



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO
METRO DE QUITO FRENTE AL USO DE VEHÍCULOS PARTICULARES DE
LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Civil

AUTOR: Jefferson Xavier Merchán Veintimilla

TUTOR: Byron Iván Altamirano León

Quito - Ecuador
2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Jefferson Xavier Merchán Veintimilla con documento de identificación N° 1723595052 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 18 de julio del 2023

Atentamente,



Jefferson Xavier Merchán Veintimilla

1723595052

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Jefferson Xavier Merchán Veintimilla con documento de identificación N° 1723595052, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “Análisis de la influencia del Sistema de Transporte masivo Metro de Quito frente al uso de Vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 18 de julio del 2023

Atentamente,



Jefferson Xavier Merchán Veintimilla

1723595052

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Byron Iván Altamirano León con documento de identificación N° 1709301590, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO METRO DE QUITO FRENTE AL USO DE VEHÍCULOS PARTICULARES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR, realizado por Jefferson Xavier Merchán Veintimilla con documento de identificación N° 1723595052, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 18 de julio del 2023

Atentamente,



Ing. Byron Iván Altamirano León, MSc

1709301590

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigativo lo dedicamos principalmente a Dios y al Patrón Santiago, por ser los inspiradores y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres por su amor, incondicional, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y poder culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, directivos y profesores por darme la oportunidad para poder culminar mis estudios y en especial al MSc. Byron Iván Altamirano León por su ayuda incondicional en este proceso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Problema	2
1.4 Delimitación.....	2
1.5 Justificación.....	2
1.6 Impacto.....	3
1.7 Objetivos	3
1.7.1 Objetivo general.....	3
1.7.2 Objetivos específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 Teoría del Metro de Quito.....	4
2.1.1 Antecedentes	4
2.2 Ingeniería del Metro de Quito	5
2.3 Criterios de diseño de arquitectura de las estaciones	6
2.3.1 Zona exterior	6
2.3.2 Estaciones.....	8
2.3.3 Andenes.....	9
2.3.4 Andenes de energía	10
2.3.4.1 Centro de Transformación.....	10
2.3.4.2 Cuarto para el seccionador de Línea Aérea.....	10
2.3.5 Andenes de señales y comunicación	11
2.3.5.1 Cabina de andén	11
2.3.5.2 Cuartos para conductores	11
2.3.5.3 Cuarto de comunicaciones y telefonía.....	12
2.3.5.4 Ventilación-comunicación	13
2.3.6 Pozos de ventilación.....	14
2.3.6.1 Pozos de extracción.....	15
2.3.6.2 Pozos de composición	16
2.3.7 Dotación de andenes.....	16
2.3.8 Vestíbulo y estructuración de la estación.....	17
2.3.8.1 Escaleras mecánicas	17

2.3.9 Cuartos para acometidas.....	19
2.4 Red Vial Metro de Quito.....	19
2.4.1 Desplazamientos y costos.....	20
2.4.2 Métodos de pago para los usuarios Metro de Quito.....	21
2.4.2 Descripción del recaudo Metro de Quito	23
2.4.2.1 Sistema de Compensación (nivel 4	23
2.4.2.2 Sistemas Centrales de Gestión de Recaudo (nivel 3)	23
2.4.2.5 Medios de pago (nivel 0).....	24
2.5 Guía de uso para utilizar el metro de Quito.....	24
2.5.1 Seguridad.....	24
2.5.2 Planes de seguridad	26
2.5.2.1 Plan de autoprotección	26
2.5.2.2 Plan de Vigilancia y Seguridad de Pasajeros	27
2.5.2.3 Plan de evacuación y emergencias	27
2.5.2.4 Plan de Prevención de Riesgos Laborales.....	27
2.5.2.5 Plan de atención, comunicación, gestión de incidencias y asistencia a los pasajeros	28
2.5.3 Criterios de evacuación y salidas de emergencia	30
2.5.4 Planes de manteamiento	31
2.5.5 Confort, accesibilidad y calidad del servicio.....	32
2.5.6 Sistema de intermodalidad	32
2.5.7 Parqueaderos aledaños a las estaciones del Metro de Quito	33
2.5.8 Afluencia de usuarios del Metro de Quito por estación	37
2.6 Actualización de número de vehículos que ingresan al parqueadero UPS.....	38
2.6.1 Estudio de tráfico	38
2.7 Análisis Estadístico	41
2.7.1 Relación del Metro de Quito VS Metros existentes en Latinoamérica	42
2.7.1.1 Metro de Santiago de Chile.....	42
2.7.1.2 Metro de Ciudad de México.....	43
2.7.1.3 Metro de São Paulo	43
2.7.1.4 Metro de Tokio.....	43
2.7.1.5 Metro de París	43
2.7.1.6 Metro de Nueva York.....	43
2.8 Análisis Socioeconómico	46
2.8.1 Costo-beneficio	46
2.8.2 Fortalecimiento de la economía urbana.....	46
2.9 Índices de incrementos de vehículos particulares en el parque automotriz.....	47
2.9.1 Crecimiento del parque automotor	47

2.9.2 Gestión de tráfico (Pico y placa).....	48
CAPÍTULO III.....	50
METODOLOGÍA	50
3.1 Costos y tiempos de traslado de la comunidad educativa	50
3.1.1 Costos promedio utilizando el transporte masivo Metro de Quito.....	50
3.1.2 Costo promedio utilizando vehículos particulares	50
3.1.2.1 Vía Centro de Quito (Av. Maldonado).....	51
3.1.2.2 Vía Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz)	52
3.1.2.3 Vía Este de Quito (Av. Simón Bolívar)	53
3.2 Análisis del costo promedio de traslado de la comunidad educativa, vehículo particular VS Metro de Quito	54
3.3 Tiempos de desplazamiento a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.....	56
3.4 Metro de Quito, proyecto de movilización.....	56
3.5 Encuesta, movilización en el Metro de Quito	57
3. 6 Análisis e interpretación de resultados.....	59
CAPÍTULO IV	72
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	72
4.1 Alternativas y solución.....	72
4.1.1 Sistemas Intermodales.....	72
4.1.2 Extender la línea del Metro	73
4.1.3 Personalizar ofertas de viaje.....	73
4.1.3.1 Brindar servicios adicionales en las estaciones del Metro	73
4.1.3.2 Mejorar la frecuencia y la puntualidad.....	73
4.1.3.3 Campañas de concientización	73
4.2 Análisis de las alternativas	74
4.2.2 Personalizar ofertas de viaje.....	75
4.2.3 Brindar servicios adicionales en las estaciones del Metro	75
4.2.3.1 Ventajas.....	75
4.2.3.2 Desventajas	76
4.2.4 Mejorar la frecuencia y la puntualidad.....	76
4.2.5 Campañas de concientización	77
4.3 Propuesta.....	77
4.3.1.1 Estacionamientos de transferencia	78
4.3.2.1 Ciclovías.....	79
4.3.2.2 Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP.....	80
4.3.2.3 Espacios para bicicletas en la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur	81
4.3.2.4 Sistema SBP Quito	82
4.4 Análisis de la Propuesta	84

4.4.1 Vías aledañas al Metro de Quito	84
4.4.2 Áreas de afluencias.....	85
4.4.3 Extensión de sistemas intermodales “El Labrador”	86
4.4.4 Nueva estación intermodal “La Alameda”	87
4.4.5 Identificación de los criterios de localización	88
4.4.5.1 Opción 1 del proyecto del sistema intermodal	88
4.4.5.2 Opción 2 del proyecto del sistema intermodal	90
4.4.5.3 Opción 3 del proyecto del sistema intermodal	91
4.4.5.4 Opción 4 del proyecto intermodal	93
4.4.6 Propuesta del proyecto intermodal parada “Simón Bolívar”	93
4.4.6.1 Capacidad actual-parada Simón Bolívar	97
4.4.6.2 Ampliación longitudinal parada Simón Bolívar.....	97
4.4.7 Extensión de sistemas intermodales “Quitumbe”	97
4.4.8 Propuesta ingreso peatonal de la estación Metro de Quito- Morán Valverde a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.....	98
4.9 Resultados	110
CONCLUSIONES.....	112
RECOMENDACIONES.....	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempos de desplazamientos Metro de Quito	21
Tabla 2. Salidas de emergencia.....	29
Tabla 3. Tarifas parqueaderos para usuarios Metro.	34
Tabla 4. Parqueadero de vehículos UPS.	38
Tabla 5. Parqueaderos de motocicletas.	40
Tabla 6. Parqueaderos de vehículos y motocicletas (resumen).....	41
Tabla 7. Costos promedio utilizando el transporte masivo Metro de Quito.....	50
Tabla 8. Vía Centro de Quito (Av. Maldonado).....	51
Tabla 9. Vía Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz)	52
Tabla 10. Vía Este de Quito (Av. Simón Bolívar)	53
Tabla 11. Costo vehículos particulares.....	54
Tabla 12. Costo Metro de Quito.....	55
Tabla 13. ¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?	59
Tabla 14. ¿Utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?	60
Tabla 15. ¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?.....	61
Tabla 16. ¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?.....	62
Tabla 17. ¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?	64
Tabla 18. ¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?.....	65
Tabla 19. ¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?.....	66
Tabla 20. ¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?	68
Tabla 21. ¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?.....	70
Tabla 22. Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP.....	80
Tabla 23. Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto	2
Figura 2. Tuneladora "La Guaragua"	5
Figura 3. Detalle del ingreso exterior.....	6
Figura 4. Ingreso Exterior estación de Metro.....	7
Figura 5. Andén de Estación de Metro.....	9
Figura 6. Andén de Energía Instalaciones.....	10
Figura 7. Instalaciones en cabina de estación.....	11
Figura 8. Instalaciones en Cuarto de Conductor.	12
Figura 9. Instalaciones de Comunicaciones en la estación.	12
Figura 10. Esquema de una estación Subterránea de Metro.....	14
Figura 11. Esquema gráfico de la Primera Línea del Metro de Quito.....	14
Figura 12. Esquema de la Instalación de ventilación de una estación de Metro.	16
Figura 13. Elemento informativo a pasajeros en Anden en una estación de Metro.	17
Figura 14. Esquema de una escalera eléctrica en una estación de Metro.	18
Figura 15. Dimensiones escalera mecánica.....	18
Figura 16. Gabinete para Instalaciones adicionales y acometidas en una estación de Metro.	19
Figura 17. Red vial Metro de Quito	19
Figura 18. Boleterías Metro de Quito.....	22
Figura 19. Código QR, método de recaudación del Metro de Quito.....	23
Figura 20. Seguridad en la estación del Metro de Quito.	25
Figura 21. Estación "La Alameda".....	25
Figura 22. Sistema intermodal parada Quitumbe.....	33
Figura 23. Distribución de parqueaderos de la EPMMOP.....	34
Figura 24. Distribución de los parqueaderos de la EPMMOP.	35
Figura 25. Estacionamiento "Jipijapa".....	35
Figura 26. Estacionamiento "La Carolina".	36
Figura 27. Recaudación "La Carolina".....	36
Figura 28. Afluencia de usuarios del Metro de Quito.	Error! Bookmark not defined.
Figura 29. Líneas vs años de operación.	44
Figura 30. Número de estaciones VS distancias.	44
Figura 31. Usuarios VS % optimización tiempo de viaje.	Error! Bookmark not defined.
Figura 32. Vehículos particulares VS Metro.....	45

Figura 33. Cogestión vehicular "Redondel del Ciclista"	48
Figura 34. Restricción vehicular "Pico y Placa".	49
Figura 35. Volúmenes de tráfico con y sin pico y placa.	49
Figura 36. Costo promedio vehículo particular.....	54
Figura 37. Costo promedio Metro de Quito.	55
Figura 38. Costo promedio vehículo particular VS Metro de Quito.	56
Figura 39. ¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?	59
Figura 40. ¿Utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?	60
Figura 41. ¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?.....	61
Figura 42. ¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?.....	63
Figura 43. ¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?	64
Figura 44. ¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?.....	65
Figura 45. ¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?.....	67
Figura 46. ¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?	69
Figura 47. ¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?.....	70
Figura 48. Sistemas Intermodales	72
Figura 49. Extensión línea del Metro de Quito.	74
Figura 50. Red vial Ciclovías.....	79
Figura 51. Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP	81
Figura 52. Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus.	82
Figura 52.Sistema SBP Quito.....	83
Figura 54. Vías aledañas al Metro de Quito.....	85
Figura 55. Áreas de afluencias. <i>Nota.</i> Descripción de las áreas de afluencia de las estaciones del Metro de Quito. Fuente: elaboración propia.	86
Figura 56. Extensión de sistemas intermodales.....	86
Figura 57. Nueva estación intermodal “La Alameda”	87

Figura 58. Opción 1 del proyecto del sistema intermodal.....	88
Figura 59. Fotografía actual de la opción 1 para el proyecto del sistema intermodal.	89
Figura 60. Opción 2 del proyecto del sistema intermodal.....	90
Figura 61. Fotografía actual de la opción 2 para el proyecto del sistema intermodal <i>Nota.</i>	
Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Fuente: elaboración propia.	90
Figura 62. Opción 3 del proyecto del sistema intermodal.....	91
Figura 63. Fotografía actual de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.	92
Figura 64. Fotografía lateral de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.....	92
Figura 65. Fotografía frontal de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.	93
<i>Figura 66.</i> Opción 4 del proyecto intermodal.....	94
Figura 67. Fotografía actual de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.	95
Figura 68. Fotografía lateral de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.....	95
Figura 69. Fotografía frontal de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.	96
Figura 70. Fotografía posterior de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.	96
Figura 71. Extensión de sistemas intermodales "Quitumbe"	98
Figura 72. Fotografía actual de la parada "Morán Valverde"	99
Figura 73. Ingreso 1 sentido Sur-Norte de la parada "Morán Valverde"	99
Figura 74. Ingreso 2 sentido Norte-Sur de la parada "Morán Valverde"	100
Figura 75. Ingreso 3 sentido Norte- Sur de la parada "Morán Valverde"	100
Figura 76. Propuesta ingreso peatonal de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur junto a la estación del Metro de Quito-Morán Valverde.....	101
Figura 77. Implantación general del ingreso peatonal	102
<i>Figura 78.</i> Implantación del ingreso peatonal.....	103
Figura 79. Planta Acceso peatonal Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.	104
<i>Figura 80.</i> Fachada ingreso peatonal	105
Figura 81. Acceso peatonal Universidad Politécnica Salesiana campus sur.	106
Figura 82. Presupuesto ingreso peatonal Universidad Politécnica Salesiana.....	107
Figura 83. Cronograma Valorado ingreso peatonal Universidad Politécnica Salesiana.	108
Figura 84. Curva de inversión.	109

RESUMEN

El trabajo investigativo “Análisis de la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur” surge ante la necesidad de la falta de aparcamientos de la institución siendo limitados los espacios destinados para este fin con relación a la demanda existente de usuarios. Aspecto que ha causado diferentes inconvenientes tanto en los tiempos de espera para acceder a un aparcamiento mediante un sorteo de tickets demandando el uso de lugares aledaños a la universidad con la posibilidad de presentarse algún altercado como hurtos o daños. El objetivo general es analizar la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur mediante levantamiento de información para la promoción del uso del transporte público como mecanismo que contribuya a la movilidad en la Institución. El proyecto responde a un enfoque cuantitativo ya que la recolección de información es mediante un método estadístico y matemático. En fin, es necesario proponer alternativas de movilización a través de la promoción del uso del Metro de Quito para optimización de los tiempos de traslado a la universidad y al mismo tiempo contribuir con el medio ambiente.

Palabras claves: Aparcamientos, Propuesta de movilidad, Metro de Quito.

ABSTRACT

The research work "Analysis of the influence of the mass transportation system Metro de Quito against the use of private vehicles at the Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur" arises from the need of the lack of parking spaces in the facilities of the institution being limited spaces for this purpose in relation to the existing demand of users. This aspect has caused different inconveniences both in the waiting times to access a parking lot through a lottery of tickets demanding the use of places near the university with the possibility of an altercation such as theft or damage. The general objective is to analyze the influence of the Metro de Quito mass transportation system on the use of private vehicles at the Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur by collecting information to promote the use of public transportation as a mechanism that contributes to mobility at the institution. The project is based on a quantitative approach since the collection of information is done through a statistical and mathematical method. Lastly, it is necessary to propose alternatives of mobilization through the promotion of the use of the Quito Metro to optimize travel times to the university and at the same time contribute to the environment.

Key words: Parking, Mobility proposal, Metro de Quito.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1 Introducción

El presente trabajo de investigación surge debido a la problemática existente en la Universidad Politécnica Salesiana frente a la distribución de espacios para aparcamiento en las instalaciones, a causa de un incremento de estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes a la UPS que requieren su uso. El espacio destinado como parqueadero no tiene la capacidad suficiente para atender la demanda de usuarios que pertenecen al establecimiento provocando inconvenientes en los tiempos de espera para dejar y retirar sus vehículos.

Se hace necesario resaltar, que al iniciar el periodo académico la universidad emprende alternativas para evitar saturación en los parqueaderos a través del sorteo de 70 puestos para estacionamiento en la mañana y para la tarde y noche 100 puestos, teniendo así un total de 256 parqueaderos para la comunidad educativa. Sin embargo, esta clase de alternativas no han logrado solucionar la problemática identificada, pues la cantidad de aparcamientos no cubre la demanda de los solicitantes, tanto así que en eventos masivos en la Institución también se utiliza los espacios verdes como aparcamientos.

Aunado a esta situación, existe varias aristas como la congestión vehicular en las avenidas y vías que conducen a la Universidad Politécnica Salesiana específicamente en el Campus Sur provocando socavamiento dentro y fuera de sus instalaciones. Debido a esto, se sugiere el uso del Metro de Quito como mecanismo de alternativa de transportación para la optimización de tiempos en el traslado hacia la universidad, como también el cuidado del medio ambiente por el uso de transportes alternativos.

1.2 Antecedentes

Son varias las investigaciones y autores relacionados con la influencia y movilidad del transporte en la ciudad de Quito. Sin embargo, no se evidencia un gran número de estudios sobre el metro de Quito como alternativa de solución para la congestión vehicular. Maldonado (2018) en su trabajo de investigación denominado influencia del transporte y la movilidad en el desarrollo urbano de Quito, construcción del Metro Quito, influencia urbana de la estación Jipijapa en el sector sostiene que cada vez la circulación vehicular se ha convertido en un reto. Pues, las calles y avenidas son invadidas por más automotores tanto particulares como comerciales que hacen más dificultosa la transportación de un lugar a otro. El investigador ya para el 2018 afirma que la construcción del metro figuraría como una herramienta de transformación urbana para la ciudad de Quito. Por ello, se refiere a esta herramienta como proyecto integral que alivie los problemas de movilidad.

Otra investigación es la realizada por Spectrum Opinión y Mercado (2012) quienes consideran necesario disminuir el tiempo de transportación y ofrecer alternativas de movilidad eficiente y segura para la ciudadanía quiteña. Además, para la construcción

analizan el impacto social y económico que traerá consigo el metro de Quito, estos enmarcados en el impulso económico y la integración de la sociedad para marcar el éxito en el proyecto planeado. No obstante, detallan aquellos impactos negativos que pueden darse en la ejecución de la obra y la operación del metro de Quito.

Por último, la investigación realizada por Arteaga Valles (2019) previa a la obtención del título en ingeniería civil describe la importancia de promover un plan de movilidad a través del Metro de Quito para unir al transporte metropolitano y así mejorar los tiempos de traslado y con una tarifa accesible. Debido a que, los tiempos para la movilización no son los más adecuados, asimismo, el costo se incrementa al no existir una red de intermodalidad. Por ello, sugiere la construcción de un sistema integrado que brinda a los usuarios confort, seguridad y con acceso de una tarifa módica.

1.3 Problema

En la ciudad de Quito es evidente el aumento en la afluencia vial debido al crecimiento de la población provocando congestión en las principales vías y la Universidad Politécnica Salesiana no queda al margen de esta problemática especialmente en las Av. Morán Valverde y Av. Rumichaca Ñan. El diagnóstico de movilidad realizado por el Distrito Municipal de Quito indica que debido al crecimiento poblacional en la ciudad no es posible incrementar la oferta vial sin dar solución a la congestión habitual en horas pico (Paredes y Berbey Álvarez, 2019). Otro inconveniente que surge como problemática para la movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito es el estado de las vías, afectando a la circulación vehicular. Problemática que según Castillo (2023) es debido a “arreglos acelerados y con poca alternativa de movilidad”. Situación que debe buscar alternativas de solución para evitar congestión y pérdida de tiempo en los traslados de un lugar a otro tanto en vehículos propios como comerciales.

Frente a la problemática relacionada con la movilidad y circulación de medios de transporte particular y comercial en la ciudad capitalina surge el Metro de Quito como mecanismo para aliviar la congestión vehicular. Por esta razón, su promoción en los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana específicamente el Campus Sur favorecerá los tiempos en la transportación evitando el uso de vehículos propios y la búsqueda de aparcamientos en los alrededores de la institución.

En fin, el Metro de Quito se presenta como mecanismo de solución ante la problemática existente relacionada con la falta de aparcamientos en el estacionamiento de la institución provocando esperas en los tiempos para dejar los vehículos y a la vez, el ingreso tardío al periodo escolar, además hay que considerar los aparcamientos que ofrecerán el Municipio para dejar los vehículos y luego transportarse en el Metro de Quito.

1.4 Delimitación

Este proyecto de movilidad que va de Norte a Sur de la ciudad de Quito, específicamente desde la estación El Labrador hasta la estación Morán Valverde y de la estación Quitumbe hasta la estación Morán Valverde.

Figura 1.

Ubicación del proyecto



Nota. Se presenta los límites donde se ejecutará el proyecto: Desde la estación “El Labrador” hasta la estación “Morán Valverde” y de la estación “Quitumbe” hasta la estación “Morán Valverde”. Fuente: Metro de Quito.

1.5 Justificación

En la ciudad de Quito, el flujo vehicular es cada vez más congestionado, y las vías principales y secundarias se ven afectadas por el incremento de la afluencia de los diferentes tipos de transporte lo que dificulta la circulación fluida de varios vehículos. Convirtiendo a las calles de la ciudad en espacios aglomerados de transporte automotriz tanto particulares como comerciales impidiendo la selección de rutas alternativas de fluidez. Por lo tanto, este proyecto analizará la influencia de un sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la UPS Campus Sur como mecanismo para optimizar tiempos en la movilización de los estudiantes con el uso de este transporte.

Los principales beneficiarios del proyecto serán los estudiantes del Campus Sur de la UPS. Puesto que, al cruzar diariamente las intersecciones mencionadas, podrán contar con soluciones viales y un tránsito más fluido que les permitirán moverse de manera eficiente y segura, además, disminuir los tiempos de transportación.

Este proyecto es factible porque cuenta con conocimientos básicos y técnicos en Ingeniería Civil, también, analiza los recursos económicos y técnicos del tránsito vehicular y desarrolla una propuesta para la comunidad educativa de la UPS Campus Sur. Proyecto direccionado en aminorar el uso de los parqueaderos de la universidad frente a la promoción del uso de una transportación amigable con el medio ambiente, es aquí donde el Metro de Quito figura como transporte alternativo.

1.6 Impacto

El impacto del proyecto denominado “Análisis de la afluencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur”, es favorable para toda la comunidad educativa. Debido a que, promueve el uso del Metro de Quito para la transportación hacia la universidad y evitar el socavamiento tanto dentro de sus instalaciones como alrededor de la misma. Además, la pérdida de tiempo en la espera para acceder a los limitados aparcamientos que ofrece la universidad a sus estudiantes, docentes, administrativos y visitas.

Este proyecto, puede replicarse en otras universidades ubicadas en la ciudad de Quito para aportar de alguna manera a la mejora de la afluencia vehicular en las calles y vías del Distrito Metropolitano. Asimismo, disminuir el impacto ambiental con el uso excesivo de automotores en las calles de la ciudad capitalina, sino al contrario utilizar el Metro de Quito como alternativa de transportación.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Analizar la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur mediante levantamiento de información para la promoción del uso del transporte público como mecanismo que contribuya a la movilidad en la Institución.

1.7.2 Objetivos específicos

Definir la demanda mínima y máxima de estacionamientos y parqueaderos mediante el registro de vehículos que ingresan durante la jornada académica para su contabilización.

Investigar los tiempos de desplazamiento del Metro de Quito en todo su trayecto desde la parada “El Labrador” hacia la parada “Morán Valverde” y de la parada “Quitumbe” hacia la parada “Morán Valverde”, a través de los informes emitidos por la empresa a cargo para conocer las ventajas de uso referente a los tiempos.

Determinar los costos promedio para la movilización en el Metro de Quito con relación al costo de operación de los vehículos que pertenecen a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur mediante levantamiento de información para generar cuadros comparativos de movilidad.

Proponer alternativas de movilización a través de la promoción del uso del Metro de Quito para optimización de los tiempos de traslado a la universidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Teoría del Metro de Quito

2.1.1 Antecedentes

La Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2020) describe al Metro como medio de transporte favorable para la colectividad y comunidad pues transportará 300.000 pasajeros al día. Transporte que apuesta al futuro pues, es un recurso comprometido con brindar un servicio de calidad a la comunidad.

Ahora bien, el transporte público ha sufrido transformaciones y mejoras desde su aparición en 1884 en la ciudad de Quito, pasando desde la transportación con animales hasta el surgimiento del ferrocarril. A partir del proceso de la transformación urbana emergen los buses que permiten mayor comodidad de las personas y juntamente, la ley de Tránsito Terrestre en 1963. Posteriormente se reorganiza el transporte público a través de ordenanzas y resoluciones municipales, ahora la movilidad a cargo de la Empresa Municipal de Transporte en 1988. Con el pasar de los años surgen cambios políticos que enmarcan al transporte público en nuevas reglamentaciones y a esto se suma la llegada del metro bus en 1995 y la Ecovía, a cargo del Municipio de Quito. De acuerdo con, el estudio de tiempos de viajes, las paradas existentes y el crecimiento de la ciudad de Quito se promueve la creación de un transporte que atienda a estas necesidades, en este caso el Metro de Quito mediante la creación de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ, 2020). Por último, este proyecto de movilidad articula la ciudad en un solo recorrido de 22.5 km. Transporte que ha considerado para su construcción asentamientos arqueológicos, rasgos culturales como históricos para evitar afectaciones.

También, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito describe aquellos impactos positivos que trae consigo este proyecto de movilización, entre ellos:

- Bienestar y cuidado de la salud a la comunidad debido a la disminución del ruido que emite el transporte público convencional.
- Evidente mejora en la movilidad de la población de la ciudad de Quito alcanzando al 60%.
- Desplazamientos en tiempos cortos.
- Creación de nuevas plazas de trabajo directos e indirectos (EPMMQ, 2021).

Razón por la cual, la puesta en marcha del proyecto traerá no solo ventajas para los usuarios como agilidad en los tiempos de espera y traslado, sino también, reducirá el impacto con el medio ambiente. Pues su ingeniería es amigable con el ambiente, aminorando la contaminación relacionada con la emisión de gases de efecto invernadero.

2.2 Ingeniería del Metro de Quito

Con relación a la ingeniería del Metro de Quito este responde a los más altos estándares de calidad de servicio de transporte pues cuenta con el sistema TETRA que sigue los estándares internacionales para la operación de metros a nivel mundial. Es así como se ha convertido en un ícono de movilidad específicamente en el Distrito Metropolitano de la ciudad de Quito con un túnel de 22,6 km que une al sur desde Quitumbe hasta el Labrador ubicado en el norte de la ciudad. Sistema subterráneo de transporte más alto localizado por encima de 2850 msnm (Metro de Quito, 2023).

El equipo utilizado denominado la Guaragua, método tuneladora recorrió 1450 m. en un tiempo estimado de 39 días, logrando un avance diario de 37 metros, el tramo comprendido desde Ñaquito a la Carolina. El Metro de Quito dispuso etapas de inducción a la ciudadanía obteniendo los siguiente:

Inducción estática (22 de diciembre al 18 de enero de 2023) con 54.065 usuarios e inducción dinámica (19 de enero al 20 de febrero de 2023) con 55.498 usuarios. Para el proceso comercial se lo distribuye de la siguiente manera: 1. Inducción estática: estaciones de aprendizaje. 2. Inducción dinámica: movimiento de usuarios en trenes. 3. Operación gradual con sistema de pago (capacidad operativa inicial con movimiento de seis unidades trenes, se inicia con el recaudo y utilizará sólo códigos QR, malla horaria que inicia con cuatro horas y crecerá gradualmente, implementación de protocolos, capacitación gradual y demostración del sistema), finalmente 5. Operación comercial completa. Hasta el momento se han creado 100.984 cuentas MetroQuito (Metro, 2023).

Lo anterior descrito, corresponde a las fases de inducción que se encuentran puestas en marcha y a disposición de los usuarios de la ciudad de Quito. Los resultados se conocerán según el progreso del uso del Metro de Quito, mediante informes entregados para conocimiento a la ciudadanía por la empresa a cargo.

Figura 2
Tuneladora "La Guaragua"



Nota. Descripción de la tuneladora “La Guaragua”. Fuente: ACCIONA (2020).

En la construcción del Metro de Quito se incorporó el manejo de tres tuneladoras denominadas “La Guaragua”, “Luz de América” y “La Carolina”. Máquinas empleadas por ACCIONA que cumplieron un récord mundial en la excavación al recorrer un metraje en un periodo preciso.

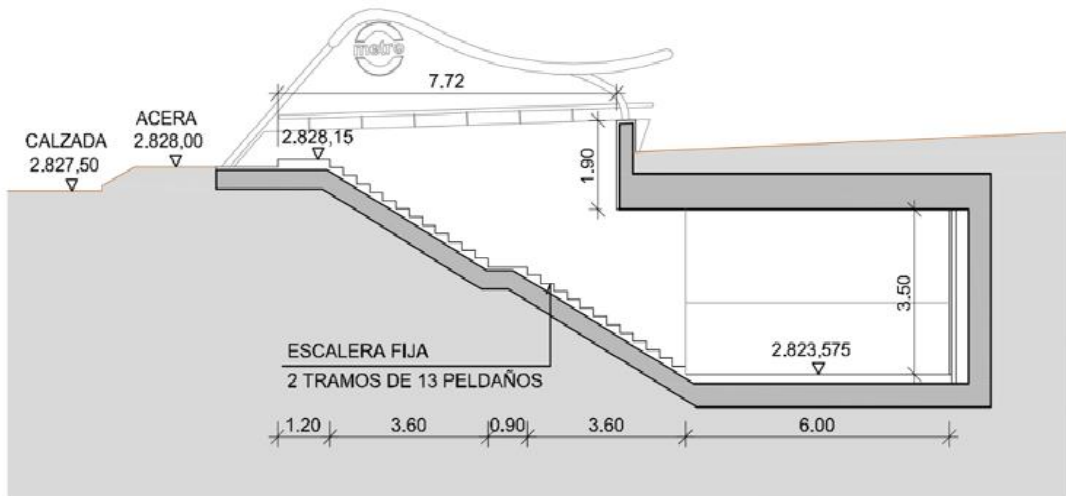
2.3 Criterios de diseño de arquitectura de las estaciones

El Metro de Quito al ser un sistema de transporte sostenible cumple con criterios en los que se establece dar soluciones actuales en la arquitectura de las estaciones frente a la demanda de usuarios. Los diferentes criterios a los que responde las estaciones del Metro de Quito son las siguientes según el Metro de Quito (2019).

2.3.1 Zona exterior

La infraestructura de las estaciones para el ingreso presenta una escalera fija de 3.5 metros de ancho libre. Cada acceso del Metro de Quito cuenta con una puerta motorizada y un alumbrado suficiente. Tanto la puerta como el alumbrado están programados para las horas que se requieran.

Figura 3
Detalle del ingreso exterior.



Nota. Infraestructura de las estaciones. Fuente: Metro de Quito (2019).

Para el ingreso a las estaciones se visualiza la presencia de un distintivo del Metro de Quito. El ingreso exterior posee sobre la misma una cubierta singular, permitiendo así la clara identificación de parada de este sistema masivo. Cabe recalcar, que los accesos exteriores se encuentran ubicados dentro de los intercambiadores de transporte intermodal.

Un aspecto importante de la estructura de los accesos exteriores a las estaciones sería que cuentan con ascensores atendiendo así a todas las personas, es decir, aquellas que pueden hacer uso de las gradas como las que requieren de otras formas de ingreso

tales como grupos que pertenecen a la tercera edad o con dificultades para desplazarse. También, para mayor visualización cada boca de ingreso propone un elemento de casetón para acceder al ascensor.

Otra de las características distintivas de las bocas de ingreso son aquellas que hacen referencia a los pozos de inmisión y de compensación con rejillas, estas distribuidas de tal forma que no coincidan con las aceras o zonas peatonales establecidas. Las rejillas tienen un módulo desmontable de 3,00 x 3,00 metros para de esta forma lograr introducir los equipos de ventilación, las demás estarán soldadas a las vigas que las soporten. En el caso para acceder al pozo de ventilación desde la calle ha de tener un hueco mínimo de 100 x 100 cm., diseño que no combine con la escalera de pates y las vigas montadas para sujetar las rejillas.

Figura 4
Ingreso Exterior estación de Metro.



Nota. Infraestructura del ingreso a las estaciones. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de UPS.

2.3.2 Estaciones

Las estaciones del Metro de Quito están organizadas de tal manera que el usuario puede hacer uso de la misma con facilidad. Para acceder al Metro de Quito este cuenta con al menos una boca de entrada a las estaciones distribuidas a lo largo de la ciudad con acceso a los ascensores o graderíos para ingreso al Metro. Cada estación posee señaléticas diferenciadas por color para el ingreso y salida de los vagones, además, su organización es adecuada con dependencias para la espera del vagón que conducirá al lugar de destino (EPMMQ, 2021).

Las 15 estaciones cuentan con 30 salidas de emergencia, 474 sistema de cámaras de videovigilancia, 1334 altavoces, 246 interfonos y sistemas de control (Metro de Quito, 2023). Las diferentes estaciones del Metro de Quito cuentan con una dinámica de distribución que se acopla a la necesidad de sus usuarios. Estaciones distribuidas a lo largo de la ciudad aseguran mejorar la movilidad y agilizar el tiempo de traslado de un destino a otro.

- Quitumbe: primera estación que se encuentra bajo el terminal terrestre es una estación multimodal pues posibilita integrar el viaje con otros sistemas de transporte; Trole, Ecovía y Alimentadores.
- Morán Valverde: segunda estación ubicada en el extremo sur del Metro de Quito, situada cerca de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Solanda: tercera estación ubicada en la Av. Ajaví, cuenta con 4 accesos inclusivos.
- Cardenal de la Torre: cuarta estación situada debajo de las áreas creativas del parque lineal de la Av. Cardenal de la Torre.
- El Recreo: quinta estación con acceso a otros sistemas de transporte, es decir es una estación multimodal.
- La Magdalena: sexta estación que completa el tramo sur del Metro de Quito. Estación ubicada en la Av. Rodrigo de Chávez y 5 de junio, también consta con accesos a otros sistemas de transporte.
- San Francisco, La Alameda y El Ejido: estos son los tramos que comprenden el tramo central, estaciones que permiten la conexión con otras tanto de sentido norte sur como viceversa.
- Universidad Central: estación multimodal del norte de Quito, ubicada bajo la Av. América y Fray Antonio de Marchena.
- La Pradera: para 11 y está ubicada en la avenida Eloy Alfaro.
- La Carolina: estación ubicada en el cruce de las avenidas República y Eloy Alfaro.
- Ñaquito: estación que permite conectar con el oriente y occidente de Quito.
- Jipijapa: estación ubicada en la Av. Amazonas y Tomás de Berlanga.

- El Labrador: cuenta con conexiones a los otros subsistemas de transporte (Zambrano, 2022).

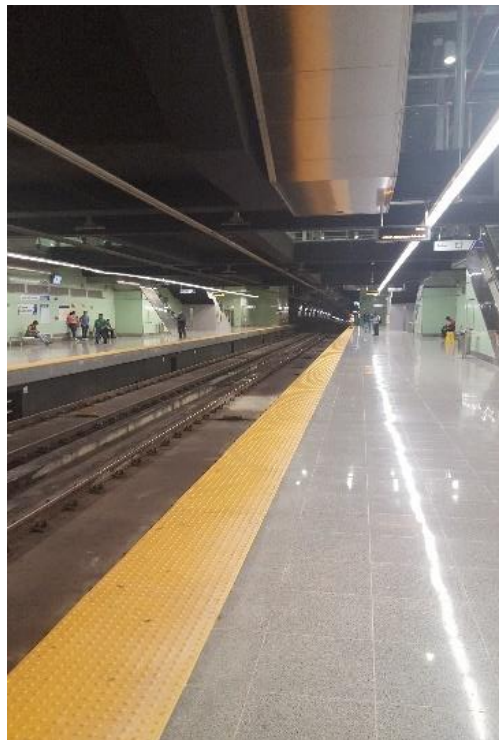
2.3.3 Andenes

Las estaciones cumplen con un diseño tipo andén construidas con la capacidad para resistir una sobrecarga de uso de 100° kg. /m², claro está en las zonas establecidas. La cota superior del acabado debe quedar a 1,075 m. de la cabeza del riel, y las dimensiones de cada andén sugiere una longitud de 115 metros y como ancho de 4,5 m. La distancia entre bordes de andén se establece de 6,41 metros. Para el andén de energía, el izquierdo es aquel ubicado en sentido de avance de Sur hacia el Norte, y andén del lado derecho para comunicaciones.

La figura siguiente muestra los diferentes ambientes de cada uno de los andenes, en caso de que por alguna característica de diseño no pudieran ubicarse en la cota de andén, se procederá al análisis de acceso de los equipos de manera específica.

Figura 5

Andén de Estación de Metro



Nota. Infraestructura de un andén del Metro de Quito. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

2.3.4 Andenes de energía

Dentro de los andenes se establece espacios para el centro de transformación, señales y comunicación de acuerdo a la características de su diseño.

2.3.4.1 Centro de Transformación

En centro de transformación consta de cuartos de alta y baja tensión. Para los cuartos de baja tensión las paredes deben tener 8 metros de largo sin puertas ni obstáculos. Sin en el caso no se dispone de este metraje se procede al diseño en el que se pueda colocar un cuadro de baja en “L” (Metro de Quito, 2019).

2.3.4.2 Cuarto para el seccionador de Línea Aérea

Las dimensiones y morfología a la que debe responder este cuarto, es su ubicación al nivel de salida del andén de energía, si hay subestación debe estar en el mismo nivel que la salida de cables. Sus dimensiones son de 3,00 x 2,50 m. con dos huecos en el forjado de 400 x 500 mm., con aristas redondeadas, para conexión con el bajo andén (Metro de Quito, 2019).

Figura 6

Andén de Energía Instalaciones.



Nota. Descripción del cuarto para el seccionador de Línea Aérea. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

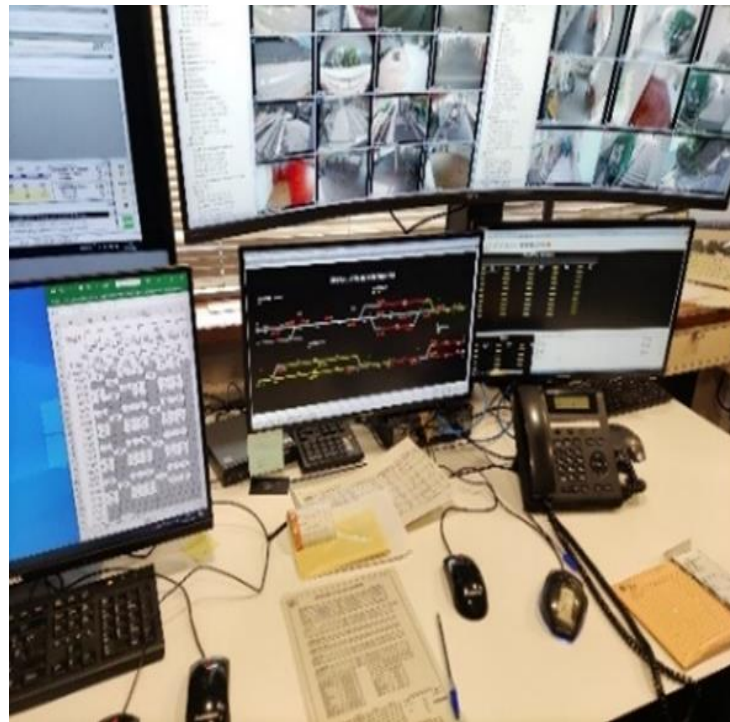
2.3.5 Andenes de señales y comunicación

2.3.5.1 Cabina de andén

Las cabinas deben estar ubicadas en las estaciones tanto al norte y al sur de la ciudad.

Figura 7

Instalaciones en cabina de estación.

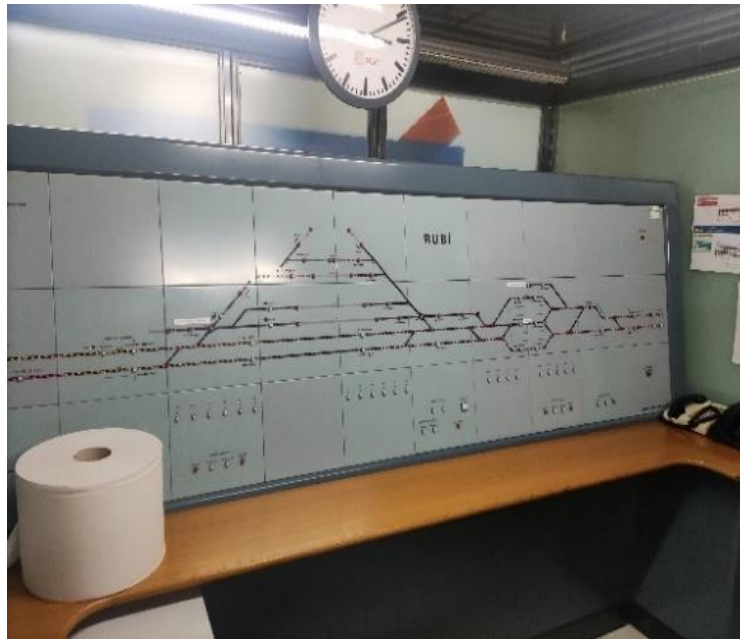


Nota. Descripción de la cabina del andén. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

2.3.5.2 Cuartos para conductores

Las estaciones que funcionan como cabeceras específicamente las ubicadas en el norte y sur, requieren de uno o dos andenes para proporcionar la rotación de los conductores. Su ubicación es en nivel de la entrada a la estación, las personas a cargo deberán llevar un distintivo como vestuario diferente.

Figura 8
Instalaciones en Cuarto de Conductor

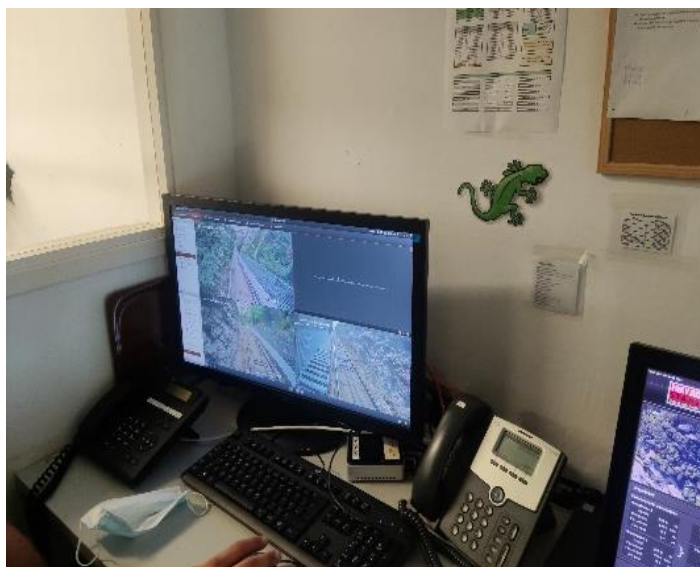


Nota. Descripción de las instalaciones en el cuarto de conductor. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

2.3.5.3 Cuarto de comunicaciones y telefonía

El cuarto de comunicaciones y telefonía cumple con características específicas pues requieren de una conexión con el bajo andén y desde ese lugar hacia las vías. Estos dos se conectarán mediante huecos en los tabiques, bajo el suelo falso.

Figura 9
Instalaciones de Comunicaciones en la estación.



Nota. Descripción del cuarto de comunicaciones y telefonía. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

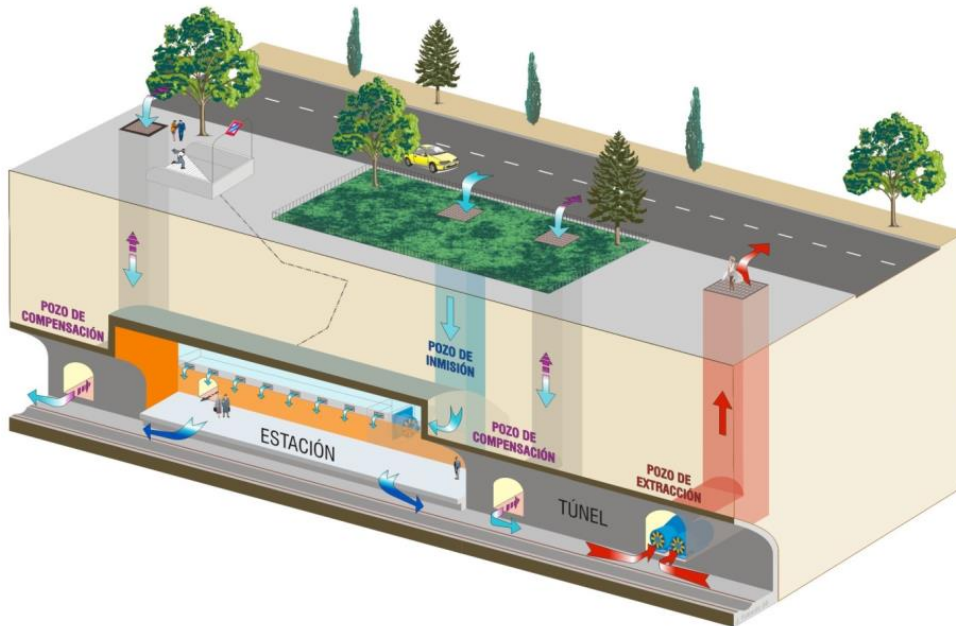
Las comunicaciones en las estaciones deberán ser llevadas a cabo desde el Centro de Control o desde el puesto de agente de estación. Este centro de comunicaciones en sí llevará a detalle el itinerario de los trenes siguientes y los retrasos en algunos, además definirán protocolos de comunicación a los viajeros ante la presencia posible de accidentes o inconvenientes suscitados durante el viaje para la correcta gestión. A esto se suma, la validación de cámaras de seguridad frente a incidencias detectadas para una oportuna comunicación.

2.3.5.4 Ventilación-comunicación

Este criterio contempla tres objetivos según Metro de Quito (2019):

- Renovación del ambiente interior del sistema, extrayendo el aire viciado e introduciendo aire fresco del exterior, con la condición de que el aire captado a nivel de superficie cumpla con los requisitos mínimos de pureza.
- Limitación de la carga térmica en el sistema, producida por los trenes, personas y demás cargas caloríficas (alumbrado, centros de transformación, motores, equipos de climatización, etc.)
- Limitación de las corrientes de aire y variaciones de presión producidas por el efecto pistón que efectúa el tren a su paso.
- Existe, asimismo, otro objetivo del sistema de ventilación. En situaciones de emergencia el sistema de ventilación deberá garantizar la extracción de humos o de atmósferas peligrosas (humos, emanaciones de gases combustibles o vapores tóxicos.
- El sistema de ventilación para una Línea del Metro responde al esquema de ventilación forzada. Por ello, los equipos mecánicos aseguran unos caudales estables de aire, bajo cualquier condición, con consumo de energía.
- El sistema de ventilación de acondicionamiento ambiental de las estaciones está basado en la creación de la siguiente infraestructura: pozos de extracción y pozos de compensación.

Figura 10
Esquema de una estación Subterránea de Metro.

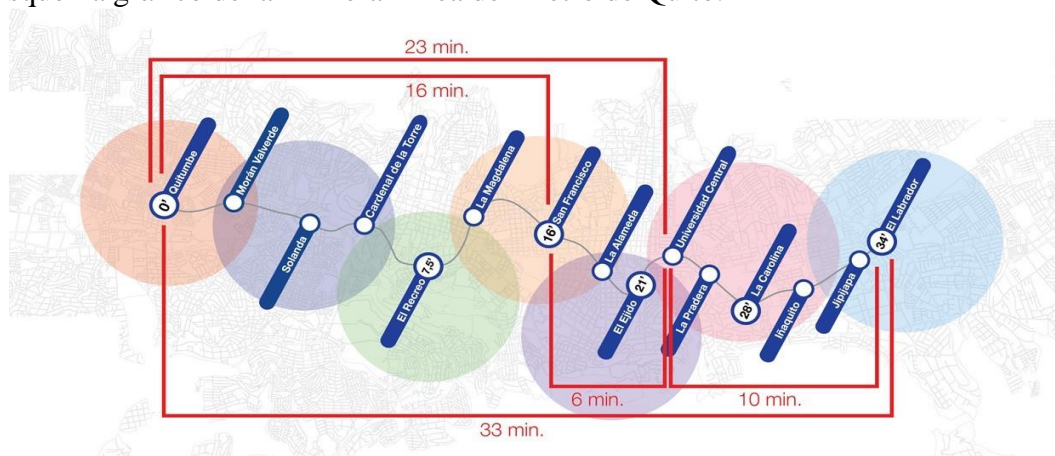


Nota. Descripción del esquema de una estación subterránea de Metro. Fuente: Metro de Quito (2022).

2.3.6 Pozos de ventilación

La línea Metro de Quito cuenta con 14 pozos de ventilación tele mandados, 13 pozos de bombeo y 14 salidas de emergencia de túnel Metro de Quito (2019).

Figura 11
Esquema gráfico de la Primera Línea del Metro de Quito.



Nota. Ubicación de los pozos de ventilación en las estaciones del Metro de Quito. Fuente: Metro de Quito 2022.

2.3.6.1 Pozos de extracción

Según el Metro de Quito (2022), los pozos de extracción están situados en las estaciones, se sugiere una sala de ventilación por andén o a su vez una doble para los dos andenes. En el caso de los pozos de compensación se capta el aire primario del exterior, sin embargo una parte se conduce de manera forzada, bien por debajo del andén que actúa como plenum de distribución bien a través de conductos aéreos, o ambos sistemas, hasta las rejillas o difusores de estación. Las características que contempla su composición se basa en la infraestructura de ventilación está compuesta por un pozo de conexión con la superficie incluida la rejilla y la sala de ventilación donde se encuentran ubicados el ventilador, espacio para la Unidad de Tratamiento de Aire por último las cámaras de silenciadores.

Otra parte que compone este pozo es la conexión con la distribución en andén como la red de distribución en Adén. Esta distribución es a través del bajo andén o por conductos de distribución, además válvulas de regulación y elementos de difusión como por ejemplo: rejillas, difusores, toberas, etc.

Las dimensiones mínimas para las rejillas exteriores y chimeneas corresponden para sala simple 2,2 x 4,5 m (~ 10 m²), para sala simple 2,2 x 4,5 m. y para sala doble 2,8 x 7,0 m (~ 20 m²). La ubicación de las rejillas no deberán quedar localizada en zonas transitables o de denso tráfico rodado. Asimismo, se contempla que para evitar el ingreso de agua del exterior después de un estudio del entorno de implantación para de esa manera evitar puntos bajos y canales de recogida de agua evitando ubicarla en lugares que permitan sobre elevarla.

Para las salas de ventilación las dimensiones son mínimas y estarán en función de que exista una sala en cada andén o una doble para los dos andenes. La sala simple de 16,0 x 4,5 m, excluida la chimenea de 2,2, x 4,5m. La sala doble de 16,0 x 7,0 m, excluida la chimenea que será de 2,8 x 7,0 m. La posterior imagen detalla los cuartos de ventilación.

Figura 12

Esquema de la Instalación de ventilación de una estación de Metro



Nota. Descripción del esquema de la instalación de ventilación de una estación de Metro.
Fuente: Metro de Quito (2022).

2.3.6.2 Pozos de composición

Las características de los pozos de composición responden a que se comunican directamente con el ambiente exterior mediante una rejilla en el interior del túnel y en las proximidades de cada uno de los 2 niveles de estación. Estos pozos al encontrarse ceca a las estaciones poseen comunicación libre con el exterior, de esta forma servirán para desacoplar hidráulicamente los caudales de ventilación de la estación y del túnel, y de la misma manera compensar las diferencias de presión producidas por el efecto pistón, efecto que producen los trenes en su movimiento.

Las estructuras portantes como la rejilla tienen la capacidad de soportar la carga de circulación prevista sobre la misma en función de su ubicación sea esta en la calzada, jardines, etc. La superficie mínima para paso del aire será del 75%. Su ubicación de preferencia será evitando las zonas transitables o de denso tráfico rodado. Ahora bien, para evitar la entrada del agua desde el exterior, se debe proceder a un estudio para lograr ubicarla en lugares que permitan sobre elevarla dejando desagües que impidan la caída de agua sobre los trenes.

2.3.7 Dotación de andenes

Referente a la dotación de los andenes estos deben colocar una cantidad considerable de elementos auxiliares para su adecuado funcionamiento Metro de Quito (2019):

- Papeleras de acero inoxidable, 22 unidades por estación.
- Bancos de acero inoxidable, 5 por andén.

- Soporte de acero inoxidable por andén para presentar información a los posibles viajeros, ubicados en una zona visible y uno por vestíbulo.
- Extintores del polvo ABC de 6 kilogramos ubicados en un armario metálico con frontal acristalado y cerradura unificada.
- Espejos retrovisores de 80 x 90 centímetros colocados con soportes verticales al suelo o techo en los niveles que se necesiten y ganchos para colocar carteles precautorios.

Figura 13

Elemento informativo a pasajeros en Andén en una estación de Metro.



Nota. Descripción de la dotación de los andenes. Fuente: Metro de Quito (2019).

2.3.8 Vestíbulo y estructuración de la estación

2.3.8.1 Escaleras mecánicas

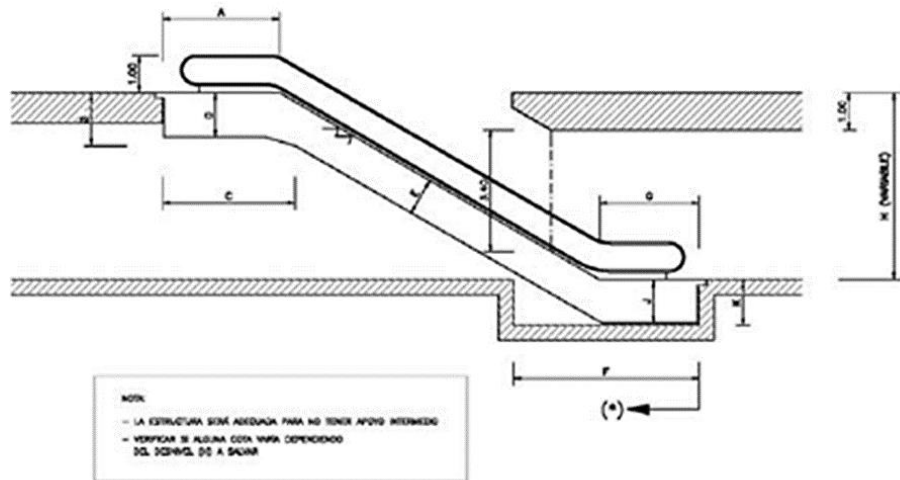
Según el Metro de Quito (2019) en la ingeniería de las estaciones del Metro y para que este sea funcional las gradas mecánicas forman parte de las características propias. Debido a que permiten la movilidad de los viajeros indiferentemente. De acuerdo con, la

ubicación y tamaño de la estación variará la cantidad de escaleras mecánicas para subida y bajada sin dejar de lado las deescaleras fijas.

Las escaleras mecánicas cuentan con un cuarto donde se alojan los cuadros de mando y control como también la unidad maestra y los equipos PCI, estos cuartos pueden atender a una o varias escaleras.

Figura 14

Esquema de una escalera eléctrica en una estación de Metro.



Nota. Descripción de la estructura de una escalera mecánica. Fuente: Metro de Quito (2019).

La figura continúa muestra las dimensiones en general de las escaleras mecánicas, sin embargo están pueden varias de acuerdo con las dimensiones de cada estación.

Figura 15

Dimensiones escalera mecánica.



Nota. Descripción de las dimensiones de la escalera eléctrica. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

2.3.9 Cuartos para acometidas

Cada estación de prever un espacio para ubicar el contador de la compañía eléctrica, de agua potable y cuadro eléctrico en general.

Figura 16

Gabinete para Instalaciones adicionales y acometidas en una estación de Metro.



Nota. Dotación de los cuartos de acometidas. Fuente: Hugo Patricio Carrión Latorre educador de la UPS.

2.4 Red Vial Metro de Quito

Figura 17

Red vial Metro de Quito



Nota. Descripción de la red vial del Metro de Quito. Fuente: Metro de Quito (2022).

La red vial del Metro de Quito corresponde al conjunto de características y funcionalidades que corresponde a este proyecto de movilidad. El Metro de Quito está compuesto por 18 trenes cada uno con 6 vagones con una longitud de 109 metros. El aforo es de 1 230 personas, que recorren la ciudad de Norte a Sur y viceversa con una velocidad de 38 km/h en un tiempo aproximado de 34 minutos. Proyecto que producirá un impacto en la comunidad por aligerar el tránsito, mejorar los tiempos de traslado de un punto de origen a otro y, por último, disminución del impacto en el medio ambiente (Quito Informa, 2022).

El Metro de Quito entre los otros beneficios que ofrece la ciudadanía capitalina es la reactivación económica. Pues las estaciones del Metro están ubicadas en puntos estratégicos que permiten la reactivación de los negocios. De esta manera, los negocios que se encuentran junto a las estaciones o cerca de las mismas tendrán más afluencia de personas augurando incremento en ventas y comercialización de productos (Quito Informa, 2020).

2.4.1 Desplazamientos y costos

La Secretaría de Movilidad (2021) recomienda que la tarifa a aplicarse en la ciudad de Quito es la variable o por transferencia que responden a la cantidad de desplazamientos que realicen los ciudadanos. Esta tarifa constituye una alternativa que beneficia tanto a la población que realiza un viaje sin transferencias o aquellas que realiza su viaje con varias transferencias, con valores que no superarán los actuales considerando aquellos usuarios que hagan transbordo desde los buses alimentadores a la troncal o viceversa.

El costo para el inicio de operación del Metro de Quito, la Secretaría de Movilidad, Empresa Metro de Quito y la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito realizaron un cálculo tarifario dejando como base para hacer uso del metro de Quito \$0.45 y de \$0.15 para integrarse con los corredores del Subsistema Metrobus-Q. Siendo así el costo final de \$0.60, cabe recalcar que el proyecto de movilidad Metro de Quito se encuentra en la primera fase, en las fases subsiguientes realizarán los ajustes al valor para la movilización (Secretaría de Movilidad, 2021).

Tabla 1
Tiempos de desplazamientos Metro de Quito

Parada	Tiempo Estimado
El Labrador	0:00:00
Jipijapa	0:03:00
Iñaquito	0:05:00
La Carolina	0:08:00
La Pradera	0:11:00
Universidad Central	0:14:00
El Ejido	0:17:00
La Alameda	0:19:00
San Francisco	0:21:00
La Magdalena	0:24:00
El Recreo	0:26:00
Cardenal de la Torre	0:28:00
Solanda	0:30:00
Morán Valverde	0:32:00
Quitumbe	0:34:00

Nota. Paradas del Metro de Quito y sus desplazamientos. Fuente: Metro de Quito (2022).

El desplazamiento de un lugar a otro que garantiza el Metro de Quito tiene como objetivo optimizar los tiempos de traslado y de esta manera aminorar la espera para trasladarse a los diferentes puntos de la ciudad. Es así, como el tiempo de traslado esperado va desde los 3 a los 5 minutos entre las diferentes estaciones conectadas a lo largo de la ciudad de Quito con sentido Norte y Sur y viceversa.

2.4.2 Métodos de pago para los usuarios Metro de Quito

Son varios los métodos de pago a los cuales pueden acceder los usuarios del Metro de Quito tales como títulos de viaje con códigos QR, aplicativos móviles, tarjetas de débito o crédito, tarjetas específicas de este tipo de transporte y, por último, la cédula de ciudadanía que esté vinculada a una cuenta registrada para realizar el pago. Proceso de pago mediante los 640 equipos modernos instalados en las 15 estaciones del Metro de Quito. Este sistema dotará a los usuarios nuevas dinámicas de pago para su movilidad, garantizando un registro tanto de ingreso como de salida de este (Quito Informa, 2022).

Los métodos de pago para el Metro de Quito de acuerdo con la información proporcionada por Silva (2022) son los siguientes:

- Taquilla para la compra de un ticket que tendrá un código QR.
- Tarjeta para recargar y la misma cuenta con ventajas económicas.
- Pago directo con tarjeta de crédito o débito en los diferentes puntos de acceso contactless.

- Sistema que posibilita realizar pagos con la nueva cédula de ciudadanía que posee un chip.
- Compra de ticket a través del celular.

Los métodos de pago anteriormente descritos parten desde el uso de una aplicación móvil para crear una cuenta de viajes con datos de quien lo usa, recargable que imitará información de la cantidad de dinero con el que cuenta o le queda al usuario, además, formas de pago con la activación del código QR y por último, tarjeta para acceder a la cuenta del usuario y de esta forma realizar el pago correspondiente por la transportación (La Hora, 2022).

Figura 18

Boleterías Metro de Quito.



Nota. Descripción de la ubicación de las boleterías del Metro de Quito. Fuente: Metro de Quito (2022).

Figura 19

Código QR, método de recaudación del Metro de Quito.



Nota. Descripción de los métodos de recaudación del Metro de Quito. Fuente: El telégrafo (2022).

Como se describe anteriormente, los métodos de recaudación para la transportación en el Metro de Quito son varios y la población puede acoger es más amigable. Tal como el código QR que permite el pago por medio de un servicio automatizado.

2.4.2 Descripción del recaudo Metro de Quito

Según el Metro de Quito (2019) en la recaudación del Metro de Quito comprende 4 niveles:

2.4.2.1 Sistema de Compensación (nivel 4)

Comprende clearing, cámara de compensación, generación de políticas, sistema de administración general: Autoridad (Secretaría de Movilidad).

2.4.2.2 Sistemas Centrales de Gestión de Recaudo (nivel 3)

Este sistema permite la administración de los equipos terminales, los medios de pago, y también la emisión de informes para el operador y EPMMQ. Además, realiza diferentes funciones relacionadas con la compensación entre operadores, gestión de seguridad, de tarifas, entre otros. En fin, es el centro neurálgico de la red de recaudo al recibir y procesar información de todos los equipos del sistema da lugar a la interacción entre ellos.

2.4.2.3 Venta y recarga de medios de pago (nivel 2)

En el proceso de venta y recarga de medios de pago comprende todos los equipos terminales que guardan relación con estas. Este proceso se realiza mediante equipos de Punto de venta (Point Of Sales - POS) y máquina de Autoventa (Automated Teller Machine) los cuales se encuentran instalados en las paradas y estaciones del Metro.

2.4.2.4 Validación de medios de pago (nivel 1)

En este nivel corresponde los equipos de validación para efectuar el pago del servicio mediante el cobro de la tarifa correspondiente a su perfil tarifario o la validación de su título de transporte, en caso de existir.

2.4.2.5 Medios de pago (nivel 0)

En el último nivel se detalla los diferentes medio de pago con los cuales se puede acceder al medio de transporte masivo Metro de Quito.

- Tarjeta de crédito y débito
- Billetera electrónica
- Códigos QR
- Smartphones NFC
- Entre otros.

2.5 Guía de uso para utilizar el metro de Quito

Con relación a la forma de hacer uso del transporte público Metro de Quito se han emitido varios informativos a los ciudadanos, uno de ellos es el publicado por la EPMMQ (2021), quien describe a detalle a sus usuarios su uso mediante la emisión de una Guía de Uso de Metro de Quito. Guía que señala las 15 estaciones que atraviesan la ciudad en dirección Norte a Sur y viceversa a disposición de la comunidad con la posibilidad de transportar a un estimado de 1 500 personas cómodamente. Estaciones que conectan con puntos estratégicos de la ciudad de Quito en un tiempo estimado de 34 minutos. Además, esta Guía de Uso de Metro de Quito, comparte con la ciudadanía la forma de ingreso, distribución de las estaciones, significado de las señaléticas, rutas de acceso al Metro para personas con capacidades diferentes, manejo de colores en los vagones para distinguir salida y entrada, como también accesos exclusivos entre otras cosas.

2.5.1 Seguridad

Con relación, a la transportación y uso del sistema masivo Metro de Quito este garantiza a sus usuarios seguridad debido a, que sus vagones funcionan con energía eléctrica siendo así un transporte sostenible con capacidad para trasladar a 1 500 personas de manera eficaz. Además, este transporte responde a sistemas de operación, comunicación y control de emergencias con botones de pánico pues, la infraestructura de

sus vagones y distribución de estacionamientos cumplen con las políticas de seguridad para movilidad de sus usuarios (Quito Informa, 2022).

Son varios los sistemas de seguridad que cuenta el Metro de Quito, entre ellas sistemas de operación, es decir, cuenta con sistemas de protección automática evitando de esta forma cualquier tipo de riesgo como la colisión de los trenes, además, 30 salidas de emergencia y sistemas de control de incendios en todas sus estaciones. Con relación a los sistemas de comunicación, procede con el sistema TETRA, compatible con el ECU 911 y por último, central de emergencias que permite el acceso a 1200 cámaras de video vigilancia, 1334 megáfonos, 246 interfonos manejados desde el puesto de control central (Metro, 2022).

Figura 20

Seguridad en la estación del Metro de Quito.



Nota. Descripción de las medidas de seguridad tomadas en el Metro de Quito. Fuente: El comercio (2022).

Figura 21

Estación "La Alameda".



Nota. Descripción de los ingresos a las paradas del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Las estaciones están distribuidas en la ciudad con conexiones con otros sistemas de transporte con la finalidad de mejorar la movilidad en la urbe y, de la misma manera brindar un servicio a los capitalinos que garantice una trasportación segura y en un tiempo óptimo.

2.5.2 Planes de seguridad

Para el Metro de Quito (2022) contar con planes de seguridad es necesario para de esta forma responder de manera oportuna a los inconvenientes que puedan presentarse tanto dentro de los trenes como en las estaciones. Los planes de seguridad incluirán los siguientes documentos:

- Plan de Autoprotección
- Plan de Vigilancia y Seguridad de Pasajeros
- Plan de evacuación y emergencias
- Plan de Prevención de Riesgos Laborales
- Plan antifraude

Son varios los planes de seguridad sin embargo a continuación se detallan aquellos que guardan prioridad.

2.5.2.1 Plan de autoprotección

El plan de autoprotección es aquel donde el operador deberá desarrollar y mantener dicho plan siguiendo las pautas establecidas en la ley vigente de Ecuador, con la adecuación necesario según corresponda. La finalidad es la prevención y planificación para la respuesta inmediata ante situaciones de riesgo grave, catástrofes, entre otras. A esto se suma, planteamiento de normas y acciones para proteger y socorrer la vida de las personas que acceden al servicio y sus bienes, asimismo sin afectar al medio ambiente.

Las acciones y normas establecidas deben estar caracterizadas por coordinación en tiempo y lugar direccionadas a la asistencia inmediata de las personas afectadas y juntamente con los medios de protección existentes:

- Una rápida evacuación de las dependencias.
- El control de la emergencia.
- La limitación de los daños materiales.

Caber recalcar, que las acciones emprendidas atenderán a procedimientos que el personal debe realizar en respuesta a las posibles eventos que incidan en la afectación de la seguridad del sistema, heridos o daños materiales. Como parte del plan de seguridad está el asignar responsabilidades y establecer medio de comunicación tanto interior como también con los servicios de ayuda exterior.

2.5.2.2 Plan de Vigilancia y Seguridad de Pasajeros

En el caso del plan de vigilancia y seguridad de pasajeros persigue enfrentar la eventualidad a través de una herramienta de prevención y respuesta oportuna. De esta manera, el operador deberá contar con un plan detallado y eficaz con acciones responsables frente a las posibles situaciones de riesgo. El plan constará de una memoria y documentos anexos que justifique dichas acciones basadas en la legislación ecuatoriana vigente, relacionada con temas de seguridad. La memoria deberá detallar los siguientes apartados:

- Descripción del sistema de seguridad; descripción detallada, ficha técnica y planos de los sistemas de seguridad para la línea, instalaciones y edificios asociados al sistema, con su ubicación y descripción, también debe incluir las barreras anti-intrusión, alarmas (de incendio y anti-intrusión), cámaras de video vigilancia, etc.
- Personal que contempla el plan de seguridad; perfiles, métodos de selección, formación y certificaciones relacionadas con temas de seguridad.

2.5.2.3 Plan de evacuación y emergencias

Detalla las acciones que se emprenderán en situaciones de riesgo, para ello el operador deberá remitirse a la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito para elaborar un plan de evacuación y emergencias para la gestión que requieran el desalojo de trenes y estaciones. Plan que tiene como principal objetivo salvaguardar la vida de los pasajeros y trabajadores.

2.5.2.4 Plan de Prevención de Riesgos Laborales

Para este plan es necesario que el operador deberá elabore un plan Riesgos Laborales en el trabajo para lograr el respaldo oportuno ante situaciones de riesgo para los trabajadores del Metro de Quito, es decir un plan de actuación y protocolos de acuerdo con el riesgo presentado. El plan presentará una estructura organizativa, asignación de responsabilidades, prácticas, procedimientos y recursos necesarios. Asimismo, contemplará la documentación necesaria que respalde dichas acciones, procedimientos y mecanismos de implantación. Al presentarse un suceso que atente contra la integridad de los trabajadores este debe ser comunicado inmediatamente al centro de control y a la EPMMQ.

2.5.2.5 Plan de atención, comunicación, gestión de incidencias y asistencia a los pasajeros

Otro de los planes de seguridad es aquellos destinados a la atención, comunicación, gestión de incidencias y asistencia a los pasajeros. Este plan deberá ser redactado por la empresa contratada, de igual manera que los anteriores mencionados deberá detallar las formas, acciones, protocolos y funcionamiento de la asistencia a los usuarios del Metro de Quito. Información en el libre desarrollo del día como en las incidencias presentadas. Asimismo, procederá a la entrega de información sobre el funcionamiento de la resolución de incidencias y la gestión propuesta.

Es importante destacar que toda incidencia debe anotarse y dar una respuesta rápida y oportuna garantizando un servicio de calidad pensado en los usuarios. Por último, para cada incidencia le corresponde un protocolo con acciones según la gravedad posible, pasando de leves a aquellas que requieran ser reportadas al Centro de Control, la EPMMQ y autoridades encargadas de la seguridad de los ciudadanos.

Según la información del Metro de Quito (2022) de detallan a continuación las diferentes salidas de emergencia:

Tabla 2*Salidas de emergencia.*

ESTACIÓN / POZO / SALIDA DE EMERGENCIA	PK
SALIDA DE EMERGENCIA 2	11+599,47
ESTACIÓN DE MORAN VALVERDE	11+990,33
SALIDA DE EMERGENCIA 3	12+620,00
SALIDA DE EMERGENCIA 4 - POZO DE BOMBEO 2	13+482,05
ESTACIÓN DE SOLANDA	14+052,16
SALIDA DE EMERGENCIA 14 - POZO DE BOMBEO 3	14+762,02
ESTACIÓN DE CARDENAL DE LA TORRE	14+866,52
SALIDA DE EMERGENCIA 5	15+606,93
SALIDA DE EMERGENCIA 6	16+583,35
ESTACIÓN DE EL RECREO	17+023,47
SALIDA DE EMERGENCIA 7	18+235,21
ESTACIÓN DE LA MAGDALENA	18+857,12
SALIDA DE EMERGENCIA 8	19+369,15
SALIDA DE EMERGENCIA 9	21+061,95
ESTACIÓN DE SAN FRANCISCO	21+598,14
SALIDA DE EMERGENCIA 10	22+465,97
ESTACIÓN DE LA ALAMEDA	23+307,83
ESTACIÓN DE EL EJIDO (*)	50+228,15
SALIDA DE EMERGENCIA 11 - POZO DE BOMBEO 9	51+210,35
ESTACIÓN DE UNIVERSIDAD CENTRAL	51+597,77
ESTACIÓN DE LA PRADERA	52+687,18
ESTACIÓN DE LA CAROLINA (*)	27+567,69
SALIDA DE EMERGENCIA 12 - POZO DE BOMBEO 11	28+292,32
ESTACIÓN DE ÑAQUITO	29+106,47
SALIDA DE EMERGENCIA 13 - POZO DE BOMBEO 12	29+767,11
ESTACIÓN DE JIPIJAPA	30+485,93
ESTACIÓN DE LABRADOR	31+672,16

Nota. Tramificación. Fuente: Metro de Quito (2022).

2.5.3 Criterios de evacuación y salidas de emergencia

De acuerdo con la información entregada por el Metro de Quito (2019) parte de la seguridad para los viajeros y personal del Metro es el planteamiento de criterios de evacuación y establecimientos de aquellas salidas de emergencia. Para los criterios de evacuación estos responden a las recomendaciones NFPA-130, sin embargo se ha tomado como punto de partida las especificaciones propias del Metro. En el caso de las salidas de emergencia también atienden las recomendaciones de NFPA y cumpliendo así con las siguientes características:

- Distancia desde cualquier punto a una salida de andenes es menor a 100 m.
- Para la evacuación de un andén y las personas que ocupan un tren no debe sobrepasar los 4 minutos.
- En la caso de la evacuación de la estación en general de cumplir un tiempos estimado de seis minutos o menos.
- Es necesaria la presencia de una salida de emergencia desde cada andén al exterior.
- La ubicación necesaria de dos salidas de evacuación para brindar un servicio de calidad a los posibles viajeros.

Según las dimensiones de cada estación si fuere el caso de presentar un solo vestíbulo de la misma manera le corresponde una salida de emergencia. La salida debe conectar los dos andenes de la estación con el exterior de la misma, asimismo deberá direccionar a los viajeros a una zona peatonal fuera de peligro y con la señalización necesaria, zona delimitada con bolardos en todo su extensión para evitar que los vehículos particulares la ocupen e impidan la correcta evacuación.

Para aquellas estaciones que presenten doble vestíbulo según los criterios del Metro su evacuación es más accesible por los puntos establecidos para salir al exterior. Las estaciones deberán disponer como mínimo en cada andén de escaleras mecánicas y una fija de 3,93 metros de ancho, también una escalera de emergencia en el nivel opuesto al del vestíbulo de 1,80 metros de ancho. De acuerdo con las dimensiones de las norma para sistemas de tránsito sobre rieles fijo y transporte ferroviario de pasajeros NFPA-130:

- Velocidad en recorrido horizontal: 61,00 m/min
- Velocidad recorrido ascendente: 15,20 m/min
- Velocidad paso puerta: 89,37per/min
- Velocidad paso escalera: 62,59 per/min

En el caso de una estación con las siguientes características geométricas andén de 115 metros:

- Ancho de escalera 1,80 m
- Paso puerta de emergencia 1,50 m

2.5.4 Planes de manteamiento

Según el Metro de Quito (2022) la arquitectura como ingeniería del Metro responde a varios planes de mantenimiento para el adecuado funcionamiento y la prevención de posibles inconvenientes antes y durante los recorridos establecidos. En estos planes de mantenimiento deben incluir aquellos preparados por el operador como sistemas y subsistemas en el contrato de explotación, asimismo en el mantenimiento de las instalaciones, estaciones y andenes. Las principales características de los planes de mantenimiento son:

- Escaleras mecánicas
- Ascensores
- Megafonía
- Cámaras de seguridad
- Sistemas y alarmas de incendios
- Puertas automáticas
- Máquinas expendedoras de títulos de viaje
- Equipos y software de venta manual en taquilla
- Pasillos de control de acceso
- Puntos de información con el centro de control
- Alumbrado
- Señalética de trenes y estaciones
- Paredes, suelos y elementos constructivos de los edificios y andenes
- Baterías sanitarias
- Servicio de información al viajero
- Paneles publicitarios

Ahora bien, el sistema automático, eléctrico o electrónico tales como el ascensor, escaleras mecánicas y/o puertas automáticas se apegarán a lo planteado por el fabricante para priorizar una vital útil prolongada. Para la dotación de fungibles para los sistemas mencionados lo asumirá el operador.

2.5.5 Confort, accesibilidad y calidad del servicio

Entre las ventajas con la que cuenta el medio de transporte masivo metro según las especificaciones del Metro de Quito (2022) es el confort, accesibilidad y calidad del servicio. Es decir, es fundamental prestar un servicio de calidad a los viajeros para que el metro pueda ser considerado entre las opciones de transportación a los diferentes puntos de las ciudad capitalina. Este servicio inicia con las disponibilidad de equipos y sistemas para el acceso al transporte en los horarios establecidos. Horarios que van desde 05:00 horas a las 23:30. Para lograr un servicio de calidad debe responder a los siguientes aspectos:

- Escaleras electromecánicas funcionales.
- Ascensores o equipos que atiendan a las personas en general.
- Iluminación apropiada.
- Pasarelas y escaleras libres de obstáculos y secas.
- Puertas automáticas de las estaciones.

2.5.6 Sistema de intermodalidad

El Metro de Quito es el primer transporte subterráneo del Ecuador con tecnología avanzada además es considerado un sistema multimodal, debido a que se conecta con otros servicios de transporte público. Las estaciones multimodales del Metro de Quito hacen conexión con el Trolebús, Ecovía, Metrobús y Buses Interprovinciales, convirtiéndose así en el eje de la movilidad en la ciudad de Quito. Pues, las estaciones multimodales posibilitan el desplazamiento de los ciudadanos a otras direcciones (Quito Informa, 2022).

Medina (2021) sostiene que el Metro de Quito debe vincularse a otros sistemas de transporte para de esta manera brindar a los usuarios alternativas de integración para el desplazamiento con tiempos cortos dentro de la ciudad de Quito. Siendo así, el Metro de Quito un transporte seguro y multimodal que representa mayor productividad para la ciudad.

Figura 22
Sistema intermodal parada Quitumbe.



Nota. Descripción del sistema intermodal de la parada Quitumbe. Fuente: Alcaldía Metropolitana (2018).

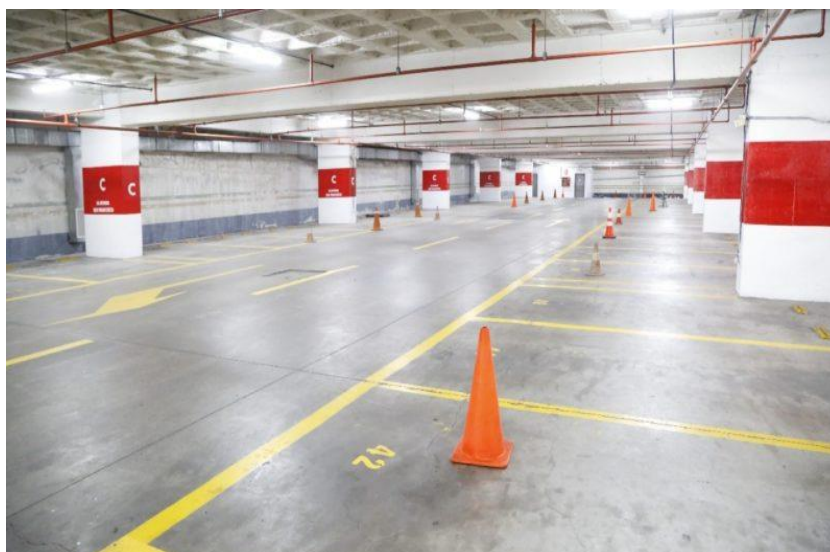
2.5.7 Parqueaderos aledaños a las estaciones del Metro de Quito

Son varios los parqueaderos que ofrece la EPMMOP a los capitalinos, estos situados cerca de las estaciones del Metro del Quito con la finalidad de disminuir el uso del transporte particular para aprovechar la transportación pública masiva. Transportación que aminora los tiempos de traslado de un punto a otro a lo largo de la ciudad como los tiempos de espera para la embarcación. Quito Informa (2022) detalla los parqueaderos con sus tarifas que se encuentran alrededor de las estaciones del Metro de Quito. Las tarifas corresponden a la hora fracción por \$0,45 ctvs., a partir de la 7ma hora \$3,00 dólares y por último, el valor mensual por \$ 40,00 dólares.

Tabla 3*Tarifas parqueaderos para usuarios Metro.*

Estación Metro	Dirección	Plazas usuarios metro	Estacionamiento EPMMOP	Distancia entre estacionamiento y estación Metro
Quitumbe	Av. Cóndor Ñan y Pumapungo	130	Quitumbe	10 (m) / se ubica en el mismo predio de la Estación en el terminal terrestre Quitumbe
San francisco	Guayaquil S1-124 Y Morales	70	La Ronda	600 metros
La Alameda	Guayaquil N443-1 Y Caldas	51	San Blas	300 metros
Pradera	Av. Eloy Alfaro E Inglaterra			800 metros
Carolina	Av. Eloy Alfaro E Inglaterra	83	Carolina 1	200 metros / se ubica dentro del mismo parque.
Ññaquito	Av. Japón Y Av. Amazonas	94	Carolina 3	300 metros
El Labrador	Av. Amazonas N49-277 Y Subteniente Juan Holguín N49 C. Referencia Puerta 6	100	Bicentenario B	250 metros / a la cabecera sur del parque Bicentenario.

Nota. Descripción de las tarifas de los usuarios del Metro de Quito. Fuente: Quito Informa (2022).

Figura 23*Distribución de parqueaderos de la EPMMOP.*

Nota. Descripción de la distribución de los parqueaderos de la EPMMOP. Fuente: Quito Informa (2022).

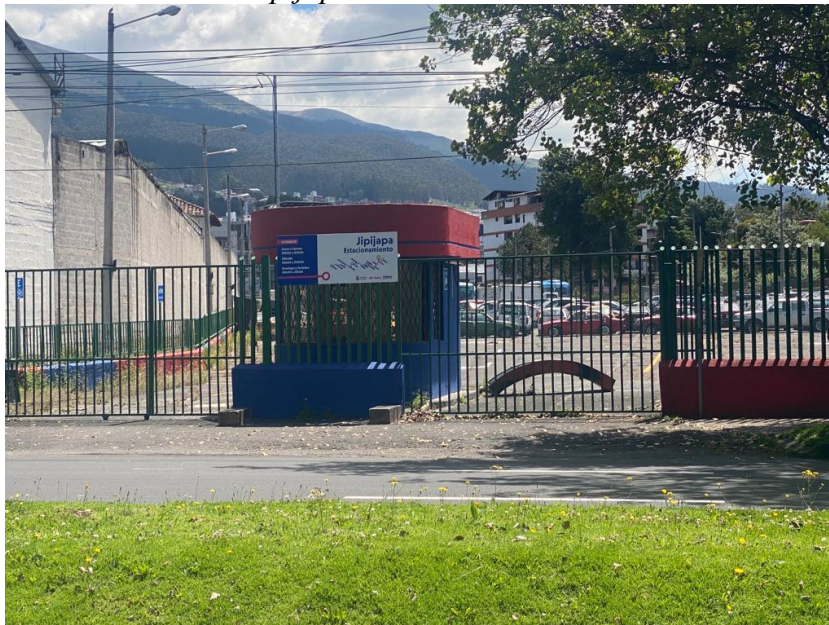
Figura 24
Distribución de los parqueaderos de la EPMMOP.



Nota. Descripción de la distribución de los parqueaderos de la EPMMOP. Fuente: Quito Informa (2022).

La distribución es homogénea de los parqueaderos de la EPMMOP que se encuentran en lugares aledaños a las estaciones del Metro de Quito. Cuentan con parecidas características como señalización vial y dimensiones.

Figura 25
Estacionamiento “Jipijapa”



Nota. Descripción de los parqueaderos de la EPMMOP estacionamiento “Jipijapa”.
Elaborado por: el autor

Figura 26
Estacionamiento “La Carolina”.



Nota. Descripción de los parqueaderos de la EPMMOP estacionamiento “La Carolina”.
Elaborador por: el autor.

Figura 27
Recaudación "La Carolina".



Nota. Descripción de la zona de recaudación “La Carolina”. Elaborado por: el autor.

Estas son varios de los estacionamientos de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas EPMMOP distribuidos junto a las paradas del Metro de Quito como es el caso de: “La Carolina”, “Jipijapa”, “Quitumbe”, “San Francisco”, “La Alameda”, “La Pradera”, “Iñaquito”, “El Labrador”. Estacionamientos con un costo

asequible y con la confianza de aparcar el vehículo en un lugar seguro con guardiana durante el día. En fin, estos estacionamientos están ubicados en sitios con mayor afluencia de usuarios.

2.5.8 Afluencia de usuarios del Metro de Quito por estación

El Metro de Quito al ser un transporte masivo para la ciudad capitalina traslada diariamente un cantidad considerable de pasajeros a diferentes puntos de destino. De acuerdo con el estudio realizado por la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito muestra que cada estación embarca y desembarca afluencias de pasajeros que respondan a la capacidad de la estación. Además, es notable la concurrencia de usuarios a estaciones ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad; como es el caso de Quitumbe con una afluencia de 104 399 pasajeros al día; La Morán Valverde 58 521 pasajeros, tomando en cuenta que esta estación se encuentra cerca de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur; El Recreo con una afluencia de 57 168 pasajeros; La Magdalena con 40 954 pasajeros, Universidad Central con una afluencia de 67 908 pasajeros y con mayor afluencia de usuarios destaca la estación del El Labrador con 151 663 pasajeros al día (El Comercio, 2019).

Figura 28

Afluencia de usuarios del Metro de Quito



Nota. Descripción del cálculo de afluencia de usuarios del Metro de Quito. Fuente: El Comercio (2019).



2.6 Actualización de número de vehículos que ingresan al parqueadero UPS

2.6.1 Estudio de tráfico

Para un estudio definitivo, se realizó un conteo manual-visual de los diferentes aparcamientos existentes en la UPS Campus Sur. Esta auditoria permitió identificar el número real de aparcamientos, información que aportó favorablemente al desarrollo de este trabajo investigativo.

Tabla 4

Parqueadero de vehículos UPS.

ESPACIOS DE LOS PARQUEADEROS EXISTENTES EN LA UPS CAMPUS SUR VEHÍCULOS	
Nombre	Ubicación
Parqueadero 1 (Frontal al Bloque B)	
Espacios	Fuente: Google Earth Pro, 2023 99
Nombre	Ubicación
Parqueadero 2 (Posterior al Bloque B)	
Espacios	Fuente: Google Earth Pro, 2023 43
Nombre	Ubicación

Parqueadero 3 (Frontal a la Capilla)



Fuente: Google Earth Pro, 2023

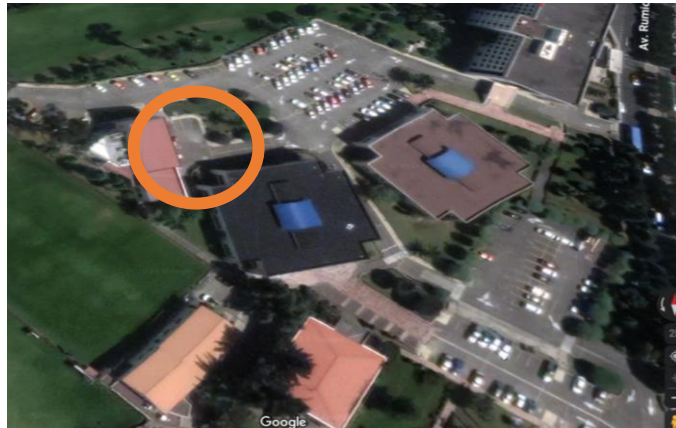
Espacios

30

Nombre

Ubicación

Parqueadero 4 (Frontal al Bloque D)



Fuente: Google Earth Pro, 2023

Espacios

14

Nombre

Ubicación

Parqueadero 5 (Posterior al Bloque G)



Fuente: Google Earth Pro, 2023

Espacios

46



**TOTAL DE
PARQUEADEROS
(VEHÍCULOS)**

232

Nota. Descripción de espacios de parqueadero existentes. Elaborado por: el autor.

Tabla 5

Parqueaderos de motocicletas.

ESPACIOS DE LOS PARQUEADEROS EXISTENTES EN LA UPS CAMPUS SUR MOTOS	
Nombre	Ubicación
Parqueadero 6 (Frontal al Bloque B)	
Espacios	13
Parqueadero 7 (Frontal al Bloque D)	
Espacios	11
TOTAL DE PARQUEADEROS (MOTOCICLETAS)	24

Nota. Descripción de espacios de parqueadero existentes. Elaborado por: el autor.

Tabla 6*Parqueaderos de vehículos y motocicletas (resumen).*

ESPACIOS DE LOS PARQUEADEROS EXISTENTES EN LA UPS CAMPUS SUR		
VEHÍCULOS	Parqueadero 1 (Frontal al Bloque B)	99
	Parqueadero 2 (Posterior al Bloque B)	43
	Parqueadero 3 (Frontal a la Capilla)	30
	Parqueadero 4 (Frontal al Bloque D)	14
	Parqueadero 5 (Posterior al Bloque G)	46
TOTAL DE PARQUEADEROS (VEHÍCULOS)		232
MOTOCICLETAS	Parqueadero 6 (Frontal al Bloque B)	13
	Parqueadero 7 (Frontal al Bloque D)	11
TOTAL DE PARQUEADEROS (MOTOCICLETAS)		24
TOTAL DE PARQUEADEROS		256

Nota. Total de parqueaderos existentes de vehículos y motocicletas. Elaborado por: el autor.

La clasificación de los vehículos se la realizó bajo diferentes términos, considerando los automotores en los que se transportan los estudiantes para el traslado a la universidad. Entre los vehículos más utilizados se destaca: los vehículos livianos y motocicletas. Por un lado, para Rojas (2011) los vehículos livianos “Son aquellos vehículos de cuatro ruedas destinados al transporte de pocas personas o de mercancías livianas (automóviles y camionetas). Automóviles de cuatro y dos puertas, camionetas con cajón, de dos ejes con tracción sencilla, camiones livianos de reparto y jeeps 4x4”. Es decir entre los transportes livianos utilizados comúnmente para el traslado a la Universidad ubicada en el sector de Chillogallo. Por otro lado, de acuerdo con la Dirección General de Tránsito (2014) las motocicletas son “Un vehículo de dos ruedas impulsado por un motor. El cuadro y las ruedas constituyen la estructura fundamental del vehículo. La rueda directriz es la delantera y la rueda motriz es la trasera”. Vehículo considerado dentro de las opciones para transportación específicamente en este caso al Campus Sur de la Universidad Politécnica Salesiana.

2.7 Análisis Estadístico

Con la finalidad de fomentar la disminución del uso de vehículos dentro de la comunidad de la Universidad, la UPS ofrece servicio de transporte sin costo, en rutas predeterminadas y sujeto a disponibilidad. El estudiante universitario que acuda a clase en coche se convierte en un lujo que muy pocos se podían permitir. Hoy en día, este particular ya no es considerado exclusivo. Un promedio de cada cinco alumnos utiliza el automóvil para acudir a su centro de estudios, una cifra, en todo caso, inferior a la del conjunto de la comunidad universitaria del campus. El 30 % de los estudiantes van en

vehículos particulares. Sin embargo, los que van a pie a clase siguen siendo una mayoría: más del 70 % de los estudiantes caminan todos los días hasta el centro de estudio. Entre las razones para usar el vehículo, la más nombrada es la comodidad, con un 80 %, la rapidez y la distancia la nombran un 20% (Ramírez, 2016).

La movilidad en la ciudad de Quito es un problema quienes requieren moverse dentro de la ciudad. Los tiempos para cruzar la ciudad, pueden ir de 30 minutos a 2 horas fácilmente, dependiendo de la hora y la distancia que se va a recorrer y claro, del medio de transporte que se tiene a disposición. Es importante recalcar, que en las horas pico en la ciudad capitalina el tráfico alcanza grandes niveles de congestión siendo así una pérdida de tiempo el llegar al lugar establecido, partiendo de la idea que el tiempo destinado en la espera para el traslado puede ser destinado para otra actividad de provecho.

Para obtener los datos reales se requiere realizar una encuesta con la comunidad educativa del campus. De esta forma, se obtendrá información relevante con el planteamiento de preguntas preliminares tales como: ¿Cuánto tiempo te toma llegar a la universidad? ¿Escogería el Metro de Quito para trasladarse a la Universidad? ¿Razones por las que SI utilizaría el Metro de Quito? ¿Cuáles son las razones por las cuáles NO utilizaría el Metro de Quito? ¿Considera que los espacios de los aparcamientos son suficientes? ¿Qué parada utilizaría del sistema de movilización Metro de Quito para llegar a la Universidad? ¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Metropolitana del Metro de Quito? ¿En qué medida considera el importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?. Preguntas que darán guía al desarrollo y toma de decisiones en la propuesta para mejorar la movilidad en el direccionamiento a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Además, como alternativa de movilización, a través de la motivación en el uso de transporte seguro y sostenible.

2.7.1 Relación del Metro de Quito VS Metros existentes en Latinoamérica

Según Vásquez (2023) describe las características del Metro de diferentes localidades para identificar las ventajas en su uso. Partiendo de la idea que integrar un transporte masivo genera ciertos beneficios como fuentes de trabajo, optimización en los tiempos de traslado, variedad de líneas y estaciones. Por ello, destaca los siguientes medios de transporte sostenible:

2.7.1.1 Metro de Santiago de Chile

Este medio de transporte en la actualidad cuenta con 7 líneas y 136 estaciones a servicio de la comunidad chilena, los mismos que se extienden por más de 140 kilómetros transportando así a 2,7 millones de usuarios al día. Dejando como ventaja a la comunidad una optimización en el tiempo de traslado en un 40%.

2.7.1.2 Metro de Ciudad de México

En la caso del Metro de la ciudad de México, este transporta a 4.5 millones de usuarios al día. Entre los beneficios alcanzados está reducir en un 35% los tiempos de traslado de un lugar a otro. El Metro de la ciudad de México posee 12 líneas y 195 estaciones en un recorrido de 226 kilómetros.

2.7.1.3 Metro de São Paulo

El Metro de São Paulo es considerado uno de los sistemas de transportación subterránea con más afluencia de usuarios a nivel mundial y además destaca entre los más grandes de Latinoamérica. Este Metro cuenta con 6 líneas y con más de 100 estaciones que recorren 100 kilómetros. Asimismo, es un referente en el lugar, pues traslada 4.5 millones de pasajeros al día. Por último, promueve el desarrollo urbano de aquellos sectores ubicados a los alrededores de las estaciones, dotando de empleos a la ciudadanía, como también facilitando el acceso a servicios destinados a la educación, el trabajo y la atención médica.

2.7.1.4 Metro de Tokio

El Metro de Tokio se caracteriza por ser uno de los transportes públicos más avanzados a nivel mundial. Transporte que cuenta con 13 líneas y 285 estaciones, además transporta a 9 millones de usuarios al día.

2.7.1.5 Metro de París

El Metro de París es considerado uno de los más antiguos del mundo. Posee 300 estaciones y 16 líneas. Su implementación trae consigo beneficios como el desarrollo de la ciudad y tiene una afluencia de 5 millones de pasajeros al día.

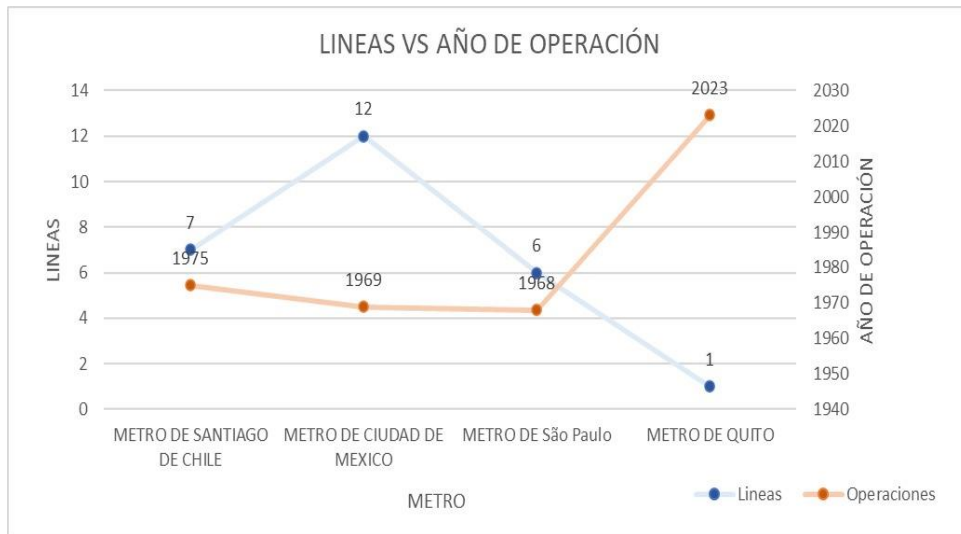
2.7.1.6 Metro de Nueva York

El medio de transporte masivo de Nueva York cuenta con 27 líneas y 472 estaciones. Diariamente transporta a 5.5 millones de usuarios y figura como un complemento clave para la infraestructura de la ciudad.

2.7.1.7 Metro de Madrid

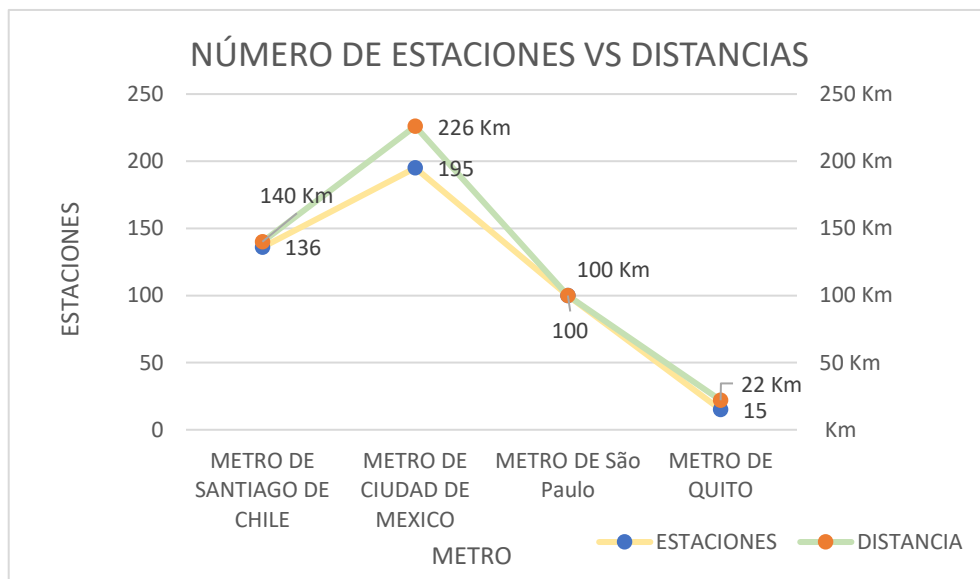
El Metro de la ciudad de Madrid representa un medio de transportación moderno y eficiente en el mundo. Posee más de 12 líneas y 301 estaciones, brindando un servicio a más de 2.5 millones de usuarios. Es caracterizado por ser un transporte seguro, cómodo y sobre todo limpio en toda la ciudad.

Figura 29
Líneas vs años de operación.



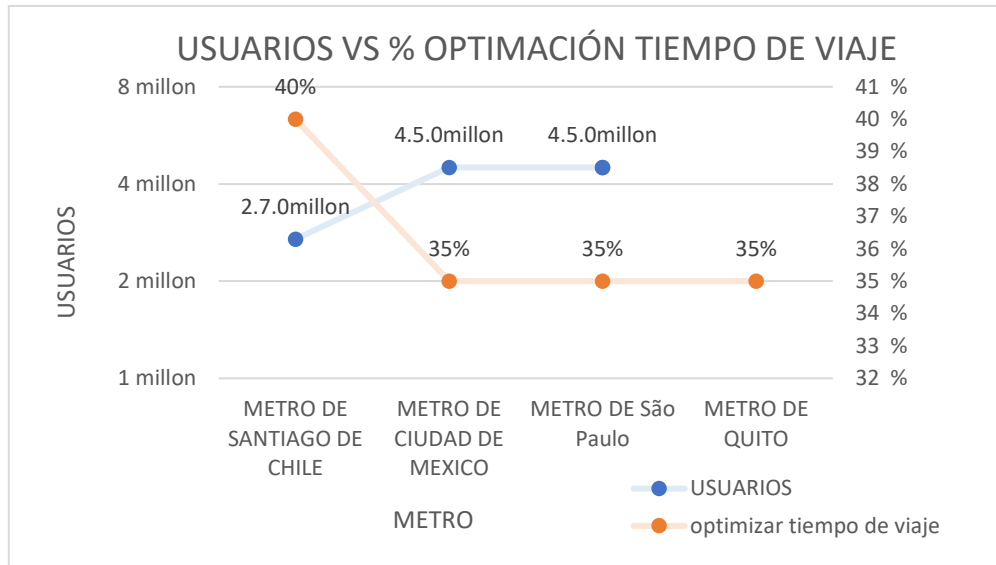
Nota. Descripción de las líneas vs año de operación. Elaborado por: el autor.

Figura 30
Número de estaciones VS distancias.



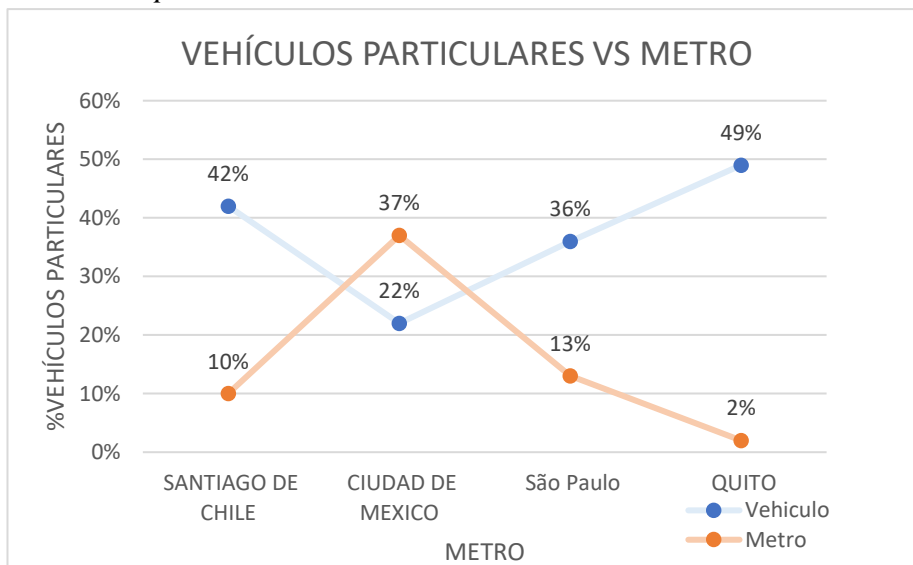
Nota. Descripción del número de estaciones vs distancias. Elaborador por: el autor.

Figura 31
Usuarios VS % optimización tiempo de viaje.



Nota. Descripción de los usuarios vs % de optimización tiempo de viaje. Elaborado por: el autor

Figura 32
Vehículos particulares VS Metro.



Nota. Descripción del número de vehículos particulares vs Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

2.8 Análisis Socioeconómico

De acuerdo con, el análisis socioeconómico la construcción y puesta en marcha del Metro de Quito causará un impacto no solo en la mejora de la movilidad de la comunidad quiteña, sino también se convertirá en un motor de desarrollo económico y social para el país. Proyecto de movilidad constituido como uno de los más importantes de la capital, donde transformar la movilidad se ha convertido en una necesidad. Sus principales aportes responden a disminuir afluencia de vehículos y mejorar la comunicación entre puntos estratégicos de la ciudad como en la creación de nuevas fuentes de trabajo. Además, la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) (ACCIONA, 2018).

Aunado a lo anterior, el pasaje es módico y promete un traslado seguro optimizando el tiempo a diferencia de otros medios de transporte. De esta manera, beneficiando a la comunidad capitalina en la movilización de un lugar a los diferentes puntos repartidos a lo largo de la ciudad con un costo mínimo y en un medio de transporte de alta tecnología y alcance.

2.8.1 Costo-beneficio

Según el aporte Vela (2012) la movilidad de Quito es una prioridad para mejorar el flujo vehicular, pues se ha convertido en una problemática a la cual se ha planteado como mecanismo de atención el proyecto de movilidad Metro de Quito. Estudios realizados por CEPAL la ciudad de Quito pierde \$450 millones debido a esto, costo que asumen los quiteños y la ciudad en general. El beneficio que trae consigo su construcción es agilidad en la movilidad y fuentes de trabajo ante el costo elevado de su creación y manejo.

Según los informes emitido por Quito Informa (2023) el proyecto puesto en marcha Metro de Quito ha traído varias ventajas en la comunidad capitalina, este proceso de inducción fue clave para la identificación de aspectos que requieren ser modificados para brindar un mejor servicio a la comunidad. Entre estos aspectos Teleamazonas (2023) detalla que en el inicio del cobro por la movilización en este medio emerge un recaudo favorable de 40 000 dólares. Valor considerable, tomando en cuenta que no todas las paradas establecidas desde un inicio en total 15 para este servicio a la fecha no se encuentran habilitadas en su totalidad. De esta manera, se puede evidenciar que el recaudo tiene la posibilidad de incrementar con la operabilidad de todas las paradas del Metro de Quito.

2.8.2 Fortalecimiento de la economía urbana

El transporte público Metro de Quito permitirá el crecimiento de la economía urbana, por una parte, por la creación de nuevas plazas de trabajo tanto para la construcción como posteriormente para la atención al cliente. Por otra parte, su creación

en los lugares aledaños a las paradas establecidas en puntos estratégicos de la ciudad provee intenso incremento peatonal.

Por un lado, según Quito informa (2020) con la construcción del Metro de Quito augura el crecimiento comercial, debido a que las estaciones se encuentran en lugares específicos de la ciudad atrayendo a más posibles consumidores de los negocios que se encuentran a los alrededores. Por otro lado, el fortalecimiento de la economía urbana se ve reflejado en el incremento de plazas de trabajo esto lo describe el Banco Mundial (2018). Pues desde el inicio en la construcción del Metro de Quito la empresa a cargo ha contratado personal para alcanzar los objetivos planteados relacionados con la finalización de la obra, hasta la fecha se evidencia las fuentes de empleo que han sido requeridas tales como; choferes profesionales, empresas de seguridad, cajeros, operaciones entre otros. Por ello, al ser el Metro de Quito un proyecto de tal importancia para el país este ha logrado generar 4 200 empleos directos y 10 500 indirectos. Apuntando a 5 000 directos y 15 000 indirectos mientras la obra va aumentando.

En fin, el proyecto Metro de Quito se convertirá en un medio destinado a mejorar la economía de la ciudad de Quito como del país en general. Su implementación será fructífera con la creación de plazas de trabajo, comercialización y fortalecimiento en la promoción de la microempresa específicamente en aquellas que están situadas junto las paradas de este servicio de transportación.

2.9 Índices de incrementos de vehículos particulares en el parque automotriz

2.9.1 Crecimiento del parque automotor

Para Gestión Digital (2020) en la ciudad de Quito el parque automotor crece al triple que la población, pues la Secretaría de Movilidad señala un crecimiento anual de 7,5% reflejando así 35 000 vehículos más cada año dejando a la capacidad vial nula ante la alta demanda. Ante esto el incremento en el índice de accidentes trayendo desventaja a los capitalinos, pues sus calles y avenidas por la gran afluencia vehicular se vuelven más inseguras.

Otro estudio realizado por El Comercio (2022) sostiene que cada año se suman 17 539 vehículos nuevos en la capital ecuatoriana. De esta forma, el incremento anual alcanza el 4,9% perjudicando a la movilidad y también al medio ambiente. Aspectos que a pesar de las alternativas propuestas por el Municipio de Quito con la restricción vehicular denominado Pico y Placa no se evidencia la disminución de la circulación en avenidas y calles de la ciudad de Quito, al contrario el tráfico se evidencia paulatinamente en el transcurso del día. Quedando la restricción vehicular como una alternativa sin solución.

Según Romero (2022), menciona que cada año al parque automotor de Quito se suman 17 539 vehículos, información de la Secretaría de Movilidad quien, además, destaca un crecimiento promedio anual de 4,9% afectando a la movilidad y sobre todo al medioambiente. Todos estos inconvenientes reflejan la situación actual referente a la

movilidad en la ciudad de Quito causando congestión en el traslado en los diferentes tipos de vehículos e incluso aquellos peatones que requieren el uso de los pasos para realizar cruces viales. Uno de los lugares con mayor afluencia vehicular es el “Redondel del Ciclista” como se observa en la posterior imagen.

Figura 33

Cogestión vehicular "Redondel del Ciclista".



Nota. Descripción del tráfico en el sector “El Ciclista”. Fuente: ECU 911 Quito.

De esta forma, se concluye que son varios los sectores de la ciudad de Quito que presentan congestión vehicular volviéndose las calles y avenidas intransitables a lo largo del día específicamente en horas pico. Buscar una solución es importante donde implementar el proyecto para mejorar la movilidad el Metro de Quito toma protagonismo.

2.9.2 Gestión de tráfico (Pico y placa)

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2014), de acuerdo con la investigación realizada brinda una panorámica sobre la situación general de la movilización en la ciudad de Quito dando como referente 4 000 000 viajes. Es decir, desplazamientos de un origen a su destino en algún medio de transporte, destacando que el medio más utilizado es el transporte público. Situación que muestra las difíciles condiciones de tráfico por las que atraviesa la ciudad de Quito. La investigación describe como hipercentro al sur calle Ambato; al oeste: Avenida América; al norte: el Inca; al este: Av. 6 de Diciembre, Av. 12 de Octubre y Av. Gran Colombia.

En las avenidas descritas anteriormente la circulación es nula, debido a que el 30% pertenece a automotores públicos y el 70% a automotores privados que congestionan dichas avenidas. Situación que se tornó insostenible pues entre 1988 y el 2014, por cada 1 000 habitantes circulan 131 a 192 vehículos, situación que refleja el intenso crecimiento del parque automotor. Crecimiento aproximado de 30 000 vehículos

anuales considerando en este caso, los últimos 10 años, afectando a la circulación debido a la saturación vehicular. Debido a esto, en mayo de 2010 se implementa la medida denominada Pico y Placa a cargo de la Municipalidad. Medida que restringe la circulación en períodos pico del día (7:00 a 9:30 y 16:00 a 19:30) según el último dígito de las placas (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2014). Períodos de tiempo de Pico y Placa que en la actualidad han sido modificados: 6:00 a 9:30 y de 16:00 a 20:00.

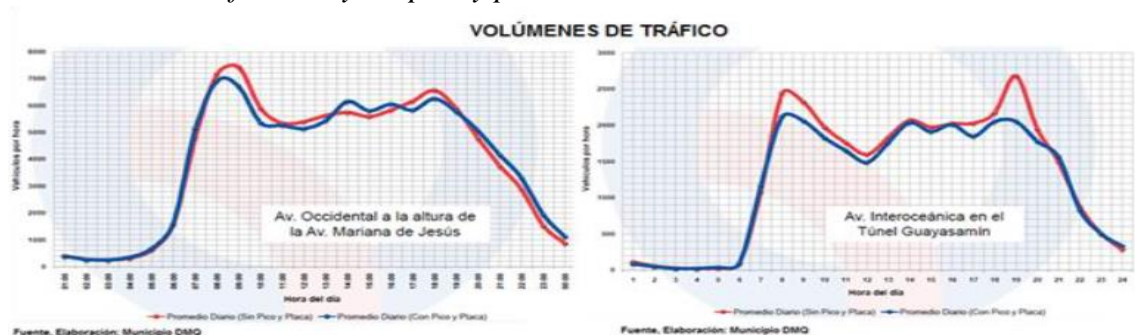
Figura 34
Restricción vehicular "Pico y Placa".



Nota. Descripción de la restricción vehicular. Fuente: Quito Informa.

A pesar de que, los objetivos que persigue la restricción vehicular Metro de Quito es mejorar la movilidad esta alternativa hasta la actualidad no ha arrojado efectos positivos pues se evidencia en las calles capitales congestión vehicular. Debido a esta situación conflictiva, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas promueve una movilización segura y en tiempos óptimos mediante el uso del Metro de Quito, un transporte sostenible de esta forma a futuro los informes que emerjan referente a la movilidad sean positivos para la comunidad capitalina y amigables con el medio ambiente.

Figura 35
Volúmenes de tráfico con y sin pico y placa.



Nota. Descripción de los volúmenes de tráfico con y sin pico y placa. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito (2014).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

El tipo de investigación del presente proyecto será de enfoque cuantitativo ya que se realizará la recolección de datos en base a un método estadístico y matemático, según Hernández Sampieri (2014): “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). En primer lugar, se investigará a profundidad la información necesaria para la ejecución del presente proyecto, tomando en cuenta que se realizará un levantamiento de datos.

El siguiente paso, es determinar los costos y tiempos de traslado de la comunidad educativa que viajan de Norte a Sur de la ciudad de Quito, específicamente desde la estación “El Labrador” hasta la estación “Morán Valverde” y de la estación “Quitumbe” hasta la estación “Morán Valverde”.

3.1 Costos y tiempos de traslado de la comunidad educativa

Los costos promedio para la movilización en el Metro de Quito con relación a una semana el costo de operación de los vehículos que pertenecen a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur son los siguientes:

3.1.1 Costos promedio utilizando el transporte masivo Metro de Quito

Tabla 7

Costos promedio utilizando el transporte masivo Metro de Quito.

	VALOR \$	DÍAS	IDA	VUELTA	TOTAL \$
METRO DE QUITO	0.45	5	2.25	2.25	4.50
INTEGRADO	0.60	5	3	3	6.00

Nota. Descripción de los costos promedio del transporte Metro de Quito. Fuente: elaboración propia.

La comunidad educativa para el traslado a la Universidad Salesiana Campus Sur invierten semanalmente \$4.50 dólares, valor que corresponde a la ida y vuelta. Si en el caso se requiere hacer uso de otro medio de transporte como el sistema integrado, este valor haciende a \$6.00 dólares, considerando que corresponde de igual manera, a la ida y vuelta al centro educativo.

3.1.2 Costo promedio utilizando vehículos particulares

Para realizar el cálculo de los vehículos particulares se tomó como referencia el costo promedio correspondiente a tres rutas que direccionan a la Universidad. Rutas seleccionadas debido a la extensión del Distrito Metropolitano de Quito como a cantidad de barrios y vías de acceso a la Universidad Salesiana Campus Sur. Por ello, las vías

seleccionadas corresponden a: Vía Centro de Quito (Av. Maldonado), Vía Este de Quito (A. Simón Bolívar) y por último, Vía Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz).

Cabe destacar, que el consumo de gasolina extra varía de acuerdo a la ruta que tome el automotor, es decir si vehículo posee un motor de 2000 cilindrajes no consumirá la misma cantidad de combustible transitando en vías perimetrales como urbanas. En el caso, de automotor que circule por las calles de la ciudad de Quito considerando el excesivo tráfico vehicular como la semaforización en las intersecciones su consumo asciende a 35 kilómetros por galón, sin embargo en carreteras perimetrales este se transforma a 43 kilómetros por galón, tomando en cuenta las características de las rutas de alta velocidad. Asimismo, si se decide tomar una ruta mixta el combustible resulta en 39 kilómetros por galón.

3.1.2.1 Vía Centro de Quito (Av. Maldonado)

Tabla 8

Vía Centro de Quito (Av. Maldonado)

N°	PARADA	Km	A	LA	Km	A	LA	Días	Total SEMANA	Km LA	Total SEMANA	Galones LA	COSTO \$
		PARADA MORAN VALVERDE			PARADA MORAN VALVERDE								
		IDA			VUELTA								
1	El Labrador	20.80			20.80			5.00	208		5.94		14.26
2	Jipijapa	19.40			19.40			5.00	194		5.54		13.30
3	Iñaquito	18.10			18.10			5.00	181		5.17		12.41
4	La Carolina	16.80			16.80			5.00	168		4.80		11.52
5	La Pradera	15.30			15.30			5.00	153		4.37		10.49
6	Universidad Central	13.80			13.80			5.00	138		3.94		9.46
7	El Ejido	12.30			12.30			5.00	123		3.51		8.43
8	La Alameda	11.20			11.20			5.00	112		3.20		7.68
9	San Francisco	8.30			8.30			5.00	83		2.37		5.69
10	La Magdalena	5.50			5.50			5.00	55		1.57		3.77
11	El Recreo	3.70			3.70			5.00	37		1.06		2.54
12	Cardenal de la Torre	2.50			2.50			5.00	25		0.71		1.71
13	Solanda	1.20			1.20			5.00	12		0.34		0.82
14	Quitumbe	1.20			1.20			5.00	12		0.34		0.82
				1 galón tiene 35 km		motor 2.000				COSTO PROMEDIO		7.35	
				1 galón= \$2.4									

Nota. Descripción vías Centro de Quito. Elaborado por: el autor.

Referente a los kilómetros que conllevan en el traslado de las diferentes estaciones a la parada Morán Valverde, se especifica el recorrido desde la parada El Labrador que resulta en 20.80 km por ida y 20.80 km de vuelta, siendo en su totalidad 208 km en 5 días. Kilometraje transformado en 5.94 galones de gasolina extra a la semana con un costo de \$14,26 dólares. En otro caso, en la movilización desde la parada Quitumbe a la Morán Valverde se compromete 1.20 km que corresponde a la ida y 1.20 km que corresponde a la vuelta a la Universidad, resultando en 5 días 12 km recorridos. Kilometraje transformado en 0.34 galones de gasolina extra teniendo un total de costo de \$0.82 ctvs.

3.1.2.2 Vía Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz)

Tabla 9

Vía Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz)

Nº	PARADA	Km A LA PARADA MORAN VALVERDE	Km A LA PARADA MORAN VALVERD E VUELTA	Días	Total Km A LA SEMAN A	Total Galones A LA SEMANA	COSTO \$
1	El Labrador	35.3	35.3	5	353	10.09	24.21
2	Jipijapa	34.1	34.1	5	341	9.74	23.38
3	Iñaquito	27	27	5	270	7.71	18.51
4	La Carolina	17.9	17.9	5	179	5.11	12.27
5	La Pradera	15.7	15.7	5	157	4.49	10.77
6	Universidad Central	13.1	13.1	5	131	3.74	8.98
7	El Ejido	14	14	5	140	4.00	9.60
8	La Alameda	11.3	11.3	5	113	3.23	7.75
9	San Francisco	8.5	8.5	5	85	2.43	5.83
10	La Magdalena	7	7	5	70	2.00	4.80
11	El Recreo	6.3	6.3	5	63	1.80	4.32
12	Cardenal de la Torre	5.1	5.1	5	51	1.46	3.50
13	Solanda	3.3	3.3	5	33	0.94	2.26
14	Quitumbe	3.6	3.6	5	36	1.03	2.47

1 galón tiene motor **COSTO**
35 km 2.000 **PROMEDIO** **9.90**
1 galón= \$2.4

Nota. Descripción vías Oeste de Quito (Av. Tnte. Hugo Ortiz). Elaborado por: el autor.

Con relación a los kilómetros que conllevan en el traslado de las diferentes estaciones a la parada Morán Valverde, se especifica el recorrido desde la parada El

Labrador que resulta en 35.30 km por ida y 35.30 km de vuelta, siendo en su totalidad 353 km en 5 días. Kilometraje transformado en 10.09 galones de gasolina extra a la semana con un costo de \$24,21 dólares. En otro caso, en la movilización desde la parada Quitumbe a la Morán Valverde se compromete 3.60 km que corresponde a la ida y 3.60 km que corresponde a la vuelta a la Universidad, resultando en 5 días 36 km recorridos. Kilometraje transformado en 1.03 galones de gasolina extra teniendo un total de costo de \$2.47 dólares.

3.1.2.3 Vía Este de Quito (Av. Simón Bolívar)

Tabla 10

Vía Este de Quito (Av. Simón Bolívar)

N°	PARADA	Km A LA		Días	Total Km		COSTO \$
		PARADA MORAN VALVERDE	PARADA MORAN VALVERDE DE		A LA SEMANA	Total Galones A LA SEMANA	
1	El Labrador	35.6	35.6	5	356	8.28	19.87
2	Jipijapa	34.4	34.4	5	344	8.00	19.20
3	Iñaquito	31.3	31.3	5	313	7.28	17.47
4	La Carolina	31.2	31.2	5	312	7.26	17.41
5	La Pradera	23.9	23.9	5	239	5.56	13.34
6	Universidad Central	23.7	23.7	5	237	5.51	13.23
7	El Ejido	23	23	5	230	5.35	12.84
8	La Alameda	21.3	21.3	5	213	4.95	11.89
9	San Francisco	9.5	9.5	5	95	2.21	5.30
10	La Magdalena	7	7	5	70	1.63	3.91
11	El Recreo	7.1	7.1	5	71	1.65	3.96
12	Cardenal de la Torre	3.9	3.9	5	39	0.91	2.18
13	Solanda	3.2	3.2	5	32	0.74	1.79
14	Quitumbe	3.5	3.5	5	35	0.81	1.95
		1 galón tiene		motor		COSTO	10.31
		43 km		2.000		PROMEDIO	
		1 galón= \$2.4					

Nota. Descripción vías Este de Quito (Av. Simón Bolívar). Elaborado por: el autor.

Referente a los kilómetros que conllevan en el traslado de las diferentes estaciones a la parada Morán Valverde, se especifica el recorrido desde la parada El Labrador que resulta en 35.60 km por ida y 35.60 km de vuelta, siendo en su totalidad 356 km en 5 días.

Kilometraje transformado en 8.28 galones de gasolina extra a la semana con un costo de \$19.87 dólares. En otro caso, en la movilización desde la parada Quitumbe a la Morán Valverde se compromete 3.5 km que corresponde a la ida y 3.5 km de vuelta a la Universidad, resultando en 5 días 35 km recorridos. Kilometraje transformado en 1 galón de gasolina extra teniendo un total de costo de \$1.95 dólares.

3.2 Análisis del costo promedio de traslado de la comunidad educativa, vehículo particular VS Metro de Quito

De acuerdo con, los valores de costo y kilometraje que se describen anteriormente se deduce que el costo promedio de transportación desde diferentes puntos de la ciudad de Quito tomando rutas de traslado a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur resultan en:

Tabla 11

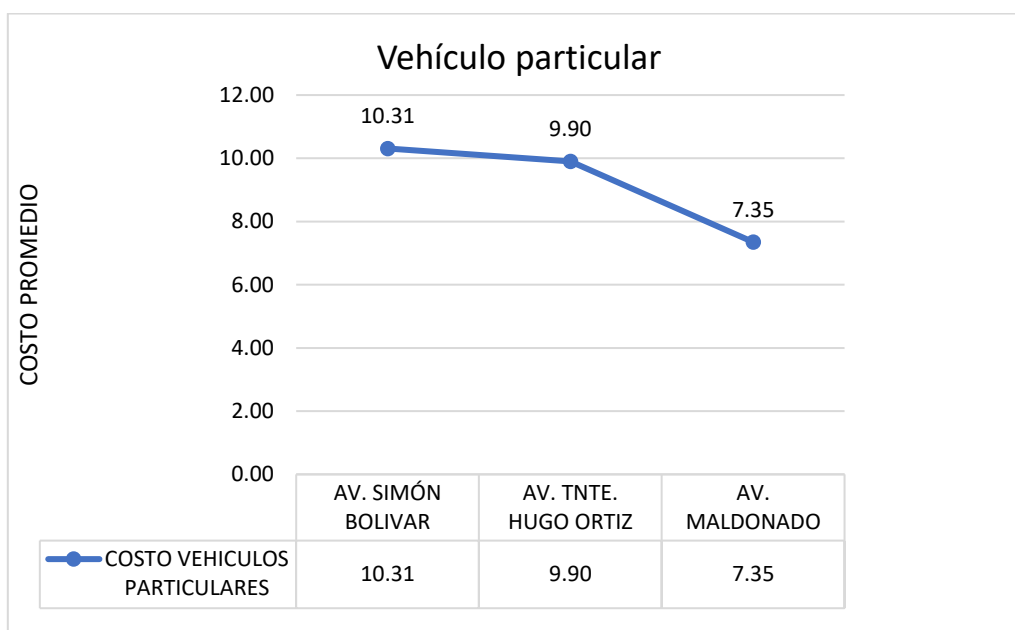
Costo vehículos particulares.

COSTO PROMEDIO	VALOR \$
AV. SIMÓN BOLIVAR	10.31
AV. TNTE. HUGO ORTIZ	9.90
AV. MALDONADO	7.35

Nota. Descripción costo uso de vehículos particulares por diferentes vías hacia la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Elaborado por: el autor.

Figura 36

Costo promedio vehículo particular.



Nota. Detalle del costo promedio vehículo particular. Elaborado por: el autor.

Con relación, a los costos promedio para el traslado de la comunidad educativa en general desde diferentes puntos de la ciudad mediante el uso del Metro de Quito como transporte intermodal hacia la Universidad Politécnica Salesiana corresponden los siguientes valores:

Tabla 12

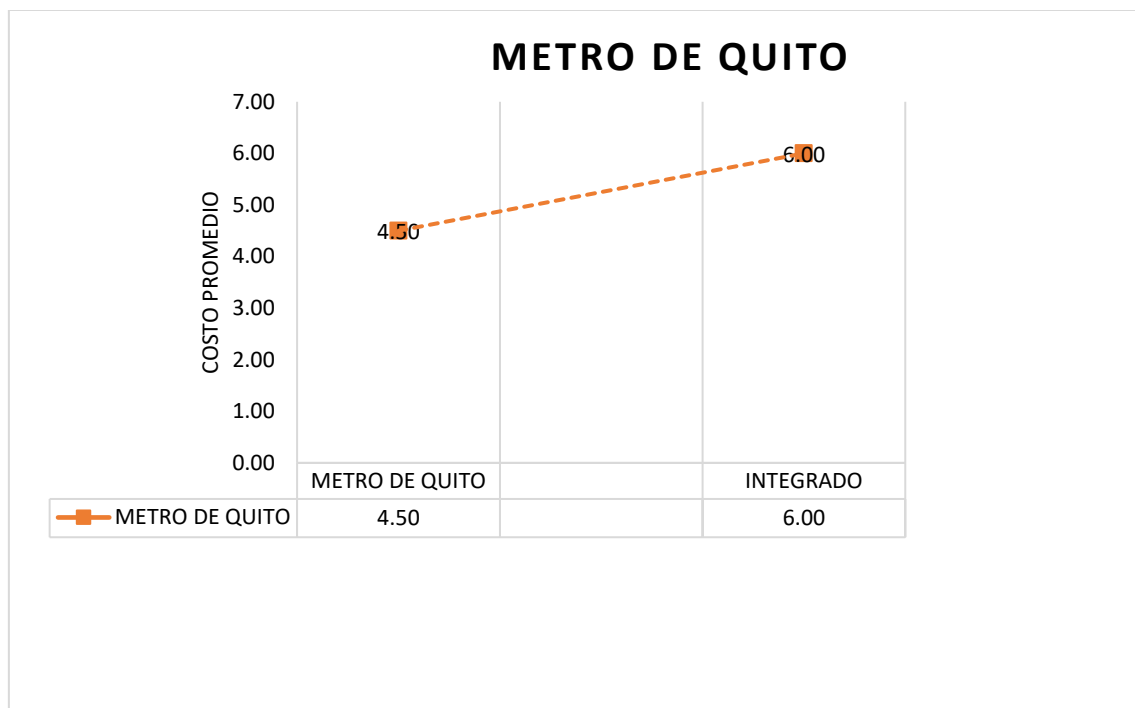
Costo Metro de Quito

	VALOR \$	DÍAS	IDA	VUELTA	TOTAL \$
METRO DE QUITO	0.45	5	2.25	2.25	4.50
INTEGRADO	0.60	5	3	3	6.00

Nota. Descripción costo Metro de Quito hacia la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Elaborado por: el autor.

Figura 37

Costo promedio Metro de Quito.

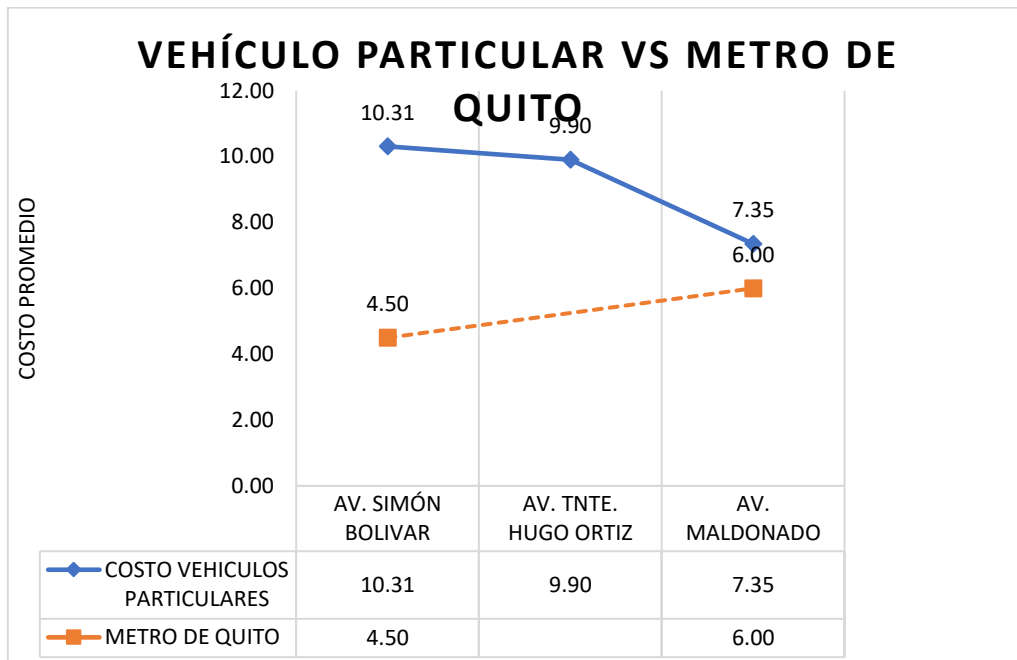


Nota. Descripción del costo promedio Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Los valores promedios reflejados tanto en el uso del transporte particular a diferencia del Metro de Quito, denota un costo notable. Costo bajo evidente entre el uso del Metro de Quito con el vehículo particular para la movilización a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, siendo así una elección precisa el transporte masivo.

Figura 38

Costo promedio vehículo particular VS Metro de Quito.



Nota. Descripción del costo promedio del vehículo particular VS Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

3.3 Tiempos de desplazamiento a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur

Los tiempos de traslado desde un punto de la ciudad a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur varía de acuerdo al tipo de vehículo que utilice en esta caso el estudiante. Sin embargo, trasladarse desde el norte de la ciudad de Quito como referente Colinas del Norte ubicación del investigador el tiempo aproximado es de 1:30 en vehículo público. Tiempo de traslado sin considerar el estado del clima y diferentes contratiempos presentados en la vía. Por esta razón, se sugiere el uso del Metro de Quito como alternativa de solución para una transportación confiable y a una velocidad oportuna garantizando un traslado en tiempos distintivos.

3.4 Metro de Quito, proyecto de movilización

El Metro de Quito es considerado un proyecto importante destinado a la mejora de la problemática relacionada con la movilidad en la ciudad de Quito. El propósito de este proyecto es convertir a la primera línea del Metro de Quito en el eje estructurador de la red integral del transporte público de la ciudad de Quito. Este proyecto tendrá varios impactos positivos en la sociedad a largo plazo como la mejora de la calidad de aire, reducción de gases de invernadero, además, reducir los tiempos de viaje, disminución de los costos operativos del servicio de transporte, mejora en la conectividad y seguridad (Banco Mundial, 2023).

El objetivo principal de este proyecto es mejorar la movilidad en la ciudad de Quito, es decir disminuir los tiempos de traslado y descongestionar el tráfico vehicular. Además, se espera que el Metro contribuya a una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y, por ende, a una mejora en la calidad del aire. El Metro de Quito está construido con tecnología de punta, lo que lo hace uno de los sistemas más modernos y seguros de transporte en el país, a esto se suma que cuenta con un cuerpo de seguridad propio, lo que garantiza la protección de los usuarios durante su recorrido.

En resumen, el metro de Quito es un proyecto importante de movilización que beneficia a toda la ciudad, ya sea en términos de tiempo de traslado, reducción de la emisión de gases contaminantes y mejora en la calidad de vida de los ciudadanos en este caso en el Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito.

3.5 Encuesta, movilización en el Metro de Quito

La posterior encuesta está dirigida a la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana específicamente a aquellas personas que utilizan los aparcamientos dentro de las instalaciones de la institución. El propósito de la encuesta es identificar los tiempos de traslado de los estudiantes de la Universidad desde los diferentes puntos de la ciudad de Quito hacia las instalaciones ubicadas en el Campus Sur sector de Chillogallo. Además, identificar si el Metro de Quito representa una alternativa de solución frente a la problemática sobre la movilización y restricción en el uso de aparcamientos. Las preguntas y opciones de respuesta que comprende la encuesta son las siguientes:

1. ¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?

- a) Docente
- b) Estudiante
- c) Personal Administrativo

2. ¿Utilizaría usted el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

- a) Sí
- b) No

Si su respuesta es “**Si**” continuar desde el Ítem 4, caso contrario es “**NO**” responder el Ítem 3 y finalizaría su encuesta.

3. ¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

- a) No tengo una estación cerca de mi casa.
- b) El costo es muy elevado.

- c) Prefiero utilizar mi vehículo particular.
- d) No me gusta usar el transporte público.
- e) Inseguridad.

4. ¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

- a) Mayor rapidez que otros medios de transporte.
- b) Mayor comodidad.
- c) Menor costo que otros medios de transporte.
- d) Mayor seguridad.
- e) Todas las anteriores. Más del 50%

5. ¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?

- a) 0 a 30 minutos
- b) 31 a 60 minutos
- c) 1 a 2 horas
- d) 2 o más horas

6. ¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?

- a) Si
- b) No

7. ¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

- a) El Labrador
- b) Jipijapa
- c) Ñaquito
- d) La Carolina
- e) La Pradera
- f) Universidad Central
- g) El Ejido
- h) La Alameda
- i) San Francisco
- j) La Magdalena
- k) El Recreo
- l) Cardenal de la Torre
- m) Solanda
- n) Quitumbe

8. ¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?

- a) Muy Buena
- b) Buena
- c) Mala
- d) Muy Mala

9. ¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?

- a) Muy importante, mejorará el tráfico y facilitará el transporte.
- b) Importante, pero no solucionará el problema de movilidad en la ciudad.

3. 6 Análisis e interpretación de resultados

Pregunta 1. ¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?

Tabla 13

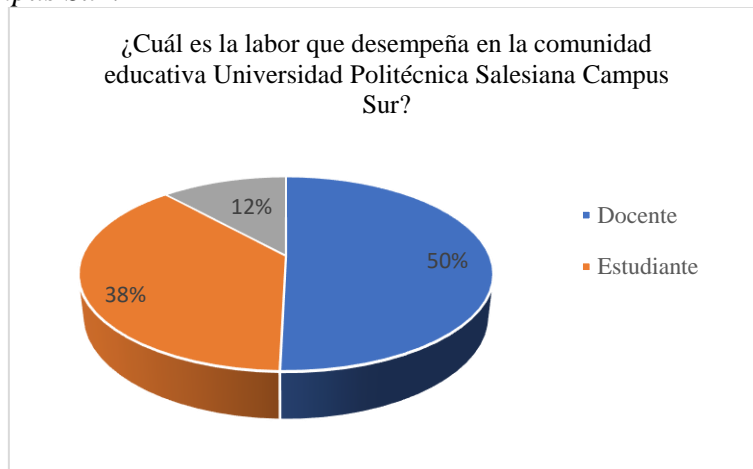
¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Docente	129	50%
Estudiante	97	38%
Personal Administrativo	30	12%
TOTAL	256	100%

Nota. Descripción sobre el uso del Metro de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 39

¿Cuál es la labor que desempeña en la comunidad educativa Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur?



Nota. Descripción de la labor que desempeña el encuestado. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Respecto a los resultados que refleja la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 129 encuestados que representa el 50% contestan que pertenecen al cuerpo docente de la Universidad, 97 encuestados que corresponde al 38% son estudiantes, y por último 30 encuestados pertenecen al personal administrativo de la Institución.

Los docentes, estudiantes y administrativos encuestados laboran en la jornada matutina y vespertina de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur situada en el sector de Chillogallo. Encuestados que en mayor número corresponden a los docentes y personal administrativo de la Universidad debido a que estos grupos pueden acceder a los aparcamientos sin un sorteo previo de tickets a diferencia de los estudiantes que requieren de un aparcamiento a través de la postulación cada vez que inicia el semestre.

Pregunta 2. ¿Utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

Tabla 14

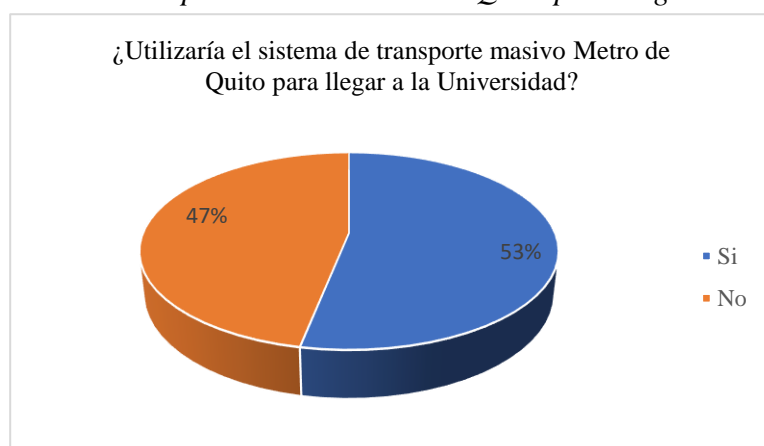
¿Utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	136	53%
No	120	47%
TOTAL	256	100%

Nota. Descripción sobre el uso del Metro de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 40

¿Utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?



Nota. Descripción sobre el uso del Metro de Quito para llegar a la Universidad. Elaborado por: el autor

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados que refleja la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 136 encuestados que representa el 53% contestan que si utilizarían el sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad, 120 encuestados que corresponde al 47% responden que no utilizarían.

Información que denota la importancia de la incorporación de un transporte masivo para mejorar la afluencia vehicular. Considerando que este proyecto producirá un impacto en la comunidad por aligerar el tránsito, mejorar los tiempos de traslado de un punto de origen a otro y, por último, disminución del impacto en el medio ambiente (Quito Informa, 2022).

Pregunta 3. ¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

Tabla 15

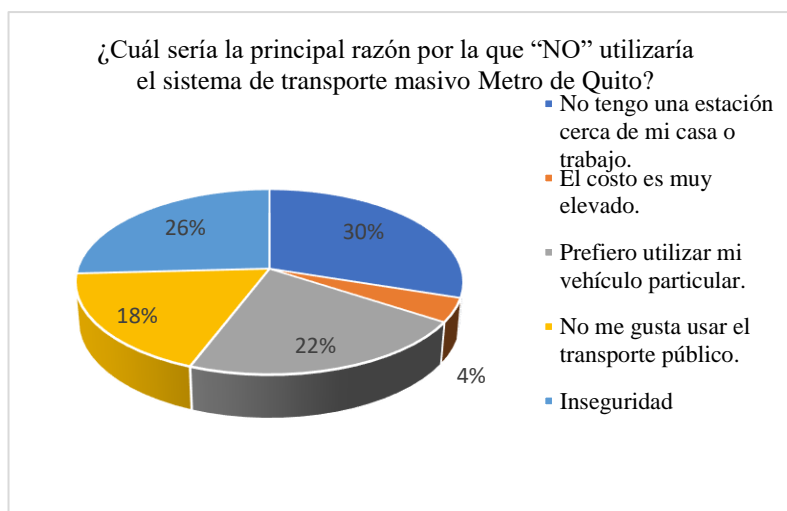
¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

Pregunta	Cantidad	Porcentaje
No tengo una estación cerca de mi casa o trabajo.	36	30%
El costo es muy elevado.	5	4%
Prefiero utilizar mi vehículo particular.	26	22%
No me gusta usar el transporte público.	22	18%
Inseguridad	31	26%
TOTAL	120	100%

Nota. Descripción de las razones para no utilizar el Metro de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 41

¿Cuál sería la principal razón por la que “NO” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?



Nota. Razones por las cuales no tomarían el Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 36 encuestados que representa el 30% contestan que la razón por la cual no utilizarían el Metro de Quito es porque no tienen una estación cerca de su casa o trabajo, 31 encuestados que representa el 26% mencionan que no lo utilizarían por inseguridad, 26 encuestados que comprenden el 22% afirman que prefieren utilizar su vehículo propio, 26 encuestados que representan el 18% contestan que no les gusta usar el transporte público y por último, 5 encuestados que pertenece al 4% sostienen que el costo es muy elevado.

Estos datos resumen uno de los aspectos que debería tomarse en cuenta, pues varios usuarios no tienen una estación del Metro de Quito cerca de su casa o trabajo. Además, prefieren el traslado a diferentes puntos de la ciudad mediante el uso del transporte particular. A pesar de que, este transporte masivo cuenta con varias estaciones repartidas a lo largo de la ciudad con sentido norte-sur y viceversa específicamente 15 (Quito Informa 2022) no abastece diferentes puntos. Quedando así de esta manera algunos barrios que se encuentran a las afueras de la ciudad como aquellos que están distantes de las estaciones propuestas.

Pregunta 4. ¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

Tabla 16.

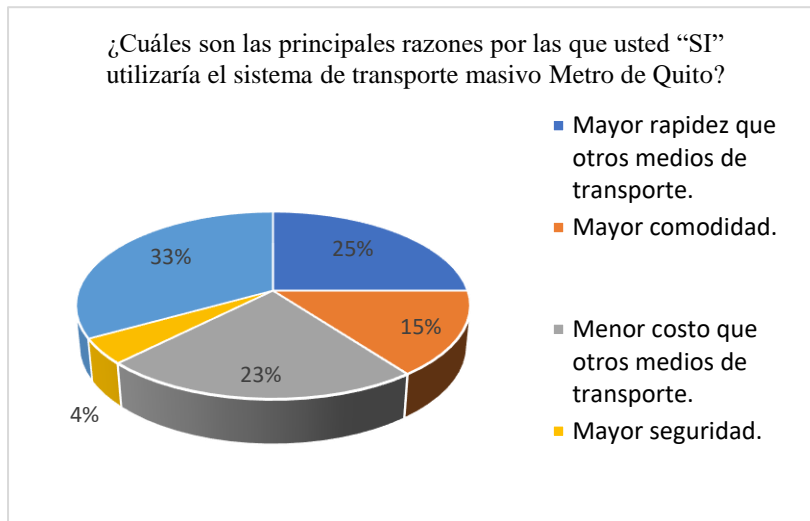
¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?

Preguntas	Cantidad	Porcentaje
Mayor rapidez que otros medios de transporte.	34	25%
Mayor comodidad.	20	15%
Menor costo que otros medios de transporte.	31	23%
Mayor seguridad.	6	4%
Todas la anteriores.	45	33%
TOTAL	136	100%

Nota. Descripción de las razones para utilizar el Metro de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 42.

¿Cuáles son las principales razones por las que usted “SI” utilizaría el sistema de transporte masivo Metro de Quito?



Nota. Razones por las cuales se tomaría el Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Con respecto a los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 34 encuestados que representa el 25% contestan que entre las razones principales por las que utilizarían el Metro de Quito es por mayor rapidez que otros medio de transporte, de 31 encuestados que representa el 23% contestan que otra razón es el menor costo a diferencia de otros medios de transporte, 20 encuestados que pertenecen al 15% sostienen que brinda mayor comodidad, 6 encuestados que corresponde al 4% afirman que tiene mayor seguridad y 45 encuestados que representa el 33% seleccionan todas las opciones anteriormente descritas.

Información que destaca como opción de transportación al Metro de Quito por varias razones. La mayor parte de las respuestas apunta a todas las opciones partiendo de mejora en los tiempos de traslado, costo asequible, comodidad y, por último seguridad. Con relación a Quito Informa (2020) describe ciertas ventajas ofreciendo a la comunidad quiteña un transporte sostenible amigable con el medio ambiente, con la capacidad de trasladar a 1 500 personas en un tiempo estimado de 34 minutos a 38 kilómetros por hora. Estas ventajas hacen entre las opciones de trasportación al Metro de Quito efectivo en la ciudad.

Pregunta 5. ¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?

Tabla 17

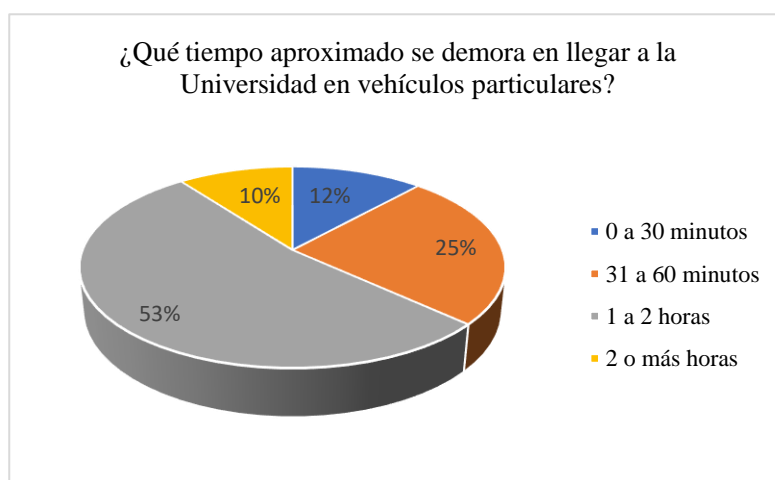
¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?

Preguntas	Cantidad	Porcentaje
0 a 30 minutos	16	12%
31 a 60 minutos	34	25%
1 a 2 horas	72	53%
2 o más horas	14	10%
TOTAL	136	100%

Nota. Descripción del tiempo de demora en llegar a la universidad en vehículos particulares. Fuente: encuesta.

Figura 43.

¿Qué tiempo aproximado se demora en llegar a la Universidad en vehículos particulares?



Nota. Tiempo aproximado en llegar a la Universidad en vehículos particulares. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Con relación a los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 72 encuestados que representa el 53% contestan que el tiempo que les toma en llegar a la universidad es de 1 a 2 horas, 34 encuestados que corresponde al 25% responden que les toma un tiempo de 31 a 60 minutos, 14 encuestados que pertenecen al 10% aseguran que

tardan más de 2 horas y 16 encuestados que representa el 16% afirman que 30 minutos tardan en llegar a la universidad.

La información obtenida de las encuestas hacen referencia que los tiempos de traslado de gran parte de la comunidad educativa a la Universidad Politécnica Salesiana campus sur son de 1 o 2 horas. Tiempos de traslado que pueden mejorar con el uso del Metro de Quito. Información que respalda la Secretaría de Movilidad (2021), pues de acuerdo con los estudios realizados y las pruebas piloto garantiza la optimización de tiempos en el desplazamiento de un lugar a otro en el Metro de Quito. Debido a que los tiempos de espera son inferiores a diferencia de otros medios de transporte masivo. Es así, como el tiempo de traslado esperado va desde los 3 a los 5 minutos entre las diferentes estaciones conectadas a lo largo de la ciudad de Quito con sentido Norte y Sur y viceversa.

Pregunta 6. ¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?

Tabla 18

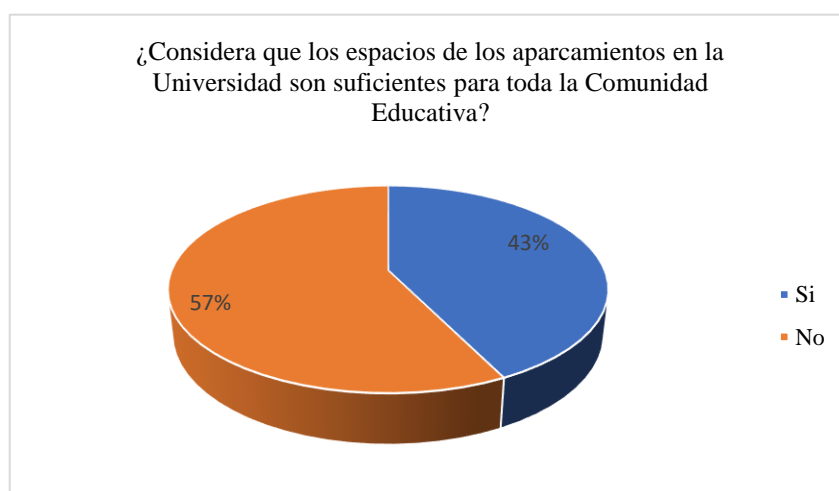
¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?

Preguntas	Cantidad	Porcentajes
Si	58	43%
No	78	57%
TOTAL	136	100%

Nota. Descripción de los espacios de los aparcamientos en la universidad para la comunidad. Fuente: encuesta.

Figura 44

¿Considera que los espacios de los aparcamientos en la Universidad son suficientes para toda la Comunidad Educativa?



Nota. Espacios de los aparcamientos en la Universidad. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 58 encuestados que representa el 43% contestan que los aparcamientos de la universidad son suficientes para cubrir las plazas de la comunidad educativa de la universidad, mientras que 78 encuestados que pertenecen al 57% responden que los espacios destinados para el aparcamiento no son suficientes en la universidad.

Los datos anteriormente descritos definen la necesidad de prestar atención a los aparcamientos destinados para el uso de la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Pues la información muestra que gran parte de los encuestados consideran que no existe espacios suficientes para el aparcamiento, debido a que al iniciar el periodo académico la universidad emprende alternativas para evitar saturación en los parqueadores a través del sorteo de 70 puestos para estacionamiento en la mañana y para la tarde y noche 100 puestos. No obstante, estas opciones para mejorar la problemática existente no son aptos, esto se evidencia en la cantidad excesiva de solicitudes de los estudiantes por un aparcamiento, tomando como alternativa el uso de espacios verdes de la institución y también con la posibilidad de causar destrucción o daños al vehículo juntamente estacionado.

Pregunta 7. ¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

Tabla 19.

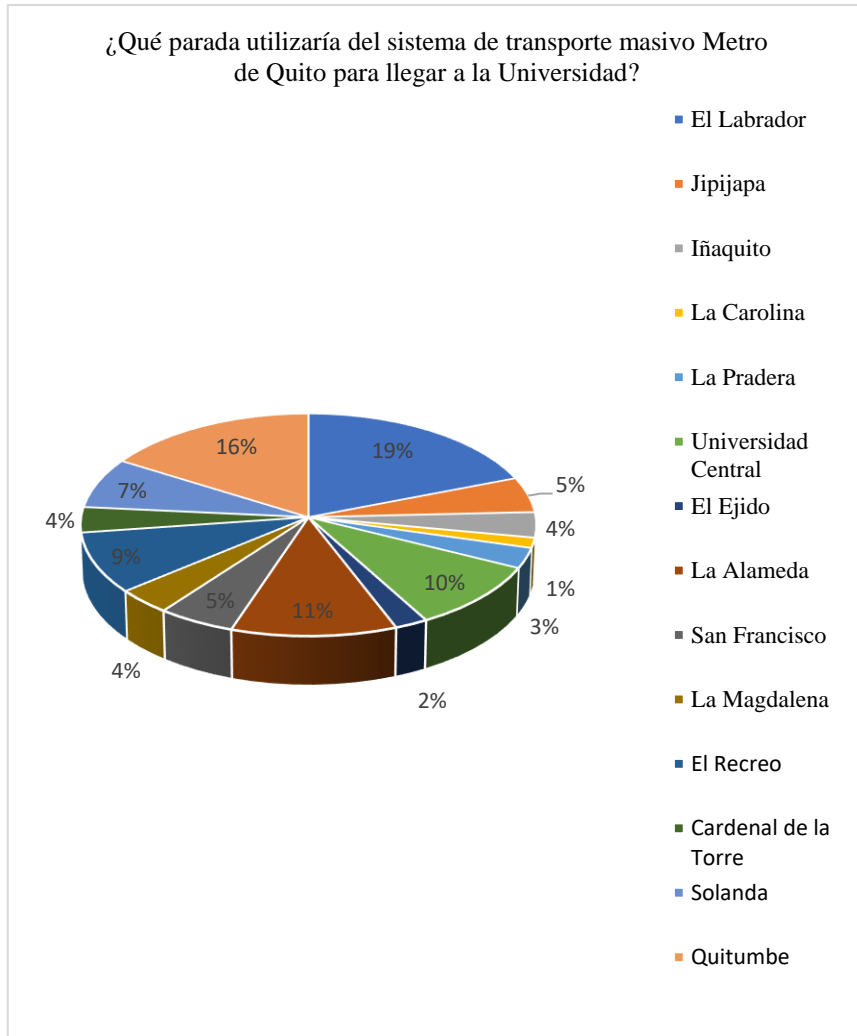
¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?

Pregunta	Cantidad	Porcentajes
El Labrador	26	19%
Jipijapa	7	5%
Ñaquito	5	4%
La Carolina	2	1%
La Pradera	4	3%
Universidad Central	13	10%
El Ejido	3	2%
La Alameda	15	11%
San Francisco	7	5%
La Magdalena	5	4%
El Recreo	12	9%
Cardenal de la Torre	5	4%
Solanda	10	7%
Quitumbe	22	16%
Total	136	100%

Nota. Descripción de las paradas del Metro de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 45

¿Qué parada utilizaría del sistema de transporte masivo Metro de Quito para llegar a la Universidad?



Nota. Paradas del Metro de Quito que se utilizaría. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 26 encuestados que representa el 19% contestan que la parada que utilizarían del sistema de transporte masivo Metro de Quito es El Labrador, 22 encuestados que figura el 16% contestan que utilizarían la parada Quitumbe, 15 encuestados que comprende el 11% afirman que harían uso de la parada de La Alameda, 13 encuestados que representa el 10% usarían la parada Universidad Central, 12 encuestados que comprende el 9% sostienen que tomarían la parada El Recreo, 10 encuestados que representa el 7% acudirían a la parada Solanda, 7 encuestados que pertenecen al 5% responden que tomarían la parada Jipijapa, 7 encuestados que comprende el 5% acudirían a la parada San Francisco, 5 encuestados que forman parte del 4% usarían la parada Iñaquito, 5

encuestados que pertenecen al 4% tomarían la parada La Magdalena, 5 encuestados que comprenden el 4% harían uso de la parada Cardenal de la Torre, 4 encuestados que comprende el 3% tomarían la parada La Pradera, 3 encuestados que figura el 2% tomarían El Ejido y, finalmente 2 encuestados que representa el 1% que acudirían a la parada La Carolina.

La información descrita denota que gran parte de los encuestados utilizarían como parada en el norte de Quito de preferencia El Labrador debido a que la misma da inicio en este sentido al Metro de Quito. En el caso del sur la parada que da inicio es Quitumbe parada también entre las opciones para el traslado. Otra de las paradas que apuntan gran parte de los encuestados es La Alameda. Datos que muestran como puntos estratégicos para trasladarse a la universidad destacan las paradas anteriormente mencionadas. De acuerdo con los datos de EPMMQ (2021) las estaciones del Metro de Quito están organizadas de acuerdo a la necesidad de traspotación en puntos clave en la ciudad, para acceder al Metro de Quito este cuenta con al menos una boca de entrada a las estaciones con acceso a los ascensores o graderíos para ingreso al Metro. Las estaciones distribuidas a lo largo de la ciudad aseguran mejorar la movilidad y agilizar el tiempo de traslado de un destino a otro.

Pregunta 8. ¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?

Tabla 20

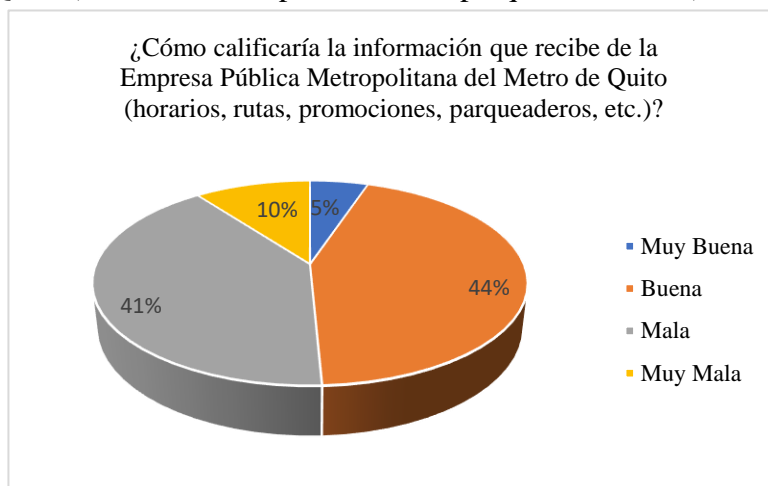
¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?

Pregunta	Cantidad	Porcentaje
Muy Buena	7	5%
Buena	60	44%
Mala	55	41%
Muy Mala	14	10%
Total	136	100%

Nota. Descripción de la información recibida de la Empresa Pública Metropolitana de Quito. Fuente: encuesta.

Figura 46

¿Cómo calificaría la información que recibe de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.)?



Nota. Información del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Respecto a los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 60 encuestados que representa el 44% contestan que calificarían la información que reciben de la Empresa Pública Metropolitana de Quito (horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc.) como buena, 55 encuestados que pertenecen al 41% consideran que es mala, 14 encuestados que representan al 10% contestan muy mala y 7 encuestados que comprenden el 5% afirman que muy buena.

Un alto porcentaje de los encuestados describen que la información recibida de la Empresa Pública Metropolitana del Metro de Quito referente a horarios, rutas, promociones, parqueaderos, etc., es buena. Resultados que se relacionan a la información abundante que ha recibido la comunidad educativa sobre este medio de transporte masivo. Sin embargo, otra parte de la comunidad educativa de la universidad sostienen que dicha información es mala. Por ello, es necesario otorgar información referente a las ventajas y viabilidades que ofrece el Metro de Quito. La información que ofrece Quito Informa (2022) señala la existencia de parqueaderos situados cerca de los estaciones del Metro del Quito cuyo propósito es disminuir el uso del transporte vehicular por la utilización de un transporte masivo. Además, sostiene que los parqueaderos cuentan con tarifas que van desde la hora fracción por \$0,45 ctvs., a partir de la 7ma hora \$3,00 dólares y por último, el valor mensual por \$ 40,00 dólares. Información relevante que logra marcar la diferencia entre estos dos tipos de transportación, particular y masivo.

Pregunta 9. ¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?

Tabla 21

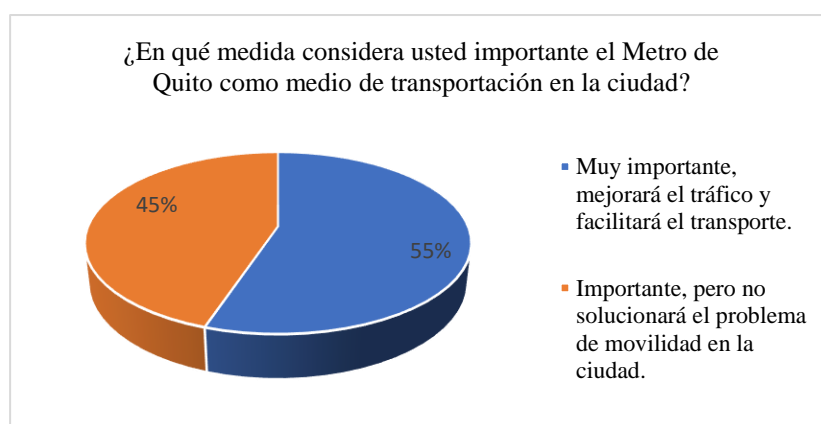
¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?

Pregunta	Cantidad	Porcentaje
Muy importante, mejorará el tráfico y facilitará el transporte.	75	55%
Importante, pero no solucionará el problema de movilidad en la ciudad.	61	45%
TOTAL	136	100%

Nota. Descripción de la importancia del Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad. Fuente: encuesta.

Figura 47

¿En qué medida considera usted importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad?



Nota. El Metro de Quito como medio de transportación para la ciudad de Quito. Elaborado por: el autor.

Análisis e interpretación de resultados

Con relación a los resultados que muestra la encuesta aplicada a 250 personas que comprenden la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, 75 encuestados que representa el 55% contestan que es muy importante el Metro de Quito como medio de transportación en la ciudad y 61 encuestados que corresponde al 45% sostienen que es importante pero que no solucionará el problema de movilidad en la ciudad.

La movilidad en Quito ha sido uno de los temas de interés pues genera complicaciones para la transportación en la ciudad. Generando inconvenientes por los extensos tiempos de espera para trasladarse de un punto de la ciudad a otro. Debido a esto, los encuestados sostienen que la implementación del proyecto Metro de Quito es muy importante para la ciudad sin embargo otro porcentaje de los encuestados señalan

que su uso no dará solución al problema de movilidad en la ciudad. Entre las investigaciones realizadas sobre las ventajas que trae consigo este proyecto Arteaga Valles (2019), añade la importancia de promover un plan de movilidad a través del Metro de Quito para unir al transporte metropolitano y así mejorar los tiempos de traslado y con una tarifa accesible.

CAPÍTULO IV PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este apartado se describe la propuesta de intervención que surge mediante la problemática identificada, en este caso la falta de aparcamientos para uso de los estudiantes en la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Como alternativa de solución se promueve la utilización del Metro de Quito, proyecto que garantiza el progreso de la ciudad no solo en movilidad sino en el crecimiento económico de la urbe. Es así como, se describe a continuación las ventajas de su implementación y además, aquellos aspectos que deben modificarse para que represente una opción viable de movilidad para la comunidad educativa de la Universidad.

4.1 Alternativas y solución

Para promover el uso del Metro de Quito y alentar a la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur a dejar de lado otros medios de transporte por las vías aledañas, se pueden implementar diferentes alternativas. Estas van desde acceder a sistemas intermodales, extender la línea del Metro, personalizar ofertas de viaje, entre otros. Las alternativas de solución están apegadas a los requerimientos para la movilidad de la comunidad educativa. Entre estas alternativas están las siguientes:

4.1.1 Sistemas Intermodales

El sistema intermodal consiste en diseñar rutas de autobuses alimentadores que conecten a las zonas más alejadas de la ciudad con las estaciones del Metro, de esta manera los usuarios puedan llegar a ellas de manera rápida y fácil. Los sistemas intermodales abarcan el traslado a más puntos de la ciudad inclusive los que se encuentran en las zonas periféricas de la ciudad.

Figura 48

Sistemas Intermodales



Nota. Extensión de sistemas intermodales. Elaborado por: el autor.

4.1.2 Extender la línea del Metro

Una de las alternativas de solución es extender la línea del Metro para abarcar más sectores de la ciudad de Quito, si la línea del Metro está disponible en más puntos a lo largo de la ciudad y aborda otras rutas las personas tendrán más opciones para usar este servicio en lugar de otros medios de transporte. Siendo que el mismo, posee varias ventajas tanto para la movilidad como para la optimización en los tiempos de traslado. Por lo tanto, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas debería considerar la expansión de la línea del Metro como uno de los mecanismos que figure entre las opciones a elegir por la comunidad educativa para la transportación.

4.1.3 Personalizar ofertas de viaje

Las personas utilizan distintos medios de transporte por diversas razones, algunos prefieren los vehículos particulares debido a la comodidad, mientras que otros utilizan bicicletas para mantenerse en forma. Por tanto, se deberían ofrecer ofertas personalizadas para cada tipo de usuario, lo que puede ayudar a fomentar el uso del metro.

4.1.3.1 Brindar servicios adicionales en las estaciones del Metro

Si se ofrecen servicios y comodidades adicionales, las personas tendrán más incentivos para usar el metro. Pueden incluir servicios de comida, tiendas y centros de actividad física.

4.1.3.2 Mejorar la frecuencia y la puntualidad

Si el metro brinda un servicio frecuente y puntual, esto puede atraer a las personas que valoran el tiempo. Por lo tanto, se debe trabajar para mejorar la frecuencia y la puntualidad.

4.1.3.3 Campañas de concientización

Se pueden realizar campañas de concientización para promover el uso del metro y explicar sus ventajas. También, se puede ofrecer capacitación para los usuarios sobre cómo utilizar el metro.

En conclusión, se deben desarrollar medidas que fomenten el uso del metro y se deben llevar a cabo campañas de promoción y concientización para informar a las personas sobre las opciones de transporte a disposición. Con estas medidas, posiblemente, las personas utilizarán menos otros medios de transporte por las vías aledañas y elegirán el metro como un medio de transporte seguro, eficiente y sustentable para desplazarse por la ciudad.

4.2 Análisis de las alternativas

4.2.1 Extender la línea del metro:

La propuesta de extender el Metro de Quito es una iniciativa que busca mejorar el transporte público en la ciudad y reducir el tráfico en las principales calles y avenidas. Según estudios realizados, actualmente Quito cuenta con una tasa de motorización del 50%, lo que significa que la mitad de los habitantes de la ciudad utilizan vehículos privados para moverse. Además, el sistema de transporte público existente no es suficiente para cubrir la demanda de los usuarios y presenta varias deficiencias en términos de calidad y tiempo de espera.

La extensión del Metro de Quito se realizaría en dos líneas adicionales, la línea 2 y la línea 3, que se conectarían con la línea actual (línea 1) y formarían una red de transporte masivo. Esta red estaría formada por más de 40 estaciones y abarcaría aproximadamente 47.9 kilómetros de longitud desde INIAP-Estación experimental Santa Catalina hasta el Parque Central Marianita de Jesús Calderón.

Figura 49

Extensión línea del Metro de Quito.



Nota. Extensión línea del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Entre los principales beneficios de esta propuesta se encuentran la reducción del tiempo de traslado de los usuarios, la disminución de la contaminación ambiental y la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Además, la construcción del Metro generaría empleo y dinamizaría la economía local.

Sin embargo, la propuesta también presenta algunos desafíos y riesgos. Uno de los principales es la inversión necesaria para la construcción del proyecto. Además, se debe garantizar la participación de los sectores públicos y privados para su

financiamiento. Otra dificultad podría ser la adaptación del proyecto a las características urbanísticas de la ciudad, lo que requiere de un estudio detallado y riguroso.

En conclusión, la propuesta de extender el Metro de Quito es una iniciativa importante para mejorar el transporte público en la ciudad y reducir la congestión vehicular. Si bien presenta algunos desafíos y riesgos, su implementación sería beneficioso a largo plazo tanto para los habitantes de la ciudad como para la economía local.

4.2.2 Personalizar ofertas de viaje

La propuesta de personalizar ofertas de viaje en el metro de Quito podría ser muy interesante para los usuarios del servicio, ya que permitiría adaptar su experiencia en el transporte público a sus necesidades y preferencias. Esto podría lograrse a través de la implementación de sistemas de tecnología avanzada, como aplicaciones móviles específicas o sensores que detecten la presencia de los usuarios en el servicio.

Sin embargo, la implementación de esta propuesta supone importantes desafíos técnicos, financieros y logísticos que deberían ser evaluados cuidadosamente. Por ejemplo, habría que determinar la inversión en tecnología necesaria para desarrollar y mantener sistemas de personalización de viajes, así como garantizar la seguridad y privacidad de los datos recopilados.

Asimismo, sería necesario establecer mecanismos de comunicación claros y accesibles a los usuarios para informarles sobre las opciones disponibles de personalización de sus viajes, así como garantizar que todos tengan acceso a estas herramientas, independientemente de su nivel de habilidades tecnológicas o económicas.

Finalmente, esta propuesta también requeriría una estrategia de mercadeo y promoción efectiva para fomentar el uso de estas herramientas y convencer a los usuarios de que los beneficios superan los posibles costos asociados. En definitiva, la idea de personalizar las ofertas de viaje en el metro de Quito es atractiva, pero su implementación exitosa depende de una cuidadosa planificación y ejecución.

4.2.3 Brindar servicios adicionales en las estaciones del Metro

La propuesta de brindar servicios adicionales en las estaciones del metro de Quito es una iniciativa interesante que puede mejorar la experiencia de los usuarios y generar ingresos adicionales para la empresa. A continuación, se presentan algunos análisis:

4.2.3.1 Ventajas

- **Aumento de la competitividad:** La oferta de servicios adicionales podría ser una estrategia para diferenciarse de otras empresas de transporte público y fidelizar a los usuarios.

- Generación de ingresos: La inclusión de servicios adicionales podría generar ingresos adicionales para el metro de Quito. Esto podría invertirse en mejoras en la infraestructura o en la calidad de los servicios.
- Mayor comodidad para los usuarios: Brindar servicios adicionales en las estaciones podría mejorar la experiencia de los usuarios y aumentar su satisfacción

4.2.3.2 Desventajas

- Inversión inicial: La implementación de servicios adicionales requeriría una inversión inicial. Esto podría incluir la contratación de personal, la instalación de infraestructura y la compra de bienes y servicios.
- Impacto en el tráfico: Si los servicios adicionales afectan el flujo de pasajeros en las estaciones, podrían crear congestión y aumentar los tiempos de espera.
- Costos adicionales para los usuarios: Si los servicios adicionales no son suficientemente rentables, podrían generar costos adicionales para los usuarios, lo que podría reducir su atractivo.

En general, la inclusión de servicios adicionales en las estaciones del metro de Quito podría ser una iniciativa valiosa para mejorar la experiencia de los usuarios y generar ingresos adicionales. Sin embargo, es necesario realizar un análisis detallado de los costos y beneficios para evaluar su viabilidad a largo plazo.

4.2.4 Mejorar la frecuencia y la puntualidad

La propuesta de mejorar la frecuencia y la puntualidad en el metro de Quito es una medida necesaria para garantizar la eficiencia del sistema de transporte público de la ciudad. El metro es una de las principales opciones de transporte para la población de Quito, especialmente para aquellos que buscan una alternativa al tráfico vehicular y al tiempo perdido en las carreteras.

En primer lugar, mejorar la frecuencia del metro permitiría a los usuarios acceder a la estación más cercana con mayor facilidad y rapidez, reduciendo el tiempo de espera y los retrasos durante el trayecto. Esto, a su vez, aumentaría la comodidad y la satisfacción del usuario mientras utiliza el sistema de transporte público.

En segundo lugar, una mayor puntualidad en el servicio del metro de Quito garantizaría un mayor nivel de confiabilidad y evitaría retrasos significativos en los viajes de los usuarios. Esto contribuiría a la reducción del tiempo de traslado de la población, en especial de aquellos que tienen que cumplir una agenda laboral o escolar.

En tercer lugar, una mayor frecuencia y puntualidad del servicio de metro también mejoraría el flujo de la ciudad. Al reducir la cantidad de vehículos privados en las calles

de la ciudad, se reduciría la congestión del tráfico, reduciendo al mismo tiempo el impacto ambiental.

En conclusión, mejorar la frecuencia y la puntualidad del metro de Quito es una medida necesaria para mejorar la eficiencia del transporte público y así garantizar un mejor servicio a los usuarios. Esta propuesta beneficiará a la ciudad y a su población, reduciendo el tiempo de traslado y el impacto ambiental de la ciudad.

4.2.5 Campañas de concientización

La propuesta de campañas de concientización para el metro de Quito es una iniciativa importante y necesaria. Este tipo de campañas son esenciales para fomentar el uso adecuado y seguro del servicio de transporte subterráneo, especialmente en una ciudad donde el sistema de metro es relativamente nuevo y no está completamente adoptado por la población.

Las campañas de concientización pueden servir como una herramienta fundamental para educar a los usuarios del metro acerca de las prácticas adecuadas de uso y convivencia en el espacio público. Esto podría incluir mensajes sobre la importancia de mantener la higiene, especialmente en tiempos de pandemia, respetar las señales y normas, evitar la obstrucción de puertas y pasillos, y garantizar la seguridad de otros usuarios y del sistema en su conjunto.

Además, estas campañas también pueden ser una oportunidad para sensibilizar a la población sobre el impacto ambiental y económico positivo del uso del transporte público en lugar del uso de vehículos particulares. Transmitir a los usuarios el mensaje sobre los beneficios de la movilidad sostenible, la descongestión vehicular, y la reducción de emisiones de gases contaminantes en la ciudad.

En términos de implementación, estas campañas de concientización deben ser bien planificadas y sostenibles en el tiempo. La educación y el cambio de comportamiento son procesos prolongados y requieren inversión en recursos humanos y materiales. Por lo tanto, la iniciativa de establecer estas campañas debe ser respaldada por el gobierno y otras entidades interesadas para garantizar su éxito.

En resumen, la propuesta de campañas de concientización para el metro de Quito es una estrategia valiosa para mejorar la calidad del servicio y lograr una mayor adopción del mismo por parte de la población. Esta iniciativa puede traer beneficios significativos a nivel social, económico y ambiental, y debe ser implementada con un enfoque integral para garantizar su éxito a largo plazo.

4.3 Propuesta

Después de generar un análisis de las diferentes alternativas para mejorar la movilidad y disminuir la congestión vehicular, se precisa mencionar el sistema intermodal

para cada estación del Metro de Quito. Alternativa acompañada de bajos costos y de fácil acceso para la transportación.

4.3.1 Sistemas Intermodales para cada estación del Metro de Quito

El uso del metro de Quito puede ser promovido mediante sistemas intermodales que permitan a los usuarios acceder fácilmente a las estaciones del metro y conectarse con otros medios de transporte públicos y privados. Algunas de las formas en que se puede lograr esto son:

4.3.1.1 Estacionamientos de transferencia

Establecer estacionamientos de transferencia en las afueras de la ciudad que permitan a los usuarios dejar sus vehículos y luego usar el transporte público para llegar al centro de la ciudad, evitando el tráfico y la congestión vehicular.

4.3.2 Estudio de intermodalidad con el sistema de Bicicletas públicas de Quito

El Sistema de Bicicleta Pública SBP (2023), destaca la importancia de este sistema junto al transporte intermodal. Además, sugiere la necesidad de analizar la viabilidad del SBP como parte de un sistema de transportación para los capitalinos. Por ello, su integración al sistema intermodalidad funcionará como un complemento para el transporte público promoviendo la adquisición de hábitos responsables con el medio ambiente. Para lograr una fusión adecuada es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Diseñar rutas y estaciones donde las bicicletas tengan un espacio propicio para circular.
- Integrar un sistema de prestación de bicicletas donde sugieran a los usuarios respetar algunas políticas de uso.
- Informar y señalar el sistema de integración de uso de bicicletas públicas para dar a conocer a los posibles usuarios rutas y horarios.
- Promover campañas de sensibilización a la ciudadanía para el cuidado del medio ambiente mediante el uso de bicicletas, además informar la facilidad de trasladarse a cualquier punto de la ciudad mediante estos dos sistemas el intermodal y SBP.
- Evaluar de manera oportuna el sistema intermodal, para facilitar la toma de decisiones que traigan mejoras. Para seguimiento, se puede hacer uso de encuestas a los usuarios y de acuerdo con los datos obtenidos emprender acciones de cambio, asimismo identificar si los horarios y rutas establecidas requieren alguna modificación.

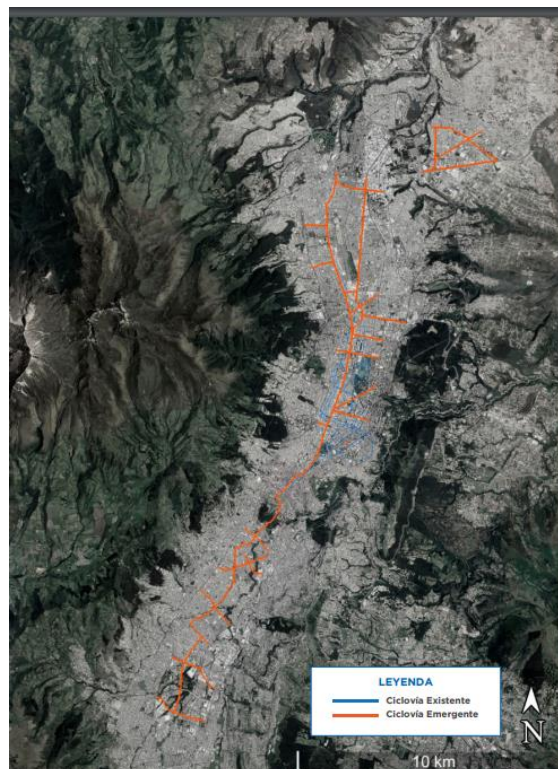
En fin, el uso de bicicletas como un sistema complementario al sistema intermodal fomentará el cuidado del medio ambiente a través del uso de un transporte sostenible. Logrando de esta forma en la ciudad una movilidad eficiente.

4.3.2.1 Ciclovías

De acuerdo con la Secretaría de la Movilidad (2016), la ciclovía es un proyecto que tiene como fin promover el uso de bicicletas como alternativa para cuidar el medio ambiente. Siendo así, este medio de transporte una forma de recreación para de alguna manera activar a quienes conforman la comunidad capitalina. Proyecto sostenible, para el cual se han adecuado diferentes puntos y vías para evitar contratiempos en los usuarios, es decir rutas separadas del tráfico vehicular con la señalización adecuada pensada en la seguridad de los usuarios. Además, a este proyecto se suma la implementación de una red de bicicletas públicas como también programas de educación vial para el uso eficaz de la misma, siendo esta un medio de transporte.

Por un lado, Quito Informa (2020) sostiene que este proyecto trae consigo varias ventajas y beneficios, estos relacionados con la reducción de la contaminación ambiental y auditiva. Por otro lado, su implementación disminuye el tránsito vehicular y a su vez se convierte en la promoción de llevar una vida saludable. El proyecto Ciclovía hasta la actualidad se encuentra vigente logrando la incorporación de más usuarios, razón por la cual se espera que los próximos años este proyecto de red de ciclovías se mantenga en funcionamiento y abarque más puntos de la ciudad. Para el 2020 se integraron 121 km de ciclovías, tomando como referencia que para años posteriores se logre añadir más kilómetros.

Figura 50
Red vial Ciclovías.



Nota. Ciclovías. Fuente: Secretaria de Movilidad Quito (2016).

4.3.2.2 Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP

Quien opera el sistema de bicicletas públicas de Quito es la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito (EPMMOP), distribuidas en diferentes puntos de la ciudad, entre estas se encuentran las siguientes (SBP Quito, 2023):

Tabla 22

Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP

Nº.	Estación	Ubicación	Espacios libres en estación
1	El Ejido	Av. Patria y Av. Amazonas (dentro del parque El Ejido junto al Arco de la Circasiana).	35
2	De Las Universidades	Calle Bilbao y Calle Alfredo Mena Caamaño (ingreso Escuela Politécnica Nacional).	30
3	La Colón	Av. Cristóbal Colón y Av. Río Amazonas (frente al edificio Amazonas Park).	23
4	Carolina	Av. Eloy Alfaro y Av de la República (detrás del ascensor de la Estación del Metro "Carolina").	26
5	Ñaquito	Boulevard Naciones Unidas y Calle Japón (junto al ingreso de la Estación de Metro "Ñaquito").	48
6	Gaspar de Villarroel	Av. Gaspar de Villarroel y Amazonas, frente al edificio CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones).	22

Nota. Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP. Elaborado por: el autor.

El Sistema de Bicicletas Públicas trabaja en un horario de atención de lunes a viernes 07h00 hasta las 17h40 horas. Para la prestación se establece como horario de entrega de las bicicletas como máximo hasta las 17h00.

Figura 51
Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP



Nota. Estaciones de bicicletas públicas de Quito SBP. Fuente: SBP Quito (2023).

4.3.2.3 Espacios para bicicletas en la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur

Los espacios destinados para las bicicletas en la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur son los siguientes:

Tabla 23

Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur

N°	Estación	Ubicación	Espacios libres en estación
1	Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur	Av. Rumichaca Ñan y Av. Moran Valverde	19

Nota. Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus. Elaborado por: el autor.

Figura 52

Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus.



Nota. Estaciones de bicicletas Universidad Politécnica Salesiana Campus. Elaborado por: el autor.

4.3.2.4 Sistema SBP Quito

El Sistema de Bicicletas Públicas de Quito (2023) responde a una iniciativa que busca emprender proyectos para cuidar el medio ambiente, reducir la contaminación y mejorar la movilidad en la ciudad de Quito reduciendo los tiempos de movilidad a diferentes puntos de la ciudad. La bicicleta es un medio de transporte que sugiere una movilidad sostenible, saludable y eficaz que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los capitalinos.

Otro aspecto para considerar es que el sistema del uso de bicicletas figura como un transporte complementario al existente, de esta forma, los usuarios pueden utilizar este transporte disponible en las diferentes estaciones de forma gratuita. Para lograr así, la utilización de este transporte diariamente con la facilidad para adquirirlo como para devolverlas en las distintas paradas y así lograr la interconexión con los distintos puntos de la ciudad generando la combinación entre el transporte público y el uso de la bicicleta. Por último, este medio de transporte en una importante herramienta para mejorar el estilo de vida de los ciudadanos quiteños como también una de manera efectivamente al cuidado del medio ambiente.

Figura 53
Sistema SBP Quito.



Nota. Sistema SBP Quito. Fuente: SBP Quito

Según el SBP (2023) para acceder a este sistema es necesario atender las siguientes particularidades:

- Realizar el registro en la página www.sbpquito.com mediante el llenado de un formulario, incluir la imagen de la cédula de identidad y una planilla de servicio básico (agua, energía eléctrica o teléfono fijo).
- Leer y aceptar los términos y condiciones del servicio.
- Una vez llenado el formulario se recibirá en el correo electrónico un código QR con las condiciones del uso del sistema.
- Activar el usuario con la primera vez de utilización del sistema de bicicletas públicas para ello se requiere presentar al operador de la estación la cédula y el formulario impreso.
- Posteriormente acercar el código QR al lector situado en cada estación.
- Retirar la bicicleta cuando se active la luz verde en la estación correspondiente.
- La prestación tiene un tiempo aproximado de 60 minutos, este puede ser renovado indefinidamente según el horario establecido.
- Para su devolución se puede entregar la bicicleta en cualquier estación que corresponda al SBP.

4.4 Análisis de la Propuesta

La propuesta del uso del Metro de Quito mediante sistemas intermodales pretende mejorar la movilidad en la ciudad y fomentar el uso del transporte público. El objetivo es integrar diferentes modos de transporte para ofrecer a los usuarios opciones variadas y adaptadas a las necesidades de cada uno. La idea es que los usuarios puedan utilizar el metro como eje principal y combinarlo con otros medios de transporte, como buses, bicicletas, taxis, entre otros.

Una de las ventajas de esta propuesta es que el metro de Quito se convierte en una pieza clave de la movilidad en la ciudad. Al integrarse con otros modos de transporte, el usuario puede desplazarse a lugares específicos sin tener que preocuparse por la disponibilidad de un medio de transporte adecuado.

La implementación de sistemas intermodales también puede fomentar el uso del transporte público, ya que se hace más accesible y eficiente. Los usuarios pueden utilizar diferentes medios de transporte de manera combinada para llegar a su destino, lo que les permite disfrutar de los beneficios de cada uno de ellos sin tener que preocuparse por los costos y la planificación de los viajes.

Sin embargo, es importante señalar que la implementación de sistemas intermodales puede requerir de una inversión significativa en infraestructuras y tecnologías para asegurar la integración de diferentes modos de transporte. Además, se deben considerar las posibles congestiones y problemas en el tráfico debido a la combinación de diferentes vehículos.

En conclusión, la propuesta del uso del metro de Quito mediante sistemas intermodales es una estrategia innovadora para mejorar la movilidad urbana en la ciudad. Sin embargo, se deben establecer características técnicas del proyecto con mayor detalle para evaluar la viabilidad económica a largo plazo y garantizar el éxito de su implementación.

4.4.1 Vías aledañas al Metro de Quito

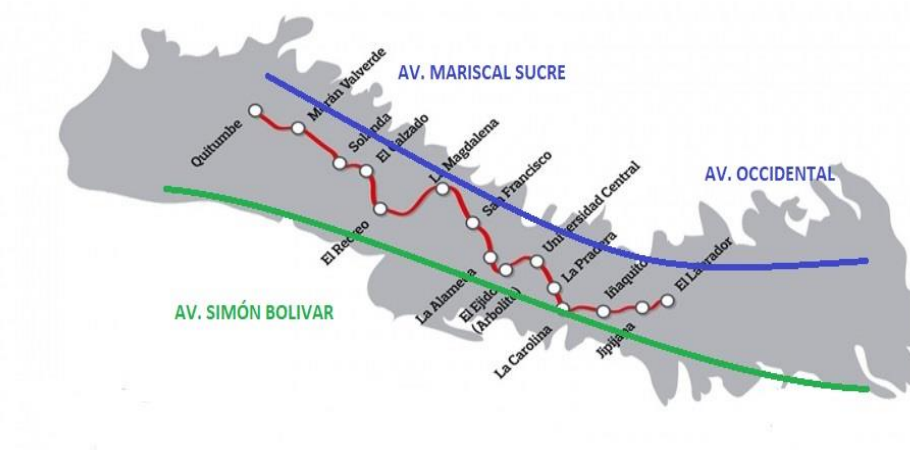
Una de las alternativas en la que se enfoca esta propuesta es prestar atención aquellas parroquias que se encuentran aledañas a las vías establecidas para la circulación del Metro de Quito entre estas Belisario Quevedo, Carcelén, Centro Histórico, Chilibulo, Chillogallo, Chimbacalle, Cochapamba, Comité del Pueblo, Concepción, Cotocollao, El Condado, El Inca, Guamaní, Iñaquito, Itchimbía, Jipijapa, Kennedy, La Argelia, La Ecuatoriana, La Ferroviaria, La Libertad, La Mena, Magdalena, Mariscal Sucre, Ponceano, Puengasí, Quitumbe, Rumipamba, San Bartolo, San Juan, Solanda Parroquias rurales: Alangasí, Amaguaña, Atahualpa, Calacalí, Calderón, Chavezpamba, Checa, Conocoto, Cumbayá, El Quinche, Gualea, Guangopolo, Guayllabamba, La Merced, Llano Chico, Lloa, Nanegal, Nanegalito, Nayón, Nono, Pacto, Perucho, Pifo, Píntag,

Pomasqui, Puéllaro, Puenbo, San Antonio de Pichincha, San José de Minas, Tababela, Tumbaco, Yaruquí, Zámboza.

Estas parroquias no cuentan con un sistema intermodal para agilizar su transportación al contrario deben trasportarse por diferentes medios y de esta manera llegar a las diferentes estaciones de este transporte masivo. Estas serías las parroquias ubicadas en las vías aledañas al Metro de Quito tomando en cuenta las avenidas de mayor afluencia son la Av. Simón Bolívar, Av. Mariscal Sucre y Av. Occidental.

Figura 54

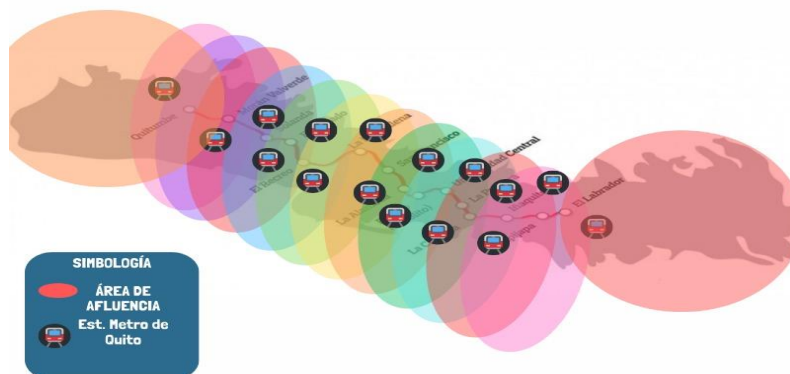
Vías aledañas al Metro de Quito.



Nota. Vías aledañas al Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

4.4.2 Áreas de afluencias

Figura 55.
Áreas de afluencias



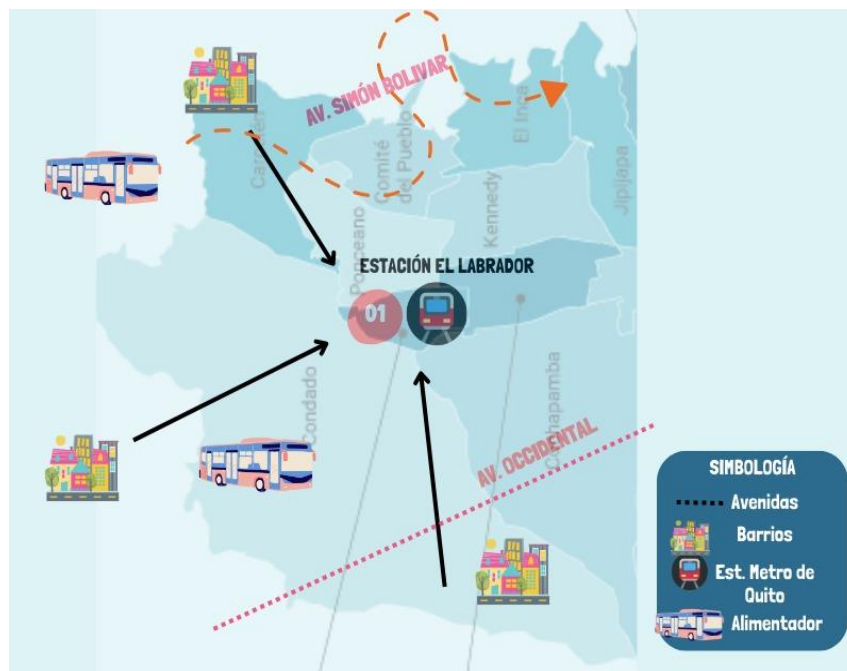
Nota. Descripción de las áreas de afluencia de las estaciones del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Por un lado, como se describe en el capítulo anterior las estaciones del Metro de Quito tienen una gran afluencia de embarco y desembarque, debido a esto la concurrencia de usuarios a estaciones ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad corresponde a: Quitumbe con una afluencia de 104 399 pasajeros al día; La Morán Valverde 58 521 pasajeros; El Recreo con una afluencia de 57 168 pasajeros; La Magdalena con 40 954 pasajeros, Universidad Central con una afluencia de 67 908 pasajeros y con mayor afluencia de usuarios destaca la estación del El Labrador con 151 663 pasajeros al día (El Comercio, 2019). Por otro lado, al atender a la propuesta con la implementación de sistemas intermodales la afluencia sería mayor a la descrita anteriormente, además, se establecería como uno de los sistemas de trasportación seleccionados por los usuarios por seguridad, rapidez y confiabilidad.

4.4.3 Extensión de sistemas intermodales “El Labrador”

La extensión de los sistemas intermodales consiste en abarcar a mayor cantidad de barrios de Quito, partiendo de los existentes en Quitumbe y el Labrador, adicional incluir este servicio a la estación de la Alameda. De esta forma, la extensión del sistema intermodal aseguraría una transportación a más usuarios ubicados en otros puntos de la ciudad de Quito. Se destaca, que la propuesta sugiere acceder al sistema articulado intermodal de manera directa desde los diferentes barrios evitando el transbordo para agilizar los tiempos de traslado y transportación de los usuarios capitalinos.

Figura 56.
Extensión de sistemas intermodales.

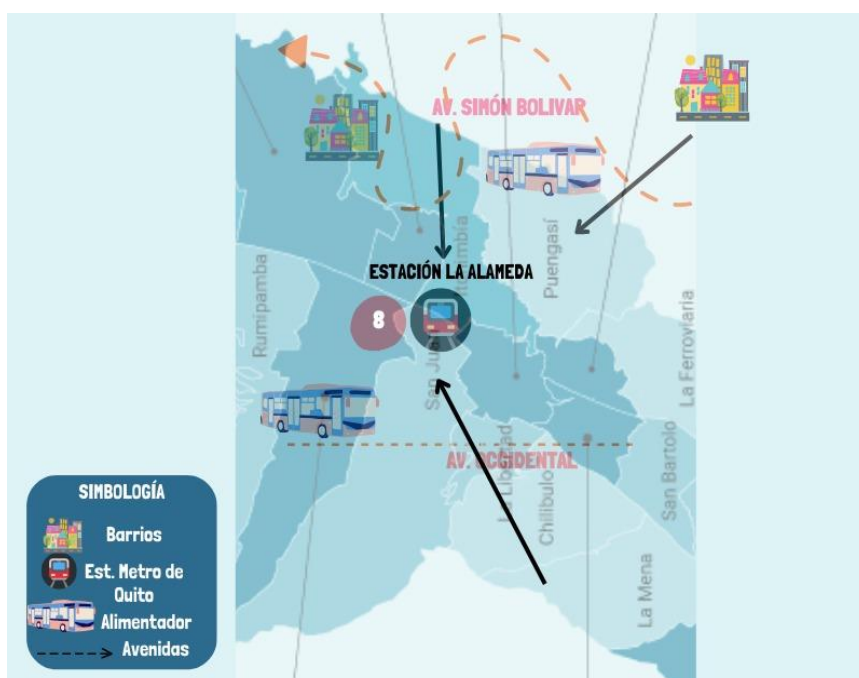


Nota. Descripción de las extensión de sistemas intermodales del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

4.4.4 Nueva estación intermodal “La Alameda”

Para la presente propuesta se sugiere la activación de nuevos sistemas intermodales en estaciones como la Alameda. A pesar de que, ya existe un sistema intermodal en la Marín de otros medios de transporte público. Su importancia radica porque en este punto de la ciudad se conecta con los valles del Distrito Metropolitano de Quito; Valles de los Chillos, Cumbayá y Tumbaco, adicional los servicios de transporte que atienden al cantón Rumiñahui.

Figura 57
Nueva estación intermodal “La Alameda”



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

La estación la Alameda forma parte del proyecto de intervención debido a los resultados de la encuesta aplicada a los 256 encuestados de la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur. Dichos resultados sugieren la construcción de un sistema intermodal, estación entre las opciones que tomarían los estudiantes para movilizarse hacia la Universidad. Punto estratégico donde accedería a este sistema las personas que vienen de los valles de la ciudad al no contar con una parada cercana para la utilización de este.

Medina (2021) sostiene que el Metro de Quito debe vincularse a otros sistemas de transporte para de esta manera brindar a los usuarios alternativas de integración para el desplazamiento con tiempos cortos dentro de la ciudad de Quito. Siendo así, el Metro de Quito un transporte seguro y multimodal que representa mayor productividad para la ciudad.

4.4.5 Identificación de los criterios de localización

Son limitadas las opciones para la implementación del proyecto del sistema intermodal “La Alameda”, las opciones que se describen a continuación forman parte del levantamiento de información como posibles zonas para la construcción de un sistema intermodal atendiendo a ciertas particularidades propias de cada ubicación.

4.4.5.1 Opción 1 del proyecto del sistema intermodal

Figura 58

Opción 1 del proyecto del sistema intermodal



Nota. Descripción de la opción 1 del proyecto intermodal. Elaborado por: el autor.

Una de las opciones para localización del proyecto intermodal “La Alameda” es en la Avenida Gran Colombia y Avenida Julio Castro sector aledaño al centro histórico de Quito. Debido a la ubicación, las infraestructuras que conforman la zona mantienen características propias de la Colonia, siendo así un obstáculo su modificación o derrocamiento al ser parte del patrimonio cultural.

Figura 59

Fotografía actual de la opción 1 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Para el desarrollo del proyecto se requiere atender algunos aspectos como el lugar donde debe ser ubicado, sin embargo el sitio identificado no cumple con las características para su intervención por su estructura colonial. Atendiendo a este particular no se puede derrumbar una casa patrimonial para construir un sistema intermodal porque son consideradas parte de la historia y el patrimonio cultural de una ciudad. Además, muchas veces estas casas tienen un valor arquitectónico único y deben ser conservadas para mantener la identidad y la memoria de la ciudad.

En el caso de proceder a la demolición de este tipo de casas para construir un sistema intermodal, se perdería parte de la riqueza cultural de una ciudad en este caso Quito colonial y privando a las futuras generaciones de conocer su historia y patrimonio. Por lo tanto, es importante buscar soluciones creativas y promuevan la preservación del patrimonio cultural.

4.4.5.2 Opción 2 del proyecto del sistema intermodal

Figura 60.

Opción 2 del proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Otra de las opciones de localización para la construcción del proyecto intermodal es la zona que se encuentra en la avenida Gran Colombia y avenida Martí. No obstante, las características de la ubicación al comprender un espacio colonial su implementación es nula. Como se menciona anteriormente no se permite la adecuación e intervención del patrimonio cultural como normativa establecida por el Municipio de Quito.

Figura 61

Fotografía actual de la opción 2 para el proyecto del sistema intermodal



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

La figura anterior muestra la fachada actual del lugar donde se pretende implementar el proyecto intermodal detallado anteriormente como opción 2. Dada sus particularidades quedaría fuera entre las opciones destinadas para el proyecto intermodal “La Alameda”.

4.4.5.3 Opción 3 del proyecto del sistema intermodal

Figura 62

Opción 3 del proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Entre las posibles opciones de localización para el proyecto intermodal “La Alameda” se identificó la zona ubicada en la avenida Gran Colombia específicamente “Parque La Alameda”, sin embargo, sus peculiaridades no permiten una intervención. Esto debido a que el sitio forma parte de las áreas verdes del sector y su modificación de la estructura establecida atenta contra el paisaje del lugar y la ecología de esta, desencadenando algunos inconvenientes relacionados con los intereses de la comunidad como la recreación.

Figura 63

Fotografía actual de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborador por: el autor.

Figura 64

Fotografía lateral de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Figura 65

Fotografía frontal de la opción 3 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción intermodal “La Alameda” del Metro de Quito. Elaborado por: el autor.

Otro de los aspectos a considerar son las áreas verdes, pues implementar un proyecto en este tipo de espacios perjudicaría la fachada que responde al cuidado del medio ambiente. Siendo importante conservar y preservar el medio ambiente, cuidando estos espacios para recreación y esparcimiento de la comunidad. Por tal razón, el construir en zonas verdes un sistema intermodal no es apropiado para el ecosistema, debido a la contaminación como emisión de gases.

4.4.5.4 Opción 4 del proyecto intermodal

De las opciones identificadas y descritas para la implementación del proyecto intermodal “La Alameda” la opción 4 cumple con las características para una adecuada intervención respondiendo al espacio y sus criterios de localización. Razón por la cual, se plantea utilidad que representa una parada en funcionamiento como es el caso la estación “Simón Bolívar” perteneciente a servicio de transporte público Ecovía. De esta forma, aprovechar los recursos y el espacio destinado para la movilización de los capitalinos que acceden a esta estación. Estación que por su ubicación favorece a la implementación de dicho proyecto.

4.4.6 Propuesta del proyecto intermodal parada “Simón Bolívar”

Se hace necesario resaltar, que entre las opciones más viables para implementación de la propuesta del proyecto intermodal consiste en aprovechar una de las paradas de la Ecovía específicamente la estación “Simón Bolívar”. Pues, se pretende

adecuar un sistema intermodal que conecte directamente con la línea del Metro de Quito de la ciudad. Para ello, existe ya la infraestructura de la estación del Metro de Quito “La Alameda” junto a la parada Ecovía denominada “Simón Bolívar”, de tal manera que los usuarios puedan trasladarse de forma directa y rápida de un sistema de transporte al otro, es decir los beneficiarios tendrían a su disposición ambas estaciones para su movilización con dirección al norte, sur y valles de la ciudad capitalina.

Partiendo de la idea, que un sistema intermodal procede a la utilización de otros medios de transporte que responde a uno solo su fin es facilitar a la comunidad el traslado de un lado a otro. Este medio de transporte debe contemplar algunas características relacionadas mantener las áreas de espera limpias y adecuadas para los usuarios, señalización en las estaciones y autobuses que corresponde a la transportación masiva, información apropiada, servicios higiénicos, áreas de venta y recarga para uso del servicio. De esta forma, incluir a sistema de movilidad Ecovía y Metrobus que hasta la actualidad han dado servicio a la comunidad de manera separada.

Figura 66

Opción 4 del proyecto intermodal.



Nota. Descripción opción 4 para la implementación del proyecto intermodal. Elaborado por: el autor.

Como se detalla anteriormente la localización de la parada Simón Bolívar de la Ecovía representa la opción más viable para la implementación del proyecto.

Figura 67

Fotografía actual de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Descripción de la localización actual de la opción 4 para la implementación del proyecto intermodal. Elaborado por: el autor.

La figura anterior muestra la zona en el que se pretende implementar la parada “Simón Bolívar” pues sus particularidades responden a punto estratégico para el abordaje de pasajeros, pues el sector es central. Además la infraestructura cumple con las características para atender a una alta demanda de usuarios.

Figura 68

Fotografía lateral de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Fotografía lateral de la opción 4 para la implementación del proyecto intermodal “Simón Bolívar”. Elaborado por: el autor.

La imagen muestra que aledaña a la parada “Simón Bolívar” circulan otras líneas de transporte público como buses comerciales que recorren los diferentes ejes viales. Facilitando al usuario el traslado en el transporte a varios puntos de la ciudad de Quito. Para agilizar los tiempos de traslado sería importante que los buses mencionados utilicen las vías destinadas para uso exclusivo de la Ecovía, sin embargo la parada adecuada para desembarcar a los pasajeros sería la estación “Simón Bolívar”. A esto, se incorpore la tarifa para movilización considerando un incremento moderado tal como los otros sistemas intermodales ya existentes.

Figura 69.

Fotografía frontal de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Fotografía frontal de la opción 4 para la implementación del proyecto intermodal “Simón Bolívar”. Elaboración propia: el autor.

Figura 70

Fotografía posterior de la opción 4 para el proyecto del sistema intermodal.



Nota. Fotografía posterior de la opción 4 para la implementación del proyecto intermodal “Simón Bolívar”. Elaboración propia: el autor.

Las fotografías de la parada “Simón Bolívar” describen las ventajas de su utilización para proyecto intermodal, desde su localización como la posibilidad de acceder a otras líneas de transporte público.

4.4.6.1 Capacidad actual-parada Simón Bolívar

La capacidad actual de la parada Simón Bolívar responde a más de 3 500 usuarios diariamente. Esta parada forma parte del corredor del transporte público Ecovía, por lo tanto su trayecto es desde la estación Río Coca con dirección a la Marín con una afluencia de 109 000 pasajeros al día. Entre las características están las siguientes (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2019):

- Capacidad: 3 500 usuarios de la parada Simón Bolívar.
- Dimensión: 18.15 m de largo, de ancho 2.5 m y 2.9 m de alto.
- Costo: \$295.454, 00 dólares.

4.4.6.2 Ampliación longitudinal parada Simón Bolívar

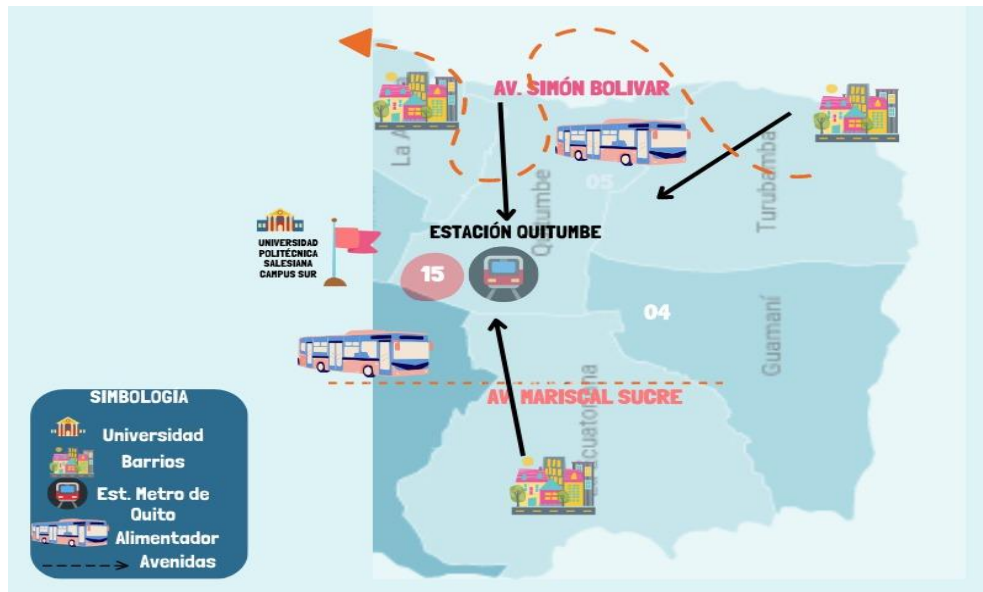
Entre otras propuestas de vialidad está la ampliación en la longitud de la parada Simón Bolívar con la finalidad de integrarla como extensión exclusiva del Metro de Quito. Es decir, los usuarios podrán hacer uso de esta estación tanto los que utilicen el transporte público Ecovía como el Metro de Quito, de esta manera es necesario su ampliación adicionando la misma longitud.

4.4.7 Extensión de sistemas intermodales “Quitumbe”

Como se describe anteriormente, la extensión de los sistemas intermodales consiste en abarcar mayor cantidad de barrios de Quito, a pesar de que en la estación Quitumbe junto a ella ya existe un sistema intermodal es necesario considerar incrementarlos, esto mediante los sistemas articulados que se direccionen a otros puntos de la ciudad como se detalla en la siguiente figura. Cabe mencionar, que la propuesta sugiere acceder al sistema articulado intermodal de manera directa desde los diferentes barrios evitando el transbordo para agilizar los tiempos de traslado y transportación.

Figura 71

Extensión de sistemas intermodales "Quitumbe"



Nota. Extensión del sistema intermodal "Quitumbe" del Metro de Quito. Elaboración propia: el autor.

4.4.8 Propuesta ingreso peatonal de la estación Metro de Quito- Morán Valverde a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur

Entre las propuestas de este trabajo investigativo, también está direccionado a habilitar un ingreso de la Universidad que conecte con la estación Metro de Quito específicamente la parada Morán Valverde. Este ingreso puede ser construido en el cerramiento lateral de la Universidad pues se encuentra cerca de la estación. De esta forma, toda la comunidad educativa que desembarquen en dicha estación utilicen un conexión que garantiza seguridad y rapidez en el trayecto tanto a la Universidad como de vuelta a la estación.

Figura 72

Fotografía actual de la parada "Morán Valverde"



Nota. Fotografía actual de la parada “Morán Valverde”. Elaboración propia: el autor.

Figura 73

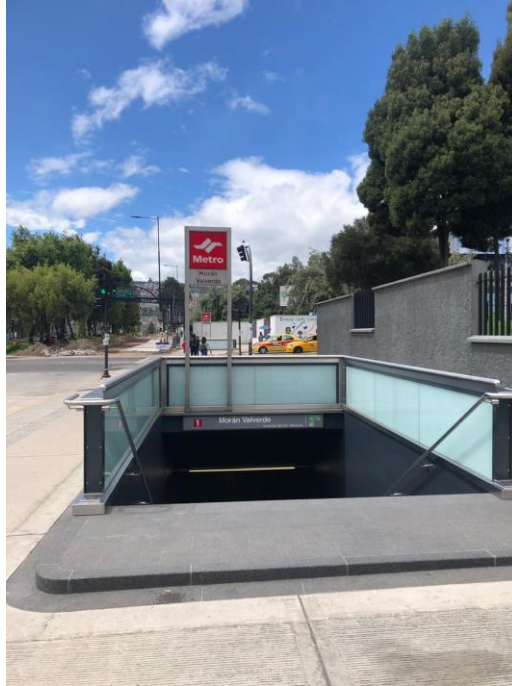
Ingreso 1 sentido Sur-Norte de la parada "Morán Valverde"



Nota. Ingreso 1 de la parada “Morán Valverde”. Elaboración propia: el autor.

Figura 74

Ingreso 2 sentido Norte-Sur de la parada "Morán Valverde"



Nota. Ingreso 2 a la parada “Morán Valverde”. Elaboración propia: el autor.

Figura 75

Ingreso 3 sentido Norte- Sur de la parada "Morán Valverde"



Nota. Ingreso 3 a la parada “Morán Valverde”. Elaborado por: el autor.

Figura 76

Propuesta ingreso peatonal de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur junto a la estación del Metro de Quito-Morán Valverde



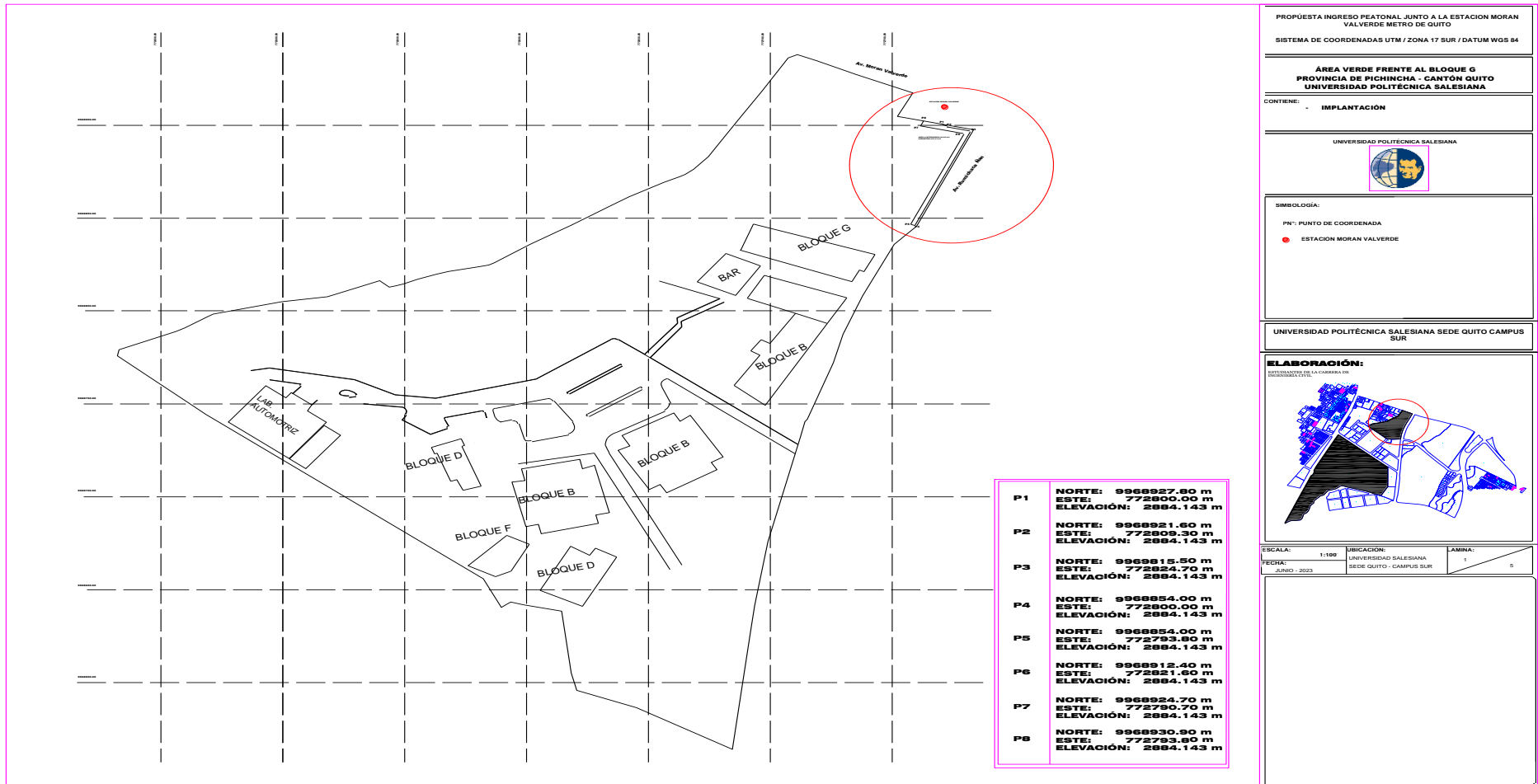
Nota. Descripción de la propuesta peatonal de la Universidad. Elaborado por: el autor.

Se hace necesario resaltar, que la estación “Morán Valverde” cuenta con varios ingresos que permiten el acceso a la misma. Como se observa en la imagen existe la posibilidad de construir un ingreso peatonal sin comprometer la fachada de la Universidad sino al contrario facilitar otra ruta a los estudiantes para el acceso. Además, el sector donde se encuentra ubicada la Universidad que figura entre las zonas con peligro de padecer algún tipo de robo, pero al adecuar este ingreso se ofrece a los estudiantes tanto que llegan en horas de la mañana como en la noche no sufren ningún inconveniente. Para la implementación de la propuesta se parte de un presupuesto referencial y un cronograma valorado.

Las figuras posteriores describen a detalle el ingreso peatonal a la universidad. El levantamiento topográfico permite conocer los puntos donde se va a intervenir con el acceso peatonal a la Universidad junto a la parada Morán Valverde. La infraestructura comprende un ingreso peatonal y caminería hasta el edificio del bloque G, específicamente la edificación que corresponde a la carrera de Ingeniería Civil

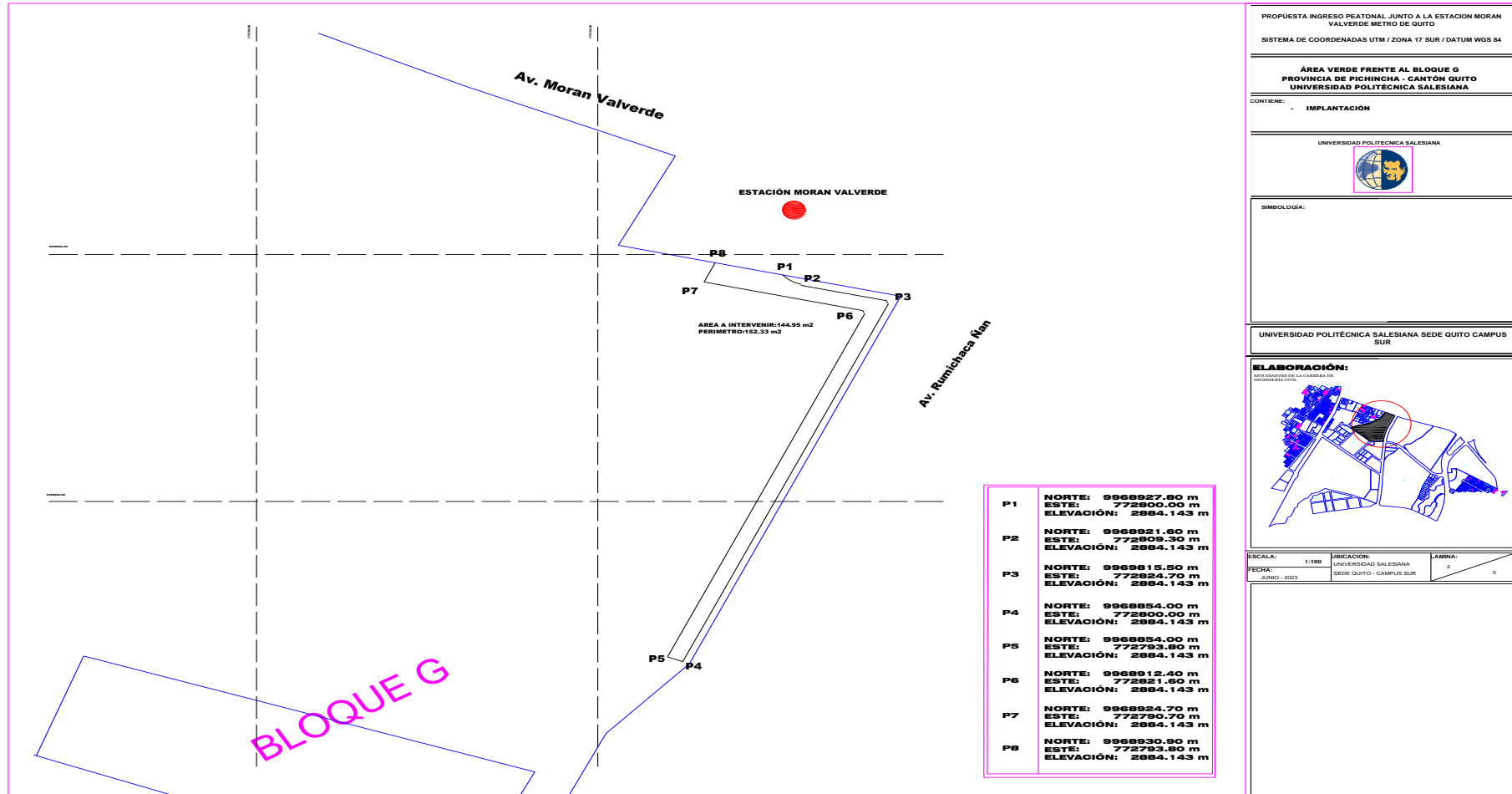
Figura 77

Implantación general del ingreso peatonal



Nota. Implantación ingreso peatonal de la Universidad. Elaborado por: el autor.

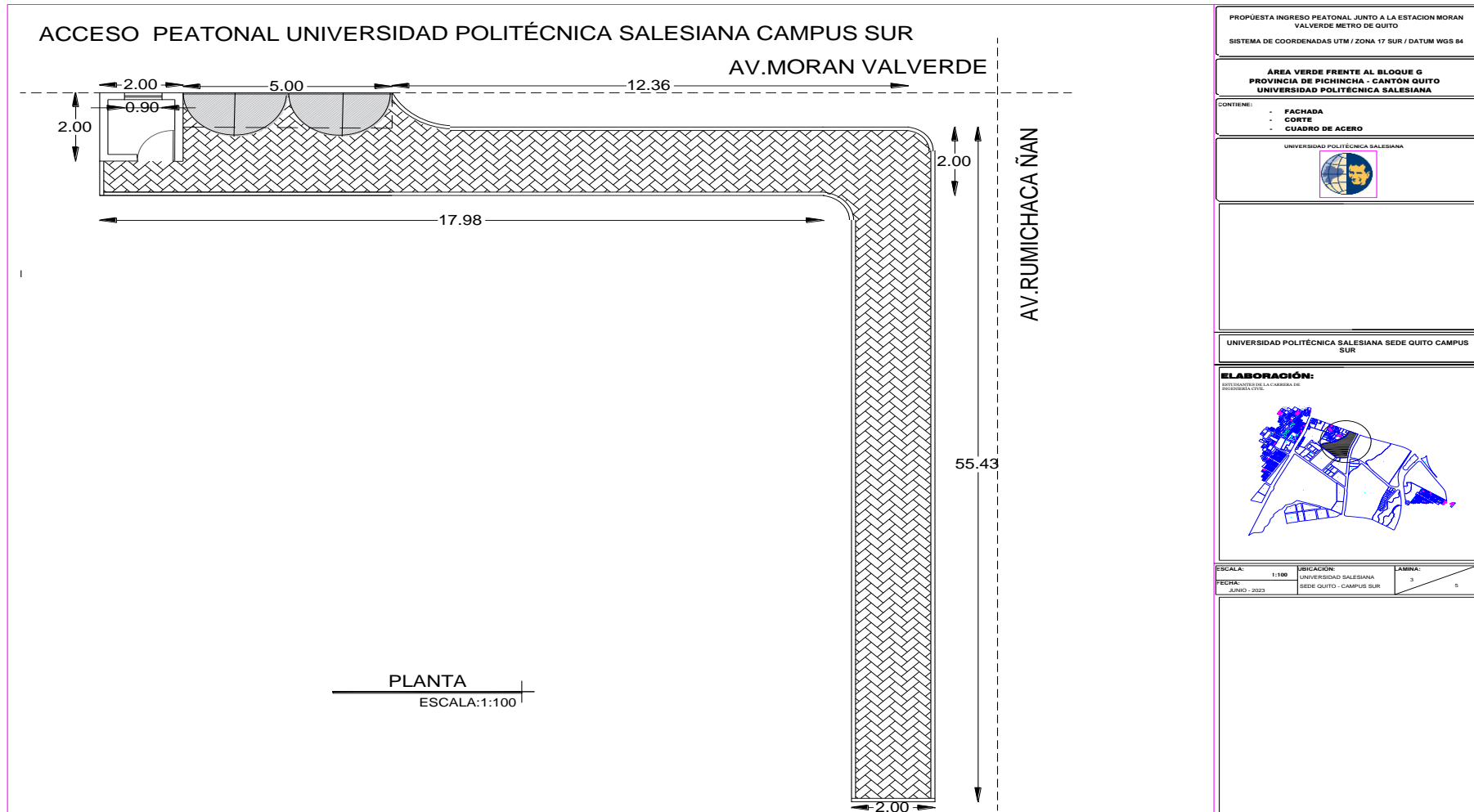
Figura 78
Implantación del ingreso peatonal.



Nota. Implantación ingreso peatonal de la Universidad. Fuente: elaboración propia.

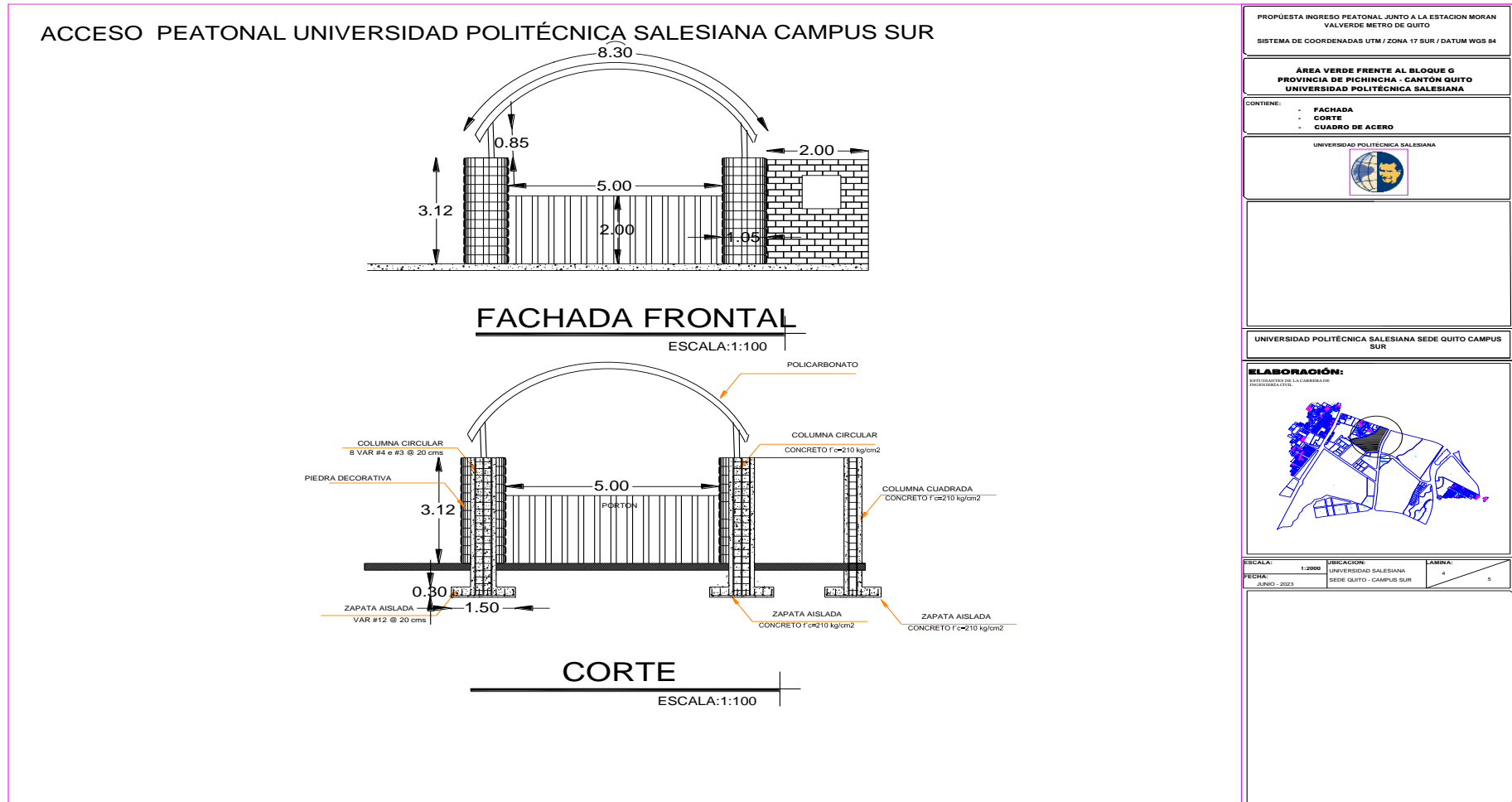
Figura 79

Planta Acceso peatonal Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.



Nota. Descripción de la planta al acceso peatonal. Elaborado por: el autor.

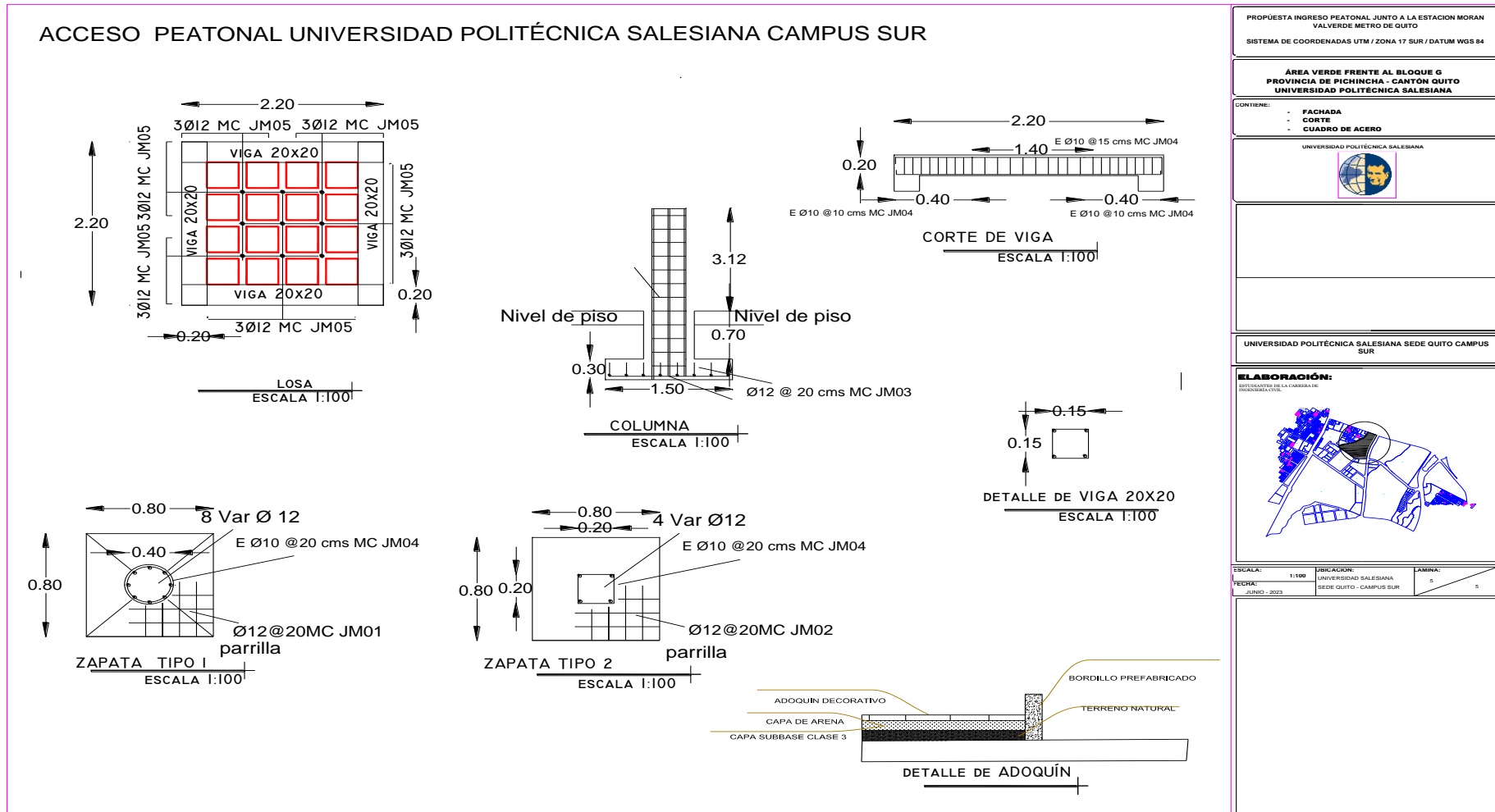
Figura 80
Fachada ingreso peatonal



Nota. Descripción del acceso peatonal. Elaborado por: el autor.

Figura 81

Acceso peatonal Universidad Politécnica Salesiana campus sur.



Nota. Acceso peatonal a la Universidad. Elaborado por: el autor.

Figura 82

Presupuesto ingreso peatonal Universidad Politécnica Salesiana.

JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA

PROYECTO:

INGRESO PEATONAL UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR

OFERENTE: JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA

FECHA 14 DE JUNIO DE 2023

PLAZO 42 DIAS

PRESUPUESTO REFERENCIAL						
Nº	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	6005	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO. Retiro de capa vegetal	m2	72.48	1.0206	73.97309
2	6160	REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRÁFICO PARA EDIFICACIONES. Estaca, clavos, pintura.	m2	144.95	0.56353	81.68367
3	6007	EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES. h=1.80m - 4.00m, herramienta manual, desalojo material 25 m.	m3	10.24	12.2976	125.92742
4	6012	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS MENORES. Tierra prod. excavación, capas max 0.20cm, hidratadas, vibroapisonador	m3	7.75	6.66043	51.61833
5	41	ENCOFRADO DESENCOFRADO COLUMNAS 30*30 cm. Tabla de monte, recubrimiento con líquido desmoldante.	m	36	17.9701	646.92360
6	6016	HORMIGON SIMPLE "A" f'c=210 kg/cm². Hormigonera y vibrador	m3	5	158.69314	793.46570
7	6666	HORMIGON F'c 140 KGR/CM2 EN REPLANTILLO	m3	1	141.77656	141.77656
8	6052	MAMPOSTERIA BLOQUE PRENSADO 15x20x40cm Mortero 1:6, incluye andamios, altura 3m.	m2	27.46	11.73169	322.15221
9	209	PUERTA DE MALLA GALVANIZADA PEATONAL. Malla 50/10 3.4mm, tubo poste 2" y 1 1/2" suelda, bisagras, aldabón, pint. ant., coloc.	m2	10	73.37659	733.76590
10	5005	PINTURA ESMALTE EN PARED. 2 manos	m2	32.25	5.46581	176.27237
11	5100	PROTECCION VENTANA, VAR.CUAD.11mm c/15cm. Varilla cuadrada 11mm, angulo 1x1/8",pintura anticorrosiva,esmalte,instalado	m2	2	54.19488	108.38976
12	6333	VENTANA DE ALUMINIO BATIENTE, VENTANA BATIENTE DOBLE, VIDRIO 4MM, BISAFGRAS, INSTALADA	m2	2	114.94006	229.88012
13	5090	PUERTA TAMBORADA 100x205x6mm. Marco,tapamarco laurel,sellador 1 mano,laca 2 manos,sin cerradura,instalada.	u	1	210.01954	210.01954
14	6678	SUBBASE CLASE IIIP / MEJORAMIENTO	m3	0.5	28.54381	14.27191
15	5009	COLCHON DE ARENA FINA/POLVO AZUL. Inc transporte y colocaciòn	m3	5.34	21.5838	115.25749
16	6650	ADOQUINADO VIAL HEXAGONAL HORM. COLOR 22X24X8 cm (azul, rojo)fc 400kg/cm2 para lineas incluye cama de arena	m2	100	20.69494	2069.49400
17	6318	BORDILLO PESADO PREFABRICADO 100*30*15CM	m	110	18.91805	2080.98550
18	6018	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/7cm2. Cortadora dobladora de hierro	Kg	456.49	2.21964	1013.24346
19	212	CUBIERTA POLICARBONATO ALVEOLAR 8mm, claro, instalado con conectores de aluminio	m2	16.32	45.63974	744.84056
					Total \$	9733.94120

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO dólares con VEINTISÉIS centavos
ELABORADO POR: JEFFERSON MERCHAN

Nota. Descripción del presupuesto. Elaborado por: el autor.

Figura 83

Cronograma Valorado ingreso peatonal Universidad Politécnica Salesiana.

JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA

PROYECTO:
OFERENTE:
FECHA
PLAZO

INGRESO PEATONAL UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR
JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA
14 DE JUNIO DE 2023
42 DIAS

PRESUPUESTO REFERENCIAL						CRONOGRAMA VALORADO						
Nº	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	1 MES				2 MES	
							1 SEMANA	2 SEMANA	3 SEMANA	4 SEMANA	5 SEMANA	6 SEMANA
							7 DIA	7 DIA	7 DIA	7 DIA	7 DIA	7 DIA
1		LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO. Retiro de capa vegetal	m2	72.48	1.0206	73.97309	73.97					
2		REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRÁFICO PARA EDIFICACIONES. Estaca, clavos, pintura.	m2	144.95	0.56353	81.68367	81.68					
3		EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES. h=1.80m - 4.00m, herramienta manual, desalojo material 25 m.	m3	10.24	12.2976	125.92742	125.93					
4		RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS MENORES. Tierra prod. excavación, capas max 0.20cm, hidratadas, vibroapisonador	m3	7.75	6.66043	51.61833		51.62				
5		ENCOFRADO DESENCOFRADO COLUMNAS 30*30 cm. Tabla de monte, recubrimiento con líquido desmoldante.	m	36	17.9701	646.92360			646.92			
6		HORMIGON SIMPLE "A" f'c=210 kg/cm². Hormigonera y vibrador	m3	5	158.69314	793.46570			793.47			
7		HORMIGON F' C 140 KGR/CM2 EN REPLANTILLO	m3	1	141.77656	141.77656		141.78				
8		MAMPOSTERIA BLOQUE PRENSADO 15x20x40cm Mortero 1:6, incluye andamios, altura 3m.	m2	27.46	11.73169	322.15221				322.15		
9		PUERTA DE MALLA GALVANIZADA PEATONAL. Malla 50/10 3.4mm, tubo poste 2" y 1 1/2" suelda, bisagras, aldabón, pint, ant., coloc.	m2	10	73.37659	733.76590					733.77	
10		PINTURA ESMALTE EN PARED, 2 manos.	m2	32.25	5.46581	176.27237						176.27
11		PROTECCION VENTANA, VAR.CUAD.11mm c/15cm. Varilla cuadrada 11mm, angulo 1x1/8". pintura anticorrosiva, esmalte, instalado	m2	2	54.19488	108.38976					108.39	
12		VENTANA DE ALUMINIO BATIENTE. VENTANA BATIENTE DOBLE, VIDRIO 4MM, BISAFGRAS, INSTALADA	m2	2	114.94006	229.88012					229.88	
13		PUERTA TAMBORADA 100x205x6mm. Marco, tapamarco laurel, sellador 1 mano, laca 2 manos, sin cerradura, instalada.	u	1	210.01954	210.01954						210.02
14		SUBBASE CLASE IIIIP / MEJORAMIENTO	m3	0.5	28.54381	14.27191		4.76	4.76	4.76		
15		COLCHON DE ARENA FINA/POLVO AZUL. Inc transporte y colocación	m3	5.34	21.5838	115.25749		38.42	38.42	38.42		
16		ADQUINADO VIAL HEXAGONAL HORM. COLOR 22X24X8 cm (azul, rojo)fc 400kg/cm2 para líneas incluye cama de arena	m2	100	20.69494	2069.49400		689.83	689.83	689.83		
17		BORDILLO PESADO PREFABRICADO 100*30*15CM	m	110	18.91805	2080.98550		693.66	693.66	693.66		
18		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg7cm2. Cortadora dobladora de hierro	Kg	456.49	2.21964	1013.24346		506.62	506.62			
19		CUBIERTA POLICARBONATO ALVEOLAR 8mm, claro, instalado con conectores de aluminio	m2	16.32	45.63974	744.84056						744.84
						SUBTOTAL						
						PORCENTAJE PARCIAL	2.89%	21.85%	34.66%	17.97%	11.01%	11.62%
						PORCENTAJE ACUMULADO	2.89%	24.74%	59.40%	77.37%	88.38%	100.00%
						MONTO PARCIAL	281.58	2.126.69	3.373.68	1.748.82	1.072.04	1.131.13
						MONTO ACUMULADO	281.58	2.408.27	5.781.95	7.530.77	8.602.81	9.733.94

Nota. Descripción del cronograma del acceso peatonal. Fuente: elaboración propia.

Figura 84

Curva de inversión.

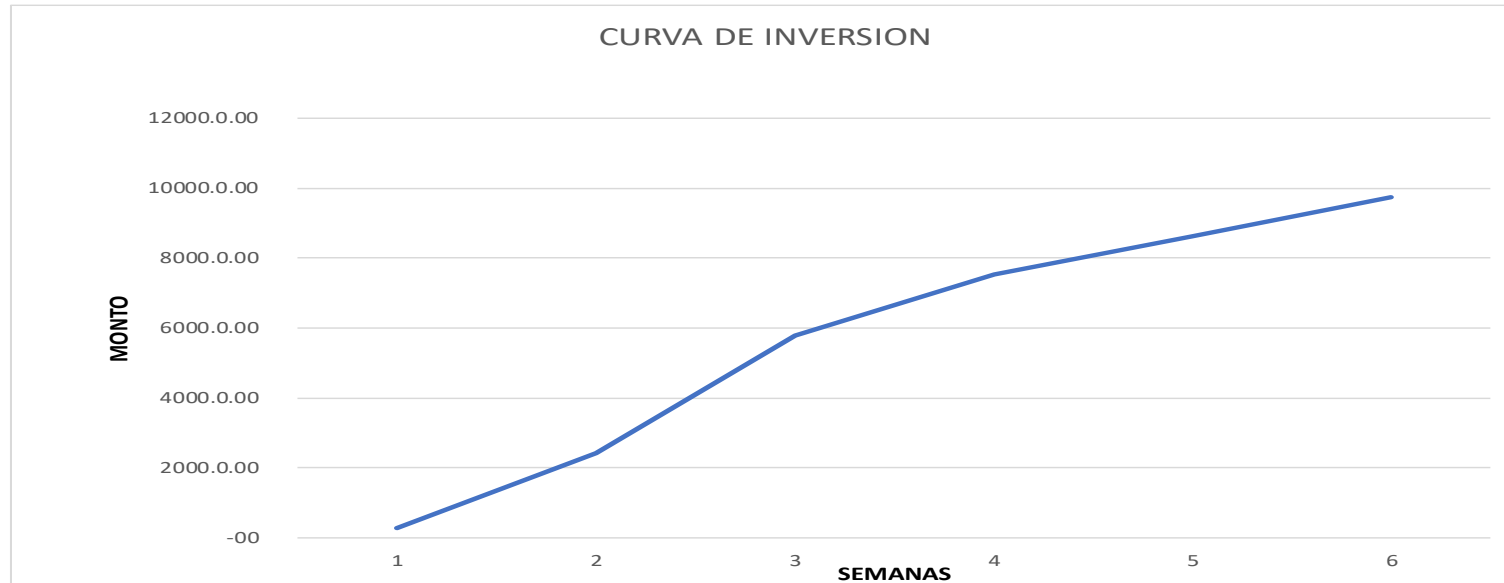
JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA

PROYECTO: INGRESO PEATONAL UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR

OFERENTE: JEFFERSON XAVIER MERCHAN VEINTIMILLA

FECHA: 14 DE JUNIO DE 2023

PLAZO: 42 DIAS



Nota. Descripción de la curva de inversión. Elaborado por: el autor.

4.9 Resultados

La problemática identificada que da curso al desarrollo de este proyecto investigativo es la falta de aparcamientos en la Universidad Politécnica Salesiana Campus sur ubicada en el sector de Chillogallo. Aspecto que ha ocasionado inconvenientes en los estudiantes debido a los tiempos de espera en busca de un estacionamiento libre, además a la falta de cupos para formar parte del sorteo de tickets en la Institución. Problemática que se logra evidenciar en la búsqueda de aparcamientos fuera de las instalaciones educativas con la posibilidad de sufrir algún tipo de daño en los automotores. Debido a esta problemática se promueve como alternativa de solución la utilización del Metro de Quito.

Para ello, se realiza una encuesta dirigida a la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana, en total 250 personas entre profesores, estudiantes y personal administrativo. Encuesta que comprende en el planteamiento de 9 preguntas relacionadas con el uso del transporte masivo Metro de Quito como una de las alternativas de solución para mejorar la movilidad y el traslado de la comunidad educativa desde diferentes puntos de la ciudad como es el caso del Labrador a Quitumbe, sector aledaño a la Institución.

Los resultados de la encuesta aplicada al personal administrativo, estudiantes y profesores permiten identificar que el tiempo de traslado en la mayoría de los encuestados son de 1 hora con 30 minutos. Tiempo que puede ser dedicado a otras actividades. Otro aspecto por destacar es que la mayoría de los entrevistados corresponde al grupo de docentes y personal administrativo enfatizando que este grupo no forma parte del sorteo de tickets para aparcamiento. Por último, el grupo de estudiantes son quienes ingresan a sorteo de tickets, siendo en total destinados 70 tickets para la mañana y la tarde y noche 100 tickets quedando fuera un número considerable de discentes.

Referente a los resultados relacionados con la propuesta de intervención el uso del Metro de Quito, gran parte de los entrevistados consideran que es un medio transporte que cumple con las normas de seguridad, responde a traslados en tiempos cortos a lo largo de la ciudad, menor costo del pasaje que otros medios de transporte, posibilidad de conexión con otros sistemas de transportación y amigable con el medio ambiente. Sin embargo, un grupo de la comunidad educativa entrevistada sostienen que no utilizarían el Metro de Quito al no contar con una parada cerca al lugar de residencia, asimismo debido a la inseguridad en el transporte público prefieren seguir utilizando el vehículo particular.

Por un lado, entre las paradas del Metro de Quito más utilizadas contempla “El Labrador”, “Quitumbe”, “La Alameda”, “Universidad Central” y “El Recreo”, debido que cuentan con paradas intermodales viabilizando la conexión a otras líneas de transportación pública, siendo “La Alameda” la única de las mencionadas que no posee una parada intermodal. Por tal razón, entre las alternativas para mejorar la movilidad y transportación se debería establecer este tipo de sistema intermodal frente a la destrucción de la fachada colonial, áreas verdes y espacio reducido, aspectos importantes que deben

ser considerados. Por otro lado, identificando que existe junto a la estación una parada de la Ecovía se propone hacer uso de la misma para dicho objetivo.

Otro aporte para detallar es que los entrevistados consideran que el Metro de Quito aporta favorablemente a la movilidad de la ciudad persiguiendo amenorar la congestión vehicular. A pesar de que, es un proyecto de movilización importante un porcentaje considerable de entrevistados sostiene que no dará solución en su totalidad al problema de movilidad de la ciudad. Asimismo, la información que reciben de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito no es suficiente quedando detalles sueltos relacionados con el servicio y las mejoras efectuadas. Por último, la promoción del Metro de Quito como medio sostenible requiere ser robustecida para que la comunidad conozca a fondo sus ventajas al ser utilizado.

En fin, los resultados que denota la encuesta aplicada a 256 personas que comprenden la comunidad de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur y además, que hacen uso de los aparcamientos en dichas instalaciones se identifica la necesidad de plantear alternativas de cambio y acciones en pro de la mejora en la movilidad y traslado a la Universidad. Alternativas, para evitar el uso de estacionamientos o espacios fuera de las instalaciones y a la par motivar el Metro de Quito como opción para la comunidad educativa en el direccionamiento a la Universidad.

CONCLUSIONES

Se logró cumplir con los objetivos de este trabajo investigativo “Análisis de la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur”, para la consecución del objetivo general relacionado con analizar la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur mediante levantamiento de información para la promoción del uso del transporte público como mecanismo que contribuya a la movilidad en la Institución, se partió de un estudio preliminar de la teoría del Metro de Quito desde su funcionamiento y servicio a la comunidad.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico: definir la demanda mínima y máxima de estacionamientos y parqueaderos mediante el registro de vehículos que ingresan durante la jornada académica para su contabilización, se registró el número existente de aparcamientos en la Universidad específicamente Campus Sur, logrando evidenciar 256 aparcamientos. También, se identifica que al iniciar cada semestre los tickets para aparcamientos destinados para los estudiantes son limitados pues para acceder a los mismos estos ingresan en un sorteo quedando fuera los docentes y personal administrativo. Además, este sorteo inicia con un proceso de recolección de datos de los posibles usuarios posteriormente se describe quienes han sido favorecidos en este sorteo. De esta manera, se impone a los estudiantes que no ingresan en el sorteo a hacer uso de los espacios verdes fuera de las instalaciones como ciertos lugares que pueden confluír en posibles inconvenientes como robos o daños a los vehículos.

En la consecución del segundo objetivo específico: investigar los tiempos de desplazamiento del Metro de Quito en todo su trayecto desde la parada “El Labrador” hacia la parada “Morán Valverde” y de la parada “Quitumbe” hacia la parada “Morán Valverde”, se investigó en los informes emitidos por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito estos tiempos. Empresa que detalla a precisión el tiempo que lleva en el traslado de una parada a otra a lo largo de la ciudad. Información que destaca al Metro de Quito como un sistema de movilidad rápido, seguro y sostenible. Siendo estas y otras las ventajas que forman parte de la promoción de este medio de transporte para mejorar los tiempos de traslado a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.

En el cumplimiento del tercer objetivo específico: determinar los costos promedio para la movilización en el Metro de Quito con relación al costo de operación de los vehículos que pertenecen a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur mediante levantamiento de información para generar cuadros comparativos de movilidad fue notable. Pues, la información encontrada mediante la relación costo- promedio de traslado de la comunidad educativa evidencia al Metro de Quito como una alternativa para amenorar gastos tanto en el transportación mediante el costo de pasajes como en el combustible que requiere un transporte particular. Quedando de esta manera el Metro de Quito como solución viable frente a los gastos que demanda un vehículo particular,

además reducir el índice de accidentes al enfrentarse a vías adecuadas para su trayecto de norte al sur de la ciudad de Quito como viceversa.

Por último, con relación al cuarto objetivo específico: proponer alternativas de movilización a través de la promoción del uso del Metro de Quito para optimización de los tiempos de traslado a la universidad, para ello se accede a los informes que describen la primera fase de este transporte otorgados a la comunidad en general por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. De esta forma, se justifica su uso pues las ventajas van desde los tiempos cortos de traslado, personalizar las ofertas de viaje, diferentes formas de pago, mejoras en la frecuencia y la puntualidad, campañas de concientización, extensión de la línea del Metro y diferentes rutas intermodales a disposición de la comunidad para el traslado a otros puntos de la ciudad como las zonas periféricas de Quito.

RECOMENDACIONES

Una vez identificado los resultados de la propuesta de intervención mediante la aplicación de la encuesta a 256 personas pertenecientes a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, puntualmente a aquellas que utilizan los aparcamientos de la institución es necesario considerar varios aspectos tales como: lugares para estacionamientos, tiempos de traslado, cuidado de los vehículos y aporte al medio ambiente. De lo anterior descrito, se recomienda que a partir del análisis de la influencia del sistema de transporte masivo Metro de Quito frente al uso de vehículos particulares para movilizarse a la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur ubicada en el sector de Chillogallo es necesario la promoción del uso del transporte público como mecanismo que aporte a la movilidad y optimización de tiempos de traslado. Las ventajas de su utilización son varias pues se encuentra situado en los diferentes ejes de la ciudad capitalina.

Con relación a los escasos espacios para aparcamiento en la Universidad es necesario plantear varias estrategias que atiendan a este inconveniente, sin embargo es necesario notar que la comunidad educativa que va a tomar el transporte masivo Metro de Quito va a liberar 136 espacios de aparcamientos. Una vez conocida la estrategia utilizada para la entrega de tickets al inicio de cada semestre para el uso del parqueadero se recomienda la promoción del Metro de Quito pues su dinámica responde a un transporte seguro, sostenible y rápido. De esta manera, generar un resultado favorable para la comunidad educativa, pues al utilizar el transporte público el requerimiento de estos tickets menoraría considerablemente como también al quedar fuera del sorteo de tickets ya no utilizarían espacios verdes, estacionamientos a los alrededores de la Universidad y lugares no apropiados para aparcar evitando el retiro de los vehículos por los agentes de tránsito y el robo o daño a los mismos por terceras personas.

Entre los aspectos por los cuales se recomienda el Metro de Quito en la propuesta de intervención como se describe anteriormente es la optimización de tiempos. Pues mediante el análisis de los resultados de la encuesta aplicada como la información detalla de la empresa Metropolitana Metro de Quito y del planteamiento de la propuesta de intervención se identifica este particular. Pues, el estudio de los tiempos de traslado del Metro de Quito en todo su trayecto desde la parada “El Labrador” hacia la parada “Morán Valverde” y de la parada “Quitumbe” hacia la parada “Morán Valverde” son precisos, esto debido a que permiten a los usuarios llegar con prontitud a sus lugares de destino y de forma segura. De igual forma, la comunidad educativa que utilice el Metro de Quito los tiempos de desplazamiento amenoraría a diferencia del uso de vehículos particulares por esta y otras razones se recomienda su utilización. Información que destaca al Metro de Quito como un sistema de movilidad rápido, seguro y sostenible.

Por un lado, son varias las ventajas del transporte masivo Metro de Quito por el cual se recomienda su utilización y figura dentro de la propuesta de intervención de este trabajo investigativo. Pues, los costos promedios del combustible y kilometraje frente al uso del vehículo particular son favorables. El costo de operación de los vehículos

particulares utilizados para el traslado de la comunidad educativa a la Universidad comparados con el costo promedio del Metro de Quito devengado en pasajes es notable. Priorizando su uso, debido a su bajo costo en transportación. Por otro lado, este medio de transporte abarca a 1 277 barrios y sectores que contemplan el Distrito Metropolitano de Quito.

Para concluir, otra de los aspectos por los cuales se recomienda la implementación de la propuesta de intervención es por la posibilidad de extender las líneas del Metro de Quito. La extensión de las líneas de este transporte es importante porque de esta manera se logra atender a más sectores de la ciudad capitalina como aquellos que se encuentran en las zonas periféricas. Esto mediante sistemas intermodales que permitan el acceso a otros medios de transporte con un costo adicional considerable. También, se recomienda el funcionamiento como parada intermodal “La Alameda” debido a su ubicación central y a la afluencia de otros medios de transporte público y, por último, la construcción del paso peatonal de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur junto a la parada de transporte público “Morán Valverde”. Construcción en la fachada de la universidad en la parte lateral, modificación en la infraestructura que no afectará a la fachada de la institución sino al contrario brindará a los estudiantes una alternativa peatonal cerca de la parada descrita anteriormente. Este paso peatonal contribuirá a que los estudiantes no sufran ningún percance en el trayecto de la estación a las instalaciones de la Universidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCIONA (13 de junio de 2018). *El metro de Quito, un motor de desarrollo económico y social para Ecuador*. https://www.accion.com/es/actualidad/noticias/metro-quito-motor-desarrollo-economico-social-ecuador/?_adin=11551547647
- Alcaldía Metropolitana de Quito. (27 de mayo del 2019). *1 mes para que opere la renovada para Simón Bolívar-Ecovía*. <https://www.trolebus.gob.ec/index.php/noticias/noticias-2/414-1-mes-para-que-opere-la-renovada-parada-simon-bolivar-ecovia>
- Arteaga Valles, J. (2019). *Estudio de movilidad estimado y costo real por usuario del Sistema de Transporte Metro de Quito* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18760/1/T-UCE-0011-ICF-138.pdf>
- Banco Mundial (25 de julio de 2023). Ecuador: Proyecto de metro permitirá transportar 400 mil personas por día en Quito. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2013/07/25/ecuador-metro-project-will-carry-400000-people-a-day-in-quito>
- Castilla, A. (30 de marzo de 2023). ¿Qué pasa con la movilidad en Quito? *El Telégrafo*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/columnistas/15/que-pasa-con-la-movilidad-quito>
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. (2020). *Metrocultura Modelo de Gestión*. https://metrodequito.gob.ec/wpcontent/uploads/2021/01/MetroCultura_EPMMQ.pdf
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. (2021). *Guía de Uso del Metro de Quito*. <https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Guia-de-Uso-Metro.pdf>
- Gestión Digital (15 de octubre de 2020). *Mientras el transporte público sea deficiente, el parque automotor seguirá engordando*. <https://www.revistagestion.ec/sociedad-analisis/mientras-el-transporte-publico-sea-deficiente-el-parque-automotor-seguira>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. McGrawHill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- La Hora. (6 de septiembre del 2022). *Intenert y sistema de cobros: conozca cómo operará el Metro de Quito*. <https://www.lahora.com.ec/pais/internet-y-sistema-de-cobros-conozca-como-operara-el-metro-de-quito/>
- Maldonado Noboa. (2018). *Influencia del transporte y la movilidad en el desarrollo urbano de Quito, construcción del Metro Quito, influencia urbana de la estación Jipijapa en el sector* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15512>
- Medina, A. (01 de septiembre de 2021). *Expertos en movilidad opinan que el Metro debe vincularse a todos los sistemas de transporte de Quito*. El Comercio.

- <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/expertos-movilidad-metro-vincularse-sistemas-transporte-quito.html>
- Metro de Quito. (9 de noviembre de 2022). *Ciudadanía tendrá varias opciones de pago para usar El Metro de Quito*. <http://www.quitoinforma.gob.ec/2022/11/09/ciudadania-tendra-varias-opciones-de-pago-para-usar-el-metro-de-quito/>
- Metro de Quito. (22 de diciembre). *El Metro de Quito prioriza la seguridad*. <https://metrodequito.gob.ec/2022/12/22/metro-de-quito-prioriza-seguridad/>
- Metro de Quito. (01 de marzo de 2023). *Metro de Quito, ingeniería que rompe records: el transporte subterráneo más alto del mundo*. Metrodequito. <https://metrodequito.gob.ec/2023/03/01/ingenieria-que-rompe-records-el-transporte-subterraneo-mas-alto-del-mundo/>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2014). *Diagnóstico de Movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito para el Plan Metropolitano de Desarrollo Territorial (PMOT)*. Secretaría de Movilidad. <https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/pdf/diagnosticomovilidad.pdf>
- Paredes, E., y Berbey Álvarez, A. (2019). Situación actual del Sistema de transporte en la ciudad de Quito, Ecuador: una propuesta de mejora. *TRIM. Tordesillas, Revista de Investigación Multidisciplinar*, 16(16), 5–40. <https://doi.org/10.24197/trim.16.2019.5-40>
- Quito Informa. (12 de noviembre de 2021). *334 000 vehículos matriculados durante el 2021*. <http://www.quitoinforma.gob.ec/2021/11/12/334-000-vehiculos-matriculados-durante-el-2021/>
- Quito Informa. (20 de julio de 2021). *La salud, Metro y reactivación económica serán las prioridades en la gestión municipal*. <http://www.quitoinforma.gob.ec/2021/07/20/la-salud-el-metro-y-reactivacion-economica-seran-las-prioridades-en-la-gestion-municipal/>
- Quito Informa. (19 de diciembre de 2020). *Conozca que estacionamientos se encuentran cerca de las paradas del Metro de Quito*. <http://www.quitoinforma.gob.ec/2022/12/19/conozca-que-estacionamientos-se-encuentran-cerca-de-las-paradas-del-metro-de-quito/>
- Ramírez, R. (2016). *Transporte de estudiantes de la Universidad Politécnica* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://es.slideshare.net/RDKRY/transporte-de-estudiantes-de-la-universidad-politcnica-salesiana-quito-sede-sur>
- Rojas, F. (2017). *Diseño de un Pavimento Adoquinado Tesis de Ingeniería Civil*, [Universidad Central del Ecuador].
- Romero, D. (2022). *Cada año se suman 17 539 vehículos nuevos en Quito*. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/suman-vehiculos-nuevos-quito-2022.html>

- Salazar, P. (02 de marzo del 2018). Un Metro a la medida de Quito. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2018/03/02/un-metro-a-la-medida-de-quito>
- Sánchez, S. (2021). *Propuesta de Dimensionamiento y ubicación de Parqueados y estacionamientos para la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19817>
- Secretaría de Movilidad. (2021). *Definición de la estrategia de comunicación sobre la implementación del sistema integrado de transporte y la tarifa en el Distrito Metropolitano de Quito*. <https://www.metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/TDR-DEFINICION-ESTRATEGIA-DE-COMUNICACION-SISTEMA-INTEGRADO-DE-TRANSPORTE.pdf>
- Secretaría de Movilidad. (2023). *Sistema de bicicleta pública en el Distrito Metropolitano de Quito*. <https://sbpquito.com/>
- Silva, O. (16 de Noviembre de 2022). Metro de Quito tendrá cinco métodos de pago para el usuario. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/metro-quito-validadores-metodos-pago.html>
- Spectrum Opinión y Mercado. (2012). Estudio de caracterización social, económica y análisis de evaluación de medios de transporte de la población del distrito metropolitano de quito en referencia al proyecto del metro de la ciudad de Quito. <https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/ESTUDIO-DE-IMPACTO-SOCIAL-METRO-DE-QUITO-min.pdf>
- Vásquez, M. (2023). “Él éxito del Metro de Quito en América Latina” un ejemplo para la expansión del Metro de Quito. <https://prensa.ec/2023/04/22/el-exito-del-metro-en-america-latina-un-ejemplo-para-la-expansion-del-metro-de-quito/>
- Vela, C. (abril de 2012). *El Metro de Quito*. Bienes Raíces Clave. <https://www.clave.com.ec/el-metro-de-quito/>
- Zambrano, S. (2022). *Conozca las 15 paradas del Metro de Quito*. Metro. <https://www.metroecuador.com.ec/noticias/2022/12/17/conozca-las-15-paradas-del-metro-de-quito/>