuelo Benavides, ingresa a la Calle 2 de Enero, ingresa a la Calle Benjamín Carrión , toma la Calle Alfredo Luan Tovar, Calle Pedro Jorge Vera, ingresa a la Calle Dolores Veintimilla y baja por la Calle Dolores Benavides, ingresa a la Calle Bolívar Feican y toma la Calle 9 de Octubre. Calle 24 de Mayo, 27 de Febrero hasta llegar a Ceslao Marín ingresa a la Calle Fidel Rodríguez, Calle Luis Molina hasta llegar a la Calle Antonio Acuña para llegar a la Calle Gonzalo Pizarro, tomando la Calle Gonzalo Suarez, ingresa por la Pedro Maldonado y finalmente a la Calle Eugenio Espejo done termina el recorrido.

Retorno 6 R: Eugenio Espejo, Calle Ceslao Marín. Calle Casique Añapi, Calle Francisco de Orellana, Calle 9 de Octubre, Calle Antonio Dueñas, Calle Beatriz Zurita, Av. 13 de Abril, Calle Consuelo de Benavides, Calle 2 de Enero, Calle Benjamín Carrión, Calle Alfredo Luna Tovar, Calle Alfredo Jorge Vera, Calle Dolores Veintimilla, Calle Leopoldo Benítez, Calle Bolívar Feican, Calle 9 de Octubre. Calle 24 de Mayo, Calle 27 de Febrero, Calle Ceslao Marín, Calle Fidel Rodríguez, Calle Antonio Acuña, Calle Gonzalo Pizarro, Calle Pedro Maldonado y Calle Eugenio Espejo

Línea 7: Redondel – Centro, inicia en la Av. Mons. Alberto Sambrano, pasa por la Calle Transito Amaguña llegando a la Calle Alfonso Illescas, ingresa a la Calle Remigio Crespo Toral hasta

llegar a la Calle Matilde Hidalgo Navarro, Calle General Rumiñahui y retoma la Av. Mons. Alberto Zambrano, ingresa a la Calle 9 de Octubre, pasa por la Calle 24 de Mayo hasta llegar a la Calle Jacinto Dávila por donde continua la ruta por la Calle Simón Bolívar y circunvala a la Calle 20 de Julio ingresa a la Calle Ceslao Marín por donde avanza la ruta hasta retornar al redondel.

Línea 8: Paso lateral – Universidad, inicia su recorrido en la Calle Gonzalo Suarez hasta llegar a la Calle 9 de Octubre pasa por la calle Fray Sadoc Valladares hasta llegar a la Calle Carlota Jaramillo e ingresa a la Calle Medardo Ángel Silva hasta llegar a la Calle Mons. Alberto Zambrano donde ingresa a la Calle 4 de Enero por donde continua su recorrido hasta ingresar a la Calle 20 de Julio y rodea la Universidad para seguir su recorrido de regreso por la Calle 20 de Julio hasta la calle 4 de Enero ingresa a la Calle Mons. Alberto Zambrano y retoma la Calle Medardo Ángel Silva, gira por la calle Carlota Jaramillo y retoma la Calle Fray Sadoc Valladares, ingresa a la Calle 9 de Octubre para retomar la Av. Gonzales Suarez donde termina su recorrido.

Línea 9: Los Baneños – Universidad Estatal, inicia en la Calle Gonzales Suarez hasta llegar a la calle 9 de Octubre por donde ingresa a la Calle Fray Sadoc Valladares hasta llegar a la Calle Carlota Jaramillo y retoma la Calle Medardo Ángel Silva, luego ingresa a la Calle 4 de Enero y pasa por la Calle 20 de Julio y viceversa.

R2: Inicia el recorrido de la Universidad Estatal por la Calle 20 de Julio hasta llegar a la Calle 4 de Enero circunvala hasta llegar a la Calle 27 de Febrero en donde toma la Calle Luis Arias Guerra, pasa por la Calle 9 de Octubre y toma la Av. 13 de Abril ingresa a la vía Tarqui retorna por la vía Tarqui hasta llegara a la 13 de Abril donde toma la Calle 9 de Octubre e ingresa por la Calle 24 de Mayo hasta llegar a la Calle Jacinto Dávila, ingresa por la Calle Simón Bolívar y sube por la Calle 20 de Julio donde termina su recorrido.

Línea 10: 10 de Agosto – Redondel, Inicia su recorrido desde la Parroquia 10 de Agosto desplazándose por la Calle que tiene el mismo nombre hasta llegar a la Av. Mons. Alberto Zambrano ingresa a la Calle Francisco de Orellana, Calle Cumanda hasta retomar nuevamente la Av. Mons. Leonidas Proaño por donde sigue su recorrido, llega al redondel y circunvala a la Calle Ceslao Marín pasando por la Calle Gonzalo Suarez y retomando la Av. Mons. Albert Zambrano hasta llegar a la Calle Rio Rivadeneira por donde realiza su recorrido e ingresa a la Calle Tnt. Hugo Ortiz, ingresa por la calle Jacinto Dávila y circunvala la Calle Simón Bolívar hasta llegar a la Calle Amazonas, y retorna nuevamente a la Av. Alberto Zambrano hasta retomar la vía a 10 de Agosto.

3.3.1.5. Zona Urbana de la ciudad del Puyo

La ciudad de Puyo al ser la cabecera cantonal de Pastaza cuenta con la mayor concentración poblacional, con una consolidación del 58.43% en el territorio urbano, esta se encuentra dividida por 20 barrios urbanos, ordenados y legalizados mediante ordenanza, de los cuales podemos citar, 12 de Mayo, Amazonas, Cdl. del Chofer, Cumandá, El Dorado, El Recreo, Intipungo, Juan Montalvo, La Merced, La Unión, Las Palmas, Libertad, Mariscal, México, Miraflores, Nuevos Horizontes, Obrero, Pambay, Santo Domingo y Vicentino.

El presente estudio de factibilidad se ha zonificado por barrios para analizar las necesidades de movilidad y las zonas de mayor demanda de cada barrio.

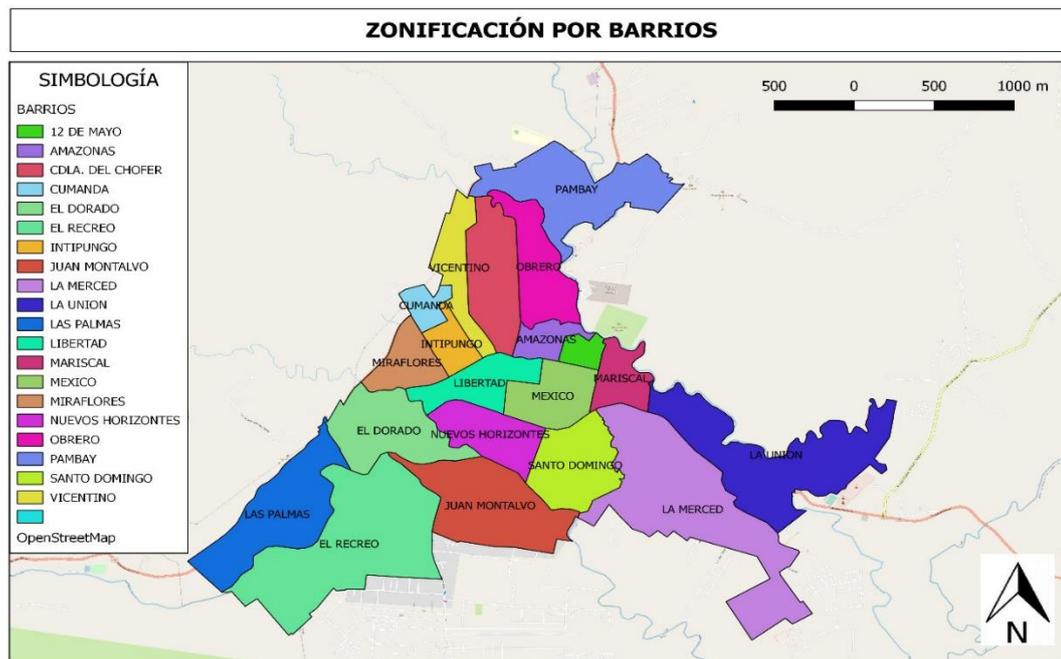


Figura 3-3. Zonificación de barrios

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.1.5.1. Descripción de los Barrios de la ciudad de Puyo

- **12 de Mayo:** Cuenta con una extensión de 12.187 Hectáreas, sus límites son: por el Norte y Oeste el barrio Amazonas por el sur el barrio México y por el este el barrio Mariscal.
- **Amazonas:** Cuenta con una extensión de 19.493 Hectáreas, sus límites son: por el Norte con el barrio Obrero, al sur por el barrio México y Libertad, por el Este con el barrio 12 de Mayo y el Oeste con Cdl del Chofer.
- **Cdl del Chofer:** Este barrio cuenta con una extensión de 66.6265 Hectáreas y tiene sus límites, al Noreste con los barrios Pambay y Obrero al sur con el barrio Libertad y al Oeste con el Vicentino.

- **Cumandá:** Tiene una extensión aproximada de 15.087 Hectáreas la cual limita al Norte con el Barrio Vicentino y el Cantón Mera, Al Sur con los barrios Intipungo y Miraflores al este con el Barrio Vicentino y al oeste con el Cantón Mera
- **El Dorado:** Tiene una extensión aproximada de 74.9124 Hectáreas sus límites barriales son al norte Miraflores y Libertad al Este los barrios Nuevos Horizontes y Libertan y al Sur los barrios del Recreo y Juan Montalvo.
- **El Recreo:** Este barrio es uno de los más extensos de la ciudad de Puyo con un área aproximada de 178.759 Hectáreas limita con los barrios El Dorado y Juan Montalvo por el Norte, por el este con el Barrio Juan Montalvo, el Oeste con el Barrio Las Palmas y el Sur con el cantón Tarqui.
- **Intipungo:** Tiene una extensión de 20.610 Hectáreas en la ciudad limita con los barrios Cumandá y Vicentino por el Norte, por el Este con el barrio Vicentino, Oeste por el barrio Miraflores y por el Sur con el barrio Libertad
- **Juan Montalvo:** Es uno de los barrios más importantes y extensos de la ciudad con una extensión de 99.957 Hectáreas de aproximación está limitado por el norte con los Barrios Horizontes y El Dorado por el Este con el Barrio Santo Domingo, por el Oeste con el Barrio El Recreo y por el sur con la zona rural de la ciudad.
- **La Merced:** Es uno de los más icónicos por su antigüedad y extensión con 179.816 Hectáreas considerado uno de los más grandes de la ciudad donde alberga a parte de la población, con sus límites al Norte Mariscal y la Unión, al Este el barrio La Unión, Oeste con el Barrio Santo Domingo y al Sur con sectores rurales del cantón Pastaza.
- **La Unión:** Tiene una extensión de 140.37 Hectáreas aproximadamente, considerado con barrio extenso por la población que acoge, con sus límites por el Sur y el Oeste con el Barrio La Merced y al Noreste con el sector rural de la Provincia de Pastaza.
- **Las Palmas:** Cuenta con una extensión de 97.265 Hectáreas, limitada al Norte por el Barrio el Dorado, por el Sureste con el Barrio el Recreo y por el Oeste con parte del Cantón Mera.
- **Libertad:** Tiene una extensión aproximada de 42.296 Hectáreas, con sus límites Barriales por el Norte con Intipungo, parte del Barrio Vicentino, y Miraflores, por el Sur con el barrio Nuevos Horizontes, por el Este con el Barrio México y por el Oeste con el Barrio El Dorado.
- **Mariscal:** Tiene una extensión de alrededor de 30.058 Hectáreas con sus límites por el Norte con parte del Barrio 12 de Mayo y parte de la zona rural del Cantón por el Sur limita con los Barrios Santo Domingo y La Merced, por el este con el Barrio La Unión y por el Oeste con los Barrios México y Libertad.
- **México:** Es considerado el centro de la ciudad de Puyo por tener la zona comercial de la ciudad como Bancos, Mercados, Servicios Básicos, Centros Comerciales y las dependencias importantes de la ciudad como el Gad Municipal de la ciudad. Tiene una extensión de 46.110

Hectáreas y limita con los Barrios Amazonas y 12 de Mayo por el Norte, por el Sur con los 3 Barrios, Santo Domingo y Nuevos Horizontes, por el Este se encuentra el Barrio Mariscal y por el Oeste el Barrio Libertad.

- **Miraflores:** Tiene una extensión de 33.2900 Hectáreas, está limitado con el Barrio Cumandá por el Norte, por el Sur con los Barrios Libertad y El Dorado, por el Este con los Barrios Cumandá e Intipungo y por el Oeste con parte de la Provincia del Cantón Mera.
- **Nuevos Horizontes:** Este Barrio se encuentra en la parte centro de la ciudad de Puyo, con una extensión de 48.49 Hectáreas, cuenta con sus límites por el Norte con los Barrios México y Libertad, por el Sur con los Barrios El Dorado y Juan Montalvo, en el Este limita con el Barrio Santo Domingo y por el Oeste con el Barrio El Dorado.
- **Obrero:** Esta Zona es considerada una de las más Turísticas de la ciudad ya que ahí se encuentra toda la zona gastronómica, y recreativa de la ciudad de Puyo tiene una extensión de 57.30 Hectáreas y limita con Pambay por el Norte, en el Sur con el Barrio Amazonas, por el este con parte de la zona rural del cantón Pastaza y por el Oeste con el Barrio Cdla. Del Chofer.
- **Pambay:** Es el Barrio más Alejado de la ciudad se encuentra ubicado al norte de la ciudad y limita únicamente con parte de los Barrios Obrero, Cdla. Del Chofer y Vicentino, además es considerada una de las más grandes cuenta con 101.31 Hectáreas aproximadamente.
- **Santo Domingo:** Tiene una extensión de 64.86 Hectáreas aproximadamente, limita por el Norte con el Barrio México, al Sur con los Barrios La Merced y Juan Montalvo, por el Este con el Barrio la Merced y por el Oeste con los Barrios Nuevos Horizontes y Juan Montalvo.
- **Vicentino:** Este Barrio tiene aproximadamente una extensión de 39.08 Hectáreas, con sus límites por el Norte con parte de la zona rural y el Barrio Pambay por el Sur con el Barrio Libertad, al Este limita con el Barrio Cdla. Del Chofer y por el Oeste por los Barrios Cumandá e Intipungo.

3.3.1.6. Análisis de los corredores de mayor afluencia de la ciudad del Puyo

La ciudad del Puyo cuenta actualmente con 6 corredores viales por donde circulan diferentes actores viales como: peatones, bicicletas, motocicletas, bus urbano, taxi y auto particular, los cuales se analizaron mediante aforos vehiculares el cual tuvo una duración mínima de 3 días laborables con el objetivo de verificar la importancia de estas vías dentro de la ciudad.

Tabla 20-3. Principales corredores viales.

Corredores de mayor afluencia		
Número	Calles	Líneas
1	9 de Octubre	09-08-07-06-05-04
2	20 de Julio	01-07-08-09
3	Av. Monseñor Alberto Zambrano	10-06-07-03-02
4	Av. Francisco de Orellana	10-A1-02-03-06
5	Av. Atahualpa	02-03
6	Av. Ceslao Marín	10-07-03-02-06-04

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.1.6.1. Principales corredores

3.3.1.6.1.1. Vehículos promedio en horas pico

Calle 9 de Octubre

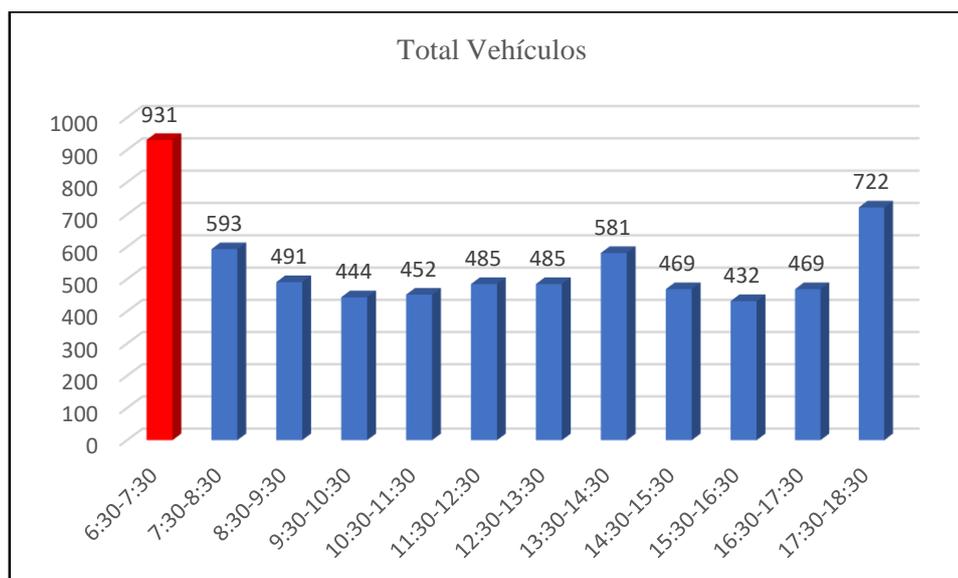


Gráfico 19-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información se obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Calle 9 de Octubre, un promedio total de 7579 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 931 vehículos en la hora pico de 6:30 a 7:30 horas, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 4288 personas por la cercanía a unidades educativas, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo con 2 a 3 en todos el día.

Calle Alberto Zambrano

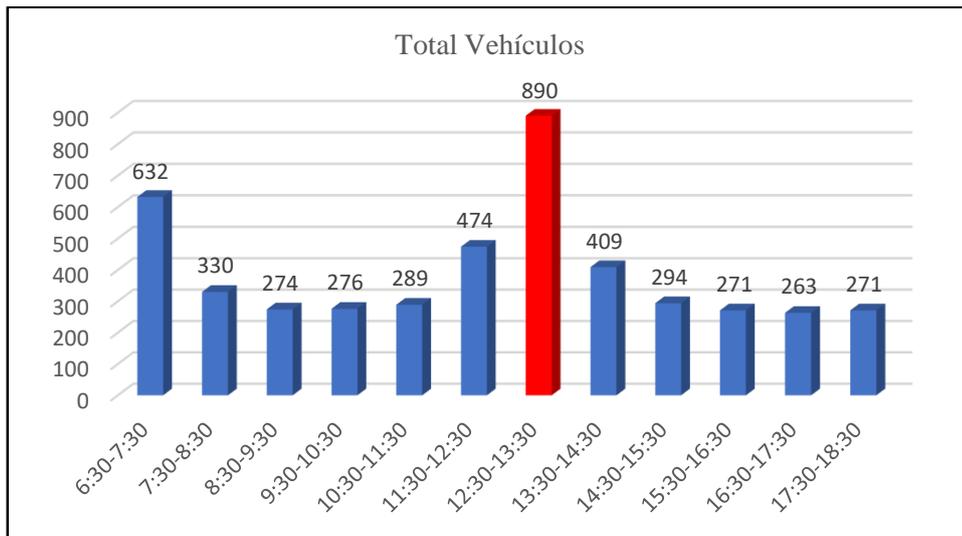


Gráfico 20-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. Alberto Zambrano, un total de 4962 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 890 vehículos en la hora pico de 12:30 a 13:30 horas, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 2612 personas por la cercanía a unidades educativas, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 2 a 3 en todos el día.

Calle Cotopaxi

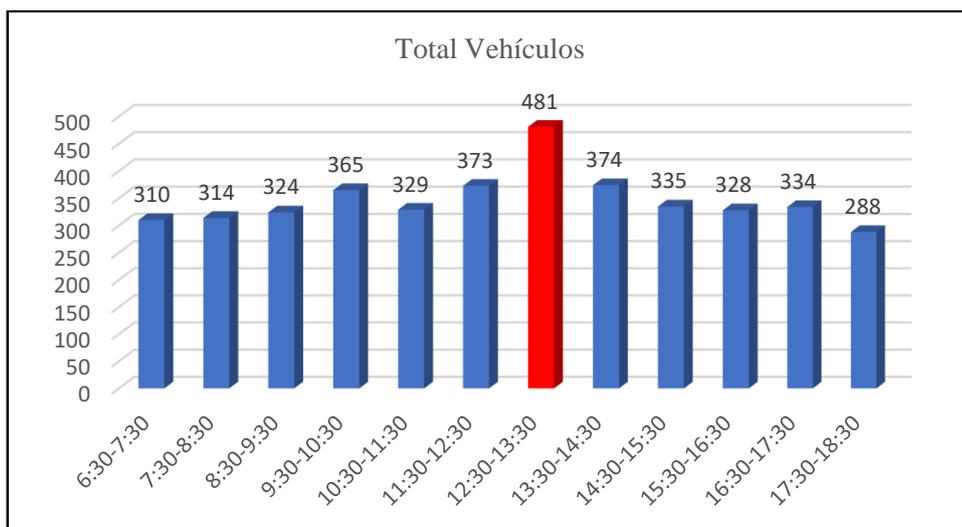


Gráfico 21-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Calle Cotopaxi, un total de 4435 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 481 vehículos en la hora pico de 12:30 a 13:30 horas, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 3119 personas por la cercanía a unidades educativas, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 2 a 3 en todo el día.

Calle 20 de Julio

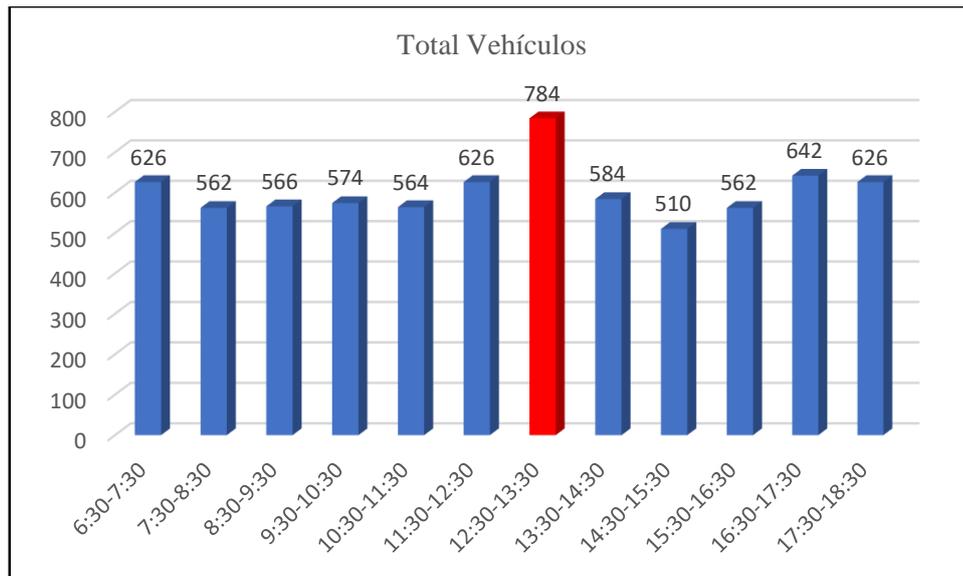


Gráfico 22-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. **20 de Julio**, un total de 7764 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 784 vehículos en la hora pico de 12:30 a 13:30 horas, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 2984 personas por la cercanía a unidades educativas, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 2 a 3 en todos el día.

Av. Ceslao Marín

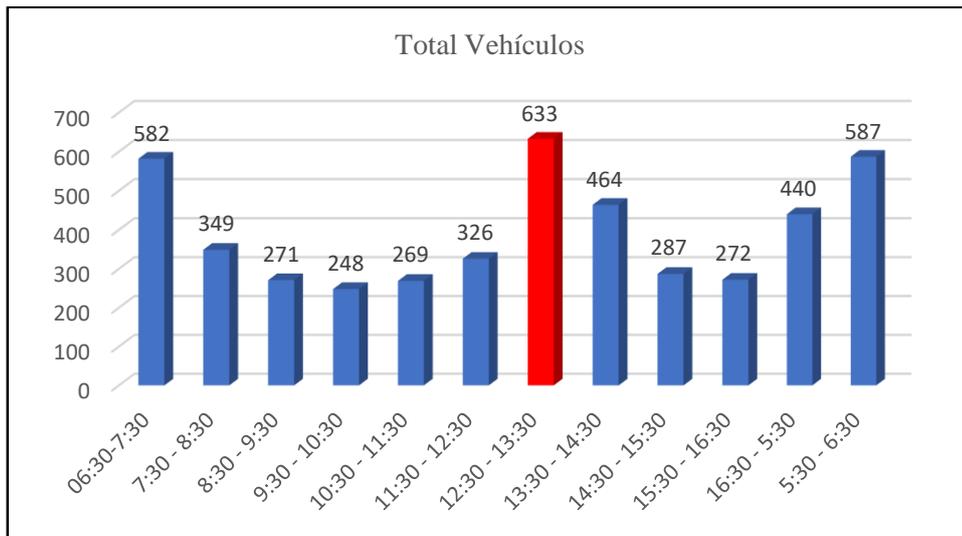


Gráfico 23-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. **CESLAO MARÍN**, un total de 4935 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 637 vehículos en la hora pico de 17:00 a 18:00 horas, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 4616 personas por la cercanía a unidades educativas, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 1 a 2 dos en todos el día.

Alvarado Valladares

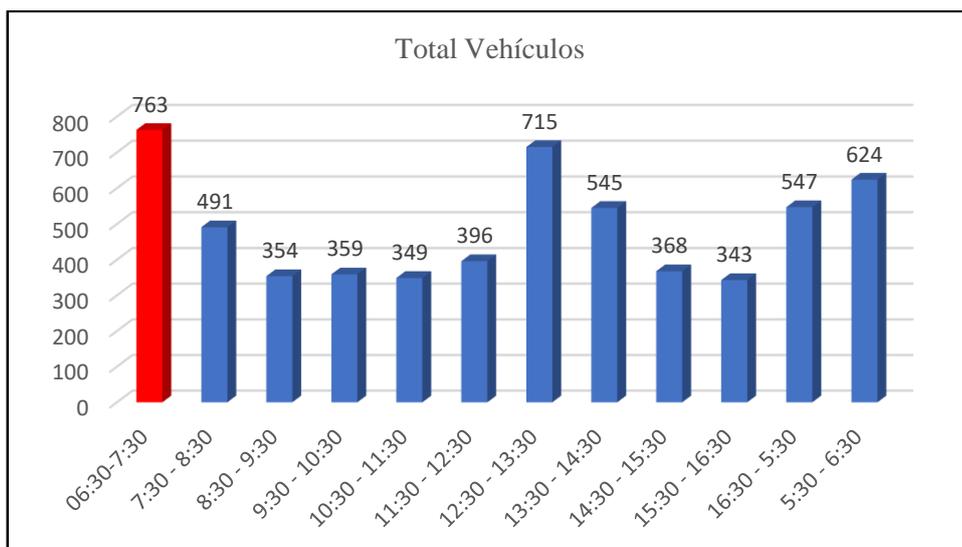


Gráfico 24-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. **ALVARO VALLADARES**, un total de 6152 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 763 vehículos en la hora pico de 06:30 a 7:30 AM, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 6208 personas ya que esta avenida cruza con la calle César Marín siendo las dos de alto flujo vehicular y de peatones, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 1 a 2 dos en todo el día.

9 de Octubre

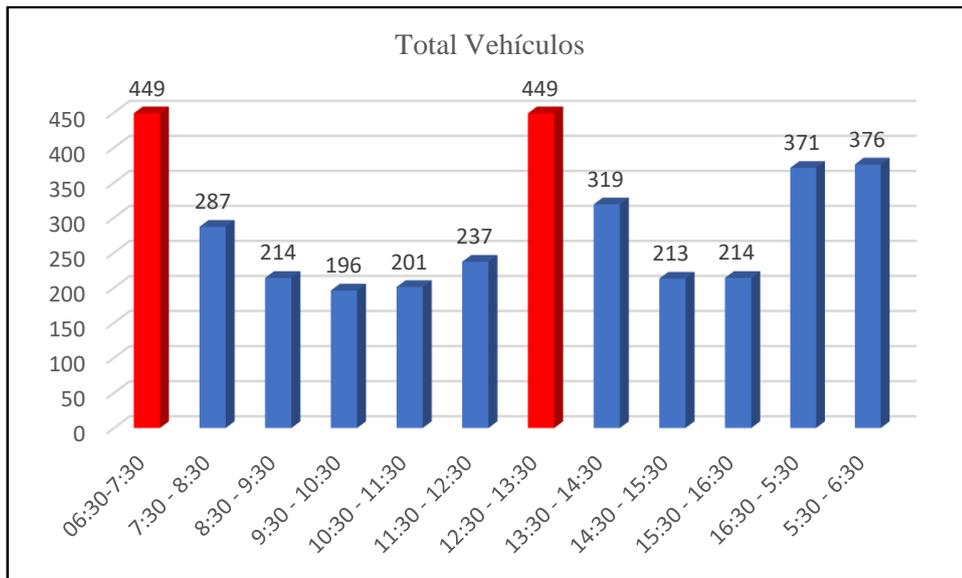


Gráfico 25-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. **09 DE OCTUBRE**, un total de 3727 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 491 vehículos en la hora pico de 17:00 a 18:00 PM, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 4625 personas ya que esta avenida cruza por el centro de la urbe y se realizó en conteo en el municipio de la ciudad, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 1 a 2 dos en todos el día.

Francisco de Orellana

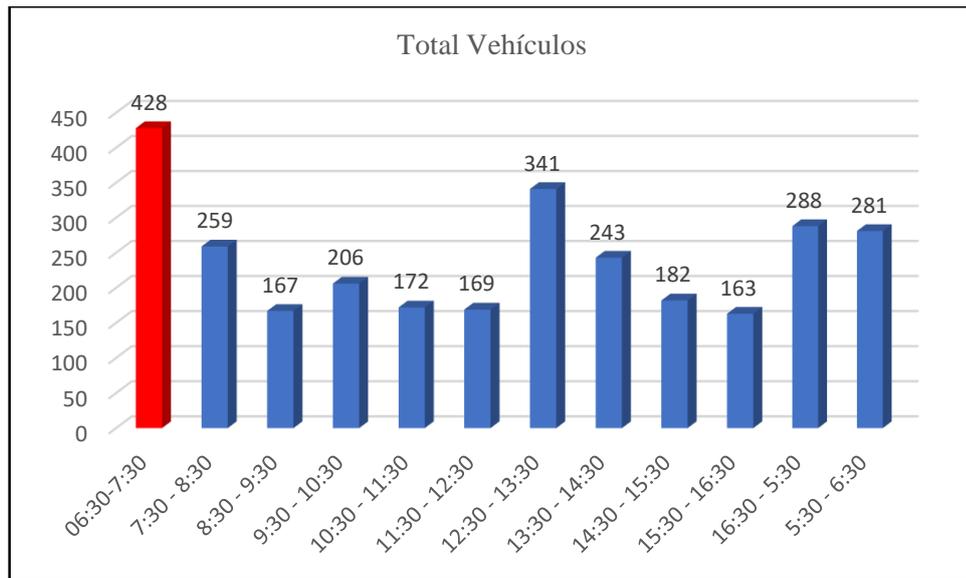


Gráfico 26-3. Hora de mayor congestión

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

El levantamiento de información de obtuvo en las fechas 23, 24 y 25 de febrero del 2022, en la cual se obtuvo información de la Av. **FRANSISCO DE ORELLANA**, un total de 3060 vehículos que interactúan en la intersección a diario en esta avenida, con un promedio de 684 vehículos en la hora pico de 6:30 a 7:30 AM, el flujo peatonal diario en la intersección en esta avenida es de 4706 personas ya que esta avenida cruza por el centro de la urbe y el conteo se realizó entre la av. 9 de octubre, cabe señalar que se realizó en conteo frente al municipio de la ciudad, además se observó que el flujo de bicicletas es mínimo es decir de 1 a 2 dos en todo el día.

3.3.4. Análisis técnico de la propuesta

3.3.4.1. Análisis de la matriz origen-destino OD

Tabla 21-3. Número de viajes entre zonas

Etiquetas de fila	12 de Mayo	Amazonas	Cdla del chofer	Cumandá	El Dorado	El Recreo	Intipungo	Juan Montalvo	La Merced	La Unión	Las Palmas	Liberta d	Mariscal	México	Mira flores	Nuevos Horizontes	Obrero	Pambayo	Santo Domingo	Vicentino	Total general
12 de Mayo			1		1	1					2			3	2	1	4			1	16
Amazonas		1	1		1				3	1	2	2	1	3			1			1	17
Cola del chofer		1		2	5		1		4	1	1	1		5			1			1	23
Cumanda					1						1			8	1		2	1		1	15
El Dorado		1			1				1	4				9	1		3	1		1	22
El Recreo		2			2	1	1		2			2		10		1	3			1	25
Intipungo					1	1		2	1					8			1			2	16
Juan Montalvo			1		2	2		1	1	2	1	2	2	2	2	1	1				20
La Merced	1				3	1	1	2				5		5			2	1		1	22
La Unión	1			1	1				2	2	1	1		5	1	1	1	1			18

Las Palmas	1			1		1			4		3		1	3		2	1		1	1	19
Libertad			1		1				2				1	7			5				17
Mariscal					4			1	1	1		1	1	6	1		6	1			23
México		1		1		2		4	1		2			3	1		6				21
Miraflores		1	1		2			1	2					7			2				16
Nuevos Horizontes	1	1	1	1	4	1			1	1		2		3		1	1		1		19
Obrero				2	1	1			2		1		1	5		2	1	2		3	21
Pambay				2	4	1			2	1			1	5	1					1	18
Santo Domingo		1			4			1	1	1		1		4			4	1	1		19
Vicentino				1		1		1	3		1			3			4			2	16
Total general	4	9	6	11	38	13	3	13	33	14	15	17	8	10	10	9	49	8	3	16	383

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.4.2. Demanda de cada medio de transporte

Según las encuestas realizadas en la ciudad de Puyo se determinó el nivel de ocupación de cada medio de transporte tomando el transporte público como el prioritario para movilizarse dentro de la ciudad, seguido del auto particular y el taxi.

Tabla 22-3. Demanda del medio de transporte

Modo	Nº	Porcentaje
Auto particular	95	24,78%
Bus	157	41,06%
Taxi	74	19,29%
Motocicleta	14	3,54%
Bicicleta	13	3,36%
A pie	16	4,25%
Otro	14	3,72%
TOTAL	383	100%

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.4.3. Líneas de deseo

Las líneas de deseo son consideradas la forma en la que los viajes se representan de una zona determinada a otra es decir desde un origen hasta un destino, en la cual se indican los movimientos que realizan los usuarios del sistema entre las zonas de mayor incidencia de la ciudad de Puyo en este caso según los datos analizados en la matriz Origen – Destino hay mayor concentración de viajes hacia el barrio México, provenientes de 7 zonas en específico como son:

- Cumandá
- El Dorado
- El Recreo
- Intipungo
- Libertad
- Miraflores
- La Merced

Las cuáles serán tomadas en cuenta para la ciclovía y las estaciones de bicicletas y Scooters eléctricos con sus centros de recarga.



Figura 1-3. Líneas de deseo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.4.4. Zonificación y líneas de deseo

A continuación, se detalla el mapa de la zona urbana de la ciudad de Puyo que contempla los 20 barrios con sus líneas de deseo de acuerdo a la O-D



Figura 4-3. Zonificación y líneas de deseo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.4.5. Equipamientos y líneas de deseo

Mediante la presente ilustración se detalla los equipamientos que tiene la zona urbana de la ciudad de Puyo con sus líneas de deseo teniendo como referencia la información compartida por el departamento de Planificación del GAD Municipalidad de Pastaza.



Figura 5-3. Equipamientos y líneas de deseo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.4.6. Análisis de la ruta propuesta

Para considerar la ruta propuesta se ha tomado en cuenta las líneas de deseo generadas mediante un análisis de la matriz origen-destino, de la que se tomará las zonas o barrios de mayor atracción de viajes, en este caso es el centro de la ciudad es decir el barrio México, y zonas de alta demanda como son Obrero, El Dorado, La Merced y Libertad.

Tabla 23-3. Análisis de alternativas de ruta y vías propuestas

Origen \ Destino	El Dorado	La Merced	México	Obrero	Libertad
12 de Mayo	1	0	3	4	0
Amazonas	1	3	3	1	2
Cola del chofer	5	4	5	1	1
Cumanda	1	0	8	2	0
El Dorado	1	1	9	3	0
El Recreo	2	2	10	3	2
Intipungo	1	1	8	1	0
Juan Montalvo	2	1	2	1	2

La Merced	3	0	5	2	5
La Unión	1	2	5	1	1
Las Palmas	0	4	3	1	0
Libertad	1	2	7	5	0
Mariscal	4	1	6	6	1
México	0	1	3	6	0
Miraflores	2	2	7	2	0
Nuevos Horizontes	4	1	3	1	2
Obrero	1	2	5	1	0
Pambay	4	2	5	0	0
Santo Domingo	4	1	4	4	1
Vicentino	0	3	3	4	0
Total general	38	33	104	49	17

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Por lo que se puede apreciar los principales barrios por donde puede atravesar la ruta de la ciclo vía necesaria para la implementación del sistema de transporte sostenible, la cual pasará por las principales avenidas y calles que conectan dichas zonas de forma directa, mismas que cuentan con las especificaciones técnicas necesarias y ancho de vía aceptable, estas son:

Tabla 24-3. Análisis de las vías

Vía	Característica	Observación
Calle 9 de octubre	Vía con especificación y características optimas e intensidad de tránsito vehicular medio.	Zona azul en ciertos tramos de la vía, tipo de calzada en condiciones adecuadas, el ancho faculta la implementación de una ciclo vía segregada mantenido el número actual de carriles, calzada compartida con bus urbano en ciertos tramos.
Calle Bolívar	Vía con características optimas de transito bajo, calle alterna.	Vía aceptable para la implementación de ciclo vía
Av. Manabí	Vía con características adecuadas de fácil acceso y amplia, intensidad vehicular media.	Tipo de calzada de la vía en excelentes condiciones, para la implementación de ciclo vía, de bajo riesgo, calzada compartida con una línea de bus.
Calle Washington Mason	vía con características optimas	vía aceptable y de tránsito vehicular bajo
20 de Julio	Vía estatal E45 de alto tránsito vehicular pero adecuado para la implementación de ciclo vía.	Se ha considerado un tramo corto para implementación de ciclo vía al ser de alto tránsito vehicular, desde la calle Washington Mason hasta llegar

		a la UEA que tiene una distancia de 1km aproximadamente.
Av. Francisco de Orellana	Vía con alta intensidad al compartir con el transporte público, sin embargo tiene condiciones óptimas para la implementación de ciclovía.	Zona azul y para de transporte público, tipo de calzada adecuada.
Calle Álvaro Valladares	Vía con características optimas	Aceptable para la implementación de la ciclovía
Av. Gonzalo Pizarro	Tiene calzada óptima para la implementación de sistema, de transito limitado.	Vía aceptable
Av. Gonzales Suarez	vía con características adecuadas	Calzada compartida con transporte público, implementación de ciclovía segregada.
Calle Tungurahua	Vía en condiciones optimas	Vía de circulación vehicular media-bajo
Calle Quito	Vía optima, secundaria	Vía aceptable
Av. Tarqui	Vía óptima, principal	Vía adecuada
Av. Ceslao Marín	Vía con alta intensidad de tránsito sin embargo tiene condiciones óptimas.	Zona azul, parada de transporte público

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Ante este análisis de la tabla se ha determinado, que las calles y avenidas necesarias para realizar el planteamiento de las alternativas de las dos rutas que conectan las zonas de mayor demanda son:

- 9 de octubre
- 20 de Julio
- Av. Manabí
- Av. Francisco de Orellana
- Gonzalo Pizarro
- Tungurahua
- Ceslao Marín

Es importante recalcar que las vías analizadas para las alternativas de ruta son mínimas al ser una ciudad pequeña y tener limitada infraestructura de circulación, es necesario tomar en cuenta que las vías por donde pasan la mayoría de líneas de transporte público no se tomarán en cuenta, haciendo una excepción en ciertos tramos por lo que es recomendable tomar las debidas precauciones en el tema de señalización y resguardo vial.

Hay que considerar que en ciertos tramos de las vías 20 Julio, Manabí, Ceslao Marín y Francisco de Orellana tiene zona azul por lo que se ha considerado eliminar dando prioridad al transporte alternativo sostenible buscando fluidez en el tránsito vehicular de las mismas.

3.3.5. *Diseño de la ruta*

Después de analizar la matriz O-D y mediante las líneas de deseo y los puntos atractores de viaje se ha considerado que la ruta debería ser implementada por las siguientes vías:

Ruta 1: Tiene una extensión aproximada de 4.96 km

- Av. 9 de octubre
- Calle Bolívar
- Av. Manabí
- Calle Washington Mason
- Av. 20 de julio (E45)

Mapa de la ruta 1

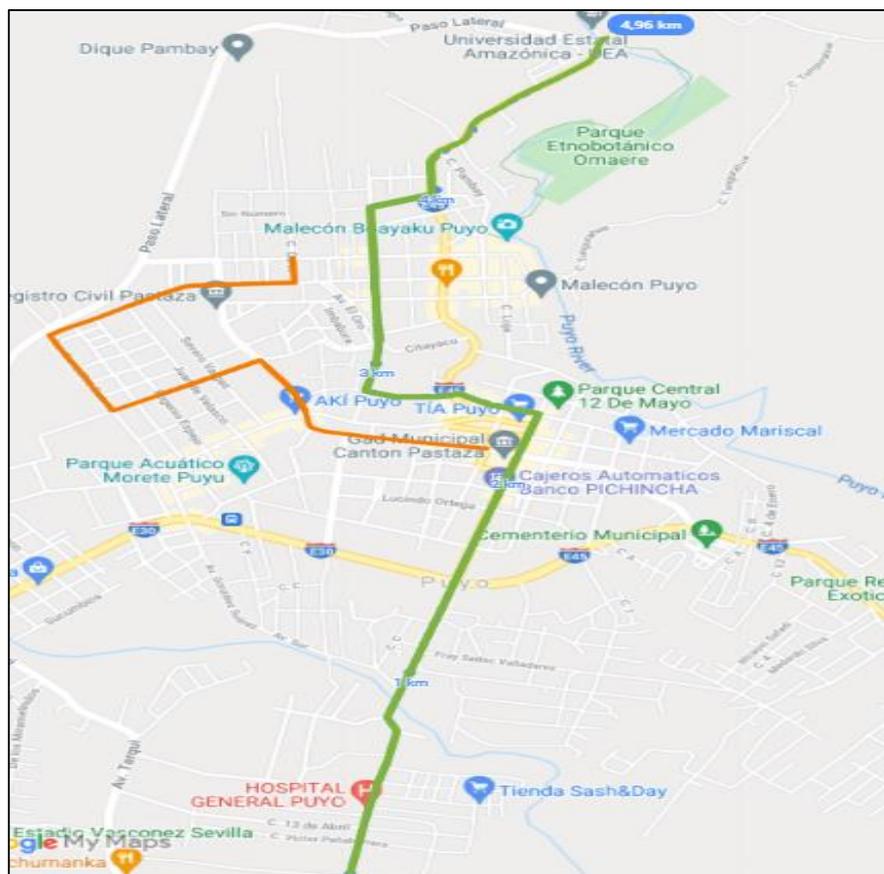


Figura 6-3. Mapa ciclovía/ Ciudad de Puyo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Ruta 2: Tiene una extensión de aproximada de 4.28 km

- 27 de febrero y Francisco de Orellana
- Calle Álvaro Valladares
- Calle Gonzalo Pizarro
- Av. Gonzales Suarez
- Calle Tungurahua
- Calle Quito
- Av. Tarqui
- Av. Ceslao Marín

Mapa de la ruta 2

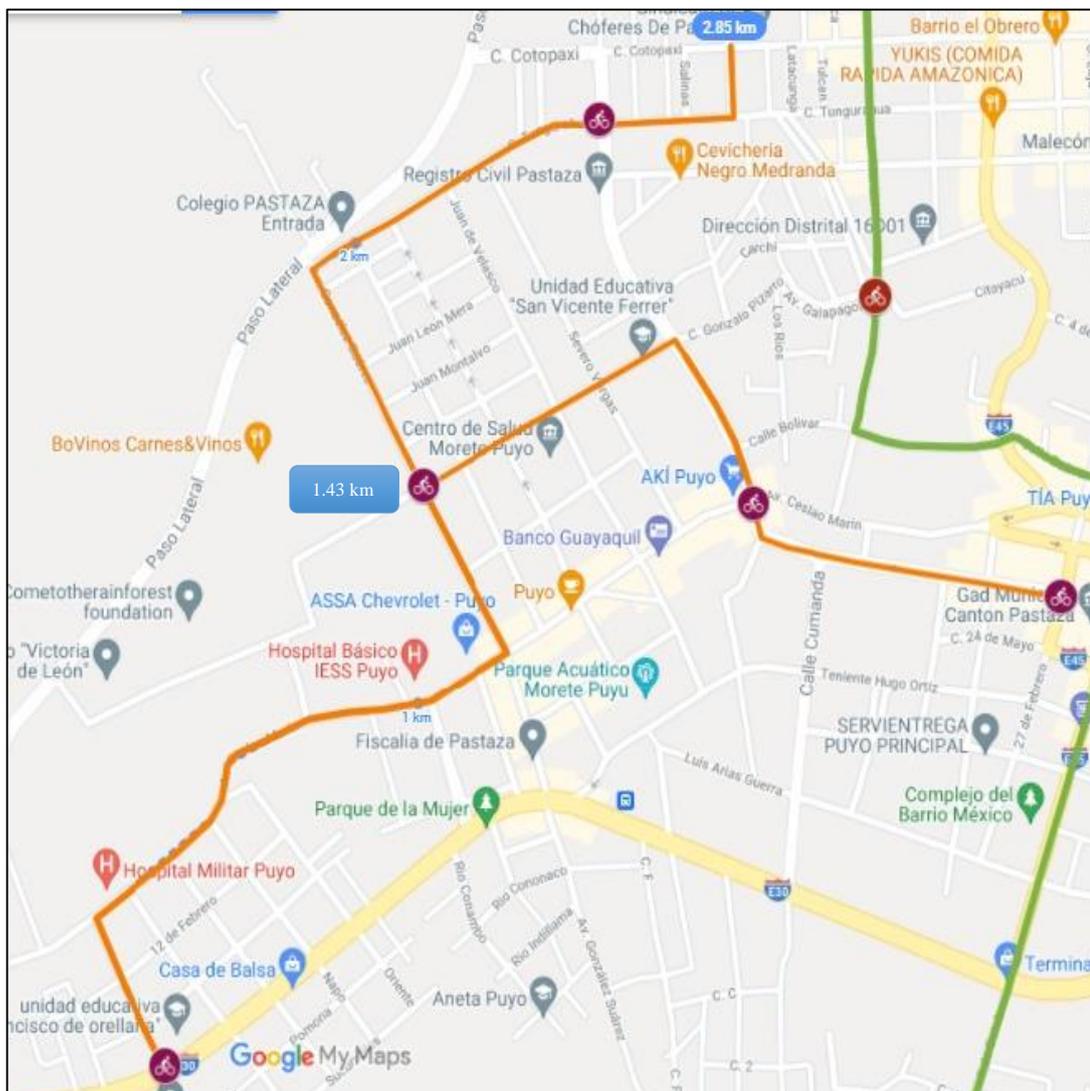


Figura 7-3. Mapa ciclovía/ciudad de Puyo

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

3.3.5.1. Ancho de la ciclovía

Una vez identificadas las vías por donde se va a implementar la ciclovía segregada es importante detallar el ancho de las diferentes avenidas y calles tanto principales como secundarias que conforma la misma, como también características adicionales como son carriles disponibles para la circulación tanto de los vehículos como de los scooters y bicicletas eléctricas, analizando primero el ancho de vía actual y sus características es decir antes de la implementación de la misma y posterior a ello se definirá los anchos de carriles de cada parte de la vía es decir carriles de ciclovías y carriles de vehículos que se detallan a continuación.

3.3.5.1.1. Ancho de vía actual y Jerarquización

Los anchos de las calles y avenidas actuales y su respectiva jerarquización en las que se implementará la ciclovía se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 25-3. Ruta 1- Ciclovía

Nombre Calle	Capa de rodadura		Número de carriles			Ancho de carriles(m) y sentido				Aceras (m)		Ancho total de la vía (m)	Jerarquización vial
	Adoquín	Asfalto	2 (1 por sentido)	2(1 solo sentido)	1 solo sentido	N-S	S-N	E-O	O-E	LD	LI		
Av. 20 de Julio													
Av. Gral Eloy Alfaro-Cotopaxi		x	x			6,17	6,17			2,15	2,1	16,6	P
Cotopaxi-Calle Citayacu		x	x			6,34	6,34			2,65	2,6	17,9	P
Av. 09 de octubre													
Simón Bolívar -Fco Orellana	x			x		4,38				1,7	1,8	12,3	P
Fco. Orellana-Tnte H. Ortiz	x		x			5,32	5,32			2,1	1,9	14,7	P
Tnte. H. Ortiz- Alberto Zambrano	x		x			4,5	4,5			3,4	3,1	15,6	P
Alberto Zambrano-M Leonidas Proaño	x		x			5,75	5,75			1,95	1,9	15,4	P
M Leonidas Proaño- Av. 13 de abril		x	x			5,64	5,64			2,1	2,4	15,8	P
Manabí													

Baquerizo-Guayas		x	x			4,63	4,63			2,65	2,1 5	14,1	S
Guayas-Ceslao Marín		x	x			4,62	4,62			1,74	1,9 5	12,63	S
Simón Bolívar													
9 de Octubre-27 de febrero	x				x			7,4		2,52	2,4 2	12,3	P
20 de Julio-Manabí	x				x			7,42		2,72	2,6	12,7	P
Washington Mason													
20 DE Julio-Manabí	x		x					4,19	4,2	1,9	1,9	12,9	S

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ibay, E. 2021.

Tabla 26-3. Ruta 2 - Ciclovía

Nombre Calle	Capa de rodadura		Número de carriles			Ancho de carriles(m) y sentido				Aceras (m)		Ancho total de la vía (m)	Jerarquización vial
	Adoquín	Asfalto	2 (1 por sentido)	2(1 solo)	1 solo	N-S	S-N	E-O	O-E	LD	LI		
Álvaro Valladares													
Ceslao Marín- Bolívar	x		x			5,9	5,9			1,58	2,2	15,6	P
Bolívar- Gonzalo Pizarro	x		x			4,23	4,23			2,44	2,44	13,3	P
Quito													
Tungurahua -Pasaje Guano		x	x			4,23	4,23			1,96	2	12,4	S
Av. Gonzales Suarez													
Av. Eloy Alfaro-Ceslao Marín		x	x			6	6			3,06	3,06	18,1	P
Ceslao Marín-Alberto Zambrano	x		x			6,03	6,03			3,37	2,75	18,2	P
Alberto Zambrano-Calle Marumo			x			6,85	6,85			2,02	1,2	16,9	P
Calle Marumo -9 de Octubre			x			6,85	6,85			2,02	1,2	16,9	P
Fco. Orellana													
Fco. Orellana-27 de Febrero	x			x				4,88		1,55	1,3	12,6	S
Fco. Orellana-G. Pizarro	x			x				4,02		2,4	1,65	12,1	P
Tarqui													
Alberto Zambrano – Ceslao Marín		x	x			5,9	5,9			4,52	3,85	20,2	P

Ceslao Marín													
Av.Tarqui-Av. Gonzalo Suarez		x	x					5.82	5.80	3.18	3.10	17.01	P
Tungurahua													
Valladares-Manabí		x	x					4,2	4,2	1,65	1,52	11,6	S
Tulcán-Manabí		x	x					4,71	4,7	2,7	2,16	14,3	S

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.5.2. Dimensionas básicas de las ciclovías segregadas

Según lo establecido por el (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN,2013,p.4), sección RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVÍAS” señala que las dimensiones básicas de ciclovías unidireccional deben tener un ancho mínimo de 1.2 m para que la personas se sienta cómoda y segura al momento de circular, cabe recalcar que en estas no se pueden efectuar adelantamientos y un ancho máximo de 1.5 m para comodidad en estas maniobras (INEN, 2013).

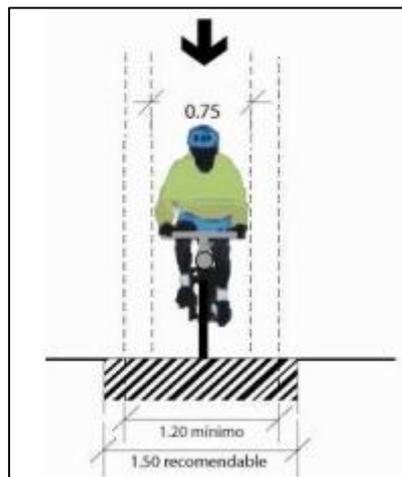


Figura 8-3. Dimensiones mínimas y máximas para ciclovía

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.5.3. Especificación de ciclovía por calles

Mediante este estudio se ha propuesto dos rutas específicas para el tránsito y movilidad del transporte sostenible consideradas como idóneas al proyecto, dentro del ámbito urbano es necesario mejorar la movilidad de los usuarios con modos sostenibles, seguros y de calidad para reducir la congestión dentro del área urbana, por lo que se ha tomado como base las diferentes líneas de transporte público que transitan dentro del casco urbano y se complemente a este medio de transporte, también se ha realizado líneas de deseo

tomándose como prioridad los diferentes puntos atractores de viaje, para emplazar una red de ciclovías es necesario dar prioridad al sistema de transporte sostenible y urbano dejando de lado los beneficios que tiene el auto particular sobre la vía.

3.3.5.3.1. Ruta 1

Av. 9 de octubre

La Av. 9 de octubre tiene dos carriles (1 por sentido) de 3.82 m cada uno aproximadamente en sentido Norte-Sur, Sur-Norte, por cuanto se establece la determinación del carril de la ciclovía segregado de ancho 1.5 m por cada sentido de la vía, es necesario eliminar la zona azul (estacionamientos) en el tramo Simón Bolívar-Francisco de Orellana dándose prioridad al transporte sostenible.

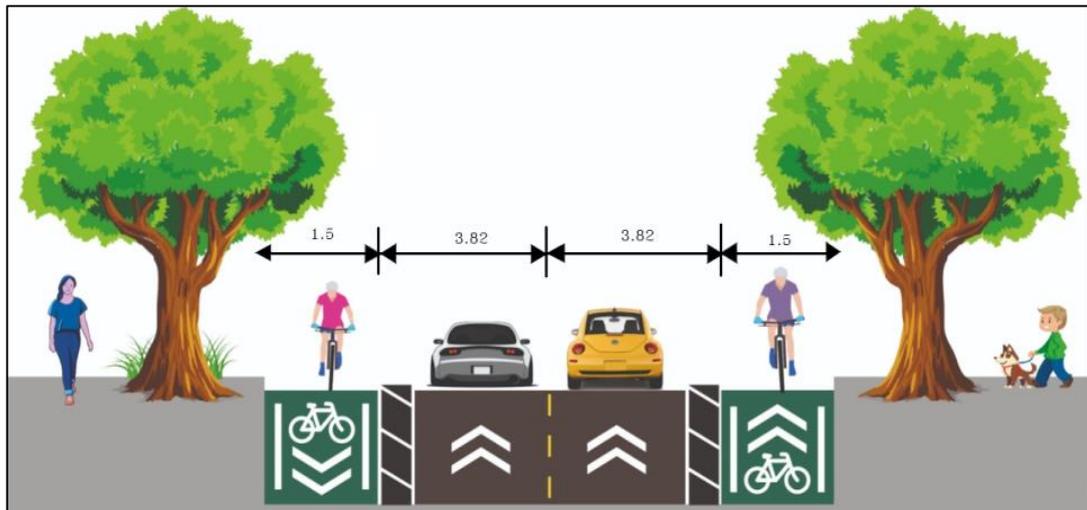


Figura 9-3. Avenida 9 de octubre

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Calle Bolívar

La calle Simón Bolívar es unidireccional con dos carriles, como no presenta zona azul en ninguno de sus extremos se ha tomado la decisión de eliminar un carril de circulación para auto particular y se establece la determinación de un carril en un solo sentido de 4.6 m para autos en sentido Este-Oeste, y dos carriles de vía segregado de 1.20 m cada uno.

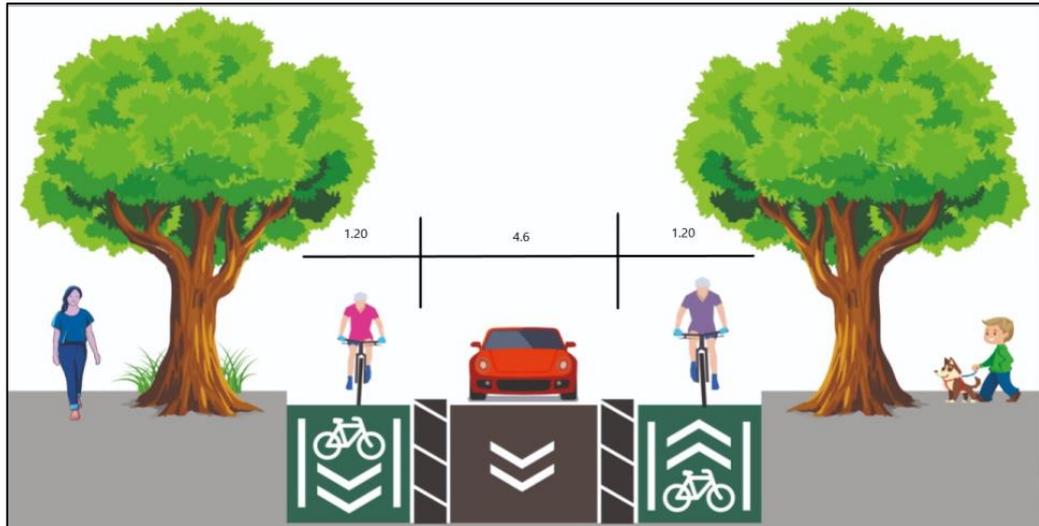


Figura 10-3. Calle Bolívar

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Av. Manabí

La calle Manabí es bidireccional con un ancho de carril por vehículo de 3.43 m en sentido Norte-Sur, Sur-Norte, por cuanto se establece la determinación del carril de ciclovía segregado con un ancho aproximado de 1.20 m cumpliendo con la especificación técnica en cada sentido de la vía.

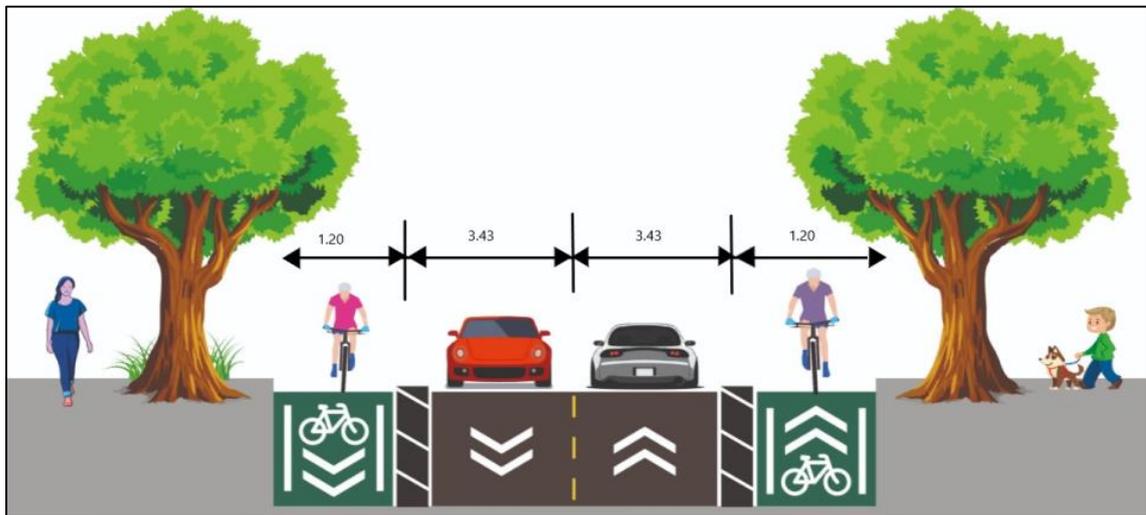


Figura 11-3. Avenida Manabí

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Calle Washington Mason

La calle Washington es bidireccional con 3 m por carril para auto particular en el sentido Oeste-Este, Este-Oeste por cuanto se establece que para la determinación de ciclovía segregado con ancho de 1.20 m a cada lado manteniéndose los dos carriles dando prioridad al transporte sostenible.

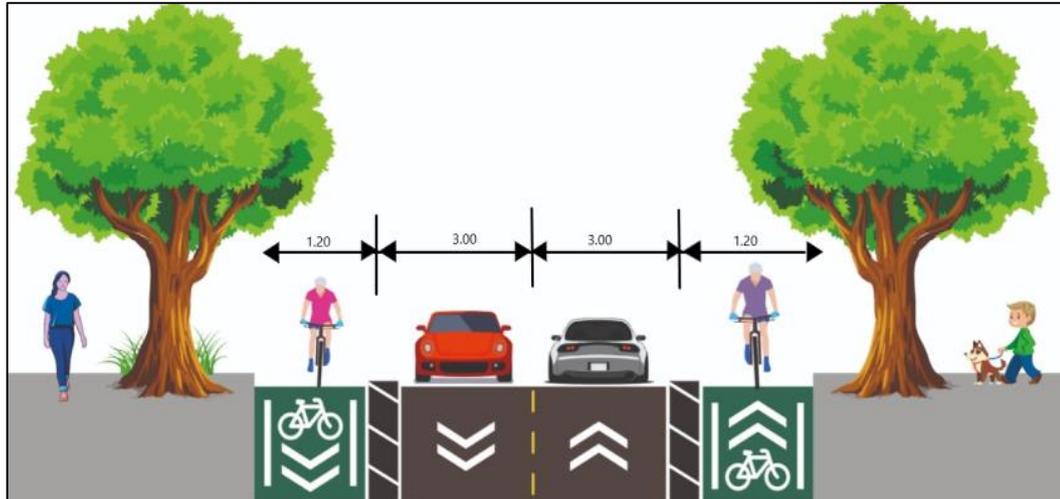


Figura 12-3. Calle Washington Mason

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Av. 20 de julio (E45)

La calle 20 de Julio es bidireccional con dos carriles 1 por sentido por cuanto se establece la determinación del carril de ciclovía segregado de ancho 1.50 m a cada lado, además, de dos carriles vehiculares 1 por sentido de circulación con un ancho de 4.67 m en sentido Sur-Norte, Norte Sur, se ha considerado eliminar la zona azul en los dos sentidos en el tramo Cotopaxi-Calle Citayacu, dando prioridad al transporte sostenible.

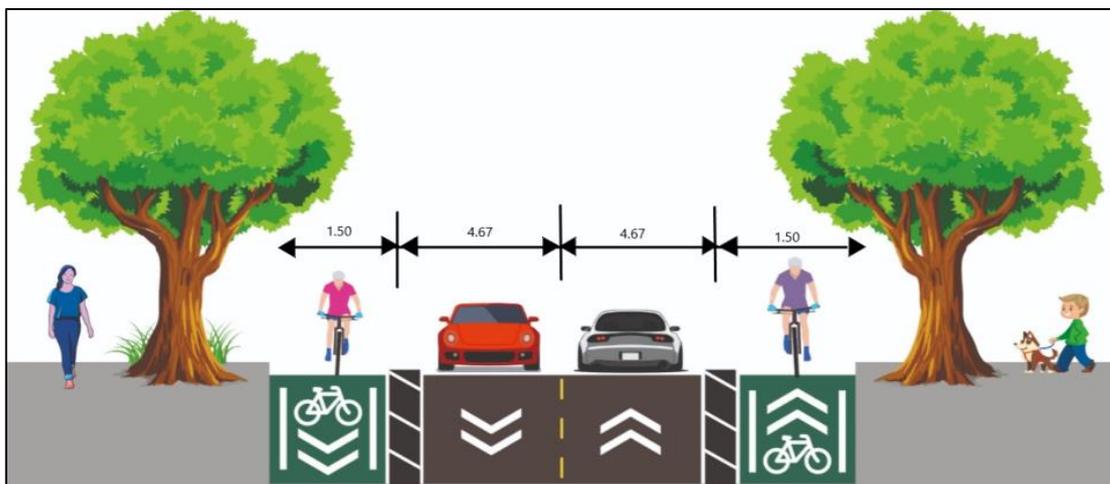


Figura 13-3. Avenida 20 de Julio

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

3.3.5.3.2. Ruta 2

27 de febrero y Francisco de Orellana

la ruta dos empieza en la siguiente intersección y se dirige por la calle Francisco de Orellana es unidireccional con dos vías de 3,68 m cada una en sentido Este-Oeste, Oeste-Este, y se determinan dos carriles de circulación para ciclovía segregado de un ancho de 1.20 m, se ha considerado eliminar la zona azul de los extremos de la calle para dar preferencia a la ciclovía y al transporte público.

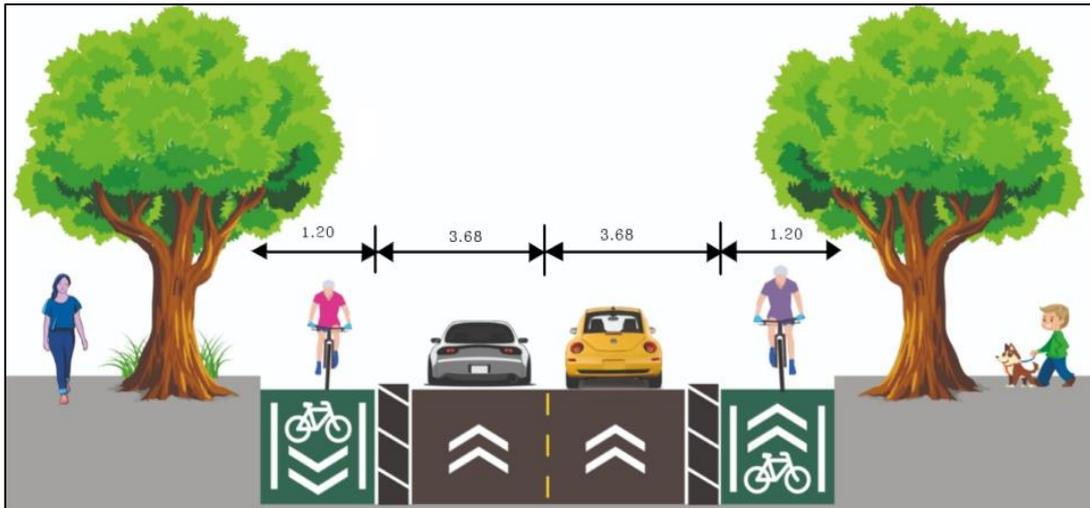


Figura 14-3. 27 de Febrero

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Calle Álvaro Valladares

La calle Álvaro Valladares es bidireccional con dos carriles 1 por sentido, con dimensiones para los autos de 3.03 m para cada sentido, con orientación Norte-Sur, Sur-Norte, se establece la determinación de los carriles de ciclovía segregado con un ancho de 1.20 m cada uno.

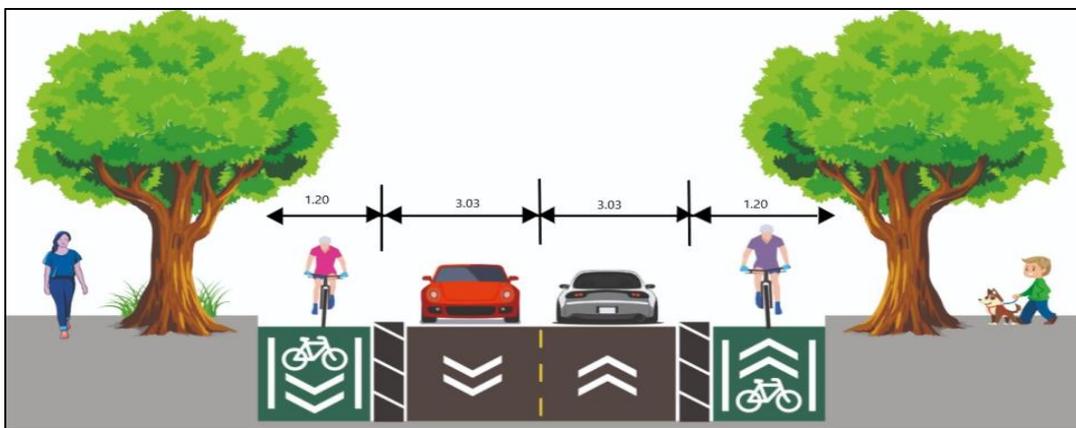


Figura 15-3. Calle Álvaro Valladares

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Av. Gonzales Suarez

La Av. Gonzalo Suarez presenta una vía bidireccional con dos carriles uno por sentido, con dimensiones de 4.50 m por cada lado para los autos en sentido Norte-Sur, Sur Norte, por cuanto se establece la determinación de los carriles de ciclovía segregado en ambos sentidos con un ancho de 1.50 m cada uno dando prioridad al transporte sostenible.

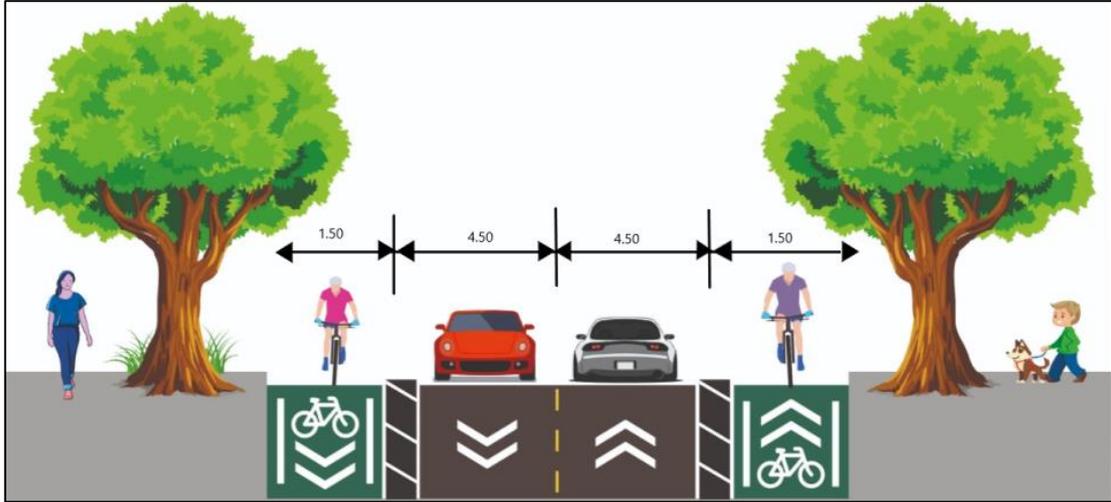


Figura 16-3. Avenida Gonzalo Suarez

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Calle Tungurahua

La calle Tungurahua es bidireccional y presenta dos carriles uno por sentido con dimensiones específicas de 3 m de ancho por sentido en orientación Oestes-Este, Este-Oeste por cuanto se establece la determinación de los carriles de ciclovía con un ancho aproximado de 1.20 m por cada uno dando prioridad al transporte sostenible.

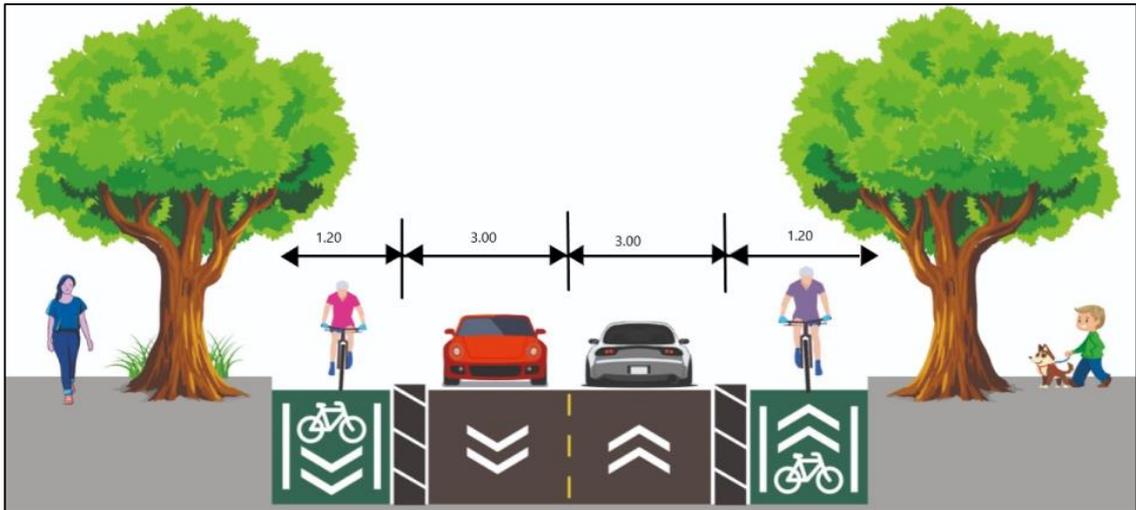


Figura 17-3. Calle Tungurahua

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Calle Quito

La calle Quito es bidireccional, presta en dos carriles uno por sentido con un ancho aproximado para autos particulares de 3.03 m por cada sentido por cuanto se establece la determinación de los carriles de ciclovía segregados a cada lado de un ancho de 1.20 m cada uno.

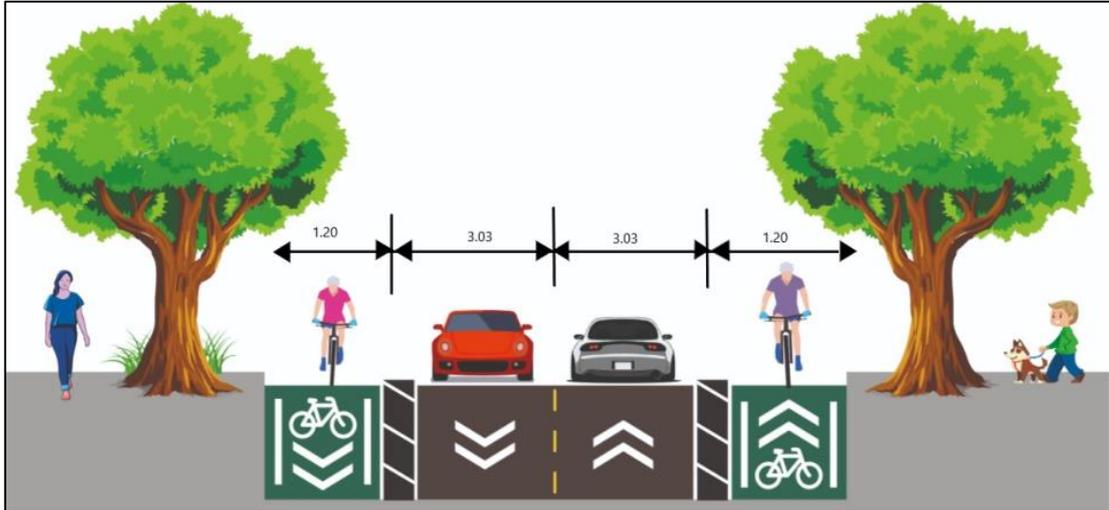


Figura 18-3. Calle Quito

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Av. Tarqui

La Av. Tarqui es bidireccional con dos carriles uno por sentido, por cuanto se establece la determinación del carril de ciclovía segregado de 1.20 de ancho en cada sentido, además de los carriles de circulación para vehículos con un ancho de 4.7 m en sentido Sur-Norte; Norte –Sur.

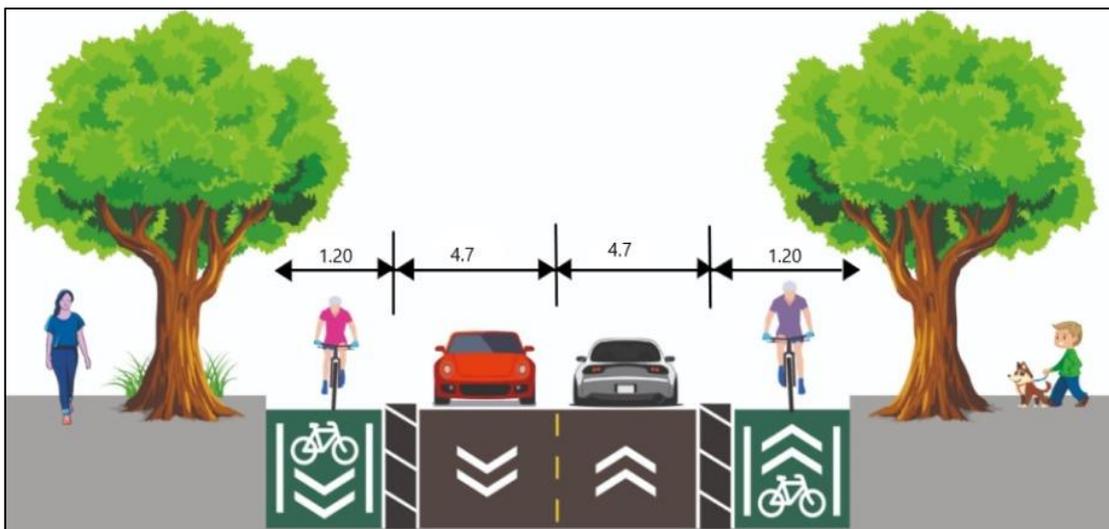


Figura 19-3. Av. Tarqui

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Av. Ceslao Marín

Esta Avenida es bidireccional por cuanto se estable la determinación de carril segregado en ambos sentidos con un ancho de carril de 1.2 m, además con dos carriles vehiculares de circulación con ancho de 4.6 en sentidos Este-Oeste; Oeste-Este, se ha considerado eliminar la zona azul de esta avenida dando prioridad al transporte sostenible.

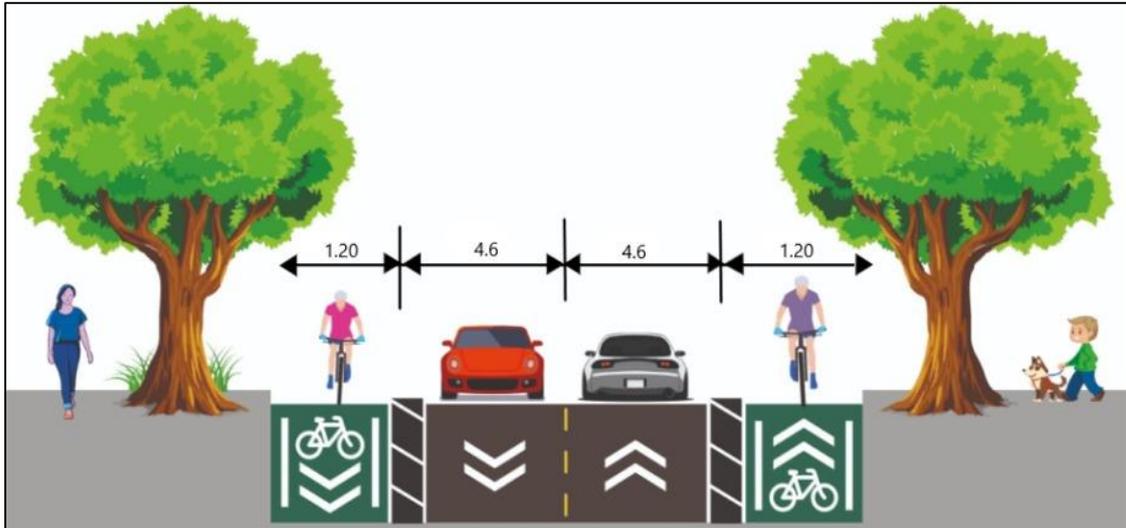


Figura 20-3. Av. Ceslao Marín

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

La velocidad de diseño para la ciclovía del sistema de transporte alternativos mediante scooter y bicicletas eléctricas dependerá de las pendientes y la longitud de las avenidas y calles que lo conforma, en este caso la pendiente de la ciudad de Puyo no afecta en nuestro sistema por lo que se ha considera una velocidad de diseño de 25k/h a 30 km esto según el (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN,2013,p.4), sección RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVÍAS, VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN” en donde señala que las áreas urbanas con condiciones en la que el ciclista no necesita cambiar constantemente su velocidad al no tener pendientes pronunciadas en la ruta la velocidad puede acelerarse hasta 25 km y 30 km/h respectivamente (INEN, 2013, p. 67).

3.3.5.4. Intersecciones

Una de las partes más importantes en la implementación de una ciclovía es el diseño de intersecciones debido a que en esta zona el ciclista comparte vía con otros modos de transporte como: vehículo privado, transporte público. Taxis, de peatones, entre otros. Zonas donde se incrementan la inseguridad y riesgos de posibles siniestros de tránsito.

Por lo que es recomendable que exista una señalización vial adecuada, por lo que se ha tomado la “Urban Bikeway desing Guide elaborado por la National Association of City Transportation Officials, 2018, el que se utilizara para la demarcación horizontal en las intersecciones por donde pasará la ciclovía” (NACTO, 2018, p. 99).

Tabla 27-3. Tipos de intersecciones

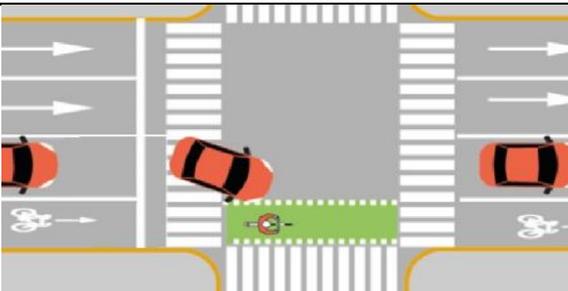
Intersección unidireccional:	Intersección bidireccional:
En las intersecciones unidireccionales se realiza el viraje de los vehículos en un solo sentido, sea este hacia la derecha o izquierda, sin embargo es importante incrementar la seguridad para la circulación del ciclista por la calles que sean de este tipo como son:	En las intersecciones bidireccionales el viraje que realizan los vehículos serán en dos sentidos derecha e izquierda, por lo que es necesario incrementar la seguridad para que el ciclista pueda circular, ya que tienen preferencia en la circulación por las vías.
9 de Octubre Simón Bolívar - Francisco de Orellana Francisco de Orellana - Tnt. Ortiz	20 de Julio Av. Eloy Alfaro - Cotopaxi Cotopaxi - Calle Citayacu
Francisco de Orellana Francisco de Orellana – 27 de Febrero Francisco de Orellana – Gonzalo Pizarro	Av. 9 de Octubre Tnt. Hugo Ortiz – Alberto Zambrano Alberto Zambrano – Mons. Leonidas Proaño Mons. Leonidas Proaño – 13 de Abril
Simón Bolívar 9 de Octubre – 27 de Febrero 20 de Julio – Manabí	Manabí Baquerizo – Guayas Guayas – Ceslao Marín
Señalización	Washington Mason Av. 20 de Julio - Manabí
Demarcación de color blanco: Línea discontinua de color blanco que delimita la ciclovía segregada de carril de los autos, es importante recalcar que en la intersección el viraje de los vehículos está permitido siempre y cuando se de preferencia a la vía del ciclista.	Álvaro Valladares Ceslao Marín - Simón Bolívar Simón Bolívar – Gonzalo Pizarro
Demarcación de color verde: Se encuentra pintada toda la parte por donde transita el ciclista pero permitiendo el viraje de vehículos.	Quito Tungurahua – Pasaje Guano
	Av. Gonzales Suarez Av. Eloy Alfaro - Ceslao Marín Ceslao Marín - Alberto Zambrano Alberto Zambrano – Marumo Marumo - 9 de Octubre

Figura 21-3. Señalización unidireccional

Fuente: (NACTO, 2018)

Elaborado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021

Tungurahua
Valladares – Manabí
Tulcán - Manabí
Ceslao Marín
Tarqui – Morona Santiago
Morona Santiago - Av. Los pinos
Napo – Oriente
Av. Curaray – Alpayacu
Ceslao Marín – Gonzalo Suarez
Av. Tarqui
Alberto Zambrano - Zamora
12 de Febrero- Ceslao Marín

Señalización

Demarcación de color verde:

Se pinta toda la zona por donde pasa el ciclista, es importante para la visibilidad dentro de la intersección. Se puede emplear marcas de pavimento con símbolos de ciclista, para ayudar a la visibilidad en las intersecciones de alto tránsito.



Figura 22-3. Señalización bidireccional

Fuente: (NACTO, 2018)

Elaborado por: Escobar, S.; Ibay, E. 2021

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ibay, E. 2021.

3.3.6. Señalización vial

Es de suma importancia incorporar señalización horizontal y vertical en las rutas de la ciclo vía diseñada con el fin de brindar seguridad y facilidad a los usuarios al momento de hacer uso de la ciclo vía, sin saturar de señales la infraestructura que generen obstrucción visual, la señalética que se debe implementar se detalla a continuación.

3.3.6.1. Señalización vertical

La señalización vertical se implementará de acuerdo a las especificaciones técnicas insertadas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL – PARTE 6. CICLOVÍAS”, así como en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 “SEÑALIZACIÓN VIAL – PARTE. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (Servicio Ecuatoriano de normalización INEN, 2011)”, las señales principales que se deben implementar son:

Tabla 28-3. Señalización vertical

SEÑAL VERTICAL	GRÁFICA	CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN
Ciclovia para uso exclusivo de bicicletas		RC2 – 1	Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas.
No rebasar		RC3 – 1	Señal que ordena no rebasar en dicha infraestructura ciclista.
No motocicletas y similares		R3 – 2	Prohíbe el ingreso de motocicletas, tricimotos, cuadrones, etc. en una ciclovia.
No peatones		R3 – 10	Esta señal ordena la prohibición del ingreso de peatones en la ciclovia.

Cruce de bicicletas al virar (giro izquierdo)		PC6 –5I	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar.
Cruce de bicicletas al virar (giro derecho)		PC6-5D	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar.
Placa complementaria		PC2 –4	Cruce de ciclistas
Estacionamiento para Bicicletas		IC2 – 1	Indica los lugares donde se puede aparcar bicicletas.

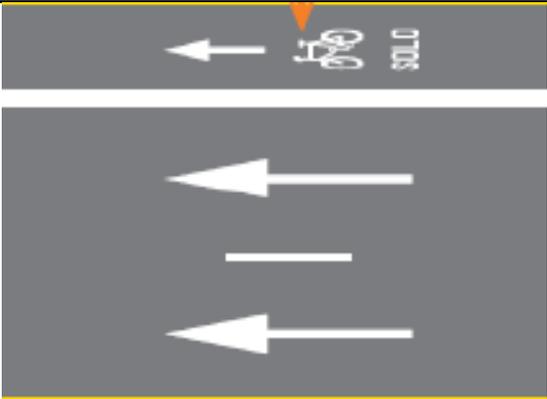
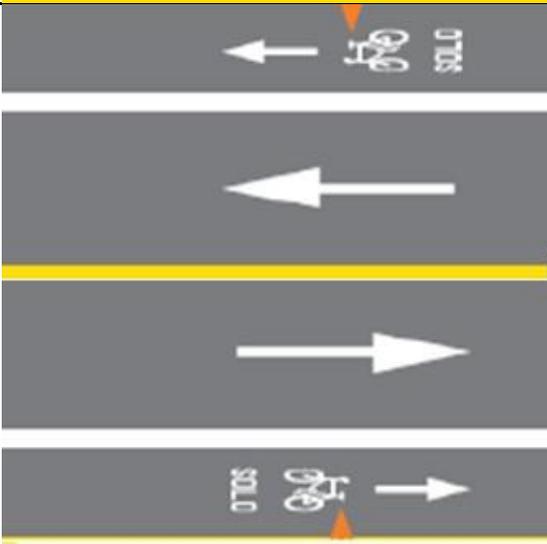
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.6.2. Señalización Horizontal

La señalización horizontal se implementará de acuerdo a las especificaciones técnicas insertadas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL – PARTE 6. CICLOVÍAS”, así como en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011 “SEÑALIZACIÓN VIAL – PARTE. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (Servicio Ecuatoriano de normalización INEN, 2011)”, la demarcación fundamental que se deberá implementar es:

Tabla 29-3. Señalización vial horizontal

SEÑAL HORIZONTAL	GRÁFICA	ESPECIFICACIÓN
Ciclovía segregada (unidireccional)		Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas (unidireccional), separado del carril vehicular.
Ciclovía segregada (bidireccional)		Espacio exclusivo para la circulación de bicicletas (bidireccional), separado del carril vehicular.
Intersecciones		Resalto de señalización en intersecciones mediante demarcación verde y blanca.
Bike Box		Zona segura para que los ciclistas puedan realizar giros izquierdos en intersecciones semafóricas.

Turn Box		Bahía segura para giros izquierdos en intersecciones
Delineadores		Delimita el carril de circulación de los ciclistas, dificultando el ingreso vehicular.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.7. Estacionamientos para bicicletas y scooters eléctricos

La implementación de estaciones para las bicicletas y scooters eléctricos serán ubicados estratégicamente en los principales puntos atractores y generadores de viaje con el objetivo de que los usuarios que desean acceder al sistema, lo hagan de una forma segura y cómoda, para satisfacer las necesidades de viaje hacia los destinos de cada usuario.

Por lo tanto, es importante determinar en base a los puntos atractores y generadores de viaje las zonas estratégicas para la implementación de las estaciones son las siguientes:

Ruta 1

- Estación 1: Av. 9 de Octubre y C. Antonio Dueñas, Hospital General Puyo, Empresa Eléctrica Ambato.
- Estación 2: Av. 9 de Octubre y Fray Sadoc Valladares, Parque Ikiana, Supermercados.
- Estación 3: Av. 9 de Octubre y Atahualpa, Museo Etnoarqueológico de Puyo, Gobernación de Pastaza, Ecu amazónico, Universidad Autónoma de los Andes.
- Estación 4: Manabí y Galápagos, sitios Gastronómicos.
- Estación 5: 20 de Julio y Washington Mason, Vía E45
- Estación 6: 20 de Julio y Paso Lateral, Universidad Estatal Amazónica UEA, Restobares.

Ruta 2

- Estación 1: Av. Francisco de Orellana y 27 de Febrero, Gad municipal Cantón Pastaza, Mercado Municipal la Merced, Correo del Ecuador Puyo, Entidades Bancarias, Coliseo Municipal Jorge Enrique Moya Ibarra.
- Estación 2: Av. Francisco de Orellana y Av. Ceslao Marín, Paraderos Gastronómicos, Akí Puyo, Consejo Provincial, Tventas Puy.
- Estación 3: Gonzalo Pizarro y Gonzales Suarez, Unidad Educativa Amauta Ñampi, Centro de salud Morete Puyo, Complejo deportivo Cumandá.
- Estación 4: Calle Tungurahua y Francisco de Orellana, Zonas de recreación y comida, UTPL Puyo, Registro Civil Pastaza.
- Estación 5: Av. Tarqui y Alberto Zambrano, Unidad Educativa Francisco de Orellana, centros comerciales.

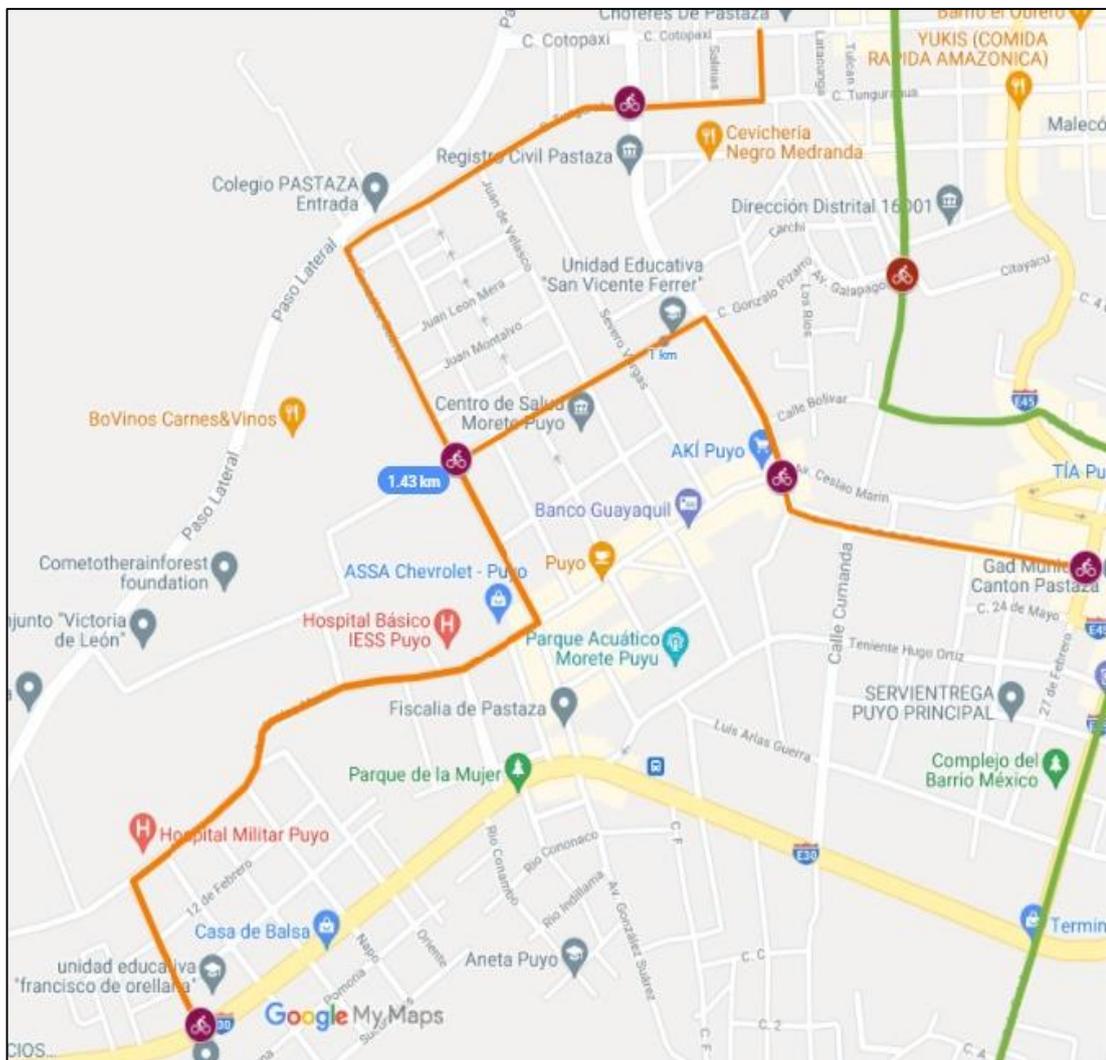


Figura 23-3. Estaciones establecidas

Fuente: Ciudad Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ibay, E. 2021

Es importante recalcar que el reglamento a la Ley de Transito Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial señala. “Art. 105.- los GDs deberán exigir en proyectos de edificaciones y áreas de acceso público, zonas exteriores destinadas para circulación y parqueo de bicicletas, dando la correspondiente facilidad a las personas que utilizan este tipo de transportación en viajes pendulares”

3.3.7.1. Diseño de estaciones para bicicletas y scooters eléctricos

En los puntos estratégicos donde va a implementar las diferentes estaciones se requiere un espacio determinado para su ejecución se detallan que sea de tipo “U” invertido entre cada uno de las unidades, considerando que su costo es el más económico y versátil, con un espacio de 5 bicicletas eléctricas al lado derecho y 5 scooters al lado izquierdo, debido al poco espacio que ocupa este tipo de estaciones de carga estarán ubicadas en las mismas paradas la cual será suministrada por la “CELEC E.P.” Corporación Eléctrica del Ecuador.



Figura 24-3. Diseño de estación

Fuente: Ciudad Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.



Figura 25-3. Zona de carga

Fuente: Ciudad Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.8. Equipamientos

3.3.8.1. Características técnicas: con referencias y fichas técnicas del producto

3.3.8.1.1. Scooters

El vehículo seleccionado para el proyecto es un tipo de scooter 100% eléctricos por lo que no generara emisiones de gases contaminantes y perjudiciales para el medio ambiente, serán capaces de llevar 100 kg y 120 kg los mismo que serán utilizados dependiendo las características físicas de las personas, ambos modelos tienen una velocidad de 25 km y una autonomía de 30 km que serán suficientes para movilizarse dentro de la ciudad, otro punto a favor de este scooter es su recarga ya que el tiempo medio que tarda en cargar completamente su batería es de 3 horas.

A continuación, se analizará a profundidad las características del modelo elegido.

Scooter S6



Figura 26-3. Scooter eléctrico s6

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Características técnicas

- Plegable
- Velocidad 25Km/h
- Autonomía 30Km
- Batería de litio 36V 10.5Ah
- Motor 350w
- Controlador 36V

- Tiempo de carga 3 a 4 horas
- Monitor LCD
- Llantas 10 pulgadas
- Luz de seguridad
- Aplicación con bloqueo antirrobo
- Protección contra agua IP54
- Carga máxima 120Kg
- Peso 18 Kg

3.3.8.1.2. Bicicletas eléctricas

Los usuarios podrán utilizar las ventajas del pedaleo asistido mientras usan un modo de transporte limpio y barato, el modelo seleccionado es una bicicleta que nos brinda las mejores alternativas de movilización y lograr la mejor satisfacción de las necesidades del usuario, puede alcanzar una velocidad de 28 km/h y su autonomía va desde los 30km hasta los 60km dependiendo si se usa en modo solo eléctrico o con pedal asistido.

A continuación, se analizará a profundidad las características del modelo elegido:

Bicicleta Rock 4



Figura 27-3. Bicicleta Rock 4

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Características técnicas

- Todo Terreno
- Tres modalidades de manejo (eléctrico, con asistencia de pedal o manual)
- Batería 36V 10ah Li-ion
- Motor posterior de cubo sin engranaje sin escobillas 36V 250W
- Velocidad 28Km/h
- Autonomía 30Km (solo eléctrico), 60Km (con cinco niveles de asistencia de pedal)
- Tiempo de carga 5 horas 100-240V cargador inteligente

- Monitor LCD 36V
- Material aleación de aluminio 6061
- Llantas 26" x 4.0 Kenda
- Cambios externo posterior 7 velocidades Shimano
- Frenos de disco frontal y posterior Tektro
- Horquilla delantera con suspensión general
- Luz frontal
- Guarda lodo posterior
- USB para carga de celular
- Peso 28Kg
- Carga máxima 110Kg
- Tres colores (verde, naranja o celeste)

Las siguientes tipo de vehículos no motorizados deberán contar con los sistema SAE y SIU con el objetivo de ofrecer un sistema de transporte eficiente, seguro y que motive al uso por parte de los usuarios.

3.3.8.2. Sistemas inteligentes de transporte

3.3.8.2.1. Sistema de Ayuda a la Explotación

“En el sistema de transporte sostenible se implementará el SAE el cual es un software que estará integrado a dispositivos hardware en el vehículo que permitirá saber la ubicación en tiempo real de todos los vehículos” (evoluciona seguridad, 2020,p.2).

Las funcionalidades que tiene SAE son diversas en donde cada una cumple un rol importante, entre sus funciones principales tenemos:

- Monitorización
- Regulación
- Control
- Acciones

Además, este sistema permitirá,

- Asignación de vehículos
- Control de la ruta
- Recibir instrucciones
- Enviar mensajes
- Múltiples informes de tiempo y posiciones

3.3.8.2.2. *Sistema de información al usuario*

Este sistema no solo informa al usuario sobre las salidas y llegadas de las unidades, si no que ayuda al usuario a usar el sistema de transporte de una mejor forma solucionando y previniendo problemas poco habituales. Para esto se implementará los siguientes sistemas (Martínez, s.f.):

- Sistema de información al vehículo
- Sistema de información en las estaciones
- Conexión a internet y dispositivos

3.3.9. *Análisis de factibilidad*

Para el diseño de una ruta de ciclovía segregada se toma en consideración la demanda potencial de usuarios que van acceder al servicio, el rubro de la implementación, la validación de la ruta.

3.3.9.1. *Demanda potencial*

La demanda potencial que estaría dispuesta a utilizar el sistema como medio de transporte alternativo para su movilización diaria corresponde al análisis de la información recabada en la aplicación de encuestas detalle inserto en el numeral 3.3. Encuestas, en donde relata que el 92% de la población encuestada sabe conducir bicicleta/scooter, y también se toma en cuenta que el 93% estaría dispuesta a cambiar su forma de moverse por una manera más eficiente, sustentable y amigable con el medio ambiente.

Finalmente se considera y se toma como referencia a una fracción de la población que es el 8.7 % que resulta de promedio de los quintiles de uso de bicicleta, dando como resultado la demanda de usuarios potenciales para el uso de bicicletas:

- Población de estudio 31 885 personas.
- 92% de la población de estudio sabe conducir bicicleta/scooter es decir 29 334 personas.
- 93% de la población estaría dispuesta a cambiar su forma de moverse 27 280 personas.
- El 8,7% respecto al promedio del quintil del uso de la bicicleta es de 2 373 personas.

Es decir que 2 373 persona sería la demanda potencial de usuarios que existen dentro de la ciudad de Puyo, sin olvidar que el 3,4% de la población se moviliza en bicicleta.

Se ha llegado a la conclusión que se implementará 9 estaciones con 5 scooters y 5 bicicletas eléctricas en cada una de ellas para satisfacer la demanda de los potenciales usuarios que usaran el sistema y se moviliza hacia las distintas zonas atractores de viaje, considerando la

aceptabilidad del usuario al sistema se evaluara y posterior a ello se incrementará o no el número de unidades de la flota.

3.3.9.2. Rubro de implementación

3.3.9.2.1. Señalética vertical

Para calcular el rubro requerido para la señalética vertical se considera el valor unitario de la placa de señalización, el tubo galvanizado de acero inoxidable que tiene una longitud de 3 metros y 3 milímetros de diámetro, en el valor del precio está incluida la mano de obra para su instalación, así como el precio de los demás materiales.

Se requiere de un presupuesto de \$ 17 685,00 correspondiente al cálculo de implementación de la señalética vertical, la misma que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 30-3. Cálculo del presupuesto para señalización vertical

SEÑAL VERTICAL	CÓDIGO	CANTIDAD	UBICACIÓN	VALOR UNITARIO	TOTAL
Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas	RC2 – 1	66	Una señal en cada cuadra que conforma la ciclovía	70	4620
No rebasar	RC3 – 1	32	Cada dos cuadras de la ruta de ciclovía, excepto en los tramos Fco. Orellana-27 de Febrero y Fco. Orellana-G. Pizarro	70	2240
No motocicletas y similares	R3 – 2	27	1 señal cada tres cuadras de ruta de la ciclovía	70	1890
No peatones	R3 – 10	34	1 señal cada dos cuadras de ruta de la ciclovía	70	2380
Cruce de bicicletas al virar (giro izquierdo)	PC6 – 5I	39	En las vías de la ciclovía, previo a las intersecciones, donde es permitido girar hacia la izquierda (Av.9 de octubre, Av. Manabí, Calle Bolívar, Av. Francisco de Orellana)	80	3120
Cruce de bicicletas al virar (giro derecho)	PC6 – 5D	43	En las vías de la ciclovía, previo a las intersecciones, donde es permitido girar	80	3440

			hacia la derecha (Av. 9 de octubre, Calle Bolívar, Av. Manabí, Francisco de Orellana, Calle Tungurahua, Av. Gonzales Suarez, Calle Gonzalo Pizarro)		
Placa complementaria “Cruce de Ciclistas”	PC2 – 4	52	En las vías de la ciclovia, previo a las intersecciones, donde es permitido girar hacia la derecha y/o izquierda	40	2080
Estacionamiento para Bicicletas	IC2 – 1	10	Detalle inserto en el numeral 4 Estacionamiento de Bicicletas	85	850
TOTAL SEÑALIZACIÓN VERTICAL					20620,00

Fuente: (Skanda, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Señalización horizontal

Para determinar el valor correspondiente de la demarcación horizontal se considera el valor unitario del metro cuadrado de la demarcación en la vía, cabe recalcar que el color de pintura es indiferente, con un precio aproximado de \$ 3.30 incluida pintura, mano de obra, maquinaria y otro, mientras que los delineadores de ciclovia están en un precio aproximado de \$ 10 incluida su mano de obra y los materiales para su instalación.

Tabla 31-3. Cálculo del presupuesto señalética horizontal

SEÑAL HORIZONTAL	CANTIDAD	UBICACIÓN	TOTAL
Ciclovia segregada (bidireccional)	1755 m2 de pintura blanca	Av. 9 de octubre, Calle Bolívar, Av. Manabí, Av. 20 de julio, Calle Tungurahua, Av. Gonzales Suarez, Calle Gonzalo Pizarro, Calle Álvaro Valladares, Av. Francisco de Orellana, Av. Ceslao Marín, Av. Tarqui	\$5.791,50
Intersecciones	924 m2 de pintura blanca 804 m2 de pintura verde	En todas las intersecciones del trazado de la ciclovia	\$5.703,00
Delineadores	25 050 delineadores	Trazado ciclovia	\$250 510,00
TOTAL RUBRO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			\$262 004,50

Fuente: Proforma

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.9.3. Estacionamientos para bicicletas

Para las estaciones de bicicletas y scooters eléctricos se requiere la implementación de estacionamientos tipo “U” invertida, se considera 36 tubos galvanizados metálicos inoxidables con especificaciones generales INEN 24-15, acabado galvanizado, largo normal 6 m y medias especiales y espesor de 3.00 mm, para lo cual se ha decidido cortar un aproximado de 2 m que después del doblado quedara de 0.58 cm aproximadamente, con 10 plazas de aparcamiento, 5 destinados para scooter y 5 para bicicletas, es importante recalcar que el precio incluye la mano de obra e instalación como también los materiales que se necesitaran para la instalación.

También se considera la implementación de un centro de recarga eléctrica y equipo tecnológico para el abastecimiento de las unidades y la autonomía del sistema.

Tabla 32-3. Calculo del presupuesto de estaciones

ESTACIONES	CANTIDAD	UBICACIÓN	VALOR UNITARIO	TOTAL
Tipo U invertida con visera	9	Descrita en el numeral	\$566,00	\$5.660,00
Sistema Autónomo de cobro	1	Descrita en el numeral	\$25.000	\$25.000,00
Punto de recarga	10	Descrita en el numeral	\$207.56	\$2.075,60
TOTAL RUBRO ESTACIONES				\$32.735,60

Fuente: (DIPAC, 2021)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.9.4. Bicicletas eléctricas y scooters

Para la implementación de las alternativas de transporte sostenible se ha considerado dos tipos de unidades, bicicletas eléctricas y scooters que por sus especificaciones técnicas son consideradas las más óptimas para el sistema, el rubro previsto es de \$ 91 974,00 aproximadamente, la misma que es detallada a continuación.

Tabla 33-3. Calculo de presupuesto adquisición de vehículos

Unidad	Valor unitario	Unidades	Valor total
Scooter S6	550	45	24.750,00
Bicicleta rock 4	1500	45	67.500,00
Total de unidades			92.250,00

Fuente: (ecomove, 2020).

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.10. Tarifa para acceder al sistema

En base a la encuesta realiza a la población de estudio, sobre el precio que estarían dispuestos a pagar para acceder al sistema de transporte alternativo se ha considerado que el 37% de la población accedería con un valor promedio de 25 a 30 ctvs. de dólar, seguido del 31% de la población que pagarían una tarifa equivalente de 35 a 40ctvs. Y como punto importante se tiene una aceptabilidad del 25% de la población para pagar una membresía mensual de 5 dolaras, tomándose la opción más económica. Por lo cual se ha considerado estimar el precio equivalente de 25 ctvs. de dólar. Ya que comparando con la tarifa del transporte urbano es accesible para todos los usuarios que estarían dispuestos a utilizar el sistema.

Cabe recalcar que la inversión inicia aproximada del proyecto es de \$336 342, valor que no se recuperará, pero con los ingresos percibidos diarios se tomará en cuenta para el mantenimiento de las estaciones y las unidades de transporte sostenible.

Tabla 34-3. Inversión

Inversiones	Valor total
Señalización vertical	20.620,00
Señalización horizontal	262 004,50
Estaciones	32.735,60
Equipamientos	92.250,00
Total	407.610,10

Fuente: Cálculo de tablas

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Tabla 35-3. Ingresos

Valor a pagar por el uso del sistema.	0.25 ctvs. por una fracción de 45 min.
Numero promedio de usuarios del sistema.	\$2.477,00
Ingresos diarios percibidos	\$619,25
Ingresos mensuales percibidos	\$17.339,00
Ingresos anuales percibidos	\$208.068,00

Fuente: Cálculo de tablas

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.10.1. Costos de mantenimiento

Se calcula el costo de mantenimiento mediante los precios estimados que necesitan las unidades mensualmente por los usos diarios a lo que estarán expuestos los mismos que se detallan a continuación.

Tabla 36-3. Mantenimiento mensual

Vehículos	Tiempo	Descripción	Valor unitario	Mensual	Unidades	
Scooters	1 vez al año	llantas(cambio), y transmisión revisión en la parte eléctrica	150	12,5	45	
	mensual	mantenimiento preventivo	15	15		
Bicicletas	mensual	mantenimiento preventivo	20	20	45	
	1 vez al año	cadena, llantas (cambio), y transmisión, revisión en la parte eléctrica	300	25		
Total				72,5	90	6525

Fuente: (ecomove, 2020)

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.10.2. Factibilidad Social

El proyecto se determinó mediante el apoyo y aprobación del GAD Municipalidad de Pastaza. Al ser un proyecto social y ser ejecutado por una entidad gubernamental se evaluará la factibilidad de acuerdo a las encuestas realizadas el proyecto tiene una aceptación del 93%, por el impacto social que conlleva además de beneficiar el incremento socioeconómico en toda la zona urbana de la ciudad del Puyo por donde pasa la ciclo vía. Con el objetivo de mejorar la movilidad, reducir la contaminación y aportar al desarrollo sostenible de la ciudad mediante la aplicación de un sistema alternativo de transporte.

3.3.10.2.1. Matriz de PESTEL

Indicador	Riesgo	Acción
Políticos	Inestabilidad política en el cambio de autoridades cada cierto período de tiempo	El GAD Municipalidad Pastaza a través de la dirección de planificación y conjuntamente con la Transcomunidad E.P. Gestiona los fondos económico para el desarrollo de este proyecto con la finalidad de mejorar la movilidad e impulsar el desarrollo sostenible de la ciudad
Económicos	Desequilibrio económico y priorización de recursos económicos	El presupuesto de GSD municipal de Pastaza para la ejecución de obras públicas, programas y proyectos sociales es del 60% del total del monto de presupuestos, lo que hace que el proyecto sea más factible y se pueda ejecutar
Sociales	Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Disminución de los niveles de estrés, por riesgos a	Mediante la implementación de la ciclo vía se mejorara la forma de movilizarse entre zonas cercanas por donde pasa el sistema de transporte sostenible, permitiendo que

	contagios y por tránsito vehicular. Movilidad más rápida y segura	los viajes sean más cortos y generando puntos de conexión, recuperando la zona urbana, adquiriendo hábitos más saludables y finalmente ofreciendo un espacio de recreación al alcance de todos los ciudadanos.
Tecnológicos	Falta de equipos tecnológicos inmersos en el transporte	Implementar un sistema de transporte sostenible autónomo para el uso de bicicletas y scooters eléctricos mediante aplicación móvil
Ecológicos	Contaminación ambiental, visual y auditiva provenientes del parque automotor	Priorizar el uso de transporte alternativo sostenible reduciendo la contaminación ambiental, los niveles de ruido, la gestión vehicular y el mal uso del suelo.
Legales	Falta de aprobación de los permisos de funcionamiento por parte de las autoridades competentes	Es importante realizar un marco normativo en relación a la movilidad dentro de la ciudad para la implementación de un sistema de transporte sostenible competitivo y eficiente mediante el uso de energías limpias.

Tabla 37-3. Descripción de la matriz PESTEL

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

3.3.10.2.2. *Inversión*

Para la realización del proyecto se tomó en cuenta el Art. 240 de la constitución que señala “En las provincias de la región amazónica, el Estado pondrá especial atención para su desarrollo sustentable y preservación ecológica, a fin de mantener la biodiversidad. Se adoptarán políticas que compensen su menor desarrollo y consoliden la soberanía nacional.” Es por esto que el GAD Municipal de Pastaza se acoge y se ampara al Art. 228 de la constitución de la república en donde señala que “Los gobiernos seccionales autónomos serán ejercidos por los consejos provinciales, los concejos municipales, las juntas parroquiales y los organismos que determine la ley para la administración de las circunscripciones territoriales indígenas y afro ecuatorianas. Los gobiernos provincial y cantonal gozarán de plena autonomía y, en uso de su facultad legislativa podrán dictar ordenanzas, crear, modificar y suprimir tasas y contribuciones especiales de mejoras.”

También se cita la ley de participación ciudadana desde el año del 2010, en el Art. 4.-

Principios de la participación, Corresponsabilidad. – “Es el compromiso legal y ético asumido por las ciudadanas y los ciudadanos, el Estado y las instituciones de la sociedad civil, de manera compartida, en la gestión de lo público.”

Para la recuperación de la inversión se ha basado en los artículos antes mencionados que son de la contribución especial de mejoras, que el COOTAD en su artículo Art. 569, señala “El objeto de la contribución especial de mejoras es el beneficio real o presuntivo proporcionado a las propiedades inmuebles por la construcción de cualquier obra pública municipal o metropolitana.

Los concejos municipales o distritales podrán disminuir o exonerar el pago de la contribución especial de mejoras en consideración de la situación social y económica de los contribuyentes.”

Es importante citar al Art. 577. Del (COOTAD, 2019,pp.163-164) que cita lo siguiente “Obras y servicios atribuibles a las contribuciones especiales de mejoras. - Se establecen las siguientes contribuciones especiales de mejoras por:

g) Plazas, parques y jardines; y,

h) Otras obras que las municipalidades o distritos metropolitanos determinen mediante ordenanza, previo el dictamen legal pertinente.”, y finalmente el Art. 578.- “Base del tributo. - La base de este tributo será el costo de la obra respectiva, prorrateado entre las propiedades beneficiadas, en la forma y proporción que se establezca en las respectivas ordenanzas”

En base a este sustento se proyecta la siguiente recuperación de la inversión de la obra:

Tabla 38-3. Predios de la ciudad del Puyo

Nº	Parroquias	Numero de Predios (año 2022)
1	puyo	16003

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

Tabla 1-3: Cálculo de pago por obras especiales

Concepto	Valor
Costo de inversión	407.610,10
Numero de predios beneficiados	16.003
tiempo estimado de vigencia de la obra	10 años
% de efectividad	100%
% a recuperar de la obra	100%
Valor anual de comisión(costo INV/tiempo estimado vigencia de la obra)	40.761,01
Valor anual promedio por predio a cancelar para	2,54

Fuente: Ciudad de Puyo

Realizado por: Escobar, S.; Ilbay, E. 2021.

CONCLUSIONES

- La infraestructura vial de la ciudad de Puyo da preferencia al parque automotor sin considerar a los demás usuarios de la vía como ciclistas y peatones, mediante las encuestas realizadas se determinó que el 53% de la población considera que la movilidad de la ciudad es ineficiente, cabe recalcar que mediante el análisis de los principales corredores viales se determinó que las vías de mayor afluencia vehicular en horas pico son: Calle 9 de Octubre con una afluencia de 931 vehículos, Calle Alberto Zambrano con un promedio de 890 vehículos y la calle Álvaro Valladares con 763 vehículos, las cuales nos ayudó a determinar las vías idóneas para el emplazamiento de la ciclo vía.
- En base a las líneas de deseo y a la matriz Origen-Destino se determinó que los movimientos que realizan los ciudadanos entre las zonas de mayor incidencia de la ciudad del Puyo, existe una mayor concentración de viajes hacia el barrio México con un promedio de 104 viajes diarios, provenientes de 7 zonas en específico que son, El Dorado, La Merced, Miraflores, Cumandá, El Recreo, La Libertad e Intipungo, teniendo en cuenta la importancia de conocer la demanda de movilidad actual que tiene cada medio de transporte se determinó mediante encuestas realizadas los siguientes porcentajes: auto particular 24.78%, bus 41.06%, taxi 19.19%, motocicleta 3.54%, bicicleta 3.36% y a pie 4.25%, a fin de dar prioridad a la movilidad de transporte sostenible.
- Los medios de transporte necesarios para satisfacer las necesidades de movilidad y complementarlas con el transporte público son los scooters y las bicicletas eléctricas, a través de ciclo vías segregadas que atraviesan las Avenidas y calles de la zona urbana de la ciudad como son Av.9 de Octubre, Av. Manabí, Washington Mason, Av. 20 de Julio, 27 de Febrero, Álvaro Valladares, Gonzalo Pizarro, Gonzales Suarez, Tungurahua, Quito, Tarqui y finalmente Ceslao Marín, considerando las zonas que generan y atraen más números de viajes se ubicaron 9 estaciones en puntos estratégicos a lo largo de las redes de Ciclo vías, considerando la autonomía de las unidades y la distancia entre estaciones, tenemos hospital general Puyo, unidades educativas, entidades bancarias, paraderos gastronómicos, parques y complejos deportivos.

RECOMENDACIONES

- Es importante que se realice un análisis del funcionamiento de Sistema Rotativo Tarifado a cargo del municipio, teniendo en cuenta que este sistema no tiene como objetivo el recaudo económico si no la rotación y disminución de vehículos en las vías, sin embargo, este sistema hace mal uso del suelo y resta la capacidad de una vía, por cuanto se recomienda que se realice un estudio para la ubicación de estacionamiento en lugares que bordeen el casco central.
- Se sugiere mantener información actualizada sobre los principales desplazamientos que realice los ciudadanos con el fin de conocer el uso de la Ciclovías y evaluar el nivel de servicio y si las necesidades de los usuarios son satisfechas con las rutas propuestas, promueva campañas de educación vial dirigidas a todos los actores viales: peatones, ciclistas, conductores de buses, taxis, auto particular, entre otros, para de esta manera inculcar el respeto a todos los usuarios de la vía y fomentar la cultura vial, acorde a la pirámide de jerarquización de la movilidad urbana, concientizando sobre el derecho de vía que tiene el peatón y el ciclista frente a otros usuarios.
- Se recomienda que se implemente este sistema de transporte sostenible ya que ayudará a la movilidad activa de la población, sin embargo, el diseño de la Ciclovías propuesta al ser realizada bajo criterios netamente técnicos, debe reforzarse con la aplicación de una ordenanza, que incentive y apoye el uso de las bicicletas y Scooter eléctricos como medio de transporte, promoviendo su uso y brindando mayor seguridad al usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Decreto No. 1196. (2015). *Reglamento general para la aplicación de la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. Quito: Decreto 1196 (Segundo Suplemento del Registro Oficial 731, 25-VI-2012).
- Antoja, M. (31 de 07 de 2020). *Tu proyecto de vida*. Obtenido de El transporte sostenible: ¿ por que es tan importante?: <https://www.tuproyectodevida.es/transporte-sostenible/>
- Bartolomé, E. S. (23 de 05 de 2021). *Diariomotor*. Recuperado el 21 de 07 de 2021, de ¿Que es un Vehículo de Movilidad Personal ? : <https://www.diariomotor.com/que-es/tecnologia/vehiculo-de-movilidad-personal/>
- BBVA. (14 de 04 de 2021). *BBVA*. Obtenido de ¿Que es una bicicleta eléctrica y ventajas tiene?: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-una-bicicleta-electrica-y-que-ventajas-tiene/>
- BYCS.ORG, J. M. (07 de 2020). *Manual del Ciclista*. Recuperado el 23 de 07 de 2021, de La ciudad de la Gente en Bici: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual%20ciclista%20Agosto2020%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual%20ciclista%20Agosto2020%20(2).pdf)
- Castillo, T. (09 de 08 de 2018). *XATAKA*. Recuperado el 21 de 07 de 2020, de Servicio de patinetes eléctricos compartidos: <https://www.xataka.com/servicios/asi-funciona-lime-servicio-patinetes-electricos-compartidos-estaciones-que-funciona-madrid>
- Citycoco . (2020). *Citycoco electric scooter*. Obtenido de citycoco mini: <https://citycocoecuador.com/details-Citycoco%20Mini.php>
- Dávalos, N. (28 de 12 de 2019). *Primicias*. Recuperado el 21 de 07 de 2021, de Quito es la primera ciudad de Ecuador con ‘scooters’ de uso público: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GDWNKt_nc5EJ:https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/quito-primera-ciudad-ecuador-scooters/+&cd=10&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec&google_abuse=GOOGLE_ABUSE_EXEMPTION%3DID%3D1db993f67d8e48a5:TM%3D16268945
- DIPAC. (2021). *Productos de acero DIPAC*. Obtenido de <https://www.dipacmanta.com/tubo-estructural-redondo-galvanizado>
- Dirección de Planificación del GADPPz. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Pastaza al año 2025*. Puyo. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1660000170001_DIAGNOSTICO%20DEL%20PD%20Y%20POT%20DE%20LA%20PROVINCIA%20%20DE%20PASTAZA%20DEF%20-%202015%20MAYO_15-05-2015_14-18-30.pdf
- Ecomove. (2020). *ecomove*. Obtenido de scooters: <https://ecomove.com.ec/scooters/>

- Evoluciona seguridad. (2020). Recuperado el 24 de 08 de 2021, de Sistema de Ayuda a la Explotación: <http://www.evoluzionaseguridad.com/files/38953>
- García, G. (11 de 06 de 2019). *Híbridos y eléctricos. com*. Obtenido de ¿Que potencia elijo al comprar una bicicleta eléctrica?: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/bicicletas-electrica/potencia-comprar-bicicleta-electrica/20190611074304028196.html>
- Indoostrial. (19 de 07 de 2016). *Indoostrial.com*. Obtenido de Componentes de los patinetes eléctricos: https://www.indoostrial.com/blog/patinetes_electricos
- INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de Censo 2010: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INEC. (2010). *INEC*. Recuperado el 20 de 08 de 2021, de Población del cantón Pastaza: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INEN. (2013). *Instituto Ecuatoriano Nacional de Normalización*. Obtenido de Señalización Vial: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *INEN*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6a+lizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf
- Jaobikes. (18 de 07 de 2021). *Jaobikes.com*. Obtenido de ¿Que es una bicicleta eléctrica?: <https://www.jaobikes.com/componentes-bicicleta-electrica/>
- koko.eco. (23 de 04 de 2021). *koko.eco*. Obtenido de ¿Cuanto dura la batería de un patinete eléctrico?: <https://koko.eco/cuanto-dura-la-bateria-de-un-patinete-electrico/>
- Martínez, J. S. (s.f.). *microelektrika*. Recuperado el 24 de 08 de 2021, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-60.htm>
- Movimiento eko. (20 de 07 de 2021). *Movimiento eko*. Obtenido de ¿Que velocidad puede alcanzar un patinete eléctrico?: <https://movimientoeko.com/patinete-electrico/que-velocidad-puede-alcanzar-un-patinete-electrico/>
- NACTO. (21 de 08 de 2018). *National Association of City Transportation Officials*. Obtenido de <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/>
- Ortega, F. A. (2020). Estudio para la implementación de scooters eléctricos como sistema alternativo de movilidad vehicular en la ciudad de Cuenca. *Estudio para la implementación de scooters eléctricos como sistema alternativo de movilidad vehicular en la ciudad de Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de <file:///C:/Users/Edwin/Downloads/tesis%20scooters.pdf>
- Ortega, S. (2020). Guía y todo lo que debes saber antes de comprar un patine electrónico. *Computer hoy*, 2. Obtenido de <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/comprar-patinete-electrico-guia-todo-que-debes-tener-cuenta-352735>

- Palazuelos, F. (15 de 01 de 2016). *Hipertextual*. Obtenido de Cuando los coches eléctricos eran más populares y mejores que los de gasolina: <https://hipertextual.com/2016/01/historia-del-coches-electrico>
- Pastaza. (1 de 09 de 2019). *Pastaza*. Recuperado el 20 de 08 de 2021, de Información de la Provincia de Pastaza: <https://pastaza.gob.ec/pastaza/informacion/informacion-de-la-provincia-de-pastaza/>
- RCxB. (27 de 05 de 2018). *Red de Ciudades por la Bicicleta*. Recuperado el 23 de 07 de 2021, de BIKESHARING Criterios y recomendaciones para implantar sistemas de "bikesharing sin estación" en las ciudades: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/RCxB-Criterios-y-recomendaciones-para-implantar-sistemas-de-%E2%80%98bikesharing-sin-estacio%CC%81n%E2%80%99-en-las-ciudades.pdf>
- Reciclajesavi2015. (18 de 02 de 2016). *Reciclajes avi*. Recuperado el 21 de 07 de 2021, de Ventajas de los vehiculos de movilidad eléctrica: <http://reciclajesavi.es/ventajas-e-inconvenientes-de-los-vehiculos-de-movilidad-electrica/>
- Ríos, Z. (04 de 02 de 2020). *Zoilo Ríos Grupo*. Recuperado el 22 de 07 de 2021, de ¿Qué es movilidad sostenible? Definición y ejemplos: <https://www.zoilorios.com/noticias/que-es-movilidad-sostenible-definicion-y-ejemplos>
- Santamaria, P. (09 de 2018). *Scooter eléctrica*. Obtenido de Xiaomi Mi Electric Scooter, características: <https://www.xataka.com/analisis/xiaomi-mijia-m365-analisis-review-caracteristicas-precio-especificaciones-video>
- Sanz, E. (27 de 04 de 2021). *autobild.es*. Obtenido de La DGT aclara qué es un catadióptrico y para qué sirve: <https://www.autobild.es/noticias/dgt-aclara-catadioptrico-sirve-855171>
- Skanda. (2021). *Skanda Soluciones gráficas*. Obtenido de <https://vymaps.com/EC/Skanda-Soluciones-Graficas-884966294879108/>
- Universidad de la Salle. (17 de 03 de 2019). *La Salle*. Recuperado el 21 de 07 de 2021, de Micromovilidad, alternativa de transporte en Bogotá: <https://www.lasalle.edu.co/Noticias/Hablemosde/uls/Micromovilidad%2C+Alternativa+de+Transporte+en+Bogota>



Firmado electrónicamente por:
JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS

ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

La siguiente encuesta está dirigida a la población de la ciudad Puyo, la misma que es realizada por motivos estudiantiles.

TEMA: "Estudio de factibilidad para la implementación de alternativas de transporte sostenible en la ciudad el Puyo, provincia de Pastaza."

1. Edad

Marca solo un óvalo.

- 17 -22 años
- 23-28 años
- 29-34 años
- 35-40 años
- 41-46 años
- 47-52 años
- 53-58 años
- 59-65 años

2. Género

Marca solo un óvalo.

- Masculino
- Femenino

3. Lugar de origen del viaje

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- 12 de Mayo
- Amazonas
- Cola del chofer
- Cumanda
- El Dorado
- El Recreo

- Intipungo
- Juan Montalvo
- La Merced
- La Unión
- Las Palmas
- Libertad
- Mariscal
- Mexico
- Miraflores
- Nuevos Horizontes
- Obrero
- Pambay
- Santo Domingo
- Vicentino

4. Lugar del destino del viaje

- 12 de Mayo
- Amazonas
- Cola del chofer
- Cumanda
- El Dorado
- El Recreo
- Intipungo
- Juan Montalvo
- La Merced
- La Unión
- Las Palmas
- Libertad
- Mariscal
- México

- Miraflores
- Nuevos Horizontes
- Obrero
- Pambay
- Santo Domingo
- Vicentino

5. ¿Con que frecuencia se moviliza usted en la ciudad diariamente?

Marca solo un óvalo.

- 1-2 veces
- 3-5 veces
- 5-7 veces
- 8 o más

6. Motivo del viaje

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Trabajo
- Estudio
- Recreación
- Salud
- Compras
- Turismo
- Otros motivos

8. Hora de retorno de viaje

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 – 06:59 am	<input type="checkbox"/>						
07:00 – 07:59 am	<input type="checkbox"/>						
08:00 – 08:59 am	<input type="checkbox"/>						
09:00 – 11:59 am	<input type="checkbox"/>						
12:00 – 12:59 pm	<input type="checkbox"/>						
13:00 – 13:59 pm	<input type="checkbox"/>						
14:00 – 16:59 pm	<input type="checkbox"/>						
17:00 – 17:59 pm	<input type="checkbox"/>						
18:00 – 18:59 pm	<input type="checkbox"/>						
19:00 – 19:59 pm	<input type="checkbox"/>						
20:00 – 21:00 pm	<input type="checkbox"/>						

9. Modo de transporte que utiliza

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Auto
- Particular
- Bus
-

- Taxi
- Motocicleta
- Bicicleta
- A pie
- Otro

10. Tiempo de viaje

Marca solo un óvalo.

- 10 - 15 min
- 16 - 20 min
- 21- 30 min
- más de 30 min

11. ¿Considera usted que la movilidad dentro de la ciudad es eficiente?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

12. ¿Sabe conducir bicicleta/scooter?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

13. ¿Con que frecuencia se moviliza con un transporte alternativo en la semana (bicicleta, monopatín o scooter)?

Marca solo un óvalo.

- 1 vez
- 2-3
- 4-5

- más de 5
- ninguna

14. Limitaciones del uso de bicicleta/scooter

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Inseguridad vial
- Falta de ciclovías
- Condiciones climáticas
- Malas condiciones de la vía
- Pendientes pronunciadas
- Otros

15. ¿Le gustaría cambiar su forma de movilizarse por una manera eficiente, saludable y amigable con el medio ambiente? Si su respuesta es no explique porqué.

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
- No
- Otros: _____

16. ¿Considera usted que la implementación de un servicio de transporte alternativa beneficiaria a la ciudad?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

17. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por utilizar un servicio de transporte alternativo?

Marca solo un óvalo.

- 25-30 ctvs.
- 35-40 ctvs.
- Membresía semanal (2 USD)
- Membresía mensual (5 USD)

18. ¿Cómo le gustaría acceder al servicio de transporte alternativo?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Monedero
- Aplicativo móvil
- Tarjeta única de pago para el sistema bicicleta/scooter

ANEXO B: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS VÍAS

Nº	Nombre Calle	Capa de rodadura			Vel. de Operación (km/h)				Número de carriles				Ancho de carriles(m) y sentido				Carril estacionamiento		Aceras (m)		Separación de calzadas			Ancho total de la vía (m)	Jerarquización vial	Observaciones						
		Adoquín	Asfalto	otro	0-30	20-40	30-50	50-70	4 (2 por sentido)	2 (1 por sentido)	2(1 solo sentido)	1 solo sentido	N-S	S-N	E-O	O-E	s	no	LD	LI	parterre	señalet. horizon	ninguno									
1	Av. General Eloy Alfaro																															
	Av. General Eloy Alfaro-Cotopaxi		X										4,6	4,6												9,36	A	Vía estatal E35 paso Lateral				
2	Av. 20 de Julio																															
	Av. Gral. Eloy Alfaro-Cotopaxi		X										6,1	6,1												2,15	15		x	16,6	P	
	Cotopaxi-Calle Citayacu		X										6,3	6,3												2,65	6		x	17,9	P	ZA en los dos sentidos DI

	Jacinto Dávila- Amazonas	x												4,3 1	4,3	x			1,98	1, 85			x	12,5		ZA a lado derecho
29	Fco. Orellana																									
	Fco. Orellana-Av. Alberto Zambrano	x												4,4	4,4	x			1,57	1, 8			x	12,2	S	Estación sin ZA
	Fco. Orellana- Sumaco	x				x								4,4	4,4	x			1,6	1, 8			x	12,2	S	ZA lado derecho
	Fco. Orellana-Jacinto Dávila	x												4,6 9	4,7	x			1,27	2, 03			x	12,7	S	ZA lado derecho
	Fco. Orellana-27 de Febrero	x				x								4,8 8	4,9	x			1,55	1, 3			x	12,6	S	ZA lado derecho
	Fco. Orellana-G. Pizarro	x				x								4,0 2	4	x			2,4	1, 65			x	12,1	P	ZA lado derecho
	9 de Octubre-10 de Agosto	x												4,9 2	4,9	x			1,25	1, 5			x	12,6	P	ZA lado derecho
	9 de Octubre-27 febrero	x												5,3 3	5,3	x			2	1, 5			x	14,5	P	ZA lado derecho
	27 de Febrero- Cumanda	x												4,2 5	4,3	x			1,4	1, 28			x	11,2	P	ZA lado derecho

	Amazonas - Jacinto Dávila	x													4,0 5	4,1		x	2,02	2, 32		x			12,4	P	ZA lado derecho
32	Sucre																										
	9 de Octubre-10 de Agosto	x													3,4 5	3,5					3, 4		x		10,3	S	
	Amazonas-27 de Febrero	x													4,2	4,2		x	1,8	22	1, 22		x		12,4	S	
	Amazonas-4 de Enero	x													4,2	4,2	x		1,8	2	2, 2		x		12,4	S	
33	4 de Enero																										
	Av. Alberto Zambrano-4 de Enero														4,5 5	4,6		x	1,67	7	1, 7		x		12,5	S	
	20 de Julio- 10 de Agosto	x													4,1 4	4,1		x	1,7	52	2, 52		x		12,5	S	
	10 de Agosto- Zambrano														4,6 4	4,6		x	1,7	7	1, 7		x		12,67	S	
34	Citayacu																										
	20 de Julio-Celsao Marín	x													3	3		x	2,2	6	2, 6		x		10,8	S	

	Tulcán-Manabí		X				x		x					4,7			x	2,7	16			x	14,3	S	
40	Cotopaxi																								
	Valladares-Manabí	x					x		x					4,4			x	1,8	8			x	12,4	S	
	Loja-Manabí	x					x		x					4,0			x	2,4	45			x	12,9	S	
41	Washington Mason																								
	20 DE Julio-Manabí	x					x		x					4,1			x	1,9	9			x	12,9	S	
42	Curaray																								
	Curaray y Av. Alberto Zambrano		X				x		x			8,1					x	2,37	38	2,28			24,1	S	
43	Sumaco																								
	Atahualpa-Fco. Orellana	x					x		x					4,3			x	1,85	6			x	12,2	S	ZA lado izquierdo y derecho

Fuente: Parroquia Puyo

Realizado por: Escobar Sheila, Ilbay Edwin, 2021

ANEXO C: PROFORMA DE INVERSIONES



Quito, 31 de agosto de 2021

Proforma No. GAMUSA-2021-354

Ingeniera
Sheila Escobar
Presente.

**Referencia: Proforma de Elementos de Seguridad Vial –
Separadores - Carril Exclusivo**

De mi consideración:

GAMUSA es una marca especializada en seguridad vial y perfiles de protección, cuenta con más de 20 años de trayectoria en el mercado nacional. La excelencia de sus productos se fortalece a través de la constante innovación y vanguardia.

Ofrecemos productos con los más altos estándares internacionales de calidad, aprobados por el Reglamento Técnico Ecuatoriano de Señalización Vial. Resistentes a la *deformación* por la exposición a los rayos ultravioleta, resistencia a la compresión, impacto, estiramiento y ruptura.

Brindamos a nuestros clientes asesoría especializada, ofreciendo una experiencia inmediata y eficaz en la adquisición e instalación de materiales de seguridad vial y perfiles de protección. Somos la mejor alternativa en cuanto diseño, cumplimiento de regulaciones y maximización de la rentabilidad en los proyectos, dotando de las mejores alternativas costo-beneficio a nuestros clientes.

A continuación nos permitimos presentar para su consideración una cotización de los elementos solicitados:

SEPARADOR VIAL - CARRIL EXCLUSIVO

SV-03 Producción Nacional



FICHA TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Producto desarrollado para señalizar y dividir la circulación en ciclovías, túneles, rondones, orientación en bajadas de autopistas. Este separador vial, por su tamaño se adapta a cualquier tipo de circunstancia y se instala rápidamente por medio de fijadores tipo perno.

Estos elementos cumplen con los estándares de compresión, impacto, estiramiento y rotura requeridos según normas internacionales. Su composición reforzada le permite resistir la deformación que pueden producir los rayos solares en la frecuencia de los ultravioletas así como los altos grados de temperatura, por lo que es ideal para exteriores en zonas expuestas a la intemperie.

Por su estructura piramidal puede ser utilizado como separador vial o enrutador. Sus características físicas garantizan una gran capacidad para absorber golpes y para proteger los neumáticos de los vehículos. Cada separador incorpora reflectivos de alta luminosidad que contribuyen para una adecuada señalización en condiciones de baja visibilidad.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Altura:	10 centímetros.
Base:	15 centímetros.
Largo:	30 centímetros.
Resistencia:	27 toneladas
Reflectivos:	3 de vidrio en la parte frontal.
Anclaje:	2 pernos de anclaje
Color:	Amarillo Tráfico

Material:

- Cloruro de polivinilo.
- Dureza Shore A: 80 +/- 5°
- Fabricación con materiales reconocidos de primera línea a nivel mundial.
- Resistente a los rayos Ultra Violeta.
- Indeformable y flexible.
- Color inalterable.
- Anti inflamable

OFERTA ECONÓMICA

CANTIDAD	DETALLE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
12.525,00	SEPARADOR VIAL - CARRIL EXCLUSIVO	30,00	375.750,00
Subtotal			375.750,00
IVA 12%			45.090,00
Total			420.840,00

FORMA DE PAGO:	Contra entrega
TIEMPO DE ENTREGA:	20 días hábiles desde la orden de compra
ENVÍO:	Incluye envío
VALIDEZ DE LA OFERTA:	10 días
GARANTIA TÉCNICA:	2 años

En caso de requerir cualquier información adicional, con gusto estaremos pendientes para solventar cualquier inquietud.

Por su atención, le anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente,



José Antonio Gavilanes M.
Gerente General

ANEXO D: APLICACIÓN DE TÉCNICAS EN CAMPO



