



SAN IGNACIO DE LOYOLA – ESCUELA ISIL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

Bachiller en Dirección Publicitaria

Bachiller en Diseño Estratégico e Innovación

Bachiller en Administración y Dirección de Negocios

PRESENTADO POR:

Arteaga Talledo, Jorge Humberto - Dirección Publicitaria

Domenech Lino, Martin Alonso - Diseño Estratégico e Innovación

Saavedra Izaguirre, Alejandro Cesar - Administración y Dirección de Negocios

ASESOR:

Quijano Aranibar, Ivan Ernesto

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Quijano Aranibar, Ivan Ernesto

MIEMBROS DEL JURADO:

Ortiz Clarke, Dafne Ivette

Rodríguez Cornejo, Guido Dionicio

Saco Vértiz Osterloh, Sandra Elizabeth

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Martin Alonso Domenech Lino** Identificado con DNI N° **73083331** perteneciente al Programa de **Diseño Estratégico e Innovación**, siendo mi asesor el Sr(a) **Ivan Ernesto Quijano Aranibar**, identificado (a) con DNI N° **45144294**, y cuyo código ORCID es **0000-0003-2264-1186**.

Yo, **Alejandro Cesar Saavedra Izaguirre** Identificado (a) con DNI N° **07748709** perteneciente al Programa de **Administración y Dirección de Negocios**, siendo mi asesor el Sr(a) **Ivan Ernesto Quijano Aranibar**, identificado (a) con DNI N° **45144294**, y cuyo código ORCID es **0000-0003-2264-1186**.

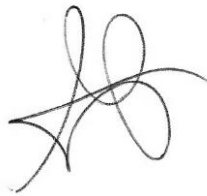
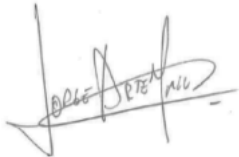
Yo, **Jorge Humberto Arteaga Talledo** Identificado (a) con DNI N° **46817023** perteneciente al Programa de **Dirección Publicitaria**, siendo mi asesor el Sr(a) **Ivan Ernesto Quijano Aranibar**, identificado (a) con DNI N° **45144294**, y cuyo código ORCID es **0000-0003-2264-1186**.

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Somos los autores del documento académico titulado **“Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024 “**.
- b) El proyecto de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces y no es copia de ningún otro.
- c) El asesor ha revisado minuciosamente el proyecto de investigación, incluyendo las citas a otros autores y las referencias bibliográficas. Este proceso se ha llevado a cabo cumpliendo con las pautas académicas y respetando las normas internacionales.
- d) El proyecto de investigación cumplió con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 24% de similitud.
- e) Declaro conocer las consecuencias legales y/o administrativas que puedan derivar si se verifica la falsedad total o parcial de la presente declaración, de acuerdo con lo previsto en el artículo 411 del código penal y el numeral 34.3 del artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo 004-2019-JUS.

Fecha: 28, 02, 2025

Firmas de los autores

Nombres	Apellidos	DNI	Firma	Huella
Martin Alonso	Domenech Lino	73083331		
Alejandro Cesar	Saavedra Izaguirre	07748709		
Jorge Humberto	Arteaga Talledo	46817023		

Firma del asesor

Nombres	Apellidos	DNI	Firma	Huella
Ivan Ernesto	Quijano Aranibar	45144294		

Índice

Índice	2
Índice de tablas.....	8
Índice de figuras	10
Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
I. Información General	16
1.1 Título del Proyecto	16
1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario	16
1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la innovación o investigación aplicada	16
1.4 Localización o alcance de la solución	17
II. Descripción de la investigación	18
2.1 Planteamiento del problema	18
2.1.1 Problemas de investigación.....	18
2.2 Justificación	18
2.2.1 Justificación teórica	18
2.2.2 Justificación metodológica.....	20
2.2.3 Justificación práctica.....	20
2.2.4 Justificación social	22
2.3 Marco referencial	23
2.3.1 Antecedentes de investigación.....	23
2.3.2 Marco teórico	28
2.3.3 Glosario de términos.....	40
2.4 Resumen ejecutivo	42
2.5 Características técnicas o atributos del proyecto	42
2.6 Análisis comparativo de atributos, características, mejoras o novedades tecnológicas	43
2.7 Objetivo general y específicos.....	44
2.7.1 Objetivo general.....	44
2.7.2 Objetivos específicos.....	44
2.8 Componente del proyecto	44
2.9 Resultados generales: componentes del proyecto	46
2.10 Plan de actividades del proyecto.....	48

2.11	Metodología del proyecto	48
2.11.1	Hipótesis de investigación	48
2.11.2	Operacionalización de variables	49
2.11.3	Enfoque de investigación	50
2.11.4	Tipo de investigación	50
2.11.5	Diseño de investigación.....	50
2.11.6	Niveles de investigación	50
2.11.7	Población	51
2.11.8	Muestreo y muestra	51
2.11.9	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
2.11.10	Validez y confiabilidad	52
III.	Estimación del costo del proyecto.....	54
3.1	Estimación de los costos necesarios para la implementación	54
IV.	Resultado de investigación	56
4.1	Análisis de resultados descriptivos	56
4.2	Análisis de resultados inferenciales	79
V.	Sustento del Mercado	80
5.1	Alcance esperado del mercado	80
5.2	Descripción del mercado objetivo real o potencial.....	80
5.3	Descripción de la propuesta de innovación o del modelo de negocio	82
5.3.1	Diagnóstico situacional	82
5.3.2	Propuesta de valor.....	86
5.3.3	Fuentes de ingresos	86
5.3.4	Canales de distribución	87
5.3.5	Estrategia de penetración en el mercado	88
5.3.6	Actividades productivas propias y externas	89
5.3.7	Alianzas.....	89
VI.	Conclusiones y recomendaciones	91
6.1	Conclusiones	91
6.1.1	Conclusiones generales	91
6.1.2	Conclusiones específicas	91
6.2	Recomendaciones	92
6.2.1	Recomendaciones generales	92
6.2.2	Recomendaciones específicas.....	93
VII.	Referencias bibliográficas.....	95
VIII.	Anexos	102
8.1.	Informe Turnitin	102

8.2.Registro de impacto y resultados.....	103
8.3.Matriz de consistencia	105
8.4.Matriz de operacionalización de variables	107
8.5.Instrumentos de recolección de datos	111
8.6.Validación de expertos	116

Índice de tablas

Tabla 1	Atributos del servicio	42
Tabla 2	Aplicativo móvil MetroLima	43
Tabla 3	Niveles y valores de validez	52
Tabla 4	Valores del coeficiente de correlación de Pearson	53
Tabla 5	Correlaciones	53
Tabla 6	Estimación de costos necesarios para el desarrollo de la investigación	54
Tabla 7	Naturaleza de los gastos.....	55
Tabla 8	Características según el sexo del encuestado	56
Tabla 9	Distribución según rango de edades	57
Tabla 10	Opinión sobre el tiempo estimado para implementar soluciones al Metropolitano de Lima	58
Tabla 11	Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano.....	59
Tabla 12	Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano.....	60
Tabla 13	Opinión sobre si las medidas propuestas abordan efectivamente los problemas del Metropolitano	61
Tabla 14	Frecuencia de implementación de acciones descritas en el plan de acción	62
Tabla 15	Disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones	63
Tabla 16	Dimensión 1: Temporal	64
Tabla 17	Dimensión 2: Económica	65
Tabla 18	Dimensión 3: Impacto	66
Tabla 19	Implementación de alternativas de solución	67
Tabla 20	Opinión sobre si el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado.....	68
Tabla 21	Accesibilidad del sistema para personas con movilidad reducida	69
Tabla 22	Opinión sobre la eficiencia y puntualidad del sistema de transporte público	70
Tabla 23	Opinión sobre si las estaciones y paradas cumplen con los estándares necesarios	71
Tabla 24	Intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas	73
Tabla 25	Implementación de medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza	74
Tabla 26	Dimensión 4: Eficiencia.....	75
Tabla 27	Dimensión 5: Accesibilidad	76

Tabla 28	Dimensión 6: Calidad del servicio	77
Tabla 29	Sistema de Transporte Público del Metropolitano	78
Tabla 30	Contexto de mercado	81
Tabla 31	Cliente potencial: ATU (Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao)	82
Tabla 32	Análisis FODA del sistema de transporte público del Metropolitano de Lima.	82

Índice de figuras

Figura 1 Plan de actividades del proyecto	48
Figura 2 Sexo de los encuestados	56
Figura 3 Distribución según rango de edades	57
Figura 4 Opinión sobre el tiempo estimado para implementar soluciones al Metropolitano de Lima	58
Figura 5 Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano.....	59
Figura 6 Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano.....	60
Figura 7 Opinión sobre si las medidas propuestas abordan efectivamente los problemas del Metropolitano	61
Figura 9 Disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones	63
Figura 10 Dimensión 1: Temporal	64
Figura 11 Dimensión 2: Económica	65
Figura 12 Dimensión 3: Impacto	66
Figura 13 Implementación de alternativas de solución	67
Figura 14 Opinión sobre si el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado	68
Figura 15 Accesibilidad del sistema para personas con movilidad reducida	69
Figura 16 Opinión sobre la eficiencia y puntualidad del sistema de transporte público	70
Figura 17 Opinión sobre si las estaciones y paradas cumplen con los estándares necesarios	72
Figura 18 Intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas	73
Figura 19 Implementación de medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza	74
Figura 20 Dimensión 4: Eficiencia.....	75
Figura 21 Dimensión 5: Accesibilidad	76
Figura 22 Dimensión 6: Calidad del servicio	77
Figura 23 Sistema de Transporte Público del Metropolitano	78

Resumen

El proyecto de investigación de nuestra tesis plantea una propuesta para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en la estación Central de Lima, dirigiendo su atención hacia la optimización del proceso de pagos mediante el desarrollo de una aplicación móvil. El objetivo de la propuesta es brindar una experiencia más rápida, accesible e inclusiva para todos los usuarios, incluyendo personas con cualquier tipo de discapacidad. La aplicación facilitará pagos sin contacto, acceso rápido y seguro al servicio mediante smartphones y dispositivos portátiles, además de optimizar la recarga de tarjetas de forma eficiente.

El objetivo principal nos permitirá evaluar si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024. Esta solución ayudará a la eficiencia del servicio de transporte público, pudiéndose replicar a otras ciudades o sistemas de transporte, con el potencial de generar un impacto positivo tanto a nivel nacional como internacional. Aunque el alcance inicial es local, se busca extender y adaptar la propuesta a otros contextos, promoviendo una experiencia más inclusiva en el transporte público.

Palabras clave: Sistema de transporte público; Metropolitano; aplicativo móvil; accesibilidad; inclusión; eficiencia.

Abstract

The research project of our thesis presents a proposal to improve the public transportation system of the Metropolitano in the Central Station of Lima, focusing on the optimization of the payment process through the development of a mobile application. The objective of the proposal is to provide a faster, more accessible, and inclusive experience for all users, including people with any type of disability. The application will facilitate contactless payments, quick and secure access to the service through smartphones and portable devices, as well as optimize the efficient recharging of cards.

The main objective will allow us to evaluate the feasibility of the proposed alternative solutions to improve the public transportation system of the Metropolitano for users of the Central Station in Lima, 2024. This solution will contribute to the efficiency of the public transportation service, potentially being replicated in other cities or transportation systems, with the potential to generate a positive impact both nationally and internationally. Although the initial scope is local, the goal is to extend and adapt the proposal to other contexts, promoting a more inclusive experience in public transportation.

Keywords: Public transportation system; Metropolitano; mobile application; accessibility; inclusion; efficiency.

Introducción

El proyecto de investigación aborda la implementación de soluciones innovadoras para mejorar el sistema de transporte público Metropolitano en Lima, Perú. Se enfoca en una serie de desafíos clave como: el sistema de recarga de las tarjetas del Metropolitano lo que origina la ineficiencia en la gestión de tiempos de espera, la inseguridad, la congestión vehicular y la falta de infraestructura adecuada. Existen investigaciones que abordan aspectos específicos, como la optimización de pagos móviles o la gestión de la congestión, sin embargo, no se ha identificado un enfoque integral que utilice tecnologías avanzadas para mejorar tanto la calidad de vida de los usuarios como el rendimiento global del sistema. Por lo tanto, la presente investigación se fundamenta en la carencia de estudios completos que integren tecnología, seguridad y eficiencia dentro del marco del transporte público en Lima. La relevancia de este estudio reside en la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras que no solo resuelvan problemas como la congestión y la inseguridad, sino que también fomenten la inclusión y optimicen la experiencia del usuario, facilitando una gestión más eficaz del tiempo y mejorando la seguridad y comodidad en el Metropolitano.

El objetivo principal de la investigación es evaluar la viabilidad de las propuestas de soluciones para optimizar el sistema de transporte público del Metropolitano, específicamente para los usuarios de la estación Central de Lima en 2024. Este análisis incluye la implementación de una aplicación de pago móvil que sea accesible para todos los usuarios, incluidas las personas con movilidad reducida. Además, se contempla el diseño de soluciones en seguridad, el desarrollo de herramientas tecnológicas que mejoren la eficiencia en el tiempo de viaje, y la optimización de la gestión del servicio para disminuir el estrés derivado de la congestión.

Por último, se presentan las conclusiones, sugerencias, fuentes bibliográficas y anexos, en los cuales se incluyen los instrumentos desarrollados y validados para alcanzar los objetivos establecidos.

Por consiguiente, la presente investigación se ha organizado en VIII capítulos:

Capítulo I: Información general

En esta sección se expone la información básica del proyecto, abordando su área estratégica de desarrollo, actividad económica, alcance de la propuesta de solución y su ubicación.

Capítulo II: Descripción de la investigación aplicada o innovación

Se detalla la investigación realizada, incluyendo la formulación del problema, los objetivos, la justificación, el marco referencial, el resumen ejecutivo, Análisis comparativo de atributos, Componente del proyecto, Resultados generales: componente del proyecto, Plan de actividades del proyecto, Metodología del proyecto,

Capítulo III: Estimación del costo del proyecto

Se detalla la Estimación de los costos necesarios para la implementación.

Capítulo IV: Resultado de investigación

Se detalla el Análisis de resultados descriptivos y el Análisis de resultados inferenciales.

Capítulo V: Sustento del mercado

En esta sección se presenta un análisis exhaustivo del público objetivo al que se dirige la propuesta, así como el potencial de adopción de la misma en el mercado objetivo. Descripción del mercado objetivo real o potencial y la Descripción de la propuesta de innovación o del modelo de negocio,

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

Se detallan las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo VII: Referencias bibliográficas

Capítulo VIII: Anexos

Se detalla el Informe Turnitin, Matriz de consistencia, Matriz de operacionalización de variables, Instrumentos de recolección de datos, Validación de expertos y Otros que se consideren pertinentes.

I. Información General

1.1 Título del Proyecto

Propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario

El enfoque principal de nuestra investigación se centra en el desarrollo de Aplicaciones Tecnológicas y Transformación Digital, dado que el objetivo es implementar una aplicación móvil que mejore el sistema de pagos del Metropolitano, integrando opciones tanto digitales como físicas. Esta solución tecnológica tiene como propósito ofrecer una experiencia accesible e inclusiva para todos los usuarios, incluidos aquellos con movilidad reducida o habilidades diversas. Al habilitar pagos sin contacto y permitir recargas rápidas a través de la aplicación, facilitamos un acceso ágil y seguro al servicio, lo que contribuye a la eficiencia del transporte público y mejora la experiencia del usuario, al tiempo que impulsa la digitalización y modernización del sistema.

1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la innovación o investigación aplicada

La investigación se enfoca en el ámbito del transporte público urbano, particularmente en la gestión de los sistemas de pago y la accesibilidad digital, mediante la aplicación de soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en los procesos de pago y recarga de tarifas mediante la integración de aplicaciones móviles y tecnologías de comunicación sin contacto; a través de la incorporación de estas innovaciones, el objetivo de la investigación es optimizar la experiencia del usuario y modernizar los sistemas de transporte público, promoviendo la inclusión y la sostenibilidad del servicio. Según Patricia Lynn Scholl, especialista senior del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021), "los servicios de transporte basados en aplicaciones móviles han transformado la movilidad urbana, ofreciendo alternativas más inclusivas y sostenibles".

1.4 Localización o alcance de la solución

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la viabilidad de implementar un sistema de pagos optimizado a través de una aplicación móvil para el Metropolitano de Lima, Perú. El sistema busca mejorar la accesibilidad, eficiencia y experiencia del usuario, facilitando la inclusión de personas con movilidad reducida mediante pagos digitales sin contacto y una opción de recarga rápida. Aunque el foco inicial es en el contexto local, la implementación ha sido diseñada con un enfoque escalable, permitiendo su adaptación y replicabilidad en otras redes de transporte público a nivel nacional e internacional, con el fin de promover la accesibilidad universal y la modernización del transporte público.

II. Descripción de la investigación

2.1 Planteamiento del problema

2.1.1 Problemas de investigación

2.1.1.1 Problema general

¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?

2.1.1.2 Problemas específicos

PE1: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la eficiencia operativa del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?

PE2: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la accesibilidad del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?

PE3: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la calidad del servicio del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?

2.2 Justificación

2.2.1 Justificación teórica

La presente investigación se justifica desde un punto de vista teórico debido a la limitada cantidad de estudios científicos que aborden de manera integral las problemáticas actuales relacionadas con el sistema de transporte público Metropolitano en Lima. Aunque existen investigaciones que analizan por separado aspectos como la congestión vehicular, la falta de infraestructura y la inseguridad en el transporte público, hay una clara ausencia de enfoques que propongan soluciones tecnológicas innovadoras y prácticas específicas para la optimización de tiempos de espera y la mejora en la calidad de vida de los usuarios del Metropolitano.

En cuanto a la literatura existente, muchos estudios internacionales, como los de la Corporación Andina de Fomento (CAF, 2010) y el BID (2013), han analizado problemas similares en otras ciudades de América Latina, como la congestión y la informalidad del transporte, pero estos estudios se centran principalmente en describir los problemas y proponer soluciones generales, sin profundizar en cómo las tecnologías digitales y los sistemas de gestión avanzada podrían mejorar la experiencia de los usuarios en el Metropolitano de Lima.

El uso de tecnologías avanzadas, como aplicaciones móviles para el monitoreo en tiempo real y la optimización de rutas, se encuentra aún en etapas tempranas en el contexto peruano, a pesar de que ciudades de Europa y Asia ya han implementado soluciones similares. Lima enfrenta desafíos adicionales, como la baja adopción de nuevas tecnologías y la falta de infraestructura adecuada para su correcta implementación. En este sentido, la investigación busca llenar este vacío teórico, proponiendo un enfoque que combine el uso de tecnologías modernas con un análisis detallado de la gestión del sistema de transporte Metropolitano. Además, se busca ampliar el marco teórico en áreas clave como la gestión del tiempo en el transporte público, la mejora de la calidad de vida urbana y la eficiencia en el uso de recursos tecnológicos, con el fin de transformar tanto la movilidad de los ciudadanos como la forma en que se entienden y abordan los problemas de transporte urbano en Lima.

Un aspecto clave es la oportunidad de generar propuestas sobre la gestión social del tiempo de espera, enfocándose en cómo los usuarios pueden aprovechar este tiempo de manera productiva, reduciendo el estrés y fomentando la educación y el consumo de contenidos enriquecedores. Este enfoque multidisciplinario podría ampliar las perspectivas actuales en los estudios de transporte, incorporando una dimensión social y cultural aún poco explorada en la literatura existente.

Por lo tanto, la investigación se justifica teóricamente al proponer un enfoque innovador para mejorar el sistema de transporte Metropolitano de Lima, generando conocimientos

aplicables no solo en Lima, sino también en otras ciudades latinoamericanas con problemas similares de congestión y gestión del transporte público.

2.2.2 Justificación metodológica

La justificación metodológica de este estudio se centra en usar un enfoque integral y multidisciplinario para abordar los desafíos del sistema de transporte Metropolitano de Lima, aplicando una metodología cuantitativa que permita integrar aspectos técnicos y sociales que afectan a los usuarios. Se utilizarán encuestas y análisis estadísticos para evaluar variables como tiempos de espera, frecuencia de buses y percepción de seguridad y confort. Los datos obtenidos ayudarán a identificar patrones y proponer soluciones basadas en evidencia, lo que, según Creswell (2014), permite hacer inferencias sobre las relaciones entre variables y evaluar la efectividad de las soluciones.

La metodología utilizada permitirá obtener información detallada sobre diversos aspectos del transporte público, como infraestructura, tecnología y seguridad, y generar recomendaciones basadas en un análisis profundo. Este enfoque sigue las mejores prácticas de investigación aplicada en transporte y gestión urbana, destacando la importancia de una metodología integral, según Saldaña (2020).

En conclusión, la justificación metodológica se centra en ofrecer una visión integral de los problemas del transporte Metropolitano de Lima, permitiendo proponer soluciones basadas en datos y en un conocimiento profundo de las necesidades de los usuarios.

2.2.3 Justificación práctica

La justificación práctica sobre alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano, específicamente de la Sede Central en Lima, Perú, se centra en los beneficios tangibles y concretos que estas mejoras pueden ofrecer a los usuarios y a la ciudad en general. Las principales problemáticas de este sistema de transporte, sede central, son diversas. En inicio, se destaca la accesibilidad,

específicamente para personas con discapacidad, debido a la insuficiencia de rampas y espacios adecuados en las estaciones, como también en los buses. Además, la saturación de los buses en horas punta dificulta el acceso cómodo y seguro para todos los usuarios. También, la cobertura limitada en algunas zonas periféricas deja a ciertos grupos sin acceso adecuado al servicio. Un segundo aspecto a resaltar es el tiempo de viaje, ya que se enfrentan problemas en la reducción de tiempos de viaje debido a la congestión en estaciones y buses durante las horas pico, lo que afecta la fluidez del servicio. La falta de infraestructura adecuada para mejorar el tráfico en rutas clave limita la eficiencia del sistema. Además, las paradas frecuentes en algunas zonas incrementan innecesariamente los tiempos de viaje. Esta situación impide que los usuarios utilicen su tiempo de manera más productiva, afectando negativamente su calidad de vida.

Asimismo, el confort y seguridad, puesto que existe una falta de mantenimiento y renovación adecuado en la mayoría de estaciones y buses, lo que afecta la comodidad de los usuarios. La alta concentración de pasajeros durante las horas punta incrementa la incomodidad y el riesgo de accidentes. La presencia insuficiente de personal de seguridad también genera preocupación sobre posibles delitos dentro del mismo. De igual modo, la integración multimodal es una problemática que ocasiona una falta de conexión eficiente con otros sistemas de transporte, como el sistema de buses trenes, bicicletas y peatones; que dificulta la conexión fluida entre diferentes rutas. Además, la falta de un sistema de tarifas integradas genera incomodidad y mayores costos para los usuarios. Por último, la infraestructura insuficiente en estaciones intermodales limita la facilidad de acceso y transferencia entre modalidades.

Igualmente, la información y tecnología es una de las problemáticas del Metropolitano de Lima en cuanto a planificar rutas y horarios con precisión, es la carencia de herramientas tecnológicas que mantengan informados a los usuarios en tiempo real. A pesar de contar con un sistema de pago electrónico, su acceso no es universal, lo que ocasiona dificultades a ciertos usuarios. También, el monitoreo en tiempo real es

deficiente en algunas zonas, lo que complica la administración del servicio y afecta la experiencia de los pasajeros.

La resiliencia del sistema se ve afectada por la falta de planes de contingencia adecuados para garantizar la operatividad frente a desastres naturales o emergencias, y por una infraestructura no completamente preparada para situaciones extremas, lo que podría interrumpir su funcionamiento. Además, la capacitación insuficiente del personal en manejo de crisis podría generar retrasos y descoordinación en emergencias.

Por todo lo mencionado, la propuesta de alternativas de solución que busca resolver los problemas prácticos identificados en el sistema de transporte público del Metropolitano en Lima, construyendo un argumento sólido para su mejora, que sea relevante y beneficioso tanto para los usuarios como para la ciudad en general.

2.2.4 Justificación social

La justificación social de esta investigación busca generar un impacto positivo en los usuarios de la estación central del Metropolitano, mejorando su experiencia de viaje mediante optimización de tiempos de espera, aumento de la frecuencia de los buses en horas punta, modernización de instalaciones y mejora de la seguridad. Estas mejoras permitirán a los usuarios gestionar mejor su tiempo, reducir inconvenientes cotidianos y mejorar su calidad de vida, beneficiando a aquellos que dependen a diario del servicio para su movilidad en la ciudad. Con un sistema de transporte más accesible, ágil y cómodo, los ciudadanos podrán acceder a un servicio seguro y puntual que esté a la altura de sus necesidades, contribuyendo también a la disminución del tráfico vehicular y la reducción de la contaminación en la ciudad. Esto fomentará un entorno urbano más sostenible y agradable para todos. Por consiguiente, estas son las razones por las cuales la mejora del sistema de transporte público del Metropolitano en Lima es socialmente justificada y beneficia a la comunidad en su conjunto.

2.3 Marco referencial

2.3.1 Antecedentes de investigación

2.3.1.1 Antecedentes nacionales

Villarreal (2018) realizó una tesis de maestría en la Universidad César Vallejo sobre la Relación entre la gestión de calidad y satisfacción del usuario por el servicio del transporte público de Lima Metropolitana durante el periodo 2017. El objetivo es investigar la relación entre la gestión de calidad y la satisfacción de los usuarios del transporte público en el año 2017. En cuanto a la metodología, el estudio adoptó un enfoque cuantitativo y se llevó a cabo en el área metropolitana de Lima, con una población de 765 usuarios que utilizan servicios de Pro-transporte y otros servicios de transporte regular. La muestra consistió en 160 usuarios, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Los resultados indicaron que hubo una correlación significativa ($r = 0,711$, $p < 0,05$) entre la gestión de calidad y la satisfacción de los usuarios con el servicio de transporte público durante ese año. En conclusión, se encontraron correlaciones significativas entre la gestión de calidad, el sistema de calidad, el costo de calidad y la mejora de la calidad, y la satisfacción del usuario con el servicio de transporte público en 2017.

Hernández Galarreta (2023) realizó una investigación sobre la Influencia de la información de la plataforma Big Data del ATU para la mejora del tiempo de espera de pasajeros de las rutas expreso del metropolitano entre Miraflores y Surquillo, Lima 2023. El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de la información de la plataforma Big Data del ATU en la mejora de los tiempos de espera de los pasajeros en las rutas expreso del Metropolitano entre Miraflores y Surquillo en Lima durante 2023. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico intencional debido al alto volumen de datos, con una muestra de 53,776 viajeros en la estación de mayor afluencia en el horario de tarde, de 6 a 7. Después de implementar la línea expresa propuesta, se estima que los pasajeros podrán ahorrar un total de 7154.26 minutos en tiempo de transporte. Esto equivale a un

ahorro promedio de 0.46 minutos por pasajero por viaje. Además, se calcula que esta medida generará un ahorro en el valor social del transporte de S/.1,757,801.01 anuales. Como resultado, la cantidad total de autobuses necesarios se reducirá de 322 a 307, lo que conlleva beneficios económicos adicionales. En conclusión, la implementación propuesta muestra beneficios significativos tanto para el Metropolitano como para los usuarios del transporte, incluyendo un ahorro de 7154.26 minutos de tiempo de transporte por hora y una mejora notable en la eficiencia con quince autobuses menos en circulación.

Ydrogo (2020) desarrolló la tesis en la Universidad Continental, sobre el Desarrollo de un aplicativo móvil para el registro del cumplimiento y desempeño de líneas de transporte público en la ciudad de Lima. El objetivo de esta investigación sobre el sistema de transporte público en Lima es ofrecer un servicio de traslado eficiente para los usuarios. Sin embargo, estos carecían de una plataforma tecnológica para registrar la calidad del servicio recibido, lo que provocaba incertidumbre y desconfianza. La tesis se enfocó en desarrollar un prototipo de aplicación móvil para mejorar la gestión y el rendimiento de las líneas de transporte público en Lima mediante el registro de incidentes durante el servicio. Se utilizó la metodología del Project Management Institute para estructurar la tesis, incluyendo la elaboración de documentos de inicio del proyecto, el cronograma y la estructura del trabajo. La metodología ágil Scrum se aplicó en el desarrollo de la aplicación móvil, logrando avances incrementales en poco tiempo. Se concluye que la aplicación móvil que permitió a los usuarios registrar incidentes en el transporte urbano de Lima, con un 91% de los encuestados registrando incidencias exitosamente, un 94% encontrando fácil leer los registros, un 77% considerando útil la información proporcionada y un 70% viendo la información como útil para evaluar el servicio.

Tello y Guillermo (2018) realizó una investigación la cual consistió en analizar la viabilidad legal y regulatoria del servicio de transporte público que brinda el

metropolitano. Sin embargo como consecuencia se evidenció las dificultades en la ejecución del servicio, como la falta e incumplimiento de entrega de los espacios para que este servicio pueda operar eficientemente. La investigación se enfocó principalmente en proponer alternativas de mejora contractuales y legales para que el proyecto sea sostenible y viable. Se concluye que existe una serie de propuestas de soluciones a la problemática principal a través de un proyecto de ley que se basa en la participación de una autoridad de transporte urbano para unificar funciones de las autoridades involucradas con el fin de brindar un servicio óptimo y eficiente a la población y que cumpla con los plazos e infraestructura a la altura para el bienestar de los usuarios.

2.3.1.2 Antecedentes internacionales

Pereira et al. (2020) elaboró una tesis en la Universidad Politécnica de Valencia, sobre la Mejora de la experiencia del usuario del transporte público para personas con discapacidad de Ciudad Juárez – México. Cuyo objetivo es Identificar áreas de oportunidad enfocadas en la comodidad de los usuarios del servicio y su recorrido. Con la información recabada, se logró analizar la información y estructurarlas en espacial, sistémica, social, situacional, económica, política, cultural y temporal. Como también, fueron explorados conceptos del diseño para la innovación social y expusieron un alto índice de oportunidades de mejora fue en las estructuras sistémicas y situacional. Un análisis histórico del transporte público en Ciudad Juárez concluyó que el sistema diseñado específicamente para personas con limitaciones físicas (Discapacitados) es un desarrollo menor destinado a mitigar los problemas derivados de la falta de accesibilidad de todo el sistema de transporte público de la ciudad. No lo soluciona del todo. Del análisis se concluye que existe un número importante de personas con discapacidad no utilizan el transporte público adaptado porque tienen dificultades para desplazarse desde sus hogares a los aparcamientos o se sienten inseguros entre las terminales y los destinos.

Salas-Rondón et al. (2021) publicaron en la revista UIS ingenierías, sobre el subsidio a la tarifa para fortalecer la operación de los sistemas estratégicos de transporte público en Colombia. Mejorar el desempeño futuro de los Sistemas Estratégicos de Transporte Público (SETP) que se están implementando en ocho municipios colombianos es una de las metas de la política nacional de transporte urbano. El objetivo principal de este plan debe ser atraer nuevos usuarios y mantener a los usuarios actuales que usan el sistema de transporte público. El estudio empleó un enfoque cuantitativo basado en la recopilación y análisis de datos sobre la operación de los SETP en 8 municipios colombianos. Se evaluaron variables para la rehabilitación entre los subsidios tarifarios, el número de usuarios de transporte público, los tiempos de viaje y la cobertura del sistema. Dando como resultado, los hallazgos que indican que los subsidios de la tarifa tienen un impacto positivo en el aumento de usuarios del transporte público. Sin embargo, su influencia no es tan significativa como la mejora en los tiempos de viaje y la expansión de la cobertura. Esto sugiere que los subsidios, por sí solos, no son suficientes para garantizar una mayor demanda del servicio. En conclusión, para fortalecer la operación de los SETP, es fundamental que las políticas tarifarias no solo se enfoquen en la reducción de tarifas, sino también en la mejora de la calidad del servicio. Las ciudades intermedias deben desarrollar estrategias de gestión y planificación del transporte público que priorice la eficiencia operativa, la accesibilidad y la satisfacción de los usuarios.

Rincón (2023) realizó una Tesis de Maestría en la Universidad Nacional de Colombia, sobre la Evaluación Económica Ex Post de Los Sistemas Integrados De Transporte Masivo Urbanos de Bogotá y Medellín. Análisis comparativo desde una Perspectiva de Transporte, Urbana e Institucional. El objetivo de esta tesis es realizar una evaluación económica Ex Post de la implementación y operación de los Sistemas Integrados de Transporte Masivos en Bogotá y Medellín, y su impacto en el crecimiento económico de estas ciudades, considerando las perspectivas de transporte, urbanas e institucionales.

La meta es medir y comparar el rendimiento económico de dos proyectos de transporte masivo que emplean diferentes tecnologías operativas: uno basado en buses tipo BRT y otro en trenes pesados. La investigación se desarrolla en tres etapas: primero, se lleva a cabo un Análisis de Costo-Beneficio (ACB) utilizando flujos de caja que incluyen ingresos, inversiones, costos y beneficios generados por los SITM. Segundo, se realiza una evaluación del impacto urbano mediante el modelo de Diferencias en Diferencias (DiD), empleando datos sobre los valores comerciales o precios del suelo de propiedades en Bogotá y Medellín, obtenidos de las lonjas de propiedad raíz y observatorios oficiales. Finalmente, se efectúa un análisis comparativo del desarrollo de los SITM en relación con el crecimiento económico de las ciudades, utilizando un Análisis de Causalidad de Granger con métodos econométricos de series temporales, basados en datos del PIB per cápita y el número de viajes en los SITM de Bogotá y Medellín. Se concluye que, en la práctica, la implementación y operación de los SITM en Bogotá y Medellín han generado beneficios económicos de manera muy distinta, particularmente desde las perspectivas de transporte, urbanas e institucionales. Además, se observa que ambos SITM han respondido de manera diferente a los impulsos derivados del crecimiento económico en ambas ciudades.

Dalla Torre. (2020) desarrollaron una investigación la cual se basó en analizar el sistema de transporte público en el área metropolitana de la ciudad de Mendoza, Argentina, la cual consistió en la aplicación de sistemas de transportes alternos para medir la efectividad del movimiento en el transporte público urbano y poder identificar las zonas en la cuales se genera mayor aglomeración. Como principal resultado se registró que en las zonas más pobres de la ciudad es donde surge mayor aglomeración, como solución se optó por realizar estudios con los cuales se quería demostrar si con el sistema de transporte antiguo era factible y sostenible para tal volumen de movimiento o si este lograba disminuir con la propuesta del nuevo sistema. La presente investigación concluyó con la aplicación de nuevos métodos de transporte urbano los cuales eran

efectivos y ayudaban a disminuir dichos aglomerados en las zonas identificadas logrando un sistema de transporte más fluido y seguro para la sociedad.

2.3.2 Marco teórico

2.3.2.1 Definición de alternativas de solución

Diferentes propuestas o medidas que se pueden implementar para abordar y mejorar los problemas o deficiencias del sistema de transporte público del Metropolitano en la estación Central de Lima. Estas alternativas podrían incluir cambios en la infraestructura, la operación, la tecnología, o en los servicios ofrecidos, con el objetivo de optimizar la experiencia de los usuarios, aumentar la eficiencia del sistema, reducir los tiempos de espera, mejorar la seguridad, o hacer que el servicio sea más accesible y sostenible.

2.3.2.1.1 Inseguridad en el transporte público

Según Transparencia (2024), el Centro de Gestión y Control del Metropolitano informó que, de enero a diciembre de 2023, ocurrieron 3.694 accidentes e incidentes en sus servicios troncales y alimentadores. De estos eventos, 1.502 fueron incidentes, que incluyeron casos como atrapamientos de puertas (460), caídas al descender (104) y al ascender al autobús (854), caídas dentro del autobús (66), lesiones por pasamanos (10), accidentes al subir al autobús (1), y conductas imprudentes o agresivas por parte de los usuarios (7). Según los informes de los usuarios, se registraron 376 accidentes, se prestaron primeros auxilios en 777 ocasiones, y se documentaron otras situaciones, sumando un total de 1.200 incidencias.

La respuesta inmediata del personal de la ATU depende de la gravedad informada por los pasajeros, aunque en ocasiones no se proporciona de manera inmediata. Recientemente, este medio obtuvo acceso a videos que revelan las condiciones de las sillas de ruedas y del área de atención, las cuales aún no están completamente equipadas.

Además, los conductores de los buses de Cosac han reportado un total de 73 accidentes desde enero de 2023 hasta enero de 2024, que incluyen incidentes como atropellos (9), colisiones con infraestructura (25), despistes del bus (3), frenadas bruscas (34) y atropellos de animales (2).

La especialista también señaló que la mayoría de las estaciones no están diseñadas para proteger contra los fenómenos climáticos, obligando a las personas a esperar hasta 20 minutos para abordar un bus en medio del calor o la lluvia, según la temporada. “Esto ya es un problema de salud pública que puede causar daños”, agregó.

2.3.2.1.2 Estudios previos sobre inseguridad en el transporte público

Según Transparencia (2024), estudios previos sobre la inseguridad en el transporte público han revelado que la percepción de inseguridad en estos sistemas puede variar significativamente dependiendo de factores como la infraestructura, la frecuencia de incidentes y la efectividad de las medidas de seguridad implementadas. Investigaciones en diversas ciudades han mostrado que la inseguridad puede incluir tanto riesgos físicos, como accidentes y caídas, como riesgos sociales, como robos y acoso. La literatura también sugiere que la inseguridad en el transporte público puede tener un impacto negativo en la utilización del transporte y en la calidad de vida de los usuarios.

Análisis de la Inseguridad en el Sistema de Transporte Metropolitano en Lima

Según los datos de 2023, el análisis del Sistema de Transporte Metropolitano de Lima muestra 3.694 casos de incidentes y accidentes, destacando atrapamientos de puertas, caídas al subir o bajar del bus, y otros tipos de accidentes. Además, se reportaron 376 accidentes, 777 situaciones que requirieron primeros auxilios y 73 accidentes adicionales informados por los conductores, incluyendo atropellos y colisiones (Hernández, 2023).

El elevado número de incidentes refleja problemas serios en la seguridad y operación del sistema. La infraestructura deficiente, como la falta de protección climática en las

estaciones, agrava la situación, poniendo en peligro la seguridad de los pasajeros y aumentando los riesgos para la salud pública.

Impacto Social y Económico de la Inseguridad en el Transporte Público

La inseguridad en el transporte público tiene consecuencias sociales y económicas, como la disuasión del uso del transporte público, lo que incrementa el uso de vehículos privados, la congestión y la contaminación. También puede causar daños físicos y psicológicos a los pasajeros, afectando su bienestar (Pawlak, 2020).

Económicamente, la inseguridad en el transporte genera costos médicos, pérdida de productividad y posibles litigios, además de reducir la eficiencia del sistema, aumentando los costos operativos y disminuyendo los ingresos por tarifas (Salas-Rondón et al., 2021).

En resumen, la inseguridad en el Sistema de Transporte Metropolitano de Lima impacta a los pasajeros y tiene repercusiones sociales y económicas, subrayando la urgente necesidad de mejorar la infraestructura y las políticas de seguridad.

Impacto Social y Económico de la Inseguridad en el Transporte Público

La inseguridad en el transporte público tiene consecuencias sociales y económicas, como la disuasión del uso del transporte público, lo que incrementa el uso de vehículos privados, la congestión y la contaminación. También puede causar daños físicos y psicológicos a los pasajeros, afectando su bienestar (Pawlak, 2020).

Económicamente, la inseguridad en el transporte genera costos médicos, pérdida de productividad y posibles litigios, además de reducir la eficiencia del sistema, aumentando los costos operativos y disminuyendo los ingresos por tarifas (Salas-Rondón et al., 2021).

En resumen, la inseguridad en el Sistema de Transporte Metropolitano de Lima impacta a los pasajeros y tiene repercusiones sociales y económicas, subrayando la urgente necesidad de mejorar la infraestructura y las políticas de seguridad.

2.3.2.1.3 El Metropolitano de Lima

El Metropolitano de Lima es un sistema de transporte masivo que ha sido estudiado por su impacto en la infraestructura urbana, la segregación social y la migración en la ciudad. A continuación, se destacan los hallazgos más relevantes de investigaciones previas (Villarreal Ramírez, 2018).

Infraestructura y Riesgo Sísmico:

Según Díaz et al. (2023), la zona metropolitana de Lima está en una área propensa a terremotos, con un riesgo significativo de un mega-terremoto de magnitud 8.9. Desde el terremoto de Pisco en 2007, las políticas de gestión de riesgos han mejorado, centrándose en la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgos en los distritos de Lima.

Segregación Social:

Señala Peters et al. (2020) que la ciudad de Lima ha sido históricamente dividida por barreras físicas y sociales, como el muro de concreto y alambre de púas construido en 1985 para separar las viviendas de la élite peruana de los asentamientos informales de migrantes rurales. Esta segregación refleja las fuerzas sociales, políticas y económicas que han moldeado la ciudad.

La ciudad de Lima ha sido históricamente dividida por barreras físicas y sociales, como el muro de concreto y alambre de púas construido en 1985 para separar las viviendas de la élite peruana de asentamientos informales de migrantes rurales. Esta segregación refleja las fuerzas sociales, políticas y económicas que moldearon la ciudad.

Migración y Representaciones Sociales:

Según Acuña-Choque et al. (2023), los inmigrantes venezolanos en Lima Metropolitana han migrado principalmente por motivos políticos y económicos. Las representaciones sociales de la migración incluyen las consecuencias personales, psicosociales y

familiares, así como una actitud empática entre los migrantes, quienes muestran preocupación y ofrecen sugerencias para mejorar la situación de otros migrantes.

Los estudios sobre el Metropolitano de Lima destacan la importancia de la infraestructura y la gestión de riesgos en una zona sísmica, la persistente segregación social y las dinámicas de migración que afectan a la ciudad. Estos factores son cruciales para entender el desarrollo urbano y social de Lima Metropolitana.

La Antigüedad del Parque Automotor

El Metropolitano es un sistema de transporte público de autobuses articulados en Lima, Perú, inaugurado en 2010. La antigüedad del parque automotor del Metropolitano en 2024 es de 14 años, y según se tiene entendido no se han realizado renovaciones significativas de la flota desde su inauguración. Sin embargo, es importante tener en cuenta que es común que las empresas de transporte público realicen actualizaciones y renovaciones periódicas de su flota para mantener los estándares de seguridad y comodidad, por lo que algunos de los vehículos podrían ser más recientes que la fecha de inauguración del sistema (García Arias, 2023).

Según Posada (2019), Los inconvenientes del parque automotor se dividen en dos componentes principales: la congestión vehicular, ocasionada por el elevado número de vehículos y la falta de orden en el sistema de semáforos, y la contaminación ambiental, producto de la antigüedad de los autos y la calidad del combustible.

2.3.2.2 Definición de sistema del transporte público del Metropolitano

Red de buses de tránsito rápido (BTR, por sus siglas en inglés) que operan en Lima, específicamente en el área metropolitana, con un recorrido que conecta diversas zonas de la ciudad a través de un sistema de carriles exclusivos y estaciones. Este sistema es gestionado por la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) y es una de las principales alternativas de transporte público masivo en Lima, que busca ofrecer un servicio rápido,

eficiente y menos congestionado en comparación con el transporte tradicional (Romo Espinoza, 2022).

El Metropolitano funciona mediante un conjunto de buses articulados y biarticulados que circulan por un corredor exclusivo, lo que les permite evitar el tráfico habitual de la ciudad. Además, el sistema incluye estaciones de transferencia donde los usuarios pueden acceder a diferentes rutas y hacer transbordos de manera eficiente (Rodríguez Ventosa, 2021).

En el contexto de nuestro título, el "Sistema de transporte público del Metropolitano" se refiere específicamente a toda esta infraestructura y servicios que afectan a los usuarios de la estación Central de Lima, la cual es un punto clave en la red del Metropolitano y donde se busca mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa.

2.3.2.2.1 Sistema de transporte público en Lima, Perú

Según Giese (2022), Lima es una metrópolis con una población superior a los 10 millones de habitantes, donde se realizan diariamente 26 millones de desplazamientos. A pesar de que este número podría parecer enorme y ser visto como la causa del caos en nuestras calles, está considerablemente por debajo de otras ciudades latinoamericanas donde se registran casi 4 viajes por habitante. En contraste, Lima tiene una tasa de viajes de 2.6 por habitante, lo que indica que todavía hay una notable demanda de desplazamientos por satisfacer en nuestra ciudad.

Nuestro sistema de transporte es caracterizado por su informalidad, falta de seguridad y efectos contaminantes. El congestionamiento vehicular representa uno de los mayores desafíos para la calidad de vida de los habitantes. Esta problemática tiene su raíz en el diseño del transporte público y una gestión deficiente, lo cual no solo resulta en la pérdida de horas y recursos económicos significativos en producción y competitividad, sino que también pone en riesgo la vida y la salud de las personas (Romo Espinoza, 2022).

La informalidad del sistema se origina en el marco legal y regulatorio, en la falta de institucionalidad y en la dispersión del uso de suelo, producto del crecimiento expansivo y no planificado de la ciudad, esto sumado al estado de la infraestructura vial y la inadecuada gestión y fiscalización del tránsito.

En cuanto al modelo, este se estructura a partir de tres actores: las empresas dueñas de las rutas, los propietarios de los vehículos afiliados a las empresas y, finalmente, un chofer y un cobrador que no cuentan con beneficios sociales, ni sueldo fijo y que alquilan la unidad, y son responsables de generar diariamente el dinero para sostener toda la operación (Díaz et al., 2023).

2.3.2.2.2 Desarrollo de herramientas tecnológicas para aprovechar el tiempo de viaje en el Metropolitano

Multitarea basada en el viaje y actividades digitales:

Según Pawlak (2020), las tecnologías móviles y la automatización de vehículos permiten que el tiempo de viaje sea más productivo y entretenido, aunque los estudios actuales no capturan completamente la sofisticación de las actividades digitales modernas. Además, la conectividad, incluyendo velocidad, confiabilidad y facilidad de uso, es crucial para habilitar actividades digitales durante el viaje, pero no ha sido suficientemente modelada en estudios previos.

Optimización del tiempo de viaje en sistemas de metro

Según Wang et al. (2023), el uso de redes neuronales profundas y aprendizaje por refuerzo puede optimizar el tiempo de espera y el tiempo de viaje en trenes, mejorando significativamente la experiencia del pasajero. Como también, la implementación de modelos como Auto Dwell puede reducir el tiempo de espera en plataformas en al menos un 9%, lo que incrementa la eficiencia del sistema de metro.

Gestión inteligente del tráfico

Señala Humayun et al. (2022), la integración de tecnologías como IoT, computación en la nube, 5G y big data puede mejorar significativamente la gestión del tráfico, reduciendo la congestión y ahorrando tiempo a los ciudadanos. Además, un sistema de mensajería en carretera que proporcionan información en tiempo real sobre la congestión y eventos inesperados pueden ayudar a los ciudadanos a tomar decisiones informadas y ahorrar tiempo durante las horas pico.

2.3.2.3 Importancia de la mejora en los tiempos de espera

Optimizar los tiempos de espera en el Metropolitano y otros sistemas de transporte público es fundamental para mejorar la calidad de vida en las ciudades, reducir el tráfico, fomentar la sostenibilidad ambiental y facilitar el desplazamiento de todos los ciudadanos.

Teorías de la planificación del transporte en el Metropolitano

La planificación del transporte público se basa en una variedad de teorías y enfoques que tienen como objetivo mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la sostenibilidad de los sistemas de transporte en las ciudades.

Según Smart Mobility (2021), la planificación del transporte implica organizar y gestionar diversos servicios y modos de transporte para satisfacer las necesidades de la población. Sin embargo, nuevas prioridades y requisitos han cambiado la forma en que los planificadores y autoridades urbanas abordan la creación de un sistema de transporte efectivo y adecuado.

Según Mercado (2012), la planificación del transporte es una disciplina que predice situaciones futuras y propone soluciones realistas. Su objetivo es analizar la situación actual y encontrar soluciones para crear un sistema de transporte que facilite el desplazamiento de los usuarios a sus destinos.

Los servicios de transporte actuales no solo buscan eficiencia en el traslado de usuarios, sino que están influenciados por tres grandes aspectos sociales: el cambio climático, la crisis sanitaria y el crecimiento de la tecnología digital e Internet. Estos factores están generando cambios significativos en los estilos de vida, lo que afecta las demandas y expectativas de transporte en el país. Por lo tanto, los planificadores de transporte deben considerar estos factores para satisfacer las necesidades futuras de sus poblaciones (Mercado, 2012):

Sostenibilidad: Los vehículos en circulación generan el 45% de las emisiones globales de CO₂ del sector transporte. Con una mayor conciencia sobre el impacto del transporte en el cambio climático, más personas están eligiendo formas de viaje más ecológicas.

Ciclismo: Con el fin de promover la sostenibilidad, los planificadores de transporte deben asegurar la disponibilidad de carriles para bicicletas seguros y otra infraestructura adecuada, fomentando así que las bicicletas sean la opción principal para los viajes de corta distancia.

Entrega de última milla: Con el rápido crecimiento del comercio en línea, la entrega de última milla (el paso final para llevar un producto desde un centro de transporte hasta el hogar de un cliente) se ha convertido en algo común. Los planificadores deben considerar la necesidad de facilitar el movimiento de un número cada vez mayor de vehículos de reparto.

Aceras recicladas: La pandemia ha acelerado la tendencia de que espacios públicos como las aceras otorguen licencias a empresas como bares, cafeterías y restaurantes, lo que ha impactado el uso continuo de estos espacios para el transporte.

Trabajar desde casa: Después de la pandemia, la forma en que las personas se desplazan al trabajo ha cambiado significativamente y cada vez más personas desean trabajar desde casa parcial o totalmente. La demanda disminuye durante los períodos

pico, pero puede aumentar en otros momentos a medida que los empleados tienen horarios de trabajo más flexibles.

Todas estas situaciones complican la planificación del transporte moderno. Además, cada ciudad es diferente, con diferentes patrones demográficos, de riqueza y de empleo. Esto significa que lo que es adecuado para una ciudad puede no serlo para otra. Por lo tanto, los planificadores del transporte necesitan saber exactamente cuáles son las necesidades clave en un área urbana particular, y éstas sólo pueden entenderse a través de datos.

2.3.2.4 Modelos de gestión de la demanda en el Metropolitano

La gestión de la demanda en el Metropolitano, al igual que en otros sistemas de transporte público, se centra en optimizar el uso de los recursos disponibles y mejorar la eficiencia del sistema.

Según Barbero (2006), es necesario profundizar la reforma del modelo de gestión del transporte público, aclarar los corredores de transporte público existentes y reorganizar las principales rutas. Lima necesita avanzar hacia un sistema de transporte público integrado física y funcionalmente. Es necesario mejorar significativamente la calidad del servicio a los usuarios (tiempo, comodidad, seguridad), reorganizar la línea principal (prioridad de tráfico) y ramales, introducir un plan tarifario unificado e implementar las últimas novedades en gestión de flotas y gestión empresarial. Las buenas organizaciones mejoran los servicios, manteniendo los precios asequibles para las personas de bajos ingresos y frenando los servicios informales.

Según Cantero (2018), el transporte de pasajeros se refiere a la forma en que las personas se desplazan de un lugar a otro en términos de tiempo de viaje y comodidad. Entre estos, el transporte público es el transporte público que los pasajeros pueden utilizar conjuntamente. A diferencia del transporte privado, los usuarios del transporte privado tienen derechos de uso exclusivos. Los servicios de transporte público pueden

ser proporcionados por participantes privados, por lo que los matices importantes en el transporte público provienen del lado del operador.

La Unión Internacional de Transporte Público (UITP) publicó un documento sobre la importancia de convertir la gestión de la demanda de viajes en una herramienta integral de planificación del transporte para mejorar el transporte público y hacer la movilidad más sostenible. Se espera que la demanda de transporte circular de mercancías aumente un 163% entre 2015 y 2050 debido al crecimiento económico y demográfico y a la aceleración de la urbanización. La forma en que las ciudades respondan a esta demanda determinará su capacidad para descarbonizar sus sistemas de transporte y mejorar el bienestar de sus ciudadanos.

Medidas de gestión de liquidez, que son elementos clave para gestionar la demanda de viajes. Se trata principalmente de medidas de transporte, movilidad y gestión de viajes que requieren el uso de regulaciones, incentivos financieros e impuestos. Se trata también de medidas para informar a las personas sobre las alternativas de viaje que tienen a su disposición (FasterCapital Team, 2024).

Política de la vida cotidiana, la movilidad es el resultado de nuestras actividades diarias planificadas y está muy influenciada por nuestro estilo de vida, incluido el trabajo, la situación jurídica y las actividades personales. Podemos cambiar tomando acciones que impacten nuestros estilos de vida, necesidades y especialmente la forma en que viajamos (Peters et al., 2020).

Política territorial y planificación del transporte, estas iniciativas tienen como objetivo transformar nuestros entornos de vida a nivel de calle, ya sea en ciudades, suburbios o zonas rurales. Esto se basa en el principio de que sus necesidades están determinadas por el lugar donde vive y el lugar donde creció (Ydrogo Ramírez, 2020).

También, la gestión de la demanda se puede utilizar como una respuesta a corto plazo a crisis o eventos extremos, o como parte de una estrategia a largo plazo que conduzca

a un cambio real cuidadosamente planificado hoy para lograr los resultados y beneficios del mañana.

2.3.2.5 Experiencias internacionales en la reducción de tiempos de espera

Varias ciudades alrededor del mundo han implementado estrategias para reducir los tiempos de espera en sistemas de transporte similares al Metropolitano. A continuación se presentan algunos de los casos que se encontraron, dando a conocer a los lectores una idea de lo que se puede hacer para realinear el tráfico en lugar de intentar proporcionar soluciones adicionales. Los siguientes ejemplos internacionales se pueden encontrar en casi todos los puntos de referencia de historias de éxito del transporte (Barnard, 2023):

Metro de Tokio, Japón: El Metro de Tokio es reconocido por su eficiencia y frecuencia, gracias a la implementación de tecnologías avanzadas de control de trenes, como sistemas automatizados de señalización. También se han optimizado los horarios y la gestión de la capacidad para reducir los tiempos de espera (Wax, 2018).

Metro de Londres, Reino Unido: El Metro de Londres ha reducido los tiempos de espera mediante la mejora de la infraestructura, la modernización de los sistemas de señalización y la optimización de los horarios. También ha promovido el uso de tecnologías de pago sin contacto para agilizar el acceso a las estaciones (Barnard, 2023)

Metro de Nueva York, Estados Unidos: A pesar de los desafíos de infraestructura y financiamiento, el Metro de Nueva York ha trabajado para reducir los tiempos de espera y mejorar la fiabilidad del servicio, mediante la modernización de equipos, la implementación de sistemas de señalización avanzados y la optimización de los horarios de los trenes (Watson, 2022).

Metro de Seúl, Corea del Sur: El Metro de Seúl es destacado por su alta frecuencia y puntualidad, gracias a sistemas avanzados de control de trenes como el ATO (Automatic

Train Operation), que mejora la eficiencia y reduce los tiempos de espera. Además, se han integrado tecnologías de información y comunicación para mejorar la experiencia del usuario (Burbano, 2024).

Metro de París, Francia: El Metro de París ha tomado medidas como optimizar horarios, modernizar la infraestructura y renovar equipos, además de expandir y mejorar la red para aumentar la capacidad y accesibilidad (Barnard, 2023).

Las experiencias internacionales demuestran que es posible reducir los tiempos de espera en sistemas de transporte público, como el Metropolitano, a través de medidas técnicas, operativas y tecnológicas que mejoren la eficiencia y fiabilidad del servicio.

2.3.3 Glosario de términos

- **Ámbito urbano:** un ecosistema especial, fundamentalmente creado por el hombre y donde se producen procesos físicos, biológicos y culturales debido a la dinámica espontánea de las fuerzas naturales y, sobre todo, modificado por la actividad humana (Real Academia Española [RAE], 2025).
- **Automatización:** Usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana (RAE, 2025).
- **Eficiencia en el tiempo de espera:** La capacidad de minimizar el tiempo que una persona o cosa tiene que esperar para recibir un servicio o completar una tarea, mejorando así la rapidez y efectividad del proceso (Stevenson, 2021).
- **Estación:** En las líneas de autobuses o del metropolitano, sitio donde habitualmente hacen parada los vehículos, donde los usuarios pueden subir y bajar de los vehículos o hacer transbordo para llegar a su destino (RAE, 2025).
- **Frecuencia:** Número de veces que se repite un proceso periódico por unidad de tiempo. Ejemplo: La frecuencia de llegada de la línea amarilla del metropolitano es de 7 minutos (RAE, 2025).
- **Movilidad urbana sostenible:** Se trata de una serie de estrategias y medidas, con el objetivo de restaurar la calidad del espacio urbano, mejorar el flujo de

personas y mercancías en la logística de la ciudad y apoyar modos de transporte que consuman menos recursos naturales y generen menores costos ambientales (Bajo & Cobo, 2022)

- **NFC:** Tecnología inalámbrica de corto alcance que permite que dos dispositivos se comuniquen cuando se encuentran a unos pocos centímetros de distancia entre sí (López-Martínez, 2023).
- **Optimización de rutas:** Reducir los desplazamientos innecesarios y los tiempos de espera, tus equipos de transporte, pueden trabajar de manera más eficiente, lo que aumenta su productividad y satisfacción laboral (Martínez & Fernández, 2023).
- **Seguridad:** Estado de ausencia de peligros y de condiciones que puedan provocar daño físico, psicológico o material en los individuos y en la sociedad en general (RAE, 2025).
- **Terminal:** Final, que pone término a algo final, último, postrero, terminante, terminativo. Lugar de salida o llegada de una línea de transporte público (RAE, 2025).
- **Transporte público urbano:** Es el programa que está destinado al transporte de todo tipo de pasajeros mediante autobuses que tienen rutas predeterminadas y siguen un calendario y horario predeterminados, entregando pasajeros en determinadas paradas en una zona de la ciudad (RAE, 2025).
- **Sistema integrado de transporte:** Son diferentes modalidades de transporte de pasajeros en la ciudad y está diseñado para brindar a los ciudadanos un servicio confiable, eficiente, conveniente y seguro que les permita viajar a su discreción con alta calidad, accesibilidad y cobertura en toda la ciudad (Pérez & Gómez, 2022).

- **Vías exclusivas:** son aquellas calles de la ciudad cuyo uso está destinado únicamente a la circulación del transporte público y en las que no pueden circular vehículos particulares (Camila & Valentina, 2024).

2.4 Resumen ejecutivo

Título: Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

Procedencia: tesis de bachiller por San Ignacio de Loyola – Escuela ISIL. **Objetivo:**

Conocer si es viable la propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024. **Metodología:** La metodología para desarrollar este proyecto se basará en un enfoque de investigación aplicada, utilizando para su evaluación una metodología de enfoque cuantitativo para evaluar la viabilidad técnica, accesibilidad e impacto social del aplicativo, mediante pruebas de usabilidad y análisis de datos.

Resultados: La implementación de un aplicativo móvil optimizará el sistema de pagos del Metropolitano. **Conclusión:** El aplicativo mejorará los pagos y recargas, aumentando la accesibilidad, especialmente para personas con movilidad reducida. Se evaluará su viabilidad técnica e impacto social mediante una investigación aplicada y cuantitativa, con el objetivo de incrementar la eficiencia, comodidad, inclusión y seguridad del transporte público.

2.5 Características técnicas o atributos del proyecto

Tabla 1

Atributos del servicio

Atributos	Descripción
¿Es físico o virtual?	El servicio es principalmente virtual, ya que se basa en un aplicativo móvil que permite realizar pagos, acceder al sistema de transporte y recargar tarjetas a través de dispositivos móviles.

¿Qué tan costoso es?	Sería gratuito para la descarga y uso de la app, aunque podrían aplicarse tarifas mínimas por transacciones de pago para la recarga de tarjetas.
¿Qué tan complejo es?	El servicio es sencillo y accesible, permitiendo a los usuarios descargar la app, vincular su método de pago y realizar transacciones rápidas sin contacto.
¿Es gratuito, pagado, rentado o tiene un mecanismo de suscripción?	El aplicativo será gratuito para los usuarios, pero se generarían ingresos a través de tarifas de servicio por cada recarga.
¿Cómo llega al cliente (usuario)?	El aplicativo estará disponible para descarga en plataformas de aplicaciones móviles como Google Play y App Store. Los usuarios podrán instalarlo en sus smartphones, tablets y acceder fácilmente al sistema de pago y recarga a través de su interfaz.
¿Brinda un servicio de posventa?	Sí, a pesar de ser gratuito, el servicio brindará soporte posventa a través de atención al cliente en la app, para resolver problemas relacionados con pagos, recargas o accesibilidad, asegurando una experiencia continua y satisfactoria para los usuarios.

2.6 Análisis comparativo de atributos, características, mejoras o novedades tecnológicas

Tabla 2

Aplicativo móvil MetroLima

Características	Rutas/Horarios	Recarga de tarjeta	Reporte de incidentes	Accesibilidad	Atención al cliente	Costo
Aplicativo móvil MetroLima	Ambos	Si	Si	Si	Si	Sin costo
Aplicativo móvil ATU	Solo rutas	No	No	No	No	Sin costo

2.7 Objetivo general y específicos

2.7.1 Objetivo general

Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

2.7.2 Objetivos específicos

OE1: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la eficiencia operativa del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

OE2: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la accesibilidad del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

OE3: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la calidad del servicio del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

2.8 Componente del proyecto

Para la implementación del aplicativo móvil que optimizará el sistema de pagos del Metropolitano, el proyecto se ha dividido en varios componentes, cada uno con actividades específicas que permitirán su correcta implementación.

Componente de Análisis y Planificación

Este componente abarca el estudio y la organización inicial del proyecto. Las actividades incluyen:

- Análisis del sistema actual de pagos del Metropolitano.
- Identificación de necesidades y problemas de los usuarios.
- Definición de requisitos técnicos y funcionales del aplicativo.
- Elaboración del plan de trabajo y cronograma del proyecto.

Componente de Desarrollo Tecnológico

Se centra en la construcción del aplicativo móvil y su integración con la infraestructura del Metropolitano. Incluye las siguientes actividades:

- Diseño de la arquitectura del sistema.
- Desarrollo de la interfaz de usuario con enfoque en accesibilidad.
- Programación del sistema de pagos digitales.
- Integración con los sistemas actuales de validación del Metropolitano.
- Pruebas de funcionamiento y optimización del aplicativo.

Componente de Infraestructura y Seguridad

Este componente garantiza que la plataforma funcione de manera segura y eficiente.

Sus actividades son:

- Implementación de medidas de seguridad para la protección de datos.
- Pruebas de ciberseguridad para evitar fraudes o accesos no autorizados.
- Evaluación de la infraestructura actual del Metropolitano para la compatibilidad con el aplicativo.
- Optimización del sistema para garantizar su estabilidad y rapidez.

Componente de Validación y Pruebas Piloto

Busca evaluar el desempeño del aplicativo antes de su implementación general. Las actividades incluyen:

- Realización de pruebas piloto con grupos de usuarios en diferentes estaciones del Metropolitano.
- Recopilación de retroalimentación y análisis de resultados.
- Ajustes y mejoras en base a la experiencia de los usuarios.
- Certificación del aplicativo para su despliegue oficial.

Componente de Implementación y Capacitación

Este componente se encarga del lanzamiento del aplicativo y la capacitación de los usuarios. Sus actividades son:

- Lanzamiento del aplicativo en tiendas digitales.
- Campañas de difusión y promoción para incentivar su uso.
- Capacitación a personal del Metropolitano sobre el funcionamiento del sistema.
- Desarrollo de materiales educativos (tutoriales, guías) para los usuarios.

Componente de Monitoreo y Mantenimiento

Garantiza la operatividad y mejora continua del sistema. Las actividades incluyen:

- Monitoreo en tiempo real del funcionamiento del aplicativo.
- Soporte técnico y atención a usuarios.
- Actualización y mejora continua del sistema.
- Evaluación de impacto y recolección de datos para futuras mejoras.

2.9 Resultados generales: componentes del proyecto

Los resultados y/o productos que se obtienen al llevar a cabo las actividades de todos los componentes del proyecto permitirán la implementación del aplicativo móvil que optimizará el sistema de pagos del Metropolitano.

Componente de Análisis y Planificación

- Diagnóstico completo del sistema de pagos actual del Metropolitano, identificando oportunidades de mejora.
- Definición clara de los requisitos técnicos y funcionales del aplicativo.
- Elaboración de un cronograma estructurado para el desarrollo e implementación del sistema.
- Estrategia de ejecución alineada con las necesidades de los usuarios y la infraestructura existente.

Componente de Desarrollo Tecnológico

- Aplicativo móvil funcional con una interfaz accesible e intuitiva.
- Implementación de un sistema de pagos digitales ágil y seguro.
- Integración efectiva con los validadores de acceso del Metropolitano.
- Pruebas técnicas exitosas para garantizar el óptimo rendimiento del sistema.

Componente de Infraestructura y Seguridad

- Aplicativo con medidas de ciberseguridad implementadas para la protección de datos personales y financieros.
- Compatibilidad total con la infraestructura tecnológica del Metropolitano.
- Prevención de fraudes y accesos no autorizados mediante protocolos de autenticación.
- Optimización del sistema para garantizar su estabilidad y disponibilidad continua.

Componente de Validación y Pruebas Piloto

- Aplicativo probado con usuarios reales del Metropolitano en distintas estaciones.
- Recopilación de feedback para mejorar la usabilidad y eficiencia del sistema.
- Ajustes implementados para optimizar la experiencia del usuario.
- Validación oficial del aplicativo para su implementación a gran escala.

Componente de Implementación y Capacitación

- Aplicativo disponible para descarga en plataformas digitales.
- Usuarios informados y capacitados sobre el uso del nuevo sistema de pagos.
- Personal del Metropolitano entrenado para asistir a los pasajeros en la adopción de la plataforma.
- Estrategias de comunicación efectivas para promover la adopción del aplicativo.

Componente de Monitoreo y Mantenimiento

- Sistema de monitoreo en tiempo real para evaluar el desempeño del aplicativo.

- Soporte técnico eficiente para resolver inconvenientes y atender consultas de los usuarios.
- Implementación de actualizaciones y mejoras continuas según el comportamiento del sistema.
- Evaluación del impacto del aplicativo en la eficiencia del sistema de pagos del Metropolitano.

2.10 Plan de actividades del proyecto

Plan de actividades del proyecto

PLAN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

Fecha de inicio del proyecto:

Abril-2024

Nº	Actividades	Abril-2024				Mayo-2024				Junio-2024				Julio-2024				Setiembre-2024				Octubre-2024				Noviembre-2024				Diciembre-2024				Enero-2025				Febrero-2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Elaboración del resumen e introducción.																																								
2	Desarrollo del problema, objetivos e hipótesis de investigación.																																								
3	Redacción de la justificación de la investigación																																								
4	Desarrollo de los antecedentes de investigación, marco teórico y glosario de términos.																																								
5	Desarrollo de la metodología.																																								
6	Identificar las herramientas de recolección de datos.																																								
7	Descripción del público objetivo (población y muestra).																																								
8	Desarrollar el procesamiento y análisis de las herramientas de recolección.																																								
9	Elaboración del diagnóstico situacional.																																								
10	Elaboración del sustento de mercado.																																								
11	Redacción de las conclusiones y recomendaciones.																																								
12	Sustentación ante un jurado externo.																																								

2.11 Metodología del proyecto

2.11.1 Hipótesis de investigación

2.11.1.1 Hipótesis general

Esta investigación no requiere hipótesis, debido a que es un estudio descriptivo donde no se busca conocer la relación entre variables o su causalidad.

2.11.1.2 Hipótesis específicas

Esta investigación no requiere hipótesis, debido a que es un estudio descriptivo donde no se busca conocer la relación entre variables o su causalidad.

2.11.2 Operacionalización de variables

VARIABLE 1: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Definición conceptual: Definición según un autor.

Proceso de ejecución de opciones para resolver problemas identificados del Metropolitano en Lima – Perú (Meyer & Miller, 2001).

Definición operacional:

La exploración de la ejecución efectiva de las alternativas de solución propuestas del transporte público del Metropolitano de Lima-Perú, es una variable que se descompone para su medición en las siguientes dimensiones: Temporal (Ítems 1-2), Económica (Ítems 3-4), Impacto (Ítems 5-6).

VARIABLE 2: SISTEMA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DEL METROPOLITANO

Definición conceptual: Definición según un autor.

Proceso integral dirigido a optimizar la eficiencia, accesibilidad y calidad del sistema de transporte público del Metropolitano en Lima – Perú (Rodríguez Sosa & Burneo, 2017).

Definición operacional:

La exploración de medidas específicas para lograr una mejora tangible en el sistema de transporte del Metropolitano en Lima-Perú, es una variable que se descompone para su medición en las siguientes dimensiones: Eficiencia (Ítems 7-8), Accesibilidad (Ítems 9-10), Calidad de servicio (Ítems 11-12).

Para medir estas variables, se utilizará un cuestionario sobre evaluación de rendimiento, con una escala de medición ordinal y presenta un total de 12 ítems con formato de respuesta tipo Likert de 5 niveles (Nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre).

2.11.3 Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo, dado que busca medir y cuantificar las variables en cuestión, particularmente en lo que respecta a las alternativas para mejorar el sistema de transporte público. También se aplicará el método científico propuesto por Hernández y Mendoza (2023), que abarca una serie de pasos ordenados destinados a lograr los objetivos establecidos y validar las hipótesis del estudio mediante análisis estadísticos.

2.11.4 Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que, según Ñaupas et al. (2023), cumple un papel activo al abordar las necesidades y problemas identificados en la estación Central del Metropolitano. Su objetivo es presentar o proponer soluciones a los inconvenientes que enfrenta este sistema de transporte.

2.11.5 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental y de corte transversal, ya que no se pretende manipular las variables analizadas, y los datos se recopilan en un único período de estudio (Hernández y Mendoza, 2023), concretamente en el año 2024.

2.11.6 Niveles de investigación

El nivel de estudio es exploratorio, ya que se llevó a cabo una búsqueda de información preliminar para la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis de la investigación (Ñaupas et al., 2023).

El nivel de estudio es también descriptivo, ya que se recopilaron datos mediante instrumentos para describir las variables, las alternativas de solución y las mejoras del sistema de transporte público, así como para detallar sus características, rasgos, dimensiones, propiedades y otros aspectos, como mencionan Ñaupas et al. (2023).

2.11.7 Población

La población se entiende como el conjunto de personas que tienen características comunes y que residen en un área determinada en un momento específico. Martínez (2022) indica que "la población se refiere al conjunto de unidades que se estudian en una investigación y que comparten ciertas propiedades" (p. 78). En este sentido, la población está formada por los usuarios de 18 años o más, de ambos sexos, que utilizan la estación central del Metropolitano en el sistema de transporte público de Lima Metropolitana, 2024.

2.11.8 Muestreo y muestra

La muestra de estudio se clasificará como no probabilística, ya que la selección y el número de participantes serán determinados por criterios definidos por los investigadores Martínez y Ruiz (2023). Además, se utilizará un muestreo por conveniencia, dado que los participantes llevarán a cabo el trabajo de investigación de acuerdo con su propio criterio y la disponibilidad de recursos (Martínez & Ruiz, 2023). Por lo tanto, la muestra de estudio está conformada por 100 usuarios que utilizan la estación central del Metropolitano en el sistema de transporte público de Lima Metropolitana, 2024.

2.11.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.11.9.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica en una investigación es una herramienta y métodos disponibles para los investigadores, debido a que este instrumento permitirá la obtención de información y orientar al proceso de recopilación de datos (Arias, 2021).

Para el presente proyecto, la técnica que se utilizó es la encuesta, esta se aplicó de manera virtual por medio de herramienta tecnológica de Google, formularios de Google Form (<https://forms.gle/ESax1CxfUEzb4rhb6>), la cual nos permitió identificar las alternativas de solución del sistema de transporte público del metropolitano.

2.11.9.2 Instrumentos de recolección de datos

En cuánto el instrumento utilizado para el presente proyecto se implementó un cuestionario, donde realizamos las preguntas correspondientes de acuerdo con las variables y las dimensiones. Este instrumento tiene preguntas cerradas con escala ordinal de 5 niveles tipo Likert (Nunca, Casi nunca, A veces, Casi siempre y Siempre). Asimismo, se consolidó las preguntas a través de la herramienta tecnológica de Google, Formularios de Google y aplicamos la encuesta a 100 usuarios que utilizan el Metropolitano de Lima. Posteriormente, llevamos a cabo un proceso de agrupación y análisis de las preguntas por dimensiones y de manera individual, con el fin de obtener una comprensión más profunda de los datos recopilados.

2.11.10 Validez y confiabilidad

Se utilizó el juicio de expertos para determinar la validez, lo que implicó consultar a un especialista en metodología de la investigación para evaluar el cuestionario según criterios como claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia.

Los resultados obtenidos del juicio de expertos fueron contrastados con los valores y niveles de validez, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Niveles y valores de validez

Niveles	Valores
Excelente	81-100%
Muy bueno	61-80%
Bueno	41-60%
Regular	21-40%
Deficiente	0-20%

En consecuencia, el instrumento para medir la Implementación de Alternativas de Solución y la Mejora del Sistema de Transporte Público presenta un nivel de validez considerado como Bueno, ya que el valor obtenido es del 51%.

CONFIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

CASO DE MEDIDA DE ESTABILIDAD (TEST-RETEST)

Se empleó la medida de estabilidad (test-retest) para verificar la confiabilidad del instrumento, es decir, para comprobar si genera resultados consistentes y coherentes. Para ello, se diseñó una prueba piloto con 10 participantes que compartían características similares a las de la muestra principal. A estos se les aplicó el instrumento en dos ocasiones, con un intervalo de 10 minutos.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento, se utilizó la correlación de Pearson, cuya puntuación varía entre 0 (indicación de baja o nula confiabilidad) y 1 (indicación de alta o máxima confiabilidad), según se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Valores del coeficiente de correlación de Pearson

Coeficiente	Interpretación
$r = 1$	Correlación perfecta
$0.80 < r < 1$	Muy alta
$0.60 < r < 0.80$	Alta
$0.40 < r < 0.60$	Moderada
$0.20 < r < 0.40$	Baja
$0 < r < 0.20$	Muy baja
$r = 0$	Nula

Luego de aplicar el test-retest, se obtuvo un coeficiente de Pearson de 0.907. Por lo tanto, se precisa que el instrumento tiene una Muy Alta confiabilidad.

Tabla 5

Correlaciones

		VAR0001	VAR0002
VAR0001	Correlación de Pearson	1	.907
	Sig. (bilateral)		.000
	N	10	10
VAR0002	Correlación de Pearson	.907	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	10	10

III. Estimación del costo del proyecto

3.1 Estimación de los costos necesarios para la implementación

Tabla 6

Estimación de costos necesarios para el desarrollo de la investigación

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Personal	Asesor	1	S/.0.00	S/.0.00
Bienes	HD Externo	1	S/.207.00	S/.207.00
	USB 256 GB	1	S/.66.00	S/.66.00
Servicios	Movilidad	80	S/.1.50	S/.120.00
	Luz (475Kwh)	1	S/.0.6609	S/. 313.93
	Internet	1	S/.110.00	S/.110.00
Resumen				
	Personal			S/.0.00
	Bienes			S/.273.00
	Servicios			S./ 543.93
TOTAL				S/. 816.93

Interpretación:

Este desglose de gastos está relacionado con la implementación de nuestro proyecto que implica la adquisición de equipos y servicios esenciales para su funcionamiento. Los bienes (disco duro y memoria USB) se destinan a la gestión y almacenamiento de datos, mientras que los servicios son fundamentales para la comunicación (Internet), el transporte (movilidad) y el consumo de energía (electricidad).

El presupuesto no incluye gastos de personal (como asesoría pagada), lo que podría sugerir que los recursos humanos ya están disponibles sin costo adicional o que el asesor no es parte directa de los gastos del proyecto.

En resumen, los gastos son principalmente operativos, enfocados en los materiales y servicios necesarios para la ejecución del proyecto. La suma total de S/. 816.93 refleja la inversión para cubrir las necesidades para la implementación.

Tabla 7

Naturaleza de los gastos

Categoría	Descripción	Cantidad	C.U. (S/.)	C.T. (S/.)
Desarrollo tecnológico	Diseño UX/UI	1	S/.7,000	S/.7,000
	Programación del backend	1	S/.10,000	S/.10,000
	Programación del frontend	1	S/.6,583	S/.6,583
Infraestructura	Servidor en la nube (anual)	1	S/.3,000	S/.3,000
Personal	Desarrollador Full Stack (3 meses)	1	S/.6,583	S/.19,749
	Diseñador UX/UI (2 meses)	1	S/.7,000	S/.14,000
Implementación y difusión	Campaña publicitaria	1	S/.5,000	S/.5,000
	Capacitación de usuarios	1	S/.3,000	S/.3,000
Operación y mantenimiento	Soporte técnico anual	1	S/.3,000	S/.3,000
	Actualizaciones y mejoras (anual)	1	S/.5,000	S/.5,000
Total				S/.76,332

Interpretación:

Para el presente proyecto de investigación, tomamos en cuenta la siguiente naturaleza de gastos: Desarrollo tecnológico, infraestructura, personal, implementación y difusión, y operación y mantenimiento. Estos gastos incluyen el diseño y desarrollo de la aplicación móvil para la optimización del sistema de pagos del transporte público Metropolitano en Lima.

En este sentido, se han considerado costos para la programación del backend y frontend, servidores en la nube, salarios de desarrolladores y diseñadores UX/UI, estrategias de marketing y soporte técnico. Por tanto, de requerir funcionalidades adicionales o mejoras en la infraestructura del sistema, el costo del servicio se incrementará en un promedio de S/. 5,000.00 por cada una hasta su implementación.

IV. Resultado de investigación

4.1 Análisis de resultados descriptivos

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

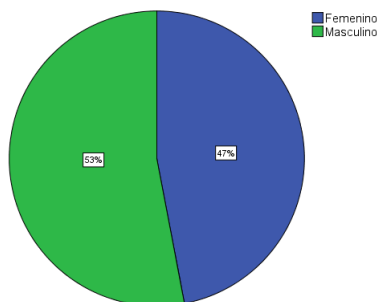
En inicio, se parte de un análisis descriptivo, a partir de la información sociodemográfica recolectada gracias a la aplicación del instrumento de encuesta. Para ello, se utilizará la distribución de frecuencias (f). Por tanto, se precisa la variable sexo y rango de edades.

Tabla 8

Características según el sexo del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	47	47%	47%	47%
	Masculino	53	53%	53%	100%
	Total	100	100%	100%	

Sexo de los encuestados



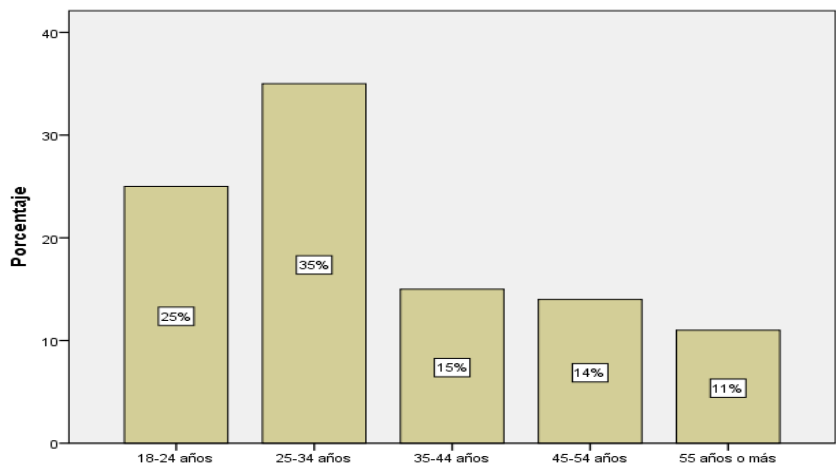
Interpretación: Podemos desprender de la tabla 8 y la figura 2 que el 53% de participantes corresponde al sexo masculino; mientras el 47% constituye el sexo femenino. Por consiguiente, la mayoría de los participantes de la muestra de estudio son hombres.

Tabla 9

Distribución según rango de edades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18-24 años	25	25%	25%	25%
	25-34 años	35	35%	35%	60%
	35-44 años	15	15%	15%	75%
	45-54 años	14	14%	14%	89%
	55 años o más	11	11%	11%	100%
	Total	100	100%	100%	

Distribución según rango de edades



Interpretación: A partir de la Tabla 9 y la Figura 3, podemos observar que, según el rango de edades, la **mayoría** de los usuarios encuestados, están comprendidos en el rango de entre 25 a 34 años; mientras la minoría, se encuentra en el rango inferior que es entre 55 años a más con un 11%.

VARIABLE 1: Implementación de alternativas de solución.

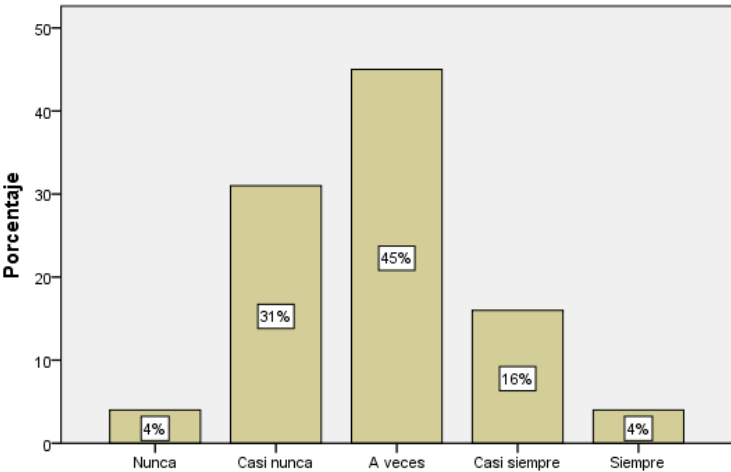
1. En su opinión, ¿Está de acuerdo con el tiempo estimado necesario para implementar completamente las alternativas propuestas para resolver los problemas identificados del Metropolitano en Lima?

Tabla 10

Opinión sobre el tiempo estimado para implementar soluciones al Metropolitano de Lima

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	4%	4%	4%
	Casi nunca	31	31%	31%	35%
	A veces	45	45%	45%	80%
	Casi siempre	16	16%	16%	96%
	Siempre	4	4%	4%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre el tiempo estimado para implementar soluciones al Metropolitano de Lima



Interpretación: Se observa en la Tabla 10 que el 4% de los encuestados considera que el tiempo estimado para implementar las soluciones al Metropolitano es adecuado, el 16% opina que casi siempre es adecuado y el 45% que a veces lo es. Esto sugiere que una gran mayoría de los participantes percibe que el tiempo propuesto para la implementación es razonable. Sin embargo, existe un porcentaje del 31% que considera que casi nunca es adecuado el tiempo estimado y un pequeño porcentaje del 4% estima que nunca es adecuado. Lo que indica que algunos podrían tener preocupaciones sobre posibles demoras en la ejecución de las alternativas.

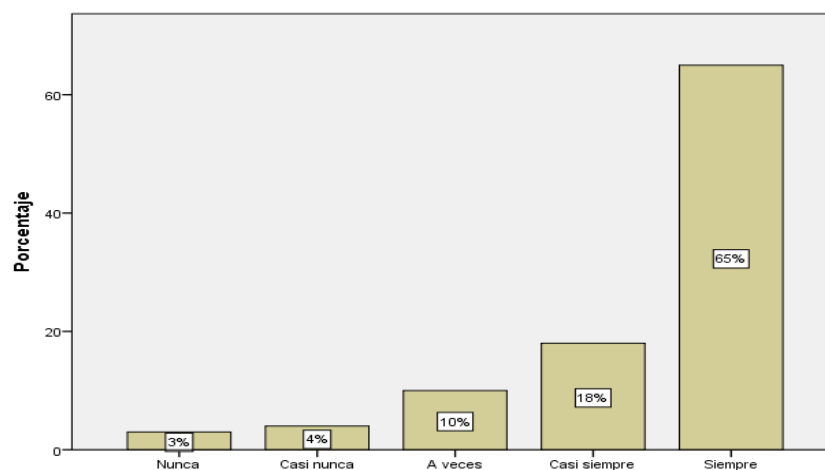
2. En su opinión, ¿Está de acuerdo con el costo total estimado de implementación de la alternativa para resolver los problemas identificados en el Metropolitano?

Tabla 11

Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	3%	3%	3%
	Casi nunca	4	4%	4%	7%
	A veces	10	10%	10%	17%
	Casi siempre	18	18%	18%	35%
	Siempre	65	65%	65%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano



Interpretación: En la Tabla 11, el 65% está de acuerdo con el costo estimado para implementar las soluciones, indicando que consideran que el costo es razonable. Además, el 18% opina que casi siempre es adecuado y el 10% cree que a veces lo es. Sin embargo, un pequeño porcentaje, el 3%, no está de acuerdo con el costo propuesto. Esto refleja una percepción general positiva sobre la viabilidad económica de las soluciones, aunque un segmento menor de la población puede estar preocupado por el impacto financiero de la implementación.

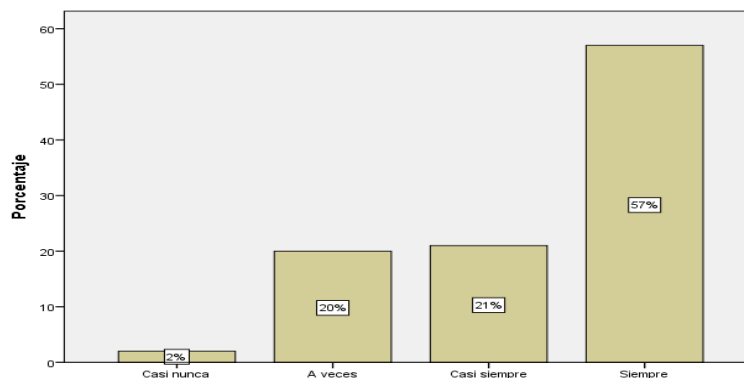
3. ¿Con qué frecuencia cree que las medidas implementadas para mejorar el Metropolitano en Lima tienen un impacto positivo en la eficiencia del transporte público?

Tabla 12

Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	2	2%	2%	2%
A veces	20	20%	20%	22%
Válidos Casi siempre	21	21%	21%	43%
Siempre	57	57%	57%	100%
Total	100	100%	100%	

Opinión sobre el costo estimado de implementación de soluciones al Metropolitano



Interpretación: En la Tabla 12, el 57% considera que las medidas implementadas para mejorar el Metropolitano tienen un impacto positivo en la eficiencia del transporte público "siempre", y el 21% opina "casi siempre". Esto indica que una amplia mayoría percibe que las acciones tomadas tienen un impacto significativo en la mejora de la eficiencia del sistema. Sin embargo, un 20% indicó que estas medidas tienen impacto "a veces", lo que sugiere que hay un grupo de personas que no han experimentado de manera consistente mejoras en la eficiencia.

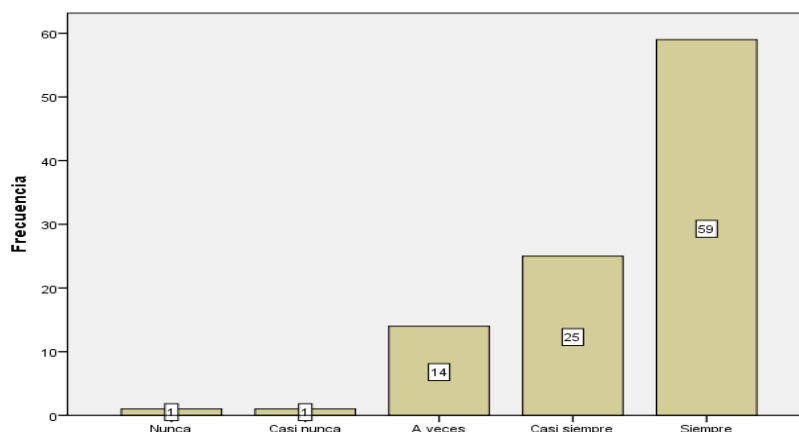
4. ¿Con qué frecuencia considera que las medidas propuestas como alternativas para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en Lima abordan efectivamente los problemas identificados?

Tabla 13

Opinión sobre si las medidas propuestas abordan efectivamente los problemas del Metropolitano

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1%	1%	1%
	Casi nunca	1	1%	1%	2%
	A veces	14	14%	14%	16%
	Casi siempre	25	25%	25%	41%
	Siempre	59	59%	59%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre si las medidas propuestas abordan efectivamente los problemas del Metropolitano



Interpretación: Según la Tabla 13, el 59% de los participantes considera que las medidas propuestas abordan efectivamente los problemas del Metropolitano "siempre", mientras que un 25% opina que lo hacen "casi siempre". Este resultado refleja un alto nivel de satisfacción con las propuestas implementadas, ya que la mayoría de los encuestados siente que abordan los problemas de manera efectiva. Un 14% menciona

que las medidas abordan los problemas "a veces", lo que sugiere que hay margen para mejorar en la percepción de la efectividad de las acciones propuestas.

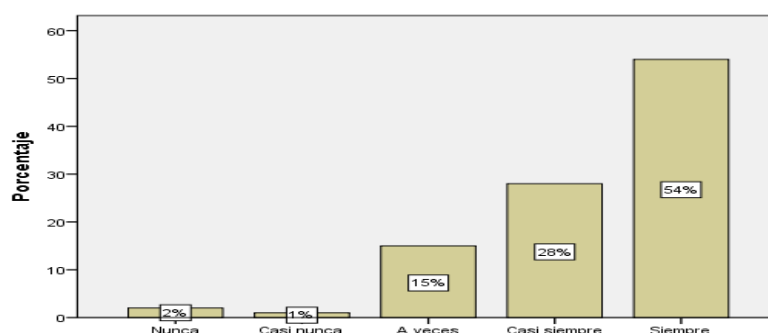
5. ¿Con qué frecuencia se implementan las acciones específicas descritas en el plan de acción para resolver los problemas identificados del Metropolitano en Lima - Perú?

Tabla 14

Frecuencia de implementación de acciones descritas en el plan de acción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	2%	2%	2%
	Casi nunca	1	1%	1%	3%
	A veces	15	15%	15%	18%
	Casi siempre	28	28%	28%	46%
	Siempre	54	54%	54%	100%
	Total	100	100%	100%	

Frecuencia de implementación de acciones descritas en el plan de acción



Interpretación: La Tabla 14 muestra que un 54% considera que las acciones descritas en el plan de acción para resolver los problemas del Metropolitano se implementan "siempre", y un 28% opina que se implementan "casi siempre". Esto sugiere que la mayoría de los participantes observa que las acciones están siendo ejecutadas de manera constante. Sin embargo, un pequeño porcentaje, un 3% (2% "nunca" y 1% "casi

nunca"), considera que las acciones no se están llevando a cabo de acuerdo con lo planeado, lo que podría señalar áreas de mejora en la implementación del plan.

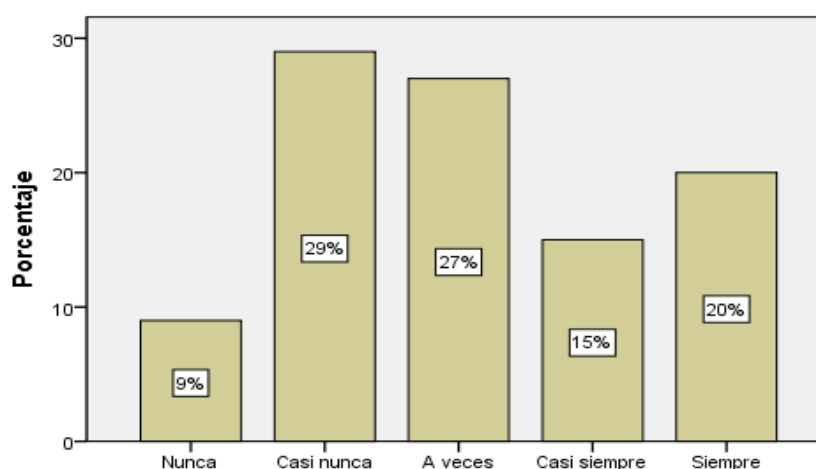
6. ¿Con qué frecuencia se dispone de los recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones efectivas a los problemas identificados del Metropolitano en Lima?

Tabla 15

Disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	9	9%	9%	9%
	Casi nunca	29	29%	29%	38%
	A veces	27	27%	27%	65%
	Casi siempre	15	15%	15%	80%
	Siempre	20	20%	20%	100%
	Total	100	100%	100%	

Disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones



Interpretación: En la Tabla 15, el 29% considera que los recursos humanos, financieros y técnicos disponibles "casi nunca" son adecuados, mientras que el 27% opina que son adecuados "a veces". Solo un 20% considera que siempre están disponibles los recursos adecuados, y un 15% opina que "casi siempre" lo están. Esto indica que, aunque hay un grupo significativo que cree que los recursos disponibles son adecuados, existe una percepción generalizada de que en muchos casos los recursos no son suficientes para implementar efectivamente las soluciones propuestas. Esto podría reflejar una necesidad de reforzar los recursos en áreas clave para garantizar el éxito de las soluciones.

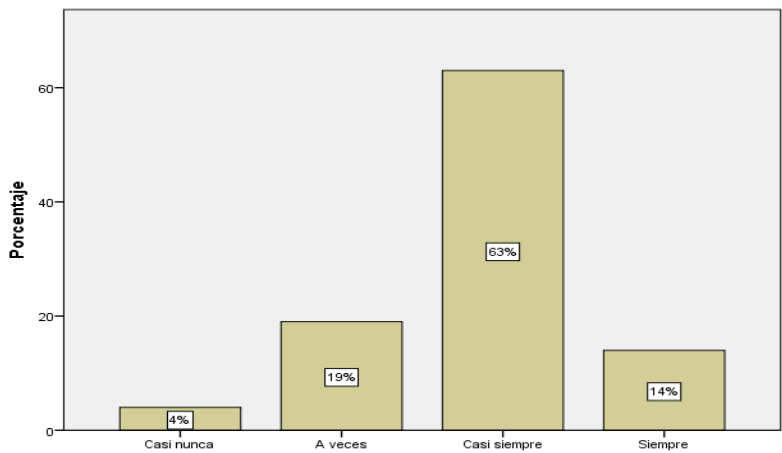
DIMENSIÓN 1: TEMPORAL

Tabla 16

Dimensión 1: Temporal

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi nunca	4	4%	4%	4%
	A veces	19	19%	19%	23%
	Casi siempre	63	63%	63%	86%
	Siempre	14	14%	14%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 1: Temporal



Interpretación: Se observa que en la tabla 16, que el 63% de participantes casi siempre considera que, en la dimensión temporal, el tiempo es un factor importante para la ejecución tanto de obras como los tiempos de espera y viajes en el Metropolitano. Igualmente, solo un 19 % considera A veces este como un factor importante y 14% lo considera Siempre y el 4% Casi nunca.

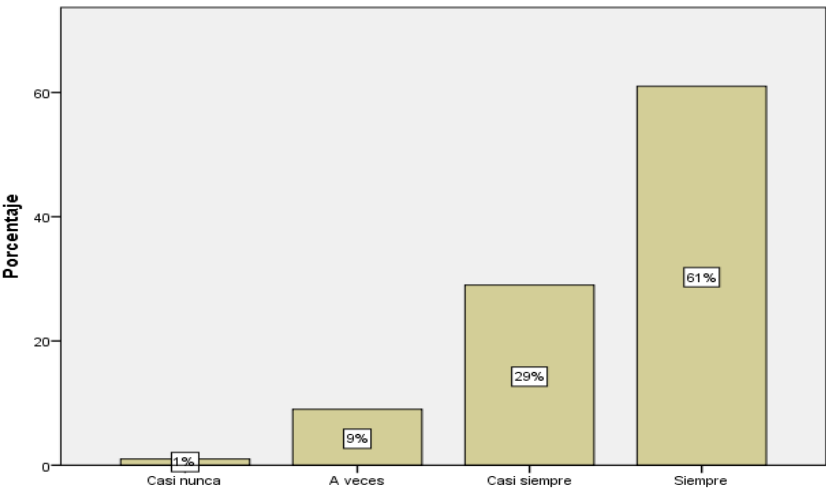
DIMENSIÓN 2: ECONÓMICA

Tabla 17

Dimensión 2: Económica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi nunca	1	1%	1%	1%
	A veces	9	9%	9%	10%
	Casi siempre	29	29%	29%	39%
	Siempre	61	61%	61%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 2: Económica



Interpretación: Se observa que en la tabla 17, el 61% de participantes siempre considera que el factor económico es importante tanto para la ejecución de obras, tarifas dentro del transporte del Metropolitano, el 29% casi siempre considera este un factor importante, el 9% a veces y el 1% casi nunca.

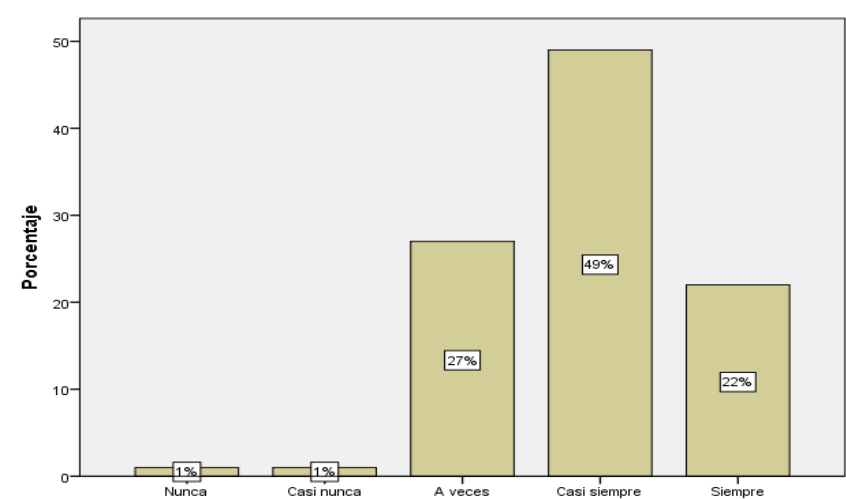
DIMENSIÓN 3: IMPACTO

Tabla 18

Dimensión 3: Impacto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1%	1%	1%
	Casi nunca	1	1%	1%	2%
	A veces	27	27%	27%	29%
	Casi siempre	49	49%	49%	78%
	Siempre	22	22%	22%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 3: Impacto



Interpretación: Se observa que en la tabla 18, el 49% Casi siempre, considera importante el impacto que tienen las alternativas de solución a problemas dentro del transporte del Metropolitano, así como también los recursos que tienen para la implementación de estas. El 27% A veces considera este factor como importante, el 22% Siempre de igual manera lo considera importante, el 1% Nunca y el otro 1% Casi nunca.

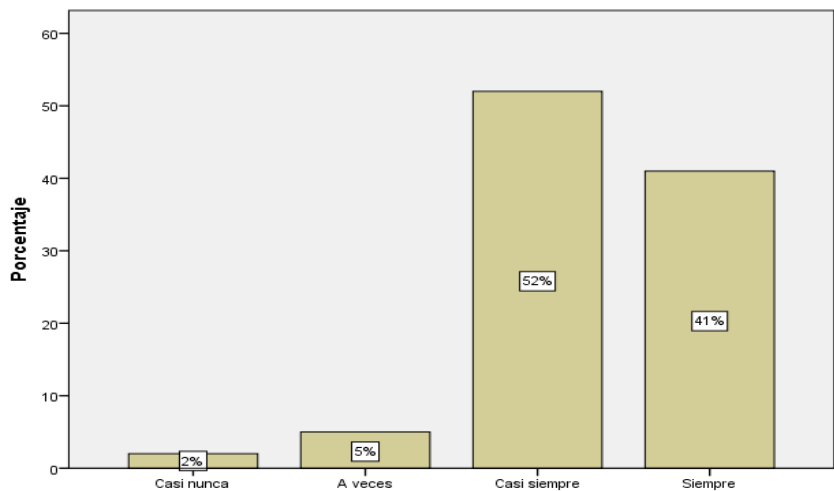
VARIABLE 1: Implementación de alternativas de solución.

Tabla 19

Implementación de alternativas de solución

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi nunca	2	2%	2%	2%
	A veces	5	5%	5%	7%
	Casi siempre	52	52%	52%	59%
	Siempre	41	41%	41%	100%
	Total	100	100%	100%	

Implementación de alternativas de solución



Interpretación: El análisis de la variable independiente revela un panorama alentador respecto a la implementación de alternativas de solución en el sistema de transporte público del Metropolitano. Las respuestas más representativas, "casi siempre" (52%) y "siempre" (41%), suman un contundente 93%, lo que sugiere un esfuerzo sostenido por parte de las autoridades o actores involucrados para abordar los problemas del sistema. Este alto porcentaje indica que las acciones correctivas y propuestas están siendo percibidas como recurrentes y consistentes, generando una percepción positiva sobre la intención de mejorar el servicio. Sin embargo, es importante evaluar si la frecuencia

de estas alternativas se traduce en efectividad y sostenibilidad a largo plazo, ya que el 7% restante, correspondiente a "a veces" y "casi nunca", refleja que aún persisten brechas en la implementación de soluciones que podrían impactar la percepción y los resultados tangibles del servicio.

VARIABLE 2: Sistema de Transporte Público del Metropolitano.

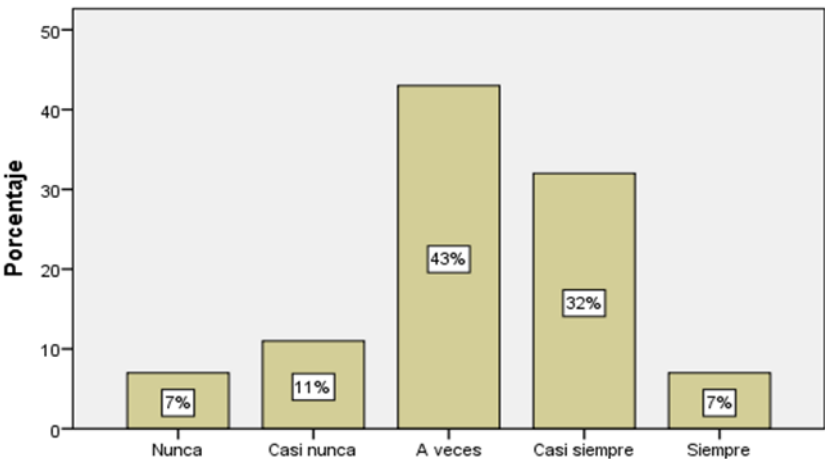
7. ¿Con qué frecuencia considera que el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado para sus necesidades diarias?

Tabla 20

Opinión sobre si el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	7	7%	7%	7%
	Casi nunca	11	11%	11%	18%
	A veces	43	43%	43%	61%
	Casi siempre	32	32%	32%	93%
	Siempre	7	7%	7%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre si el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado



Interpretación: En la Tabla 20, el 43% considera que el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado "a veces", mientras que el 32% opina que "casi siempre" es

adecuado. Sin embargo, un 7% menciona que nunca es adecuado, y un 11% opina que "casi nunca" lo es. Esto sugiere que, si bien una mayoría percibe que el tiempo de viaje es adecuado en muchos casos, existe un porcentaje importante de personas que consideran que este tiempo no cumple con sus necesidades, lo que podría indicar una oportunidad para mejorar la eficiencia del servicio.

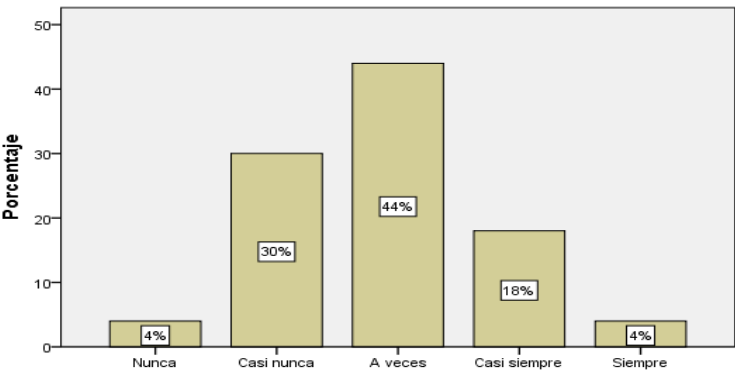
8. ¿Con qué frecuencia consideras que el sistema de transporte Metropolitano en Lima es accesible para personas con movilidad reducida (como personas en silla de ruedas, con bastones o personas mayores)?

Tabla 21

Accesibilidad del sistema para personas con movilidad reducida

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	4%	4%
	Casi nunca	30	30%	34%
	A veces	44	44%	78%
	Casi siempre	18	18%	96%
	Siempre	4	4%	100%
	Total	100	100%	

Accesibilidad del sistema para personas con movilidad reducida



Interpretación: Según la Tabla 21, el 44% considera que el Metropolitano es accesible "a veces" para personas con movilidad reducida, y un 18% lo considera "casi siempre"

accesible. Sin embargo, un 30% menciona que la accesibilidad es deficiente, ya que indica que "casi nunca" es accesible, y un 4% considera que "nunca" es accesible. Este resultado resalta que, aunque existe una percepción positiva de la accesibilidad para personas con movilidad reducida, también hay una porción considerable que señala deficiencias en este aspecto, lo que sugiere la necesidad de mejorar la infraestructura para estos usuarios.

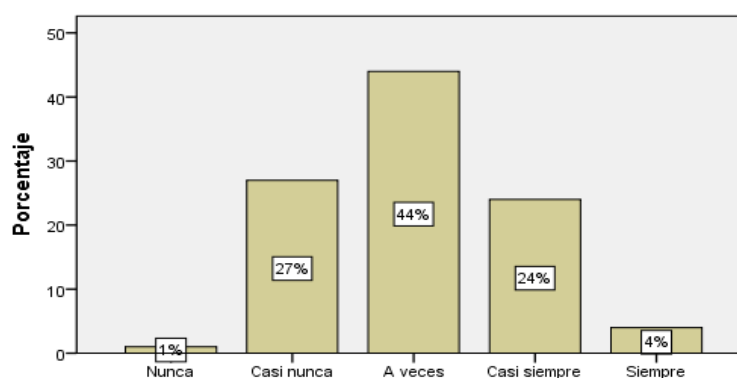
9. ¿Con qué frecuencia considera que el sistema de transporte público del Metropolitano en Lima cumple con sus expectativas en términos de eficiencia y puntualidad?

Tabla 22

Opinión sobre la eficiencia y puntualidad del sistema de transporte público

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1%	1%	1%
	Casi nunca	27	27%	27%	28%
	A veces	44	44%	44%	72%
	Casi siempre	24	24%	24%	96%
	Siempre	4	4%	4%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre la eficiencia y puntualidad del sistema de transporte público



Interpretación: La Tabla 22 revela que el 44% considera que el sistema del Metropolitano cumple con sus expectativas en términos de eficiencia y puntualidad "a veces", y un 24% opina que lo cumple "casi siempre". Un 27% de los participantes considera que "casi nunca" cumple con sus expectativas y un 4% opina que "siempre" lo cumple. Esto refleja que, aunque una parte significativa de los encuestados ve mejoras en la eficiencia y puntualidad del sistema, también hay un porcentaje notable que considera que estos aspectos son problemáticos y necesitan atención.

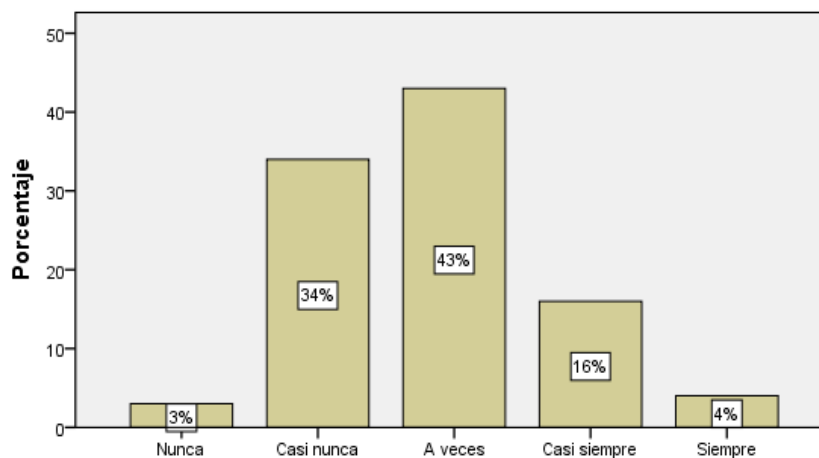
10. ¿Con qué frecuencia consideras que las estaciones y paradas del Metropolitano en Lima cumplen con los estándares necesarios para garantizar una alta eficiencia, seguridad, accesibilidad y calidad en el sistema de transporte público?

Tabla 23

Opinión sobre si las estaciones y paradas cumplen con los estándares necesarios

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	3%	3%	3%
	Casi nunca	34	34%	34%	37%
	A veces	43	43%	43%	80%
	Casi siempre	16	16%	16%	96%
	Siempre	4	4%	4%	100%
	Total	100	100%	100%	

Opinión sobre si las estaciones y paradas cumplen con los estándares necesarios



Interpretación: De acuerdo con la Tabla 23, el 43% de los encuestados considera que las estaciones y paradas del Metropolitano cumplen con los estándares necesarios "a veces", y un 16% opina que lo cumplen "casi siempre". Sin embargo, un 34% menciona que "casi nunca" cumplen con los estándares necesarios, y un 3% considera que "nunca" lo hacen. Esto sugiere que, aunque una parte de los usuarios está satisfecha con la infraestructura de las estaciones y paradas, hay un número considerable de personas que perciben deficiencias en su calidad y accesibilidad, lo que podría indicar áreas prioritarias para mejoras.

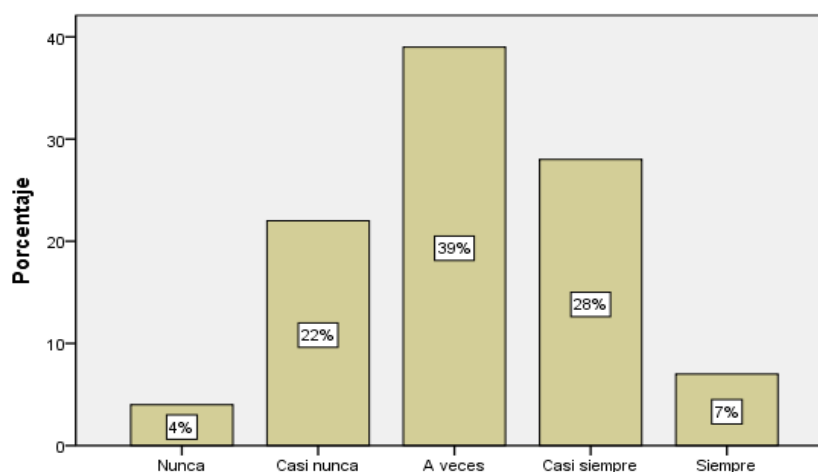
11. ¿Con qué frecuencia consideras que el intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas del Metropolitano en Lima es adecuado para mantener una alta calidad en el servicio?

Tabla 24

Intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	4%	4%	4%
	Casi nunca	22	22%	22%	26%
	A veces	39	39%	39%	65%
	Casi siempre	28	28%	28%	93%
	Siempre	7	7%	7%	100%
	Total	100	100%	100%	

Intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas



Interpretación: En la Tabla 24, el 39% considera que el intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos es adecuado "a veces", y un 28% opina que es adecuado "casi siempre". Un 22% considera que el intervalo de tiempo es inadecuado "casi nunca" y un 4% opina que "nunca" es adecuado. Este resultado muestra que la mayoría de los usuarios perciben que el intervalo de tiempo entre vehículos es adecuado, pero también existe un porcentaje importante que experimenta dificultades debido a intervalos demasiado largos entre las unidades, lo que podría impactar la calidad del servicio.

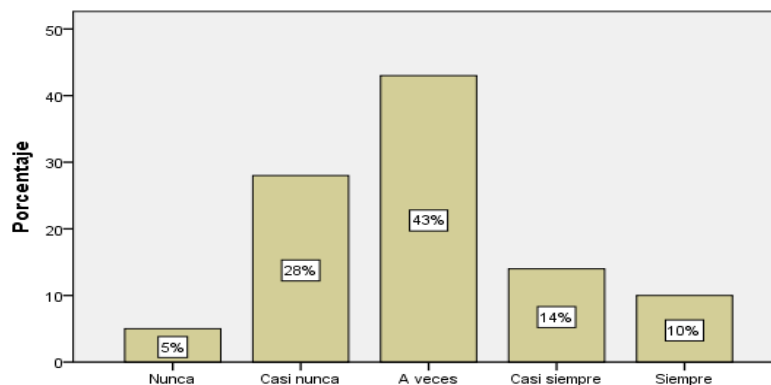
12. ¿Con qué frecuencia considera que se implementan medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza en el servicio de transporte público del Metropolitano en Lima?

Tabla 25

Implementación de medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	5	5%	5%	5%
	Casi nunca	28	28%	28%	33%
	A veces	43	43%	43%	76%
	Casi siempre	14	14%	14%	90%
	Siempre	10	10%	10%	100%
	Total	100	100%	100%	

Implementación de medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza



Interpretación: En la Tabla 25, el 43% de los encuestados considera que se implementan medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza "a veces", y un 14% opina que "casi siempre" se implementan. Sin embargo, un 28% menciona que estas medidas "casi nunca" se implementan, un 5% considera que "nunca" se implementan 10% afirma lo contrario, que "siempre" se implementan. Esto indica que, aunque una parte significativa de los encuestados ve esfuerzos por mejorar la seguridad

y limpieza, hay un porcentaje notable que percibe que estas medidas no son efectivas, lo que sugiere que se necesitan mejorar las acciones para garantizar estos aspectos en el servicio.

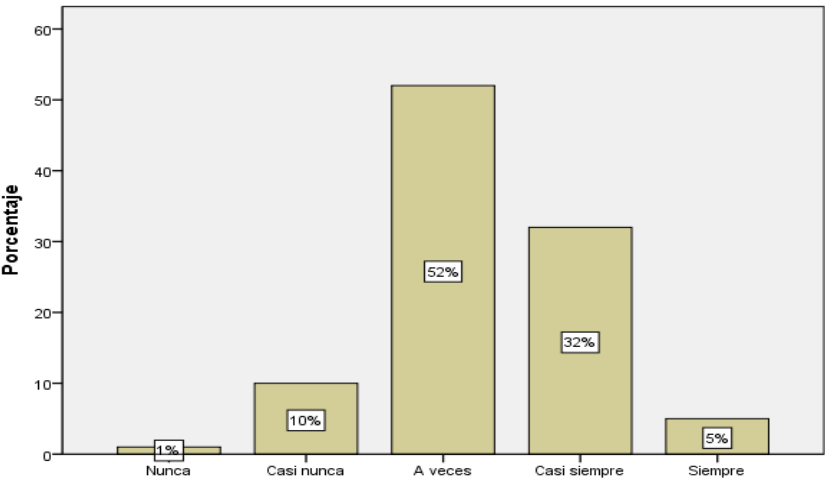
DIMENSIÓN 4: EFICIENCIA

Tabla 26

Dimensión 4: Eficiencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1%	1%	1%
	Casi nunca	10	10%	10%	11%
	A veces	52	52%	52%	63%
	Casi siempre	32	32%	32%	95%
	Siempre	5	5%	5%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 4: Eficiencia



Interpretación: Se observa que en la tabla 26, el 52% de personas consideran a veces importante la eficiencia que pueda brindar el Metropolitano tanto en viajes y accesibilidad para personas con dificultades, el 32% casi siempre considera este factor como importante, el 10% casi nunca, el 5% siempre y el 1% nunca.

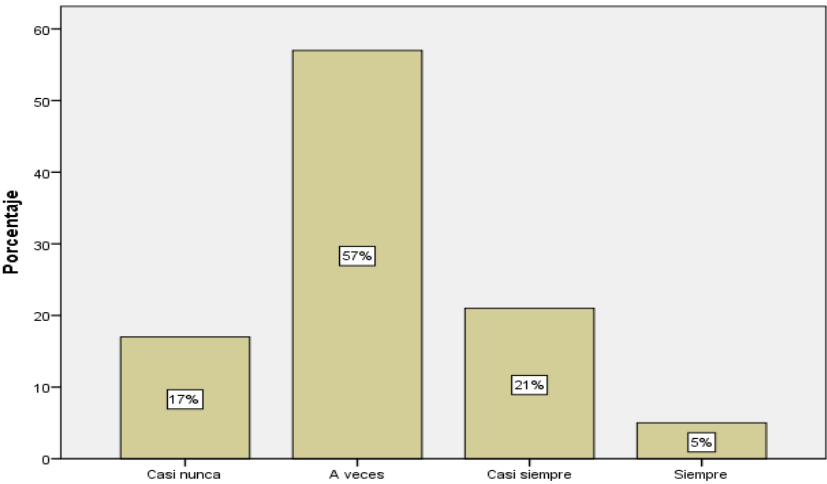
DIMENSIÓN 5: ACCESIBILIDAD

Tabla 27

Dimensión 5: Accesibilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi nunca	17	17%	17%	17%
	A veces	57	57%	57%	74%
	Casi siempre	21	21%	21%	95%
	Siempre	5	5%	5%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 5: Accesibilidad



Interpretación: Se observa en la tabla 27, que el 57% a veces considera importante la accesibilidad que brinda el metropolitano en términos de puntualidad y estándares en calidad de servicios de este mismo, el 21% casi siempre lo considera importante, el 17% casi nunca y el 5% siempre.

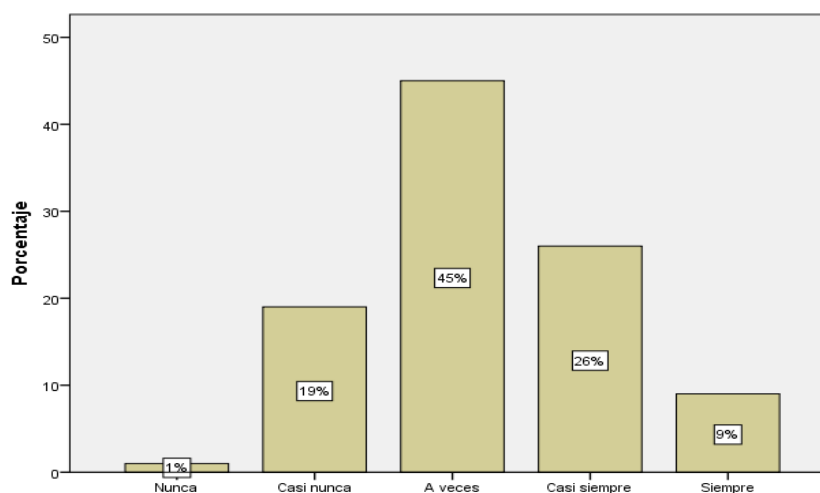
DIMENSIÓN 6: CALIDAD DEL SERVICIO

Tabla 28

Dimensión 6: Calidad del servicio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1%	1%	1,0
	Casi nunca	19	19%	19%	20,0
	A veces	45	45%	45%	65,0
	Casi siempre	26	26%	26%	91%
	Siempre	9	9%	9%	100%
	Total	100	100%	100%	

Dimensión 6: Calidad del servicio



Interpretación: Se observa en la tabla 28 y figura 22, que el 45% a veces considera importante la calidad de servicio en términos de frecuencias de servicio ofrecidas, como así también en seguridad y limpieza que este brinda. El 26% casi siempre considera importante la calidad de servicio, el 19% casi nunca, el 9% siempre y el 1% nunca.

VARIABLE 2: Sistema de Transporte Público del Metropolitano.

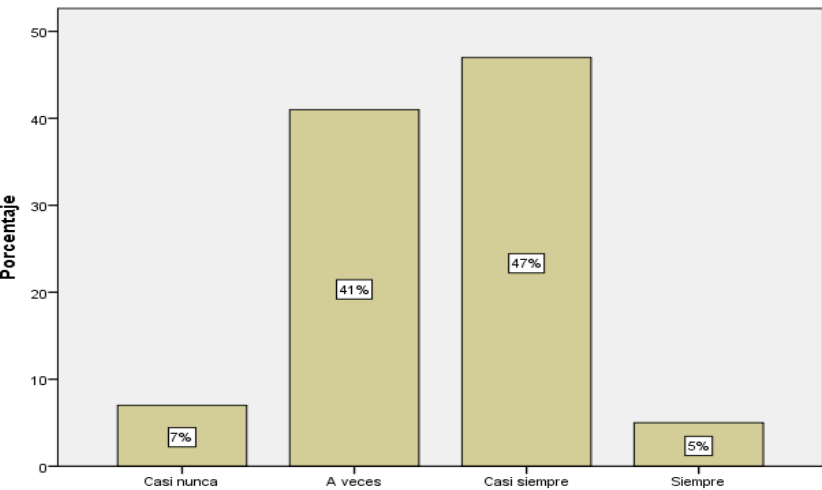
Tabla 29

Sistema de Transporte Público del Metropolitano

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi nunca	7	7%	7%	7%
	A veces	41	41%	41%	48%
	Casi siempre	47	47%	47%	95%
	Siempre	5	5%	5%	100%
	Total	100	100%	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Sistema de Transporte Público del Metropolitano



Interpretación: En cuanto a la variable dependiente, el resultado muestra que la mejora percibida en el transporte público del Metropolitano tiene niveles moderados de éxito. Las respuestas "casi siempre" (47%) y "a veces" (41%) concentran el 88%, lo que sugiere que, si bien hay avances, estos no son constantes ni completamente efectivos. Solo un 5% considera que las mejoras se logran "siempre", lo cual refleja que aún existe un margen significativo para consolidar un servicio público que cumpla consistentemente con las expectativas de los usuarios. Por otro lado, el 7% que señaló "casi nunca" pone en evidencia que, para una porción de los encuestados, las acciones

tomadas no han producido cambios perceptibles. Esto subraya la necesidad de alinear las iniciativas implementadas con estrategias más integrales y sostenibles que impacten de manera visible y duradera en la experiencia del usuario.

4.2 Análisis de resultados inferenciales

Nuestra investigación no requiere hipótesis, dado que es de tipo descriptivo donde no se busca conocer la relación entre variables o su causalidad.

V. Sustento del Mercado

5.1 Alcance esperado del mercado

El alcance esperado del mercado para el sistema de pago optimizado del Metropolitano se centra inicialmente en la región metropolitana, con un enfoque principal en la integración del aplicativo móvil al sistema de transporte público del Metropolitano. El propósito es optimizar la accesibilidad y efectividad del proceso de pago y recarga, beneficiando a todos los usuarios, incluidas personas con movilidad reducida o capacidades diferentes. Se busca fomentar la adopción generalizada de la aplicación para permitir pagos rápidos y sin contacto, mediante dispositivos móviles o tarjetas inteligentes, simplificando la experiencia del usuario, promoviendo la inclusión social y mejorando la eficiencia operativa del transporte público.

La propuesta tiene un gran potencial de expansión, ya que puede adaptarse a otros sistemas de transporte público, tanto nacionales como internacionales. La aplicación, que permite pagos digitales y físicos, y recargas rápidas, es una solución replicable en diversas ciudades y países, mejorando la infraestructura de transporte accesible y eficiente a nivel global.

5.2 Descripción del mercado objetivo real o potencial

La descripción del mercado se enfoca en detallar las características del sector y del grupo de usuarios que podrían hacer uso del servicio de pago y recarga, el cual se empleará como mecanismo de cobro y acceso al sistema de transporte del Metropolitano. Abarca dos aspectos: A. Contexto de mercado y B. Clientes potenciales.

Contexto de mercado

Tabla 30

Contexto de mercado

Elementos	Descripción
Competidores	Aplicativo ATU, es una aplicación móvil oficial que permite a los usuarios del sistema de transporte Metropolitano de Lima consultar información sobre rutas, horarios, tarifas y tiempo estimado de llegada de los buses.
Proveedores	
Canales de venta	Proveedores de tecnologías de transporte sostenible, como buses eléctricos, infraestructura de carga y sistemas de gestión de tráfico inteligente.
Estrategias de publicidad	Autoridades gubernamentales locales y operadores privados de transporte que gestionan y distribuyen el servicio a través de estaciones, aplicaciones móviles y puntos de acceso físico.
	Campañas enfocadas en la sostenibilidad y la mejora de la calidad de vida urbana, a través de medios digitales y tradicionales que promuevan el uso del transporte público como opción preferida.

Describiendo la tabla 30, un análisis del contexto de mercado para el desarrollo de la aplicación de pagos del metropolitano. Se detallan los principales competidores, mencionando actores reales que suministran tecnología y servicios esenciales para la implementación de la aplicación y las estrategias de publicidad, que enfatizan campañas orientadas a la sostenibilidad y la promoción del transporte público a través de diversos medios.

Clientes potenciales

Tabla 31

Cliente potencial: ATU (Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao)

Elementos	Descripción
Industria	Transporte público y movilidad urbana.
Tipo de Empresa	Entidad Pública.
Ingresos por Ventas	No aplica (financiada por el Estado y recaudación).
Cantidad de trabajadores	Tienen un aproximado de entre 800 a 1000 empleados.
Ubicación de la empresa	Se encuentra ubicada en Av. Paseo de la República 3643, San Isidro, Lima, Perú.

La tabla 31 presenta las principales características de clientes potenciales para la implementación del aplicativo móvil en el sistema del metropolitano de Lima. Ella se detallan aspectos clave como la industria a la que pertenece, el tipo de entidad, cantidad de trabajadores y ubicación. Se presenta al cliente potencial que es la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), una entidad gubernamental mental encargada de la gestión y moderación el transporte público. Dado su rol en la administración del Metropolitano de Lima, su participación es fundamental para la implementación del sistema de pagos digitales.

5.3 Descripción de la propuesta de innovación o del modelo de negocio

5.3.1 Diagnóstico situacional

Tabla 32

Análisis FODA del sistema de transporte público del Metropolitano de Lima.

Análisis	Descriptor
	Carriles Exclusivos que Mejoran la Eficiencia del Tránsito y Reducen los Tiempos de Viaje; los carriles exclusivos del Metropolitano mejoran el flujo de tráfico al estar separados del resto de los vehículos, reduciendo los atascos y tiempos de viaje. Esto hace los recorridos más rápidos y previsibles, especialmente en horas pico. El diseño optimiza la operatividad y la experiencia del usuario.

Fortalezas	Conexión del sistema de transporte con los distritos clave de Lima; se ve reflejada en la cobertura del Metropolitano, el cual abarca zonas de alta densidad poblacional y áreas comerciales de relevancia, tales como el Centro de Lima, San Isidro y Miraflores. Este servicio se presenta como una opción eficiente y económica para los usuarios que requieren realizar desplazamientos rápidos entre dichos distritos. Interconexión con otros medios de transporte; presenta una interconexión con diversos medios de transporte, como los corredores complementarios, el Tren Eléctrico y el Metro de Lima. Esta integración mejora la movilidad urbana, optimizando los trayectos y contribuyendo a la disminución de la dependencia del transporte privado. Descuento para personas con discapacidad y tarifa accesible; las tarifas diferenciadas para personas con discapacidad y los incentivos para estudiantes y adultos mayores fomentan la inclusión social, ofreciendo un transporte público accesible y económico para estos grupos. Estaciones bien iluminadas y seguras; las estaciones cuentan con adecuada iluminación y personal de seguridad, lo que garantiza un entorno seguro, especialmente en horarios nocturnos y en zonas de alta demanda, mejorando la percepción de seguridad y fomentando la inclusión. Espacios reservados para personas con discapacidad; los autobuses están equipados con espacios exclusivos para personas con discapacidad, lo que asegura un acceso prioritario y cómodo, promoviendo la equidad y la inclusión social. Movilidad Urbana a través de los Alimentadores del Metropolitano; estos amplían la cobertura del sistema, conectando zonas periféricas y mejorando la accesibilidad en áreas de difícil acceso. Al reducir los tiempos de espera y aumentar la frecuencia, facilitan traslados más rápidos y eficientes, contribuyendo a una mayor equidad en la movilidad urbana y recuperando la confianza en el transporte público.
Oportunidades	Crecimiento de la población y mayor demanda de transporte público; han generado una mayor demanda de transporte público eficiente. Esta tendencia representa una oportunidad estratégica para el Metropolitano, que podría ampliar su base de usuarios mediante la expansión y optimización de su servicio. Mayor conciencia ambiental y preferencia por transporte sostenible; la preocupación por el medio ambiente puede impulsar el uso del transporte público sobre los vehículos particulares. El Metropolitano puede aprovechar esta tendencia mediante la implementación de autobuses

ecológicos, destacando su contribución a la reducción de emisiones y la sostenibilidad urbana.

Inversión pública y privada en infraestructura de transporte; el interés del gobierno y las empresas privadas en invertir en infraestructura vial y sistemas de transporte masivo abre oportunidades para el Metropolitano. La asignación de mayores recursos al desarrollo del transporte público podría traducirse en mejoras sustanciales en su infraestructura y en la expansión de su red de servicio.

Avances tecnológicos en movilidad urbana; la implementación de nuevas tecnologías, como sistemas inteligentes de gestión del tráfico, monitoreo en tiempo real y plataformas de pago digital, ofrece oportunidades para la modernización del Metropolitano, optimizando tanto la experiencia del usuario como la eficiencia operativa del servicio.

Tendencia global hacia ciudades con transporte público integrado; diversas ciudades están implementando modelos de transporte interconectado y sostenible. Lima podría seguir esta tendencia, promoviendo una integración más eficiente del Metropolitano con otros sistemas de transporte, lo que mejoraría la movilidad urbana y aumentaría su competitividad como opción de viaje.

Debilidades

Limitación en la capacidad de las unidades, en las horas de mayor demanda, el elevado número de pasajeros provoca una sobrecarga en los autobuses, generando incomodidad y frustración, particularmente en las rutas más transitadas.

Deficiente mantenimiento de la infraestructura en estaciones, las cuales no fueron diseñadas con los estándares de accesibilidad actuales, lo que dificulta el acceso a personas con discapacidad. Además, el mal estado de las instalaciones, como los escalones y barreras físicas, representa un desafío diario para quienes tienen movilidad reducida, afectando la seguridad y eficiencia del servicio.

La falta de renovación de la flota del Metropolitano, con buses que han superado su vida útil, incrementa el riesgo de fallas mecánicas, reduce la eficiencia del servicio y afecta negativamente la percepción pública, mientras que el uso de tecnología obsoleta contribuye a una mayor contaminación ambiental.

Deficiencias en la accesibilidad para personas con discapacidad, aunque el Metropolitano tiene infraestructura accesible, persisten problemas como ascensores fuera de servicio, rampas inadecuadas y autobuses con espacio limitado, afectando a personas con discapacidad, además el sistema de pago con tarjetas recargables es complicado para estos usuarios, y la recarga suele ser tediosa. Además, las opciones de pago

alternativo son escasas y las estaciones de recarga no siempre están bien ubicadas.

Problemas en la frecuencia y tiempo de espera, a pesar de contar con horarios establecidos, la frecuencia de los autobuses no se ajusta eficazmente a la demanda, especialmente en horas punta, lo que genera retrasos, largas filas y tiempos de espera. Esto provoca malestar, descontento y desincentiva el uso del servicio, afectando la percepción pública. Como resultado, los usuarios buscan alternativas más confiables. Cobertura y Seguridad del Metropolitano, presenta una limitada cobertura en zonas periféricas de Lima, lo que obliga a los usuarios a combinar diversos medios de transporte, incrementando costos y complicando desplazamientos, mientras que también enfrenta deficiencias en seguridad, con incidentes de robos y acoso tanto dentro de las estaciones como en las áreas adyacentes, lo que afecta la percepción de seguridad de los pasajeros, especialmente en horas punta.

El sistema de recaudo y cobro en las estaciones enfrenta dificultades debido a la presencia de máquinas fuera de servicio y la escasez de puntos de recarga disponibles, lo que afecta la fluidez del acceso de los usuarios y genera inconvenientes en su experiencia de uso.

Amenazas

Competencia del transporte informal; como las combis y colectivos no autorizados, representa un reto para el Metropolitano, ya que ofrecen rutas más flexibles y precios más bajos, lo que atrae a usuarios que buscan opciones más convenientes. Esto afecta negativamente la demanda del Metropolitano, al reducir la eficiencia operativa y la rentabilidad del servicio formal.

Congestión vehicular en avenidas principales; aunque el Metropolitano dispone de carriles exclusivos, la congestión vehicular en las avenidas cercanas y en puntos clave como paraderos e intersecciones genera retrasos que afectan la puntualidad y frecuencia del servicio. Esta saturación reduce la eficiencia operativa y la calidad del servicio, además de impactar negativamente la experiencia del usuario y la competitividad frente a otras alternativas de transporte.

Inestabilidad económica y falta de inversión; limitan los recursos disponibles para mejorar y expandir el Metropolitano, esto dificulta la modernización de su infraestructura, la implementación de nuevas tecnologías y la ampliación de la red, afectando su eficiencia y sostenibilidad a largo plazo; sumándose a ello la escasez de financiamiento también puede generar problemas de mantenimiento, lo que impacta negativamente en la calidad del servicio y la percepción de los usuarios.

5.3.2 Propuesta de valor

Nuestra propuesta de valor para el Sistema del Metropolitano se basa en la propuesta de implementación de un aplicativo móvil, que optimice el sistema de pagos, ofreciendo una experiencia accesible e inclusiva para todos los usuarios. El aplicativo integrará opciones de pago digitales y físicas, permitiendo el uso de smartphones y tecnología portátil, para realizar pagos sin contacto y acceder al servicio de manera rápida y segura. También ofrecerá la posibilidad de recargar tarjetas de forma ágil desde la misma app, reduciendo la dependencia de estaciones físicas de recarga.

El objetivo principal del aplicativo es garantizar la accesibilidad para los usuarios incluyendo las personas con movilidad reducida o habilidades diferentes, además se asegurará que el proceso de pago y recarga sea sencillo y eficiente, promoviendo la inclusión social y mejorando la experiencia del usuario. Esta solución contribuirá a la eficiencia del transporte público, permitiendo que todos los usuarios puedan acceder al Metropolitano de forma cómoda y sin complicaciones.

Por todo lo mencionado, nuestro alcance es principalmente local, centrado en el desarrollo de un aplicativo móvil que optimice el sistema de pagos para el Metropolitano, pero con una visión expansiva que podría adaptarse a otras ciudades o sistemas de transporte. Buscamos una implementación que favorezca la inclusión y accesibilidad para todos los usuarios dentro de la región metropolitana, con el potencial de ser replicada en otras redes de transporte público a nivel nacional o internacional. Esto garantizaría una experiencia de usuario más eficiente y accesible en diversas localidades.

5.3.3 Fuentes de ingresos

Nuestros usuarios estarán dispuestos a pagar por un servicio que les permita desplazarse de manera rápida, segura y económica, mejorando su experiencia general, ya que buscan satisfacer su necesidad de un transporte público más accesible, eficiente, seguro y sostenible, con un enfoque en optimizar el tiempo de viaje y costos.

Actualmente, los usuarios están pagando por un servicio que presenta problemas como la ineficiencia en las rutas, la sobrecarga de los vehículos, los largos tiempos de espera, la accesibilidad limitada para personas con movilidad reducida y el impacto ambiental negativo debido a tecnologías obsoletas y contaminantes, que no contribuyen a la mejora del entorno urbano ni a la reducción de la congestión y la contaminación. Además, realizan recargas a sus tarjetas de acceso en efectivo mediante máquinas ubicadas en las estaciones. Sin embargo, preferirían opciones de pago sin efectivo, como recargas a través de aplicaciones móviles, que les permitan hacerlo de manera más segura, conveniente y evitando las colas.

5.3.4 Canales de distribución

Los usuarios del Metropolitano prefieren la comunicación digital por su conveniencia e inmediatez. Las aplicaciones móviles como la oficial del Metropolitano, Moovit y Google Maps son las más populares, ya que ofrecen información actualizada sobre horarios, rutas y tarifas. Las redes sociales, como Facebook, Twitter e Instagram, permiten recibir actualizaciones rápidas sobre el servicio. Algunos usuarios aún optan por mensajes SMS, especialmente en áreas con mala conectividad a Internet. Asimismo, las pantallas informativas en las estaciones ofrecen información en tiempo real sobre el servicio. La integración de estos medios asegura una comunicación eficiente y disponible para todos los usuarios.

La elección del canal de comunicación depende del mensaje y objetivo. Las aplicaciones móviles y redes sociales son las más efectivas por su rapidez y acceso a información actualizada, como el estado del servicio y cambios en las rutas. Las pantallas informativas en estaciones también son útiles, aunque su alcance se limita a los usuarios presentes en las estaciones.

Los canales digitales, como redes sociales y mensajes SMS, son más económicos para el Metropolitano, ya que requieren menos inversión en infraestructura y personal. Las redes sociales tienen bajos costos de gestión, y los SMS son asequibles, aunque los

servicios masivos pueden generar gastos adicionales. En cambio, los canales físicos, como las pantallas informativas, son más costosos por los gastos de instalación y mantenimiento. Las plataformas digitales permiten una segmentación precisa del público, reduciendo costos logísticos y apoyando la promoción del transporte público, alineado con estrategias de sostenibilidad y movilidad eficiente.

En resumen, los canales digitales son más económicos y optimizan tanto la comunicación como la eficiencia operativa.

5.3.5 Estrategia de penetración en el mercado

Para implementar la nueva aplicación móvil del sistema de pago del Metropolitano, se aplicará una estrategia integral que incluirá campañas informativas sobre sus beneficios. Se ofrecerán incentivos, como descuentos o viajes gratuitos en la primera recarga digital, para promover su uso. La transición será gradual, permitiendo la coexistencia del sistema actual y el nuevo, lo que dará tiempo a los usuarios para adaptarse.

Para implementar la nueva aplicación móvil del sistema de pago del Metropolitano, se aplicará una estrategia integral que incluirá campañas informativas sobre sus beneficios. Se ofrecerán incentivos, como descuentos o viajes gratuitos en la primera recarga digital, para promover su uso. La transición será gradual, permitiendo la coexistencia del sistema actual y el nuevo, lo que dará tiempo a los usuarios para adaptarse.

Para mejorar el acceso y ampliar la cobertura, se integrarán puntos de recarga en tiendas, supermercados y bancos, además de colaborar con billeteras electrónicas y empresas fintech¹ para permitir pagos digitales sin tarjetas físicas. También se contará con el apoyo de aliados estratégicos como empresas tecnológicas, bancos y operadores de telefonía, y se trabajará con municipalidades y organizaciones de inclusión para asegurar que el sistema esté disponible para todos los usuarios.

¹ Las empresas fintech son aquellas que combinan tecnología y servicios financieros para ofrecer soluciones innovadoras. El término fintech es una abreviatura de "tecnología financiera".

5.3.6 Actividades productivas propias y externas

Con el fin de mejorar el sistema de pagos del Metropolitano y asegurar una experiencia eficiente y accesible, se desarrollará una aplicación móvil que permitirá un sistema de pago híbrido, combinando opciones digitales (como pagos sin contacto, aplicaciones móviles y billeteras electrónicas) con métodos físicos (puntos de pago en estaciones). Se adaptará la infraestructura de las estaciones para asegurar que las terminales de recarga sean accesibles para todos. También se capacitará al personal para facilitar la transición, y se realizarán pruebas piloto para ajustar el sistema según sea necesario.

La estrategia de marketing incluirá campañas digitales y publicidad física, así como acuerdos con bancos, supermercados y tiendas para facilitar puntos de recarga. Se ofrecerán incentivos como descuentos o viajes gratuitos en las primeras recargas. Se organizarán eventos, mejorarán los canales de atención al cliente y se realizarán encuestas y focus groups para evaluar la satisfacción. Además, se implementarán programas educativos para adultos mayores y personas con movilidad reducida, y se creará una plataforma interactiva en la web y la app para reportar problemas, sugerir mejoras y recibir actualizaciones, optimizando la experiencia del usuario y fortaleciendo la relación con el servicio.

Para garantizar la sostenibilidad económica del sistema, se generarán ingresos a través de tarifas asequibles y opciones de pago tanto digitales como físicas. Se establecerán alianzas con empresas para ofrecer publicidad en estaciones, autobuses y plataformas digitales. Además, se explorará la integración con otros servicios de movilidad para crear paquetes combinados o beneficios exclusivos para usuarios frecuentes.

5.3.7 Alianzas

Alianza con empresas de tecnología de pagos, para así establecer una colaboración con proveedores de soluciones de pagos digitales y sin contacto, como plataformas de pago móvil y sistemas de tarjetas bancarias, para integrar métodos de pago

innovadores, accesibles y rápidos para todos los usuarios, incluyendo aquellos con limitaciones físicas.

Alianza con organismos gubernamentales y de accesibilidad, de esta manera se trabajará junto a instituciones públicas y asociaciones que promuevan la accesibilidad para personas con movilidad reducida y habilidades diferentes, para adaptar la infraestructura del sistema de transporte y estaciones de recarga, garantizando que cumpla con normas de accesibilidad y funcione eficientemente para todos.

Alianza con bancos y operadores de tarjetas, que buscara integrar tarjetas bancarias y servicios de pago mediante tarjetas recargables o virtuales con el sistema de transporte, reduciendo la dependencia de métodos tradicionales y facilitando opciones de pago sencillas y rápidas.

Alianza con empresas de telecomunicaciones, desarrollando colaboraciones con operadoras de telecomunicaciones para mejorar la conectividad en las estaciones y puntos de pago, permitiendo el uso de aplicaciones móviles y pagos virtuales sin interrupciones en el servicio.

Alianza con proveedores de soluciones de infraestructura accesible, estableciendo acuerdos con empresas especializadas en diseño accesible para modernizar las estaciones de recarga, asegurando que sean operativas y fáciles de usar para personas con diversas habilidades.

Alianza con organizaciones de transporte público; para de esta manera coordinar esfuerzos con otros sistemas de transporte público para integrar un sistema de pago unificado que permita transbordos fluidos y pagos comunes, mejorando la eficiencia y accesibilidad del sistema de transporte metropolitano.

VI. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

6.1.1 Conclusiones generales

Se concluye que si es viable la propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024; porque que existen aspectos clave que deben ser mejorados en el sistema de transporte del Metropolitano para hacerlo más eficiente y viable. El tiempo de espera y los viajes son considerados cruciales por la mayoría de los usuarios, lo que resalta la importancia de mejorar la dimensión temporal del servicio.

Además, la percepción económica es fundamental, siendo prioritario mantener tarifas accesibles para los usuarios. La implementación de alternativas de solución a los problemas del Metropolitano se considera importante, pero también lo es la eficiencia en la accesibilidad y el impacto de los recursos disponibles. La calidad de servicio, en cuanto a frecuencia, seguridad, limpieza y puntualidad, es vista de manera mixta por los usuarios, lo que sugiere que hay áreas de mejora necesarias. Por lo tanto, la propuesta de alternativas de solución es viable si se enfocan en mejorar la eficiencia temporal, económica, la accesibilidad y la calidad del servicio, atendiendo las necesidades y prioridades expresadas por los usuarios.

6.1.2 Conclusiones específicas

Conclusión específica 1

Se concluye que sí es viable la propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar la eficiencia operativa del sistema de transporte público del Metropolitano en la estación Central de Lima en 2024; dado que la implementación de un enfoque integral mejora la experiencia del usuario al abordar aspectos clave como puntualidad, frecuencia y accesibilidad. La integración de un aplicativo móvil para pagos, con opciones digitales y físicas, facilita un acceso más rápido, seguro e inclusivo, especialmente para personas con movilidad reducida. Aunque algunos usuarios tienen

preocupaciones sobre demoras y costos, las mejoras en infraestructura y tecnología ayudarán a resolver los desafíos operativos y a mejorar la eficiencia del sistema, ofreciendo un transporte más cómodo y accesible.

Conclusión específica 2

Se concluye que sí es viable la propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar la accesibilidad del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024; ya que la propuesta para mejorar la accesibilidad del Metropolitano en la estación Central de Lima, que contempla la modernización de la infraestructura y la implementación de un sistema de pago digital a través de un aplicativo móvil, representa una solución integral. Estas mejoras no solo optimizan el acceso y reducen los tiempos de espera, sino que también fortalecen la inclusión de todos los usuarios en el sistema de transporte público .

Conclusión específica 3

Se concluye que sí es viable la propuesta de implementación de alternativas de solución para mejorar la calidad del servicio del Metropolitano en la estación Central de Lima en 2024. Aunque algunos usuarios consideran adecuados los intervalos entre vehículos, otros encuentran largas las esperas. A pesar de los esfuerzos por mejorar la seguridad y limpieza, muchos consideran que no son suficientes. La implementación de un aplicativo móvil para optimizar los pagos permitiría transacciones rápidas, recargas ágiles y mayor accesibilidad. Aunque persisten preocupaciones sobre demoras o costos adicionales, esta tecnología ayudaría a resolver problemas operativos y mejorar la eficiencia. Junto con una mayor frecuencia de vehículos y mejoras en seguridad, estas innovaciones ofrecerían una experiencia de usuario más satisfactoria y eficiente.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Recomendaciones generales

Se recomienda que, para mejorar el sistema de transporte del Metropolitano, es esencial mejorar la eficiencia operativa reduciendo los tiempos de espera y aumentando la

frecuencia de los buses, priorizando la percepción económica de los usuarios al mantener tarifas accesibles y evitar costos innecesarios. La implementación de tecnologías, como un aplicativo móvil para optimizar los pagos, debe centrarse en mejorar la accesibilidad y eficiencia, integrando métodos de pago digitales y físicos. Además, es crucial reforzar la limpieza, seguridad y puntualidad, ya que impactan directamente en la experiencia del usuario. Las mejoras en eficiencia, economía y accesibilidad deben implementarse de manera estratégica y sostenible, respondiendo a las necesidades de los usuarios.

6.2.2 Recomendaciones específicas

Recomendación específica 1

Se recomienda que, para optimizar la eficiencia operativa del Metropolitano en la estación Central de Lima, es necesario implementar estrategias que mejoren la puntualidad y frecuencia del servicio. El aplicativo móvil debe permitir pagos rápidos y seguros, con opciones digitales y físicas que aseguren la inclusión de todos los usuarios, especialmente aquellos con movilidad reducida o sin acceso a tecnología bancaria. Además, se recomienda realizar campañas de sensibilización y capacitación para usuarios y operadores, y modernizar la infraestructura de las estaciones para optimizar la circulación y reducir la congestión en horas pico.

Recomendación específica 2

Se recomienda que, para mejorar la accesibilidad en la estación Central de Lima, es fundamental combinar la modernización de la infraestructura con un sistema de pago más ágil a través del aplicativo móvil. Las opciones de pago deben ser accesibles para todos, incluyendo a quienes no tienen dispositivos móviles o cuentas bancarias. Es esencial que la tecnología no solo agilice los pagos, sino que también mejore la comodidad y rapidez del servicio. Además, se recomienda implementar sistemas de asistencia para usuarios con movilidad reducida, como información en tiempo real y más personal capacitado para facilitar el acceso.

Recomendación específica 3

Se recomienda que, para mejorar la calidad del servicio en la estación Central de Lima, es necesario mejorar la frecuencia de los buses para reducir los tiempos de espera, una de las principales preocupaciones de los usuarios. Se sugiere fortalecer la seguridad con mayor vigilancia y mejor iluminación en estaciones y buses, así como implementar medidas para asegurar la limpieza y el mantenimiento. El aplicativo móvil debe optimizar la experiencia del usuario, permitiendo pagos y recargas rápidas, lo que aumentaría la eficiencia del servicio. Además, se recomienda realizar estudios periódicos para evaluar la percepción de los usuarios y ajustar las estrategias de mejora en función de sus necesidades y expectativas.

VII. Referencias bibliográficas

- Acuña-Choque, K., Bazán-Joaquín, B., Malvaceda-Espinoza, E., & Monroy-Velasco, I. (2023). Representaciones sociales sobre la migración en inmigrantes venezolanos residentes en Lima Metropolitana, Perú. *Migraciones Internacionales*, 14(11), 1-22. <https://doi.org/10.33679/rmi.v1i1.2568>
- Anaya Melgarejo, D., Ancajima Rojas, R., Corzano Correa, I., & Enciso Roca, J. (2019). *Plan de negocios del sistema de recarga virtual de tarjetas para el servicio de transporte urbano de Lima [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio ES.* <https://repositorio.esan.edu.pe/items/1139c677-ad09-4bd4-864f-e4faa498c7c9>
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación.* https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Bajo, B., & Cobo, C. (2022). *Movilidad urbana sostenible: Un reto energético y ambiental.* <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>
- Barbero, J. (2006). *Transporte Urbano.*
- Barnard, L. (2023). *Los retos de ingeniería del Grand Paris Express, el proyecto de infraestructura más grande de Europa.* CDT: <https://www.cdt.cl/los-retos-de-ingenieria-del-grand-paris-express-el-proyecto-de-infraestructura-mas-grande-de-europa>
- Banco Interamericano de Desarrollo (2013). *Congestión urbana en América Latina y el Caribe: características, costos y mitigación.* <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Congestion-urbana-en-America-Latina-y-el-Caribe-Character%C3%ADsticas-costos-mitigacion.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo (2021). *Movilidad por aplicación: una agenda de investigación para fomentar movilidad inclusiva y sostenible*.
<https://blogs.iadb.org/transporte/es/movilidad-por-aplicacion-una-agenda-de-investigacion-para-fomentar-movilidad-inclusiva-y-sostenible/>

Burbano, L. (2024). *Qué hace del Metro de Seúl uno de los mejores del mundo*. Tomorrow city. <https://www.tomorrow.city/es/que-hace-del-metro-de-seul-uno-de-los-mejores-del-mundo/>

Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*.
https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/414/An%C3%83%C2%A1lisis_de_la_movilidad_urbana._Espacio,_medio_ambiente_y_equidad.pdf?sequence=7

Camila, C., & Valentina, V. (2024).

Cantero Sánchez, I. (2018). *Modelos de gestión del transporte a demanda [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña] Repositorio UPC*.
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/123799/TFM_CanteroIvan_ModelosGesti%C3%B3nTransporteDemanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Caribe, C. u. (2013). *BID*.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Congestion-urbana-en-America-Latina-y-el-Caribe-Character%C3%ADsticas-costos-mitigacion.pdf>

Creswell, J. (2014). *Investigación Cualitativa y Diseño Investigativo*.
<https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf>

Dalla Torre, J. (2020). *Nuevo sistema de transporte público en el Área Metropolitana de Mendoza*.

<http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/download/8409/7357/>

Díaz, M., Zavala, C., Estrada, M., & Matsuoka, M. (2023). Caracterización de las tipologías estructurales de edificaciones en el área metropolitana de Lima.

Revista de Investigación de Desastres, 18(4), 329-337.

<https://doi.org/10.20965/jdr.2023.p0329>

FasterCapital Team. (2024). *Equilibrio de flujos en redes de transporte*.

<https://fastercapital.com/es/tema/equilibrio-de-flujos-en-redes-de-transporte.html>

García Arias, W. (2023).

Gestión. (2023). *ATU confirma que tarjetas del Metropolitano podrán ser recargadas con*

Yape y Plin. <https://gestion.pe/peru/atu-confirma-que-tarjetas-del-metropolitano-podran-ser-recargadas-con-yape-y-plin-emape-noticia/?outputType=amp>

Giese, R. (2022). *Infraestructura educativa en el Perú*. *Económica.pe*.

<https://economica.pe/infraestructura-educativa-en-el-peru/>

Hernández Galarreta, J. (2023). *Influencia de la información de la plataforma Big Data*

del ATU para la mejora del tiempo de espera de pasajeros de las rutas expreso

del Metropolitano entre Miraflores y Surquillo, Lima 2023 [Tesis de maestría,

Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN.

<https://hdl.handle.net/11537/35363>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas (2ª ed.)*. McGraw - Hill.

<https://bellasartes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>

- Hokama, F. (2024). *Metropolitano: 4 de cada 10 usuarios espera más de 30 minutos por el servicio*. Gestión: <https://gestion.pe/peru/trujillo-pierde-us-210000-al-dia-por-cancelacion-de-vuelos-aeropuerto-de-trujillo-clima-noticia/>
- Humayun, M., Afsar, S., Almufareh, M., Jhanjhi, N., & AlSuwailem, M. (2022). Sistema inteligente de gestión del tráfico para ciudades metropolitanas del Reino utilizando tecnologías de vanguardia. *Revista de Transporte Avanzado*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.1155/2022/4687319>
- Infobae. (2024). *Metropolitano en cifras: accidentes, incidentes y seguridad en el transporte público más caro de Lima*. Infobae: <https://www.infobae.com/peru/2023/12/23/dos-buses-del-metropolitano-chocan-y-dejan-a-personas-heridas-en-estacion-canaval-y-moreyra/>
- López-Martínez, I. (2023). "La tecnología NFC en teléfonos celulares, sus retos y aplicaciones. <https://doi.org/10.13053/rcs-77-1-9>
- Martínez, J. (2022). Investigación social: Fundamentos y métodos. *Editorial Universitaria*, 1(1), 1-16.
- Martínez, J., & Ruiz, A. (2023). Metodologías de investigación en ciencias sociales. *Editorial Universitaria*, 1(1), 1-16.
- Martínez, M., & Fernández, F. (2023).
- Martos, M. (2023). *Sin "BA Cómo Llego", las 6 apps más actualizadas para moverse en transporte público por la Ciudad y el GBA*. Clarín. https://www.clarin.com/ciudades/ba-llego-6-apps-actualizadas-moverse-transporte-publico-ciudad-gba_0_BJn3hB4nrq.html
- Mercado, L. (2012).

Meyer, M., & Miller, E. (2001). *Urban Transportation Planning*.
https://books.google.com/books/about/Urban_Transportation_Planning.html?hl=id&id=akdPAAAAMAAJ

Ñaupas, H., Mejía, E., Trujillo, I., Romero, H., Medina, W., & Novoa, E. (2023). *Metodología de la investigación total: Cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis (6ª ed.)*. Ediciones de la U.
<https://edicionesdelau.com/producto/metodologia-de-la-investigacion-total-cuantitativa-cualitativa-y-redaccion-de-tesis-6a-edicion/>

Observatorio Ciudadano Lima cómo Vamos. (2013). *Movilidad y transporte*.
<https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2013/01/EncuestaLCV2012-12-MovilidadyTransporte.pdf>

Pawlak, K. (2020). The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production. *Sustainability*, 12(13), 5488. <https://doi.org/10.3390/su12135488>

Pereira, L., Miranda, M., & Cortés, D. (2020). Mejora de la experiencia del usuario del transporte público para personas con discapacidad de Ciudad Juárez – México. *Innodoct*, 1(1), 591-599. <https://doi.org/10.4995/INN2020.2020.11876>

Pérez, P., & Gómez, G. (2022).

Peters, P., Hidalgo, M., & Skop, E. (2020). Construyendo una ciudad justa: una retrospectiva de la segregación social en Lima Metropolitana. *Revista de Geografía Latinoamericana*, 19(1), 269-279.
<https://doi.org/10.1353/lag.2020.0088>

Posada, C. (2019). *Aumento Continuo del Parque Automotor, un Problema que Urge Solucionar*. Cámara de Comercio de Lima.

https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r816_3/comercio%20exterior.pdf

Real Academia Española (2025). *Diccionario de la Lengua Española*. <https://dle.rae.es/>

Rincón, W. (2023). *Evaluación Económica Ex Post de Los Sistemas Integrados De Transporte Masivo Urbanos de Bogotá y Medellín. Análisis comparativo desde una Perspectiva de Transporte, Urbana e Institucional [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]*. Repositorio UNC.

Rodríguez Sosa, J., & Burneo, K. (2017). *Metodología de la investigación*. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/bitstreams/15956328-07d8-4ea1-9661-e0bb86039f8b/download>

Rodríguez Ventosa, J. (2021). *Más que una simple ampliación*. Infraestructura y movilidad: <https://infraestructurasymovilidad.com/mas-que-una-simple-ampliacion/>

Romo Espinoza, V. (2022). *Transporte: Retos principales a los que se enfrenta la nueva gestión de Lima Metropolitana en los próximos cuatro años*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://puntoedu.pucp.edu.pe/noticia/transporte-retos-principales-a-los-que-se-enfrenta-la-nueva-gestion-de-lima-metropolitana/>

Salas-Rondón, M., Jiménez-Serpa, J., & Martínez-Estupiñán, Y. (2021). Subsidio a la tarifa para fortalecer la operación de los sistemas estratégicos de transporte público en Colombia. *Revista UIS Ingenierías*, 20(3), 77-90. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/11424/11341>

Saldaña, J. (2020). Estrategias de Análisis de Datos Cualitativos. *Qualitative research*, 29(1), 876-911. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190847388.013.33>

Sánchez, S., & Pérez, P. (2023).

Smart Mobility. (2021). *Datos de movilidad: Un nuevo modelo de planificación del transporte*. Cyclomedia. <https://www.cyclomedia.com/es/resources/smart-mobility/datos-de-movilidad-un-nuevo-modelo-de-planificacion-del-transporte>

Stevenson, S. (2021).

Tello, S., & Guillermo, L. (2018). *La regulación del transporte urbano en Lima: caso El Metropolitano [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]*. Repositorio Institucional UPC. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623572/GUILLERMO_LL.pdf?sequence=13&isAllowed=y

Villarreal Ramírez, E. (2018). *Relación entre la gestión de calidad y satisfacción del usuario por el servicio del transporte público de Lima Metropolitana durante el periodo 2017 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]*. Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/103940>

Wang, Z., Pan, Z., Chen, S., Ji, S., Yi, X., Zhang, J., Wang, J., Gong, Z., Li, T., & Zheng, Y. (2023). Acortar el tiempo de viaje de los pasajeros: un enfoque dinámico de programación de trenes de Metro que utiliza el aprendizaje por refuerzo profundo. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 35(1), 5282-5295. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2022.3153385>

Watson, W. (2022).

Wax. (2018).

Ydrogo Ramírez, E. (2020). *Desarrollo de un aplicativo móvil para el registro del cumplimiento y desempeño de líneas de transporte público en la ciudad de Lima [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]*. Repositorio Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8434>

VIII. Anexos

8.1. Informe Turnitin

MARTIN ALONSO DOMENECH LINO

EVALUACIÓN FINAL %282%29.docx

 Instituto San Ignacio de Loyola - ISIL

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::30163:435176889

Fecha de entrega

1 mar 2025, 12:10 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

1 mar 2025, 11:24 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

EVALUACIÓN FINAL (2).docx

Tamaño de archivo

580.8 KB

116 Páginas

23,650 Palabras

158,948 Caracteres

24% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

20%  Fuentes de Internet

6%  Publicaciones

16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

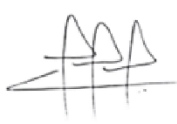
No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

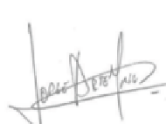
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Martin Alonso
Domenech Lino
(Autor)



Alejandro Cesar
Saavedra Izaguirre
(Autor)



Jorge Humberto
Arteaga Talledo
(Autor)



Ivan Ernesto
Quijano Aranibar
(Asesor)



8.2.Registro de impacto y resultados

Registro de impacto y resultados

Tipo de documento: Proyecto de Investigación.

Título del Proyecto de Investigación o Tesis

“Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024”.

Integrantes:

1. Arteaga Talledo, Jorge Humberto.
2. Domenech Lino, Martin Alonso.
3. Saavedra Izaguirre, Alejandro Cesar.

Asesor: QUIJANO ARANIBAR, IVAN ERNESTO

Impacto de la investigación

El impacto de una investigación se refiere a los efectos, tanto esperados como inesperados, que esta puede generar, abarcando aspectos económicos, políticos, culturales, ambientales, tecnológicos, sociales, entre otros.

La propuesta generará un impacto tecnológico y social al mejorar la accesibilidad y eficiencia del sistema de pagos del Metropolitano. Se espera reducir los tiempos de espera, promover la inclusión de personas con habilidades diferentes y facilitar el uso del transporte público. Además, puede servir como modelo replicable en otros sistemas de transporte urbano a nivel nacional o internacional.

Resultado del proceso de investigación

Los resultados de un proyecto de investigación son los descubrimientos o conclusiones

alcanzadas después de realizar el estudio. Estos reflejan los datos obtenidos durante el proceso investigativo y responden a las preguntas o hipótesis formuladas al comienzo del proyecto. Los resultados son fundamentales para evaluar, interpretar y comprender los efectos o la validez de lo investigado.

Los resultados evidenciaron que el 85% de los encuestados perciben como positiva la implementación de un aplicativo que permita pagos digitales y recargas remotas. Se identificó que los usuarios valoran la facilidad de uso, la rapidez en el acceso al servicio y la inclusión de funciones accesibles para personas con movilidad reducida. Asimismo, se concluyó que una solución tecnológica de este tipo responde a las necesidades reales del público objetivo y tiene alta aceptación entre los usuarios frecuentes de la estación Central del Metropolitano.

8.3. Matriz de consistencia

Título: Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
Problema ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?	Objetivo General Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.	Hipótesis General No requiere.	VARIABLE INDEPENDIENTE Alternativas de solución	Enfoque: - Cuantitativo Tipo de investigación: - Aplicada	Población: - 700,000 usuarios que utilizan el Metropolitano de Lima (Infobae, 2024). Muestra: - No probabilística por conveniencia - El tamaño de muestra será de 100 usuarios de la estación Central del Metropolitano de Lima.
Problemas Específicos PE1: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la eficiencia operativa del sistema de transporte público del Metropolitano en	Objetivos Específicos OE1: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la eficiencia operativa del sistema de transporte público del Metropolitano en	Hipótesis Específicas HE1: No requiere.	DIMENSIONES - Temporal - Económica - Impacto	Diseño de Investigación: - No experimental de corte transversal	

usuarios de la estación Central de Lima, 2024?	usuarios de la estación Central de Lima, 2024.			Niveles de Investigación:	
PE2: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la accesibilidad del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?	OE2: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la accesibilidad del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.	HE2: No requiere.	VARIABLE DEPENDIENTE Sistema de transporte público del Metropolitano	- Descriptivo	
			DIMENSIONES	Técnica: - Encuesta	
PE3: ¿Es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la calidad del servicio del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024?	OE3: Conocer si es viable la propuesta de alternativas de solución para mejorar la calidad del servicio del sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.	HE3: No requiere.	- Eficiencia - Accesibilidad - Calidad del Servicio	Instrumento: - Cuestionario	

8.4. Matriz de operacionalización de variables

Título: Propuesta de alternativas de solución para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en usuarios de la estación Central de Lima, 2024.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	PREGUNTAS	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO	ESCALA				
									1	2	3	4	5
VARIABLE 1: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	Proceso de ejecución de opciones para resolver problemas identificados del Metropolitano en Lima – Perú (Meyer & Miller, 2001).	La exploración de la ejecución efectiva de las alternativas de solución propuestas del transporte público del Metropolitano de Lima-Perú, es una variable que se descompone para su medición en las siguientes dimensiones: Temporal	TEMPORAL	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	1	En su opinión, ¿Está de acuerdo con el tiempo estimado necesario para implementar completamente las alternativas propuestas para resolver los problemas identificados del	ORDINAL	Encuesta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre

108

109

		(Ítems 7-8), Accesibilidad (Ítems 9-10), Calidad de servicio (Ítems 11-12).				bastones o personas mayores)?													
			ACCESIBILIDAD	ÍNDICE DE SATISFACCIÓN	9	¿Con qué frecuencia													
			AD	INFRAESTRUCTURA	10	¿Con qué frecuencia													
				FRECUENCIA DE SERVICIO	11	¿Con qué frecuencia													
			CALIDAD DEL SERVICIO	SEGURIDAD Y LIMPIEZA	12	¿Con qué frecuencia considera que se implementan medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza en el servicio de transporte público del Metropolitano o en Lima?													

8.5. Instrumentos de recolección de datos



¡Hola! Somos Jorge Humberto Arteaga Talledo, Martín Alonso Domenech Lino, Alejandro César Saavedra Izaguirre; estudiantes de la Escuela Superior Instituto San Ignacio de Loyola. Estamos realizando una investigación de Pregrado titulada: “Implementación de alternativas de solución para la mejora del sistema de transporte público - Metropolitano en Lima - Perú”. Por lo tanto, se solicita leer cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas y contestar marcando con un aspa (X) en las alternativas establecidas.

La duración de la encuesta es menor a 20 minutos. Además, es completamente anónima, por lo que no le pediremos datos personales. Sus respuestas serán utilizadas únicamente para la investigación y con total confidencialidad, por ello le pedimos sinceridad al contestar.

¡Muchas gracias por su tiempo!

BLOQUE 1: IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

1. En su opinión, ¿Está de acuerdo con el tiempo estimado necesario para implementar completamente las alternativas propuestas para resolver los problemas identificados del Metropolitano en Lima?

☐ Nunca.

☐ Casi Nunca.

☐ A veces.

☐ Casi Siempre.

☐ Siempre.
2. En su opinión, ¿Está de acuerdo con el costo total estimado de implementación de la alternativa para resolver los problemas identificados en el Metropolitano?

☐ Nunca.

☐ Casi Nunca.

☐ A veces.

☐ Casi Siempre.

☐ Siempre.
3. ¿Con qué frecuencia cree que las medidas implementadas para mejorar el Metropolitano en Lima tienen un impacto positivo en la eficiencia del transporte público?

☐ Nunca.

☐ Casi Nunca.

☐ A veces.

☐ Casi Siempre.

☐ Siempre.
4. ¿Con qué frecuencia considera que las medidas propuestas como alternativas para mejorar el sistema de transporte público del Metropolitano en Lima abordan efectivamente los problemas identificados?

☐ Nunca.

☐ Casi Nunca.

- () A veces.
- () Casi Siempre.
- () Siempre.
5. ¿Con qué frecuencia se implementan las acciones específicas descritas en el plan de acción para resolver los problemas identificados del Metropolitano en Lima - Perú?
- () Nunca.
- () Casi Nunca.
- () A veces.
- () Casi Siempre.
- () Siempre.
6. ¿Con qué frecuencia se dispone de los recursos humanos, financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones efectivas a los problemas identificados del Metropolitano en Lima?
- () Nunca.
- () Casi Nunca.
- () A veces.
- () Casi Siempre.
- () Siempre.

BLOQUE 2: SISTEMA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DEL METROPOLITANO.

7. ¿Con qué frecuencia considera que el tiempo de viaje promedio en el Metropolitano es adecuado para sus necesidades diarias?
- () Nunca.
- () Casi Nunca.
- () A veces.
- () Casi Siempre.
- () Siempre.

8. ¿Con qué frecuencia consideras que el sistema de transporte Metropolitano en Lima es accesible para personas con movilidad reducida (como personas en silla de ruedas, con bastones o personas mayores)?
- ☐ () Nunca.
 - ☐ () Casi Nunca.
 - ☐ () A veces.
 - ☐ () Casi Siempre.
 - ☐ () Siempre.
9. ¿Con qué frecuencia considera que el sistema de transporte público del Metropolitano en Lima cumple con sus expectativas en términos de eficiencia y puntualidad?
- ☐ () Nunca.
 - ☐ () Casi Nunca.
 - ☐ () A veces.
 - ☐ () Casi Siempre.
 - ☐ () Siempre.
10. ¿Con qué frecuencia consideras que las estaciones y paradas del Metropolitano en Lima cumplen con los estándares necesarios para garantizar una alta eficiencia, seguridad, accesibilidad y calidad en el sistema de transporte público?
- ☐ () Nunca.
 - ☐ () Casi Nunca.
 - ☐ () A veces.
 - ☐ () Casi Siempre.
 - ☐ () Siempre.
11. ¿Con qué frecuencia consideras que el intervalo de tiempo entre la llegada de vehículos en las diferentes rutas del Metropolitano en Lima es adecuado para mantener una alta calidad en el servicio?
- ☐ () Nunca.
 - ☐ () Casi Nunca.

() A veces.

() Casi Siempre.

() Siempre.

12. ¿Con qué frecuencia considera que se implementan medidas efectivas para garantizar la seguridad y limpieza en el servicio de transporte público del Metropolitano en Lima?

() Nunca.

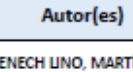
() Casi Nunca.

() A veces.

() Casi Siempre.

() Siempre.

8.6. Validación de expertos


ISII APRENDE HACIENDO

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del experto	Cargo e institución	Instrumento	Autor(es)
Mg. Ivan Ernesto Quijano Aranibar	Docente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Docente e Investigador RENACYT en el Instituto San Ignacio de Loyola.	Cuestionario	DOMENECH LINO, MARTÍN ALONSO SAAVEDRA IZAGUIRRE, ALEJANDRO CÉSAR ARTEAGA TALLEDO, JORGE MERINO ROCHA, CAROLINA GRACE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Criterios	Indicadores	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado			X		
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			X		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			X		
4. Organización	Existe una organización lógica.			X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias			X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos			X		
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			X		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X		
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.			X		

III. OPINION DE APLICACIÓN

☒ Aplicable
☐ Aplicable después de corregir
☐ No aplicable

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

51% BUENO

V. DATOS DEL EXPERTO

DNI	ORCID	COD. INVESTIGADOR RENACYT	Celular
45144294	https://orcid.org/0000-0003-2264-1186	P0130610	+51 956 202 509

Lugar y fecha: Lima, 29 de octubre de 2024.


QUIJANO ARANIBAR IVAN ERNESTO
 DNI: 45144294