



**SAN IGNACIO DE LOYOLA – ESCUELA ISIL**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN**

**“Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024.”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE**

**Bachiller en Dirección de Tecnologías de la Información**

**Bachiller en Administración y Dirección de Negocios**

**PRESENTADO POR:**

Avalos Cuaresmayo, Luis Alonso - Dirección de Tecnologías de la Información

Bernal Huachaca, Luis Melanio - Dirección de Tecnologías de la Información

Galvez Rodriguez, Jessica Yesenia - Administración y Dirección De Negocios

Pillaca Tarraga, Julio Cesar - Dirección de Tecnologías de la Información

**ASESOR:**

Albarracín Aparicio Roxana Alexandra

LIMA, PERÚ

2024

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **Asesor(a)**

Albarracín Aparicio, Roxana Alexandra

### **Miembros del jurado**

Lama Muñoz, Rosa Mercedes Patricia Andrea

Lissa Vodanovic, Tomislav

Rodríguez Cornejo, Guido Dionicio

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Luis Alonso Avalos Cuaresmayo, identificado(a) con DNI N° 76337722 perteneciente al Programa de Dirección de Tecnologías de la Información, siendo mi asesor el Sr(a) Roxana Alexandra Albarracín Aparicio, identificado(a) con DNI N° 41981490 y cuyo código ORCID es ORCID - 0000-0002-6930-3718.

Yo, Julio Cesar Pillaca Tarraga, identificado(a) con DNI N° 46339565 perteneciente al Programa de Dirección de Tecnologías de la Información, siendo mi asesor el Sr(a) Roxana Alexandra Albarracín Aparicio, identificado(a) con DNI N° 41981490 y cuyo código ORCID es ORCID - 0000-0002-6930-3718.

Yo, Luis Melanio Bernal Huachaca, identificado(a) con DNI N° 70540197 perteneciente al Programa de Dirección de Tecnologías de la Información, siendo mi asesor el Sr(a) Roxana Alexandra Albarracín Aparicio, identificado(a) con DNI N° 41981490 y cuyo código ORCID es ORCID - 0000-0002-6930-3718.

Yo, Jessica Yesenia Galvez Rodriguez, identificado(a) con DNI N° 22314389 perteneciente al Programa de Administración y Dirección de Negocios, siendo mi asesor el Roxana Alexandra Albarracín Aparicio, identificado(a) con DNI N° 41981490 y cuyo código ORCID es ORCID - 0000-0002-6930-3718.

### DECLARAMOS BAJO JURAMENTO QUE:

- a. Somos los autores del documento académico titulado: “Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano 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 proyecto de investigación cumplió con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 25% de similitud. Se ha respetado el uso de las normas internacionales en cuanto a citas y referencias.

d. Declaramos 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: 18 de julio, 2024

**Firmas de los autores**

| Nombres         | Apellidos         | DNI      | Firma  | Huella  |
|-----------------|-------------------|----------|--|---|
| Luis Alonso     | Avalos Cuaresmayo | 76337722 |   |   |
| Julio Cesar     | Pillaca Tarraga   | 46339565 |  |  |
| Luis Melanio    | Bernal Huachaca   | 70540197 |  |  |
| Jessica Yesenia | Galvez Rodriguez  | 22314389 |  |  |

**Firma del asesor**

| Nombres          | Apellidos           | DNI      | Firma  | Huella  |
|------------------|---------------------|----------|--|---|
| Roxana Alexandra | Albarracín Aparicio | 41981490 |  |  |

## **DEDICATORIA**

Queremos dedicar esta tesis a nuestros padres, por su amor incondicional y apoyo constante, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A nuestros profesores, por compartirnos su conocimiento y sabiduría, y por inspirarnos a seguir adelante en cada paso de este camino académico.

A Cristiano Ronaldo (CR7), cuya dedicación, pasión y trabajo incansable en el fútbol nos han inspirado a alcanzar nuestros propios sueños con la misma determinación.

Y, por último, pero no menos importantes, a nuestros amigos, por su compañía, sus palabras de aliento y por hacer más llevaderos los momentos difíciles.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestras familias, en especial a nuestros padres, por su apoyo incondicional, amor y comprensión a lo largo de este viaje académico. Su confianza ha sido una fuente constante de motivación.

A nuestras amistades, por estar siempre a nuestro lado, ofreciéndonos palabras de aliento y momentos de distracción necesarios para mantener el equilibrio. Su amistad ha sido fundamental para superar los desafíos encontrados en este camino.

A nuestra asesora de tesis Roxana Alexandra Albarracín Aparicio, por su invaluable guía, paciencia y sabios consejos. Su dedicación y conocimiento han sido esenciales para la realización de este trabajo.

Finalmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que, de alguna manera, han contribuido a la elaboración de este trabajo. Sin su ayuda y colaboración, este logro no hubiera sido posible.

## Índice temático

|   |    |
|---|----|
| Asesor y miembros del jurado.....                                     | 2  |
| DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....                               | 3  |
| DEDICATORIA .....   | 5  |
| AGRADECIMIENTOS .....   | 6  |
| Índice temático.....  | 7  |
| Índice de tablas.....   | 10 |
| Índice de figuras .....   | 11 |
| RESUMEN.....  | 12 |
| ABSTRACT.....   | 13 |
| INTRODUCCIÓN.....   | 14 |
| CAPÍTULO 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 investigación ..... | 16 |
| 1.4 Alcance de la solución.....                                       | 18 |
| CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA.....            | 19 |
| 2.1.1 Descripción de la realidad problemática.....                    | 19 |
| 2.1.2 Formulación del problema.....                                   | 24 |
| 2.1.3 Objetivos de investigación .....                                | 24 |
| 2.1.4 Justificación de la investigación.....                          | 25 |
| 2.1.5 Limitaciones de la investigación .....                          | 26 |
| 2.1.6 Viabilidad de la investigación .....                            | 27 |
| CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL .....                                 | 28 |
| 3.1. Antecedentes de la investigación.....                            | 28 |
| 3.1.1 Antecedentes nacionales .....                                   | 28 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.2 Antecedentes internacionales .....                    | 29 |
| 3.2. Marco teórico .....                                    | 30 |
| 3.1.1 Uso de Aplicativo móvil .....                         | 30 |
| 3.1.1.1 Eficiencia .....                                    | 32 |
| 3.1.1.2 Accesibilidad.....                                  | 34 |
| 3.1.2 Proceso de recargas de saldo de tarjetas .....        | 36 |
| 3.1.2.1 Tiempo de espera en colas.....                      | 37 |
| 3.1.2.2 Satisfacción del usuario .....                      | 39 |
| 3.3 Definición de términos básicos .....                    | 40 |
| CAPÍTULO IV: HIPOTESIS Y VARIABLES .....                    | 42 |
| 4.1. Formulación de hipótesis principales y derivadas ..... | 42 |
| 4.1.1. Hipótesis principal.....                             | 42 |
| 4.1.2. Hipótesis derivadas .....                            | 42 |
| 4.2. Operacionalización de variables .....                  | 42 |
| CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....            | 44 |
| 5.1. Diseño metodológico .....                              | 44 |
| 5.2. Diseño muestral.....                                   | 44 |
| 5.2.1. Población .....                                      | 45 |
| 5.2.2. Muestra .....  | 46 |
| 5.3. Técnica de recolección de datos.....                   | 47 |
| 5.4. Técnicas de procesamiento de la información.....       | 47 |
| 5.5. Resultados.....  | 48 |
| 5.5.1. Análisis descriptivo .....                           | 48 |
| 5.5.2. Análisis ligados a las hipótesis .....               | 59 |
| CAPÍTULO VI: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....  | 64 |
| 6.1. Alcance esperado .....                                 | 64 |
| 6.2. Descripción de la propuesta de innovación .....        | 64 |
| 6.3. Diagnóstico situacional.....                           | 64 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 6.4.   | Procedimiento para la propuesta de mejora ..... | 65 |
| 6.4.1. | Desarrollo del proyecto de innovación .....     | 68 |
| 6.5.   | Presupuesto.....                                | 70 |
|        | CONCLUSIONES.....                               | 73 |
|        | RECOMENDACIONES .....                           | 75 |
|        | FUENTES DE INFORMACIÓN.....                     | 76 |
|        | ANEXOS.....                                     | 81 |

## Índice de tablas

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tabla 1  | Criterios de inclusión y exclusión.....   | 46 |
| Tabla 2  | Resultado del cálculo de la muestra.....  | 47 |
| Tabla 3  | Distribución de encuestados de la variable Uso del aplicativo móvil.....  | 48 |
| Tabla 4  | Distribución de encuestados de la variable Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima.....                      | 49 |
| Tabla 5  | Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia.....   | 51 |
| Tabla 6  | Distribución de encuestados de la dimensión accesibilidad.....  | 53 |
| Tabla 7  | Distribución de encuestados de la dimensión tiempo de espera en colas.....  | 55 |
| Tabla 8  | Distribución de encuestados de la dimensión tiempo satisfacción del usuario.....  | 57 |
| Tabla 9  | Prueba de normalidad.....   | 59 |
| Tabla 10 | Grados de correlación de Pearson.....   | 60 |
| Tabla 11 | Prueba de correlación entre variables.....  | 61 |
| Tabla 12 | Prueba de correlación entre uso del aplicativo móvil y proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024..... | 62 |
| Tabla 13 | Prueba de correlación entre uso del aplicativo móvil y satisfacción del usuario.....  | 63 |
| Tabla 14 | Matriz FODA.....  | 66 |
| Tabla 15 | Propuesta de innovación.....  | 68 |
| Tabla 16 | Presupuesto de diseño del producto.....   | 71 |

## Índice de figuras

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Porcentajes de preferencia de transporte .....  | 21 |
| Figura 2 | Causas de espera en el Metropolitano de Lima.....   | 22 |
| Figura 3 | Causas de espera en el Metropolitano de Lima.....   | 22 |
| Figura 4 | Distribución de encuestados de la variable Aplicativo móvil .....                         | 48 |
| Figura 5 | Distribución de encuestados de la variable proceso de recargas de saldo de tarjetas ..... | 50 |
| Figura 6 | Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia .....                              | 52 |
| Figura 6 | Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia .....                              | 54 |
| Figura 8 | Distribución de encuestados de la dimensión tiempo de espera en colas                     | 56 |
| Figura 9 | Distribución de encuestados de la dimensión despidos .....                                | 58 |

## RESUMEN

Este trabajo está orientado hacia la Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024, cuya finalidad es contribuir al desarrollo integral de los servicios públicos relacionados al transporte de Lima.

Este tipo de investigación que se utilizó fue aplicado, con un diseño descriptivo, con un enfoque cuantitativo y un nivel correlacional. La muestra fue compuesta por 50 personas que utilizan las estaciones del Metropolitano de Lima en un rango de horas pico, cuya edad se encuentra en el rango de 18 y 45 años, que poseen un smartphone y que utilizaron el Metropolitano por más de seis meses.

Se tuvo como objetivo Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024. En cuanto a la metodología es cuantitativa debido se realiza con encuestas en donde se verificó la relación entre las variables de estudio, sus dimensiones, las percepciones de los usuarios a través de un análisis descriptivo basándonos en la ecuación de baremos.

Los resultados que obtuvimos en la investigación demuestran que posible logra optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024, al obtener una relación significativa alrededor del 49% entre ambas variables.

**Palabras clave:** aplicativo móvil, proceso de recarga, eficiencia, accesibilidad, tiempo de esperas, satisfacción del usuario.

## ABSTRACT

This work is aimed at an improvement proposal for the optimization of the card recharge process through the use of a mobile application for the Metropolitan of Lima, 2024, whose purpose is to contribute to the comprehensive development of public services related to transportation in Lima.

This type of research that was used was applied, with a descriptive design, with a quantitative approach and correlational level. The sample was made up of 50 people who use the stations of Metropolitan Lima in a range of peak hours, whose age is in the range of 18 and 45 years, who own a smartphone and who used the Metropolitan stations for more than six months.

The objective was to determine to what extent the use of a mobile application will optimize the process of recharging the balance of the Lima Metropolitana, 2024 cards. As for the methodology, it is quantitative because it is carried out with surveys where the relationship between the study variables is analyzed, its dimensions, user perceptions through a descriptive analysis based on the scale equation.

The results we obtained in the research demonstrate that it is possible to optimize the card recharge process through the use of a mobile application for Metropolitan Lima, 2024, by obtaining a significant relationship of around 49% between both variables.

**Keywords:** mobile application, recharge process, efficiency, accessibility, waiting time, user satisfaction.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de urbanización y crecimiento demográfico, las ciudades enfrentan diversos desafíos en la gestión de sus sistemas de transporte público. El Metropolitano de Lima, un sistema de transporte rápido por autobús es una de las principales arterias de movilidad en la capital peruana. Sin embargo, uno de los problemas recurrentes que enfrentan los usuarios es el tiempo de espera en las colas para la recarga de saldo de las tarjetas. Este proceso no solo es engorroso, sino que también afecta la eficiencia y la experiencia general del usuario.

En respuesta a esta problemática, la presente investigación se propone determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recargas de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima en 2024. La investigación está estructurada en seis capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

En el Capítulo 1, se detalla el proyecto escogido, el área de desarrollo y la localización de la posible solución. En el Capítulo 2, se describe el contexto general y específico, proporcionando información estadística sobre el sistema de recarga de saldo del Metropolitano y sus desafíos actuales. Además, se presentan los objetivos, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación. El Capítulo 3 incluye el marco referencial, con antecedentes nacionales e internacionales sobre el tema, y la construcción del marco teórico para definir los conceptos clave.

En el Capítulo 4, se plantea la hipótesis general y las derivadas de la investigación, estableciendo las definiciones conceptuales y operacionales de las variables. El Capítulo 5 presenta el diseño metodológico, incluyendo el diseño muestral, las técnicas de recolección y procesamiento de datos, y el análisis de los resultados. Finalmente, en el Capítulo 6, se desarrolla la propuesta de innovación como posible solución al problema

identificado, detallando el alcance esperado, el diagnóstico situacional, el desarrollo del proyecto y el presupuesto necesario.

Esta investigación busca proporcionar una solución viable y eficiente que no solo mejorará la experiencia de los usuarios del Metropolitano, sino que también contribuirá al desarrollo de un sistema de transporte público más moderno y accesible.

## CAPÍTULO I: INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Título del Proyecto

Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024.

### 1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario

El área estratégica de desarrollo prioritario se centra en la investigación orientada a analizar y mejorar procesos, como parte integral de la propuesta académica de ISIL. El objetivo principal es optimizar las operaciones relacionadas con las tarjetas utilizadas en el sistema de transporte público de buses metropolitano. Esta línea de investigación se alinea con los objetivos de ISIL de promover el desarrollo tecnológico y la mejora continua de los procesos, especialmente en el contexto del transporte urbano.

Además, esta investigación tiene como objetivo no solo mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de transporte público en Lima, sino también contribuir al avance de la investigación aplicada en el campo de la movilidad urbana. Al enfocarse en el desarrollo de soluciones innovadoras para optimizar las operaciones relacionadas con las tarjetas de transporte, se busca no solo beneficiar a los usuarios directos del servicio, sino también generar conocimiento y experiencias transferibles a otras áreas y ciudades que enfrentan desafíos similares en la gestión del transporte público.

### 1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la investigación

La investigación se centra en tres pilares fundamentales que delinear el alcance y la relevancia del proyecto. El primero, se adentra en las complejas operaciones del transporte público, abarcando desde la meticulosa planificación de rutas hasta la

gestión diaria de colas y la atención al cliente en las congestionadas estaciones del Metropolitano de Lima optimizadas a través de un aplicativo móvil. El segundo pilar, impregnado de innovación tecnológica, se concentra en la posibilidad de desarrollo y la implementación de aplicativos móviles específicamente diseñados para mejorar la experiencia de recarga de saldo en el sistema de transporte. Este apartado no solo involucra la creación de interfaces amigables, sino también la integración fluida con sistemas de pago y la optimización de procesos para brindar un servicio más eficiente y conveniente.

En el tercer pilar, se adentra en lo financiero, analizando minuciosamente los costos asociados con la operación del servicio, así como los impactos económicos derivados de la mejora en su eficiencia y calidad en referencia a la reducción de la congestión de largas colas y el consiguiente aumento de la productividad de los usuarios, al optimizar también sus propios tiempos y, en última instancia, la mejora de la calidad de vida de los habitantes de Lima.

De acuerdo con los datos proporcionados por Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima en el año 2022 el servicio de transporte del Metropolitano de Lima atiende 700 mil viajes diarios, lo que representa el 8,3% del 75% del total de ciudadanos que utilizan el transporte público. Además de acuerdo con los datos proporcionado por Gestión en el año 2024, son 4 de cada 10 usuarios que espera más de 30 minutos por el servicio, la optimización de las operaciones en este sector en lo que respecta a la gestión de recarga de tarjetas no solo mejoraría la experiencia del usuario y la calidad de vida de los habitantes, sino que también tendría un impacto positivo en la economía local al reducir los costos asociados con la congestión de personas y mejorar la productividad al disminuir los tiempos de viaje.

#### 1.4 Alcance de la solución

El alcance de la solución se centra en el diseño de un aplicativo móvil ayudaría a optimizar el proceso de recarga de saldo en el servicio de transporte público del Metropolitano de Lima. Además, es importante identificar los aspectos clave que deben considerarse para un futuro desarrollo del aplicativo móvil, lo cual implica definir las características esenciales que debe tener la aplicación para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.

La ubicación seleccionada para este proyecto son las estaciones del Metropolitano de Lima con mayor afluencia de personas y largas colas. Específicamente, se enfoca en las estaciones del Naranjal, Central y Matellini, que son conocidas por registrar altos niveles de usuarios y largos tiempos de espera en las filas para recargar saldo en las tarjetas del Metropolitano.

Además, para obtener un entendimiento más completo de la población y garantizar la representatividad de la muestra, se eligieron tres estaciones adicionales al azar. Esta selección aleatoria permite abarcar diferentes perfiles de usuarios y condiciones de uso del servicio, lo que enriquece la investigación al capturar una variedad de experiencias y perspectivas de los usuarios del Metropolitano de Lima.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA

### 2.1.1 Descripción de la realidad problemática

En el ámbito internacional, la mala planificación de los sistemas de transporte público es una causa común de largas colas de espera. Según datos proporcionados por la Universidad de Guayaquil (2021) sobre la Metrovía en Ecuador, que consta de 3 líneas con cinco tipos de tarjetas integradas, se observa una falta de distribución adecuada de rutas, horarios, paraderos y sistemas de recarga eficientes, lo que ha generado molestias entre los usuarios. Por otro lado, el Metroplús de Medellín, con un enfoque más automatizado en las recargas, ofrece dos sistemas: uno físico a través de módulos de atención y cabinas electrónicas, y otro electrónico que permite recargar las tarjetas desde internet. El monto promedio de recarga oscila entre 5000 y 99000 pesos colombianos, equivalentes a 5 a 98 soles.

Otro dato internacional importante para considerar es el uso del sistema de transporte TransMilenio en Bogotá presenta similitudes significativas con el Corredor Azul y el Metropolitano en Lima. Al igual que en los casos anteriores, los usuarios utilizan una tarjeta tipo monedero que puede ser recargada en los cajeros automáticos ubicados en las estaciones de los buses. A pesar de que más de 2 millones de personas utilizan este medio de transporte a diario, existe una insatisfacción generalizada debido a diversos problemas, como las largas filas que se forman cotidianamente. La problemática está relacionada con la venta irregular de tarjetas por parte de revendedores, lo que ha llevado a la confiscación de más de 1900 tarjetas hasta la fecha. A pesar de los esfuerzos del sistema para bloquear el uso indebido de estas tarjetas, se estima que esta práctica ha ocasionado pérdidas económicas significativas, aproximadamente 400 millones de pesos

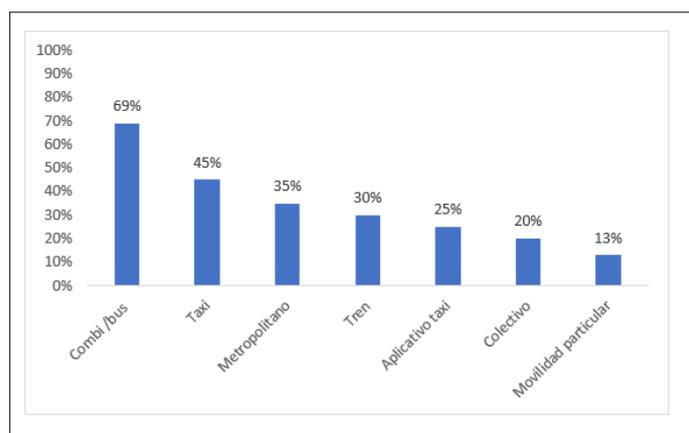
colombianos, equivalentes a unos 396,000 soles. Este problema, similar al caso de Lima, se origina en la escasez de puntos de recarga en la ciudad. Se suma a la problemática el hecho que los usuarios del TransMilenio demandan una mayor disponibilidad de centros de recarga, así como la implementación de puntos de recarga en supermercados y tiendas. Argumentan que las largas colas en los puntos de recarga no solo representan una pérdida de tiempo, sino que también congestionan el acceso a las estaciones y los buses, generando caos entre las personas. (Aguilar, 2018)

En el contexto nacional, según Luque y Medina (2021), en las estaciones del transporte público, las colas de espera podían exceder las cifras de 30 a 40 minutos de espera durante hora punta en las estaciones de mayor afluencia, sin contar el proceso de recarga de saldo en los módulos de atención. Lo que calzaría con la propuesta Levano y Bernal (2021), los cuales concluyen en su estudio que la utilización de una aplicación móvil representa una alternativa para disminuir los tiempos de espera de los usuarios y simplificar el proceso de pago, ofreciendo así una solución moderna para el entorno globalizado actual. Asimismo, se anticipa que la adopción de esta solución motivará a otras empresas a promover el uso de la tecnología con el propósito de proporcionar mayores comodidades a la población. Según Álvarez et al. (2019), el propósito de las aplicaciones diseñadas para abordar estas problemáticas se centra en mejorar la experiencia de los usuarios al utilizar el transporte público en Lima. Además, estas herramientas se actualizan y mejoran continuamente según las sugerencias de los propios usuarios, quienes son el enfoque principal de estas iniciativas. Además, estos modelos de solución basados en aplicaciones son transferibles a países vecinos de la región que cuenten con sistemas de transporte similares al de Lima, Perú. Para lograr esto, es crucial realizar un estudio de mercado que analice el porcentaje de la población que utiliza el transporte público y las principales dificultades que enfrentan al recargar sus tarjetas.

En el contexto local. De acuerdo con una publicación de Gestión (2022) de un estudio de nivel socioeconómico C y D, las personas cuya edad de rango entre 18 y 39 años utiliza medios de transporte público al menos tres veces por semana. De este total de encuestados el 29% prefiere utilizar el Metropolitano de Lima al menos una vez por semana y 18% diariamente, cifra que oscila alrededor de 700 mil usuarios diarios en Lima. En la figura 1 se puede observar los porcentajes de personas que prefieren los servicios públicos y privados.

**Figura 1**

*Porcentajes de preferencia de transporte*

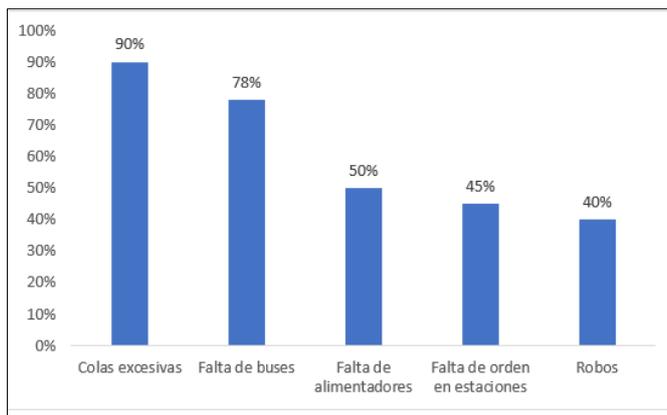


Nota: La figura muestra los niveles de preferencia en porcentaje de los usuarios con nivel socioeconómico C y D que hacen usos de estos servicios. Datos obtenidos de Gestión (2022).

Del estudio anterior publicado por Gestión (2021). El 37% de los participantes mencionan que aguardan un máximo de 20 minutos, el 25% esperan entre 21 y 30 minutos, mientras que el 38% restante espera más de 30 minutos. Esto lleva a la conclusión de que la razón principal por la cual la mayoría de los encuestados no utilizan con frecuencia el Metropolitano es debido a las extensas filas de espera. Además, en una entrevista realizada al gerente general de Flanqueo confirma que esto se debe a que un 90% es por colas excesivas, 78% falta de buses, 50% falta de alimentadores, 45% falta de orden en las estaciones y 40% robos.

**Figura 2**

*Causas de espera en el Metropolitano de Lima*

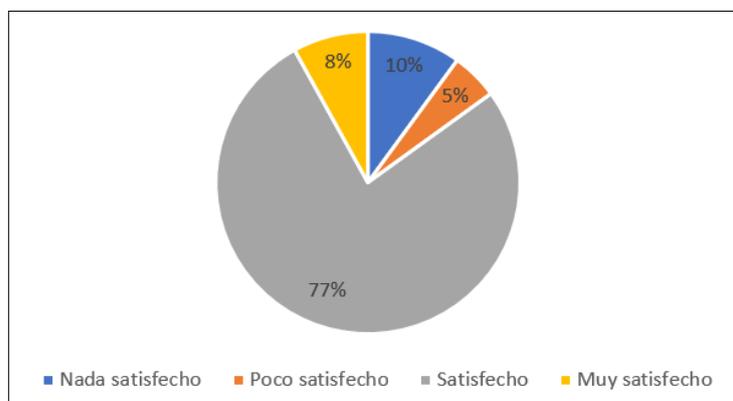


Nota: La figura muestra las causas de espera en porcentaje de los usuarios con nivel socioeconómico C y D que hacen usos de estos servicios. Datos obtenidos de Gestión (2022).

En cuanto al nivel de satisfacción de los usuarios del Metropolitano de Lima, el 77% está satisfecho con el servicio, el 8 % muy satisfecho, el 5% poco satisfecho y el 10% nada satisfecho. Estos datos proporcionados contrastan las cifras anteriores, esto apertura y refuerza la propuesta de investigación para verificar el grado de satisfacción actual del usuario de Metropolitano, Lima 2024.

**Figura 3**

*Causas de espera en el Metropolitano de Lima*



Nota: La figura muestra el nivel de satisfacción de los usuarios del Metropolitano de Lima con nivel socioeconómico C y D. Datos obtenidos de Gestión (2022)

El sistema de transporte público en Lima enfrenta desafíos significativos, como largas colas en los puntos de recarga de tarjetas y tiempos de espera prolongados. La falta de coordinación entre los operadores y la escasez de infraestructura adecuada contribuyen a esta problemática. Además, la congestión del tráfico y los retrasos en los horarios afectan negativamente la calidad de vida de los ciudadanos y la productividad económica de la ciudad. Es necesario implementar soluciones integrales que optimicen las operaciones del transporte público y promuevan su uso, mejorando así la movilidad urbana y la experiencia del usuario.

El pronóstico para el futuro es preocupante si no se toman medidas para abordar los problemas identificados. Es probable que la congestión de personas en colas empeore con el tiempo, lo que podría resultar en aumentos en los tiempos de espera y los retrasos en los horarios del transporte público. Estos problemas no solo afectarían la calidad de vida de los ciudadanos, sino también la productividad económica de la ciudad en su conjunto.

Para controlar esta situación, es imprescindible implementar acciones destinadas a optimizar las operaciones del Metropolitano y la Línea 1 del Metro de Lima. Una medida clave es la introducción de un aplicativo móvil que proporcione información en tiempo real sobre horarios, rutas y condiciones del servicio, lo que mejoraría significativamente la experiencia del usuario. Además, se deben realizar mejoras en la coordinación entre los operadores del transporte, así como inversiones en infraestructura para garantizar un servicio eficiente y confiable.

Con un enfoque integral que aborde estos aspectos clave a considerar en el diseño de un aplicativo móvil, es posible mejorar la eficiencia y la experiencia del usuario en el transporte del Metropolitano de Lima. Esto no solo contribuiría a una movilidad urbana más sostenible y eficiente, sino que también beneficiaría a la ciudad en términos de calidad de vida y desarrollo económico.

## **2.1.2 Formulación del problema**

### **2.1.2.1 Problema general**

¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima 2024?

### **2.1.2.2 Problemas específicos**

¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil reducirá los tiempos de espera en las colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024?

¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción del usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024?

## **2.1.3 Objetivos de investigación**

### **2.1.3.1 Objetivo general**

Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima,2024

### **2.1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil reducirá los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

## **2.1.4 Justificación de la investigación**

### **2.1.4.1 Justificación teórica**

Esta investigación se fundamenta en la convergencia de la teoría de la innovación tecnológica en servicios públicos con estudios previos que evidencian mejoras en la eficiencia del transporte público mediante aplicaciones móviles. Se cuenta con información suficiente, antecedentes y bases teóricas para construir un sólido marco teórico y sustentar la investigación, ofreciendo una perspectiva integral sobre cómo la implementación de estas herramientas puede transformar la experiencia del usuario y la gestión de servicios públicos.

### **2.1.4.2 Justificación metodológica**

El enfoque metodológico adoptado para este estudio se centrará en un enfoque cuantitativo, respaldado por un diseño de investigación no experimental. El objetivo principal es investigar la relación entre el uso del aplicativo móvil y la optimización del proceso de recarga de saldo en el servicio de transporte Metropolitano de Lima. Para lograr este propósito, se utilizarán métodos de muestreo para seleccionar una muestra representativa de usuarios del Metropolitano. Se utilizarán técnica de recolección de dato, información pertinente sobre la eficiencia del aplicativo móvil y la experiencia de los usuarios en el proceso de recarga de saldo.

Se emplearán una escala de calificación. Además, se aplicará las técnicas para evaluar la consistencia interna de las respuestas y garantizar la confiabilidad de los datos recopilados.

Los hallazgos de esta investigación proporcionarán una comprensión más profunda de cómo el uso del aplicativo móvil puede influir en la eficiencia del proceso de recarga de saldo en el servicio de transporte Metropolitano de Lima y ofrecerán información valiosa para mejorar las prácticas de gestión del servicio, contribuyendo así a la mejora de la experiencia del usuario y la eficacia del servicio en general.

### **2.1.4.3 Justificación práctica**

El transporte público juega un papel crucial en la movilidad de una ciudad como Lima, y la optimización de los tiempos de operación puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de sus habitantes. Una propuesta de desarrollo de un aplicativo móvil diseñado específicamente para mejorar la eficiencia del servicio de transporte metropolitano podría reducir los tiempos de espera, minimizar la congestión en las estaciones y mejorar la planificación de los viajes de los usuarios. Esto no solo beneficiaría a los usuarios individuales, sino que también contribuiría a la reducción del tráfico y la contaminación en la ciudad.

### **2.1.4.4 Justificación social**

La implementación de soluciones innovadoras en el transporte público, como la automatización del pago del pasaje y la optimización de los tiempos de abordaje, tiene un impacto social significativo. Reducir los tiempos de espera y hacer más eficiente el proceso de pago beneficia directamente a los usuarios, quienes pueden disfrutar de un servicio más rápido y cómodo. Esto no solo mejora su experiencia de viaje, sino que también contribuye a reducir el estrés y la frustración asociados con los problemas de transporte público. Además, al facilitar el acceso al transporte, se promueve la inclusión social al permitir que más personas accedan a oportunidades laborales, educativas y recreativas en la ciudad.

### **2.1.5 Limitaciones de la investigación**

Una de las principales limitaciones de la investigación se encuentra en la dificultad para obtener una muestra representativa de usuarios del Metropolitano de Lima. Esto se debe a los desafíos inherentes a la naturaleza del estudio, centrado en la optimización del proceso de recarga de saldo. Muchos usuarios pueden estar desmotivados para participar en la investigación debido a las largas

esperas y congestiones en los puntos de recarga, lo que dificulta su disponibilidad y disposición para completar los cuestionarios.

En lo referente al desarrollo del aplicativo móvil propuesto, nos enfrentamos a importantes limitaciones financieras y técnicas que dificultan la posibilidad de crear un prototipo basado en los resultados estadísticos y que cumpla con todas las características esenciales de la aplicación. La falta de recursos económicos y técnicos adecuados puede representar un obstáculo significativo en la fase de prototipado del software. Además del capital necesario para el desarrollo, se requiere la colaboración de expertos en diseño de aplicativos móviles y en la gestión eficiente de sistemas de transporte público. Por lo tanto, la investigación se enfoca en abordar los aspectos fundamentales de este aplicativo y evaluar el impacto que podría generar.

#### **2.1.6 Viabilidad de la investigación**

La información recopilada sobre el tema de investigación es extensa y detallada, proporcionando un contexto sólido para el estudio. Además, contamos con la experiencia de los autores y consideraciones esenciales para el desarrollo de aplicativos móviles. Se han analizado casos de éxito a nivel nacional e internacional, así como estrategias y recomendaciones a través de una exhaustiva revisión sistemática bibliográfica. Este enfoque permite contrastar los datos históricos con el contexto actual y nos brinda una base sólida para generar propuestas específicas y pertinentes a las necesidades reales de los usuarios del servicio de transporte público en Lima.

Además, a esta propuesta se suman juicios de expertos, lo que enriquece aún más el análisis y nos permite incorporar perspectivas diversas. También contamos con información referencial sobre el costo de implementación, lo que contribuirá de manera significativa a la investigación al permitirnos evaluar la viabilidad económica de las propuestas.

## CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL

### 3.1. Antecedentes de la investigación

#### 3.1.1 Antecedentes nacionales

Herrera (2020) En su investigación de título: "Influencia del uso de la aplicación móvil kashañan en la satisfacción de usuarios del Servicio de transporte público de la ciudad de Cajamarca 2020". Cuyo objetivo principal fue: Evaluar la influencia del uso de la aplicación móvil Kasha Ñan en la satisfacción de los usuarios que utilizan el servicio de transporte público de la ciudad de Cajamarca. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal, su muestra fue de 106 usuarios, la técnica fue la encuesta y como instrumento un cuestionario a escala de Likert. Los resultados obtenidos indicaron que el uso de la aplicación móvil Kashañan tiene una relación positiva sobre la satisfacción del usuario.

Carrera (2020) En su investigación de título: "Aplicación móvil en la determinación de las rutas más eficientes de transporte público de la ciudad de Trujillo". Cuyo objetivo principal fue: Determinar la influencia de una aplicación móvil en la determinación de las rutas más eficientes de transporte público en la ciudad de Trujillo en el año 2019. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal, su muestra fue de 25 personas la técnica empleada fue la encuesta, se usó como instrumento un cuestionario a escala de Likert. Los resultados obtenidos indicaron que la aplicación móvil tuvo una influencia positiva sobre la determinación de las rutas más eficientes de transporte público.

Egoavil y Julhino (2021) En su investigación de título: "Diseño e implementación de una aplicación móvil para mejorar el proceso de recarga de saldos en la línea 1 del

metro de Lima, año 2021". Cuyo objetivo principal fue: Diseñar e implementar una aplicación móvil con el fin de mejorar el proceso de recarga de saldos en la Línea 1 del Metro de Lima. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal, su muestra fue de 75 personas la técnica empleada fue la encuesta, se usó como instrumento un cuestionario a escala de Likert. Los resultados obtenidos indicaron que la realización de este proyecto es factible, dado que tanto las estadísticas de demanda como el retorno de inversión muestran resultados positivos, además de contar con los recursos tecnológicos necesarios, con una tasa de aprobación del 80% entre los participantes que poseen habilidades en el manejo de medios digitales.

### **3.1.2 Antecedentes internacionales**

Sandoval (2020) En su investigación de título: "Prototipo de aplicación móvil para consultar rutas de buses urbanos en Villavicencio". Cuyo objetivo principal fue: desarrollar un prototipo de aplicación móvil para dispositivos Android que permita consultar las rutas de transporte público disponibles en la ciudad de Villavicencio. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal su muestra fue de 50 personas con muestreo probabilístico aleatorio simple, la técnica fue encuesta, se usó como instrumento un cuestionario a escala de Likert. Los resultados obtenidos de la investigación indican que el uso eficiente del aplicativo móvil es la disponibilidad de este en cualquier momento del día, además de que los ciudadanos pueden estar informados en acerca de los recorridos exactos de las rutas de buses.

Perez y Delgado (2020) En su investigación de título: "SMART-ROUTE-BUS" APP dinámica para el viaje en transporte público". Cuyo objetivo principal fue desarrollar una APP en Android Studio en Kotlin, que permitirá conocer en tiempo real las rutas de transporte y la ubicación de las unidades utilizando un servicio Web, se podrá

generar una alarma cuando exista aglomeración de usuarios y se envíen más unidades. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal su muestra fue de 20 personas, la técnica fue encuesta, se usó como instrumento un cuestionario a escala de Likert. Los resultados obtenidos de la investigación señalan que desde el punto de vista de los usuarios una aplicación dinámica, sencilla y muy intuitiva, es permite administrar y minimizar su tiempo de traslado de un lugar específico.

Según la tesis de Morales (2022), En su investigación de título: "Proyecto para el desarrollo de una aplicación móvil para mejorar la productividad y el servicio de pequeños distribuidores en Cuenca", Ecuador. Cuyo objetivo principal fue: Formular un proyecto para el desarrollo de una aplicación móvil que mejore la productividad y servicio de pequeños distribuidores en Cuenca. La investigación fue de tipo aplicada, no experimental, mediante un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de corte transversal su población fue 174,573 personas con una muestra fue de 1537 ciudadanos con muestreo probabilístico aleatorio simple, la técnica fue la entrevista y el instrumento un cuestionario. Los resultados mostraron que el consumidor toma en cuenta al optar por una aplicación móvil un monitoreo y control adecuado con un 31,7%, además que las formas de pago sean variadas con un 24,8%, mientras que un 18,4% espera que la interfaz sea de fácil acceso y uso.

## **3.2. Marco teórico**

### **3.1.1 Uso de Aplicativo móvil**

El uso de aplicaciones móviles se refiere a la interacción de los individuos con software diseñado específicamente para ser utilizado en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas (Cuello y Vitone, 2013). Esta interacción abarca una variedad de actividades, como comunicación, entretenimiento, productividad y transacciones comerciales, transformando significativamente la forma en que las personas interactúan con la tecnología en su vida diaria.

Por otro lado, para Aranaz (2009), el uso de aplicativos móviles abarca todas las acciones realizadas por los usuarios al interactuar con programas informáticos instalados en dispositivos. Según el autor, es un software diseñado específicamente para funcionar en dispositivos móviles, y típicamente se distribuye a través de las plataformas operadas por las empresas propietarias de los sistemas operativos. Esta definición subraya la importancia de la movilidad y la distribución de aplicaciones en el ecosistema digital actual.

Los móviles no solo son dispositivos para llamar, sino que se han convertido en herramientas indispensables en la vida diaria de los ciudadanos modernos. Estos dispositivos nos mantienen conectados con el mundo y nos facilitan la vida. En este contexto de tecnología avanzada, las aplicaciones se consideran la herramienta principal para los usuarios (Pascuas et al., 2020, p. 7). Esta perspectiva resalta el papel central de las aplicaciones en la experiencia móvil contemporánea y su impacto en la vida cotidiana.

Según Chlliol et al. (2017) indica que:

Es crucial tener en cuenta que las aplicaciones móviles deben ser diseñadas con un enfoque en el crecimiento y la evolución de las necesidades del usuario. Esto permite una innovación periódica que no solo implica la adición de nuevos requisitos, sino que también puede implicar cambios en el objetivo original (pag.682)

El uso de las aplicaciones móviles es importante en la vida moderna, debe adecuarse las necesidades de los usuarios, mediante una innovación continua y una adaptación a los cambios del entorno tecnológico. Esto resalta la importancia de un enfoque dinámico y centrado en el usuario en el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles.

### 3.1.1.1 Eficiencia

La eficiencia del aplicativo móvil hace referencia a la capacidad del software para funcionar de manera eficiente, considerando la cantidad de recursos utilizados y las condiciones establecidas (Moliner López, 2006, p.64). Esta definición destaca la importancia de optimizar el rendimiento de las aplicaciones móviles para garantizar una experiencia fluida y satisfactoria para los usuarios en diversos contextos y condiciones.

Según Bañares (2019), la eficiencia es la evaluación y cuantificación de los recursos proporcionados por un software, se refiere a su capacidad para resolver operaciones en un determinado tiempo, así como a la cantidad de recursos disponibles. El autor indica que el comportamiento en el tiempo se relaciona con la cantidad de tiempo de respuesta y procesamiento requeridos para ejecutar una acción con el software (p.69). Esta definición resalta la importancia de la eficiencia en términos de rendimiento y uso óptimo de recursos en el contexto del desarrollo y la evaluación de aplicativos móviles.

Olsina (1999) define la eficiencia de un aplicativo móvil como su capacidad para realizar sus funciones de manera óptima, maximizando el rendimiento y minimizando el consumo de recursos como tiempo, ancho de banda y memoria del dispositivo del usuario. Por otro lado, Redrovan (2017) precisa que la eficiencia puede mejorar significativamente la experiencia del usuario al garantizar tiempos de carga rápidos, una respuesta ágil a las interacciones del usuario y un uso óptimo de los recursos del sistema. La eficiencia también puede influir en la rentabilidad de una aplicación web al reducir los costos operativos asociados con el uso excesivo de recursos de servidor o ancho de banda (p.14). Estas perspectivas subrayan la importancia de la eficiencia para una experiencia de usuario satisfactoria y la gestión eficaz de recursos en el desarrollo y mantenimiento de aplicativos móviles.

Además, Bañares (2019), menciona que el tiempo promedio de recarga es crucial, ya que cuanto menos tiempo se tarde en recargar el saldo, más eficiente será el proceso. Esto asegura una experiencia rápida y conveniente para los usuarios, minimizando su tiempo de espera y aumentando su satisfacción. La eficiencia en el contexto de estos ingredientes se refiere a la capacidad del proceso de recarga de saldo en las tarjetas del sistema de transporte Metropolitano de Lima para realizar dicha operación de manera rápida, sin demoras innecesarias y con la menor cantidad de pasos posible.

Por otro lado, Olsina (1999) precisas que el promedio de pasos requeridos para recargar también contribuye a la eficiencia, ya que una menor cantidad de pasos necesarios para completar la recarga implica una mayor simplicidad y velocidad en el proceso. Y por último Moliner López (2006) menciona el tiempo de espera del sistema se relaciona directamente con la eficiencia, ya que cuanto menos tiempo tenga que esperar el usuario para que el sistema procese su recarga, más eficiente será el proceso en su conjunto. Reducir el tiempo de espera del sistema garantiza una experiencia fluida y sin interrupciones para los usuarios, lo que mejora la eficiencia general del proceso de recarga de saldo en las tarjetas del Metropolitano de Lima.

Estas definiciones de eficiencia en el contexto de los aplicativos móviles resaltan la importancia crucial de optimizar el rendimiento y el uso de recursos de las aplicaciones para garantizar una experiencia de usuario satisfactoria. La eficiencia no solo se refiere a la capacidad del software para funcionar rápidamente, sino también a su capacidad para utilizar los recursos disponibles de manera óptima, minimizando el consumo de recursos como el tiempo, el ancho de banda y la memoria del dispositivo del usuario.

Además, se destaca que la eficiencia contribuye significativamente a una experiencia de usuario positiva al garantizar tiempos de carga rápidos, respuestas

ágiles a las interacciones del usuario y un uso óptimo de los recursos del sistema. También se señala que la eficiencia puede tener un impacto en la rentabilidad de las aplicaciones al reducir los costos operativos asociados con el uso excesivo de recursos de servidor o ancho de banda.

### 3.1.1.2 Accesibilidad

La accesibilidad en un aplicativo móvil se refiere a la capacidad del mismo para ser utilizado por personas con diferentes tipos de capacidades y necesidades, incluyendo aquellas con discapacidades.

Según Sanchez (2017) indica que:

Para que una persona discapacitada pueda acceder a los contenidos disponibles en este tipo de plataformas desde un dispositivo móvil, éste tiene que ser accesible Son capaces de dar respuesta inmediata y de forma personalizada cumpliendo los criterios de información ubicua, en cualquier lugar, a cualquier hora y a medida (.p.2-4)

La accesibilidad en un aplicativo móvil implica varios aspectos fundamentales. En primer lugar, debe ser perceptible para todos los usuarios, lo que significa que se deben proporcionar alternativas para el contenido visual, como descripciones de imágenes para aquellos con discapacidad visual (Morales, 2020, p.15). Este enfoque destaca la importancia de garantizar que la aplicación sea accesible para todos, independientemente de sus capacidades físicas, y subraya la necesidad de considerar la diversidad de usuarios al diseñar experiencias digitales.

Además, según Rodriguez y Martines (2022), el aplicativo debe ser fácil de operar y navegar, con controles y funciones accesibles y comprensibles para todos los usuarios. Según los autores, la información y el contenido del aplicativo también deben ser comprensibles para todos, incluso para aquellos con dificultades de comprensión o lectura (p.76). Esta perspectiva resalta la importancia de la

usabilidad y la claridad en el diseño de aplicativos móviles, asegurando una experiencia inclusiva para todos los usuarios.

Por último, el aplicativo debe ser robusto y compatible con una variedad de dispositivos y tecnologías de asistencia, asegurando su accesibilidad en diferentes contextos y plataformas. La accesibilidad garantiza que el aplicativo pueda ser utilizado de manera efectiva por todos los usuarios, sin importar sus habilidades o necesidades específicas (Alcover, 2017). Este enfoque subraya la importancia de diseñar aplicativos móviles que sean flexibles y adaptables, brindando una experiencia accesible para una amplia gama de usuarios.

La accesibilidad implica la capacidad de las personas para acceder a lugares, servicios u objetos, sin importar su condición física o intelectual. Según López y colaboradores (2019), al hablar de accesibilidad en una aplicación, no se limita solo a la capacidad de abrir la aplicación o navegar por el menú principal, sino que también se refiere a otros aspectos de la interfaz que pueden presentar obstáculos para algunos usuarios. Esta definición destaca que la accesibilidad no se trata solo de las características técnicas de las aplicaciones, sino también de cómo estas interfieren con las habilidades o limitaciones de las personas. En otras palabras, la capacidad de acceso a una aplicación puede depender de la interfaz específica de la misma, lo que influye en la decisión de los usuarios de descargarla o no.

De acuerdo a estas definiciones podemos concluir que en el mundo digital de hoy, la accesibilidad en los aplicativos móviles emerge como un pilar fundamental para garantizar la inclusión de todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas o necesidades específicas. No se trata solo de hacer que el contenido visual sea perceptible para aquellos con discapacidad visual, sino también de asegurar que la aplicación sea fácil de operar y navegar para todos los usuarios, incluso aquellos con dificultades de comprensión o lectura. La accesibilidad no solo se limita al diseño de interfaces comprensibles, sino que

también implica la robustez y compatibilidad de la aplicación con una variedad de dispositivos y tecnologías de asistencia. Esto asegura que la aplicación pueda ser utilizada de manera efectiva en diversos contextos y plataformas, ampliando así su alcance y utilidad.

### **3.1.2 Proceso de recargas de saldo de tarjetas**

Según Rosa et al. (2021), el proceso de recarga de saldo de las tarjetas se refiere a las acciones y pasos necesarios para agregar fondos o crédito a una tarjeta electrónica utilizada en un sistema específico, como puede ser el sistema de transporte público. Esta definición destaca la naturaleza operativa y transaccional de la recarga de saldo, que es fundamental para mantener la funcionalidad y la accesibilidad del servicio de transporte.

García y Martínez (2010) describen que el proceso de recarga de saldo de tarjeta implica la recaudación de una tarifa del transporte público mediante un dispositivo de cobro y la tarjeta RFID del pasajero. De acuerdo con los autores, para llevar a cabo este proceso, se deben cumplir ciertas condiciones previas, que incluyen la activación de la tarjeta RFID, el funcionamiento del sistema y la posesión por parte del usuario de la tarjeta RFID, así como la disponibilidad de efectivo suficiente para realizar el pago correspondiente (p.104). Esta descripción detallada resalta los pasos y requisitos necesarios para llevar a cabo con éxito el proceso de recarga de saldo en tarjetas de transporte público.

Esta variable representa el objetivo principal del estudio, que es evaluar en qué medida el uso de un aplicativo móvil contribuye a optimizar el proceso de recarga de saldo en las tarjetas del sistema de transporte Metropolitano de Lima. La mejora en este proceso puede involucrar la reducción de los tiempos de espera en las colas, el aumento de la satisfacción del usuario, la eficiencia en la recarga de saldo, entre otros aspectos que impacten positivamente en la experiencia de los usuarios del servicio de transporte público.

Las definiciones proporcionadas por Rosa et al.(2021) y García y Martínez (2010) arrojan luz sobre la complejidad y la importancia del proceso de recarga de saldo en las tarjetas de transporte público. Se destaca la naturaleza operativa y transaccional de este proceso, así como los requisitos y pasos necesarios para su ejecución exitosa. La variable que representa el objetivo principal del estudio se centra en evaluar cómo el uso de un aplicativo móvil puede mejorar este proceso. Se identifican posibles áreas de mejora, como la reducción de los tiempos de espera en las colas, el aumento de la satisfacción del usuario y la eficiencia en la recarga de saldo. Esto sugiere que la implementación de un aplicativo móvil puede tener un impacto significativo en la optimización del proceso de recarga de saldo en el sistema de transporte Metropolitano de Lima. Al mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia del servicio, se puede lograr una mayor satisfacción y comodidad para los usuarios del transporte público. En resumen, estas conclusiones subrayan la importancia de buscar soluciones innovadoras para mejorar los procesos clave en los servicios públicos, aprovechando el potencial de la tecnología móvil para ofrecer beneficios tangibles a los usuarios.

### **3.1.2.1 Tiempo de espera en colas**

Según Biya et al. (2022), el tiempo de espera se define como el período total que un cliente para en una institución, desde su llegada al mostrador de registro hasta que deja el establecimiento o recibe el último servicio. Por otro lado, Denault y colegas (2022) señalan que los tiempos de espera son un aspecto central para mejorar la calidad de atención. Estos tiempos están influenciados por la coordinación de la atención, las habilidades interpersonales, la puntualidad y la eficiencia en la prestación de servicios, con el objetivo de minimizar las demoras anticipadas. Esta perspectiva resalta la importancia de gestionar eficazmente el tiempo de espera para garantizar una experiencia satisfactoria para los clientes y usuarios.

El uso de aplicativos móviles reduce el tiempo de espera de los usuarios y simplifica el proceso de pago, ofreciendo una solución moderna para el mundo globalizado en el que vivimos. Se espera que esta solución impulse a otras empresas a adoptar tecnología para brindar más comodidades a la población. La implementación de esta aplicación móvil se espera que sea gradual, lo que permitirá que todos los usuarios de los corredores se beneficien del ahorro de tiempo y mejora en la calidad del servicio (Levano y Bernal, 2021). Lo descrito por el autor destaca el impacto positivo que puede tener la implementación de una aplicación móvil en la experiencia de los usuarios y en la modernización de los procesos de pago. Además, resalta la importancia de una implementación gradual para asegurar una transición suave y efectiva hacia esta solución tecnológica.

Para Levano y Bernal (2021), el tiempo de espera en la cola durante las horas pico para abordar el bus es significativamente alto, lo que también contribuye a un mayor congestionamiento vehicular. Por esta razón, es necesario simplificar el proceso de pago con la implementación de una aplicación móvil. Esta propuesta de aplicación móvil inicialmente estará disponible solo para usuarios de dispositivos Android como una versión mínima viable.

Las largas filas no siempre indican tiempos de espera prolongados; si la tasa de servicio es rápida, una fila extensa puede ser gestionada eficientemente. No obstante, cuando el tiempo de espera se percibe como prolongado, los clientes tienden a interpretarlo como una baja calidad del servicio. Los administradores buscan modificar la tasa de llegada de los clientes o diseñar el sistema de manera que los tiempos de espera largos se perciban como más cortos de lo que realmente son. (Gámez, 2018, p.19). Esto resalta la importancia de la percepción del tiempo de espera en la satisfacción del cliente. Aunque la eficiencia del servicio puede mitigar los efectos de las filas largas, la percepción subjetiva de los clientes puede influir en su satisfacción general. Los gerentes deben considerar estrategias tanto para

mejorar la eficiencia del servicio como para gestionar la percepción del tiempo de espera, lo que contribuirá a una experiencia más positiva para los clientes.

### **3.1.2.2 Satisfacción del usuario**

Según De la Rosa et al. (2020), la satisfacción del usuario en el contexto de las aplicaciones móviles se refiere a la percepción del usuario sobre el grado en que la aplicación cumple sus expectativas y necesidades, incluyendo aspectos como la facilidad de uso, la utilidad percibida y la calidad del servicio ofrecido. Esta definición subraya la importancia de entender cómo los usuarios perciben y valoran la experiencia proporcionada por una aplicación móvil, lo que puede influir en su adopción y fidelización.

De acuerdo con Barrios et al. (2012), la satisfacción del usuario en aplicaciones móviles se define como el nivel de agrado y conformidad experimentado por el usuario al interactuar con la aplicación, considerando factores como la eficiencia, la facilidad de navegación, la calidad de la información proporcionada y la capacidad de respuesta del sistema. Esta definición resalta la importancia de varios aspectos clave que influyen en la satisfacción del usuario, lo que contribuye a una experiencia positiva y gratificante con la aplicación móvil.

Para Lázaro (2016), la satisfacción del usuario en el contexto de las aplicaciones móviles se entiende como la percepción del usuario sobre el rendimiento del sistema, la calidad de la información proporcionada y la facilidad de uso, lo que conduce a una experiencia global positiva al utilizar la aplicación. Esta definición destaca la importancia de diversos aspectos que contribuyen a la satisfacción del usuario y cómo estos influyen en la percepción general de la experiencia con la aplicación móvil.

Estos autores que hablan de satisfacción del usuario en el contexto de las aplicaciones móviles nos llevan a reflexionar sobre la complejidad de la experiencia

del usuario en el mundo digital. En esencia, la satisfacción del usuario se basa en cómo percibe la aplicación móvil en relación con sus expectativas y necesidades. Desde la facilidad de uso hasta la eficiencia del sistema y la calidad de la información proporcionada, cada aspecto contribuye a la experiencia global del usuario. Para algunos, la satisfacción puede estar relacionada con la utilidad percibida de la aplicación, mientras que para otros puede depender más de la facilidad de navegación o la capacidad de respuesta del sistema.

### 3.3 Definición de términos básicos

**Aplicativo móvil:** Software diseñado específicamente para ser utilizado en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, que proporciona funcionalidades y servicios variados para los usuarios.

**Eficiencia:** Capacidad de un sistema para realizar sus funciones de manera óptima, maximizando el rendimiento y minimizando el consumo de recursos como tiempo, ancho de banda y memoria del dispositivo del usuario.

**Accesibilidad:** Grado en que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por personas con diversas capacidades y características, garantizando su disponibilidad y adaptabilidad para todos los usuarios, incluidos aquellos con discapacidades.

**Tiempo de espera:** Período que un cliente permanece en una institución, desde su llegada al mostrador de registro hasta que deja el establecimiento o recibe el último servicio, influenciado por la eficiencia en la atención y la coordinación de servicios.

**Satisfacción del usuario:** Percepción del usuario sobre el grado en que un producto o servicio cumple sus expectativas y necesidades, incluyendo aspectos como la utilidad percibida, la calidad del servicio y la experiencia general de uso.

**Recarga de saldo:** Proceso de agregar fondos o crédito a una tarjeta electrónica utilizada en un sistema específico, como el sistema de transporte público, mediante la recaudación de una tarifa a través de un dispositivo de cobro y la tarjeta RFID del pasajero.

**Rendimiento del sistema:** Medida de la capacidad de un sistema para realizar sus funciones de manera eficaz y eficiente, incluyendo aspectos como la velocidad de procesamiento, la capacidad de respuesta y la estabilidad del sistema.

**Facilidad de uso:** Grado en que un sistema o producto puede ser utilizado fácilmente por los usuarios, minimizando la complejidad y la necesidad de capacitación adicional para su operación.

**Calidad de la información:** Grado en que la información proporcionada por un sistema o producto es precisa, relevante, actualizada y fácilmente comprensible para los usuarios, influyendo en su capacidad para tomar decisiones informadas.

**Compatibilidad:** Capacidad de un sistema o producto para funcionar de manera armoniosa con otros dispositivos, sistemas o plataformas, garantizando una experiencia de usuario coherente y sin problemas.

## CAPÍTULO IV: HIPOTESIS Y VARIABLES

### 4.1. Formulación de hipótesis principales y derivadas

#### 4.1.1. Hipótesis principal

El uso de un aplicativo móvil optimiza el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024

#### 4.1.2. Hipótesis derivadas

H1: El uso de un aplicativo móvil reduce los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

H2: El uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

### 4.2. Operacionalización de variables

#### Variable 1: Uso de aplicativo móvil

Definición conceptual: se refiere a la frecuencia y la forma en que las personas utilizan aplicaciones en sus dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, para diversos propósitos, como comunicarse, acceder a información, realizar transacciones comerciales, o entretenerse. Es una medida de la interacción y dependencia de los individuos con la tecnología móvil en su vida diaria.

- Eficiencia
- Accesibilidad

#### Variable 2: Proceso de recargas de saldo

Definición conceptual: comprende las acciones y pasos que los usuarios realizan para agregar crédito a sus tarjetas de transporte público utilizadas en el sistema de transporte Metropolitano de Lima. Incluye actividades como la compra de saldo en puntos de recarga

autorizados, la validación de la transacción y la actualización del saldo en la tarjeta, siendo crucial para mantener la funcionalidad y accesibilidad del servicio de transporte. Las dimensiones de la variable de estudio son las siguientes.

- Tiempos de espera en colas
- Satisfacción del usuario

## CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Diseño metodológico

Diseño: es descriptivo ya que describe las características de una población o fenómeno en estudio. Este tipo de diseño no intenta influir en la variable de interés, sino más bien proporcionar una imagen precisa de la situación o fenómeno tal como se presenta naturalmente.

Nivel: correlacional porque se basa en información amplia y específica, respecto a la descripción de la realidad. Se miden dos variables y establecen una relación estadística entre las mismas (correlación), sin necesidad de incluir variables externas para llegar a conclusiones relevantes

Enfoque: El enfoque utilizado es cuantitativo, ya que usaremos la técnica de la encuesta para poder medir el impacto de las variables.

Tipo: El tipo de investigación que se realizó fue de tipo aplicada ya que es aquella que se centra en la resolución de problemas prácticos y la implementación de conocimientos para mejorar procesos o productos en contextos específico.

### 5.2. Diseño muestral

Para la presente investigación se utilizará el muestreo probabilístico por conglomerados, también conocido como muestreo por racimos, es un procedimiento de muestreo probabilístico que consiste en seleccionar al azar grupos o conglomerados de una población. Los conglomerados pueden ser de diferentes tamaños y las unidades dentro de cada uno suelen ser más heterogéneas. Para este caso se seleccionarán personas de manera aleatoria de cada estación de Metropolitano de Lima.

### 5.2.1. Población

La población estará conformada por personas que usan los servicios del Metropolitano de Lima. De acuerdo con el artículo publicado por Gestión (2024), un estudio realizado por la encuestadora Flanqueo entrevistó a 317 personas entre 18 y 39 años para determinar el tiempo de espera de los usuarios del Metropolitano. Este estudio proporcionó información valiosa sobre las características y necesidades de los usuarios del sistema de transporte, sirviendo como una base importante para investigaciones futuras.

En el presente estudio, cuyo objetivo es optimizar el proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima en 2024, se ha determinado que la población de estudio será de 155 personas. Esta decisión se basa en varias consideraciones clave:

**Relevancia de la Edad:** Siguiendo el criterio de edad del estudio de Flanqueo, nuestro estudio también se centrará en usuarios entre 18 y 45 años. Este rango de edad abarca a una parte significativa de los usuarios activos del Metropolitano que son propensos a utilizar aplicaciones móviles para facilitar su experiencia de viaje.

**Limitaciones Financieras:** A diferencia del estudio de Flanqueo, las limitaciones financieras del presente investigador impiden la posibilidad de entrevistar a un número mayor de personas. Con los recursos disponibles, se ha determinado que una población de 155 personas es adecuada para obtener datos representativos y confiables sin comprometer la calidad del análisis.

**Precisión y Representatividad:** Aunque la muestra es menor que la utilizada en el estudio de Flanqueo, se garantiza que los 155 participantes seleccionados serán representativos de la población objetivo del Metropolitano. Se utilizarán criterios estrictos de inclusión y exclusión para asegurar que los datos recopilados sean pertinentes y reflejen adecuadamente las experiencias y necesidades de los usuarios del sistema de transporte.

## Criterios de inclusión y exclusión

A continuación, en la tabla 1 se presentan los criterios de inclusión y exclusión. Esta tabla resumida facilita la visualización y comprensión de los criterios utilizados para seleccionar la población de estudio.

**Tabla 1**

*Criterios de inclusión y exclusión*

| <b>Criterio</b>                                | <b>Inclusión</b>  | <b>Exclusión</b>  |
|--|---|---|
| <b>Estaciones del Metropolitano</b>            | Usuarios que utilizan estaciones principales (Naranjal, Estación Central, Matellini)    | Usuarios que utilizan estaciones secundarias o menos frecuentadas                     |
| <b>Hora Pico</b>                               | Usuarios que viajan en horas pico (6:00 AM - 9:00 AM y 5:00 PM - 8:00 PM)               | Usuarios que viajan fuera de las horas pico   |
| <b>Frecuencia de Viaje</b>                     | Usuarios que viajan al menos 5 veces a la semana  | Usuarios que viajan menos de 5 veces a la semana                                      |
| <b>Edad</b>                                    | Usuarios entre 18 y 45 años   | Usuarios menores de 18 años o mayores de 45 años                                      |
| <b>Uso de Tecnología</b>                       | Usuarios que poseen un smartphone y están dispuestos a usar un aplicativo móvil         | Usuarios que no poseen un smartphone o no están dispuestos a usar un aplicativo móvil |
| <b>Experiencia en el Uso del Metropolitano</b> | Usuarios que han utilizado el Metropolitano por más de 6 meses                          | Usuarios que han utilizado el Metropolitano por menos de 6 meses                      |
| <b>Disponibilidad para Participar</b>          | Usuarios dispuestos a participar en encuestas y entrevistas relacionadas con el estudio | Usuarios que no están dispuestos a participar activamente en el estudio               |

*Nota. La tabla 1 muestra los criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia*

### 5.2.2. Muestra

Una vez obtenida la población se estima la muestra a partir de la fórmula de cálculo de muestra para poblaciones finitas.

$$n = \frac{(PQZ^2N)}{(E^2(N - 1)) + (Z^2PQ)}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

P = Probabilidad de éxito

Q = 1 – P (probabilidad de fracaso)

N =Tamaño de la población

Z= valor relacionado al nivel de confianza

E= máximo error de estimación de la proporción poblacional

A continuación, en la tabla 2, se procede a reemplazar los datos de la formula

**Tabla 2**

*Resultado del cálculo de la muestra*

| Datos   | Valores | $n= (PQZ^2N)/(E^2(N - 1)) + (Z^2PQ)$ |
|---|---------|--------------------------------------|
| <b>P</b> = Probabilidad de éxito                                  | 95%     |                                      |
| <b>Q</b> = 1 – P (probabilidad de fracaso)                        | 5%      |                                      |
| <b>N</b> =Tamaño de la población                                  | 155     | 50                                   |
| <b>Z</b> = valor relacionado al nivel de confianza                | 1.96    |                                      |
| <b>E</b> =máximo error de estimación de la proporción poblacional | 5%      |                                      |
| Resultado   |         | 50                                   |

*Nota.* Tomado Sucasaire (2020)

La muestra estará conformada por un total de 50 personas con las mismas características que la población y elegidas aleatoriamente en las estaciones del Metropolitano de Lima.

### 5.3. Técnica de recolección de datos

La muestra definida para esta investigación será sometida a la técnica de la encuesta y la herramienta es el cuestionario, ya que de esta forma se podrán realizar mediciones y conteos que contribuirán a la sustentación del tema. Como herramienta, se utilizará el cuestionario. Este cuenta con 20 preguntas que responderán a los conceptos elegidos como variables, dimensiones e indicadores de la investigación.

### 5.4. Técnicas de procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información obtenida utilizaremos el programa SPSS, en el que tabularemos la data arrojada por la encuesta realizada, asimismo, realizaremos los gráficos correspondientes en la misma plataforma.

## 5.5. Resultados

### 5.5.1. Análisis descriptivo

Los resultados del cuestionario se presentaron a través de tablas y gráficos. Se realizó una recalibración de las puntuaciones, tanto para las variables como para las dimensiones. Esta recalibración dividió las puntuaciones en tres niveles, usando rangos establecidos por las puntuaciones mínimas y máximas obtenidas, aplicando una ecuación de baremos.

**Tabla 3**

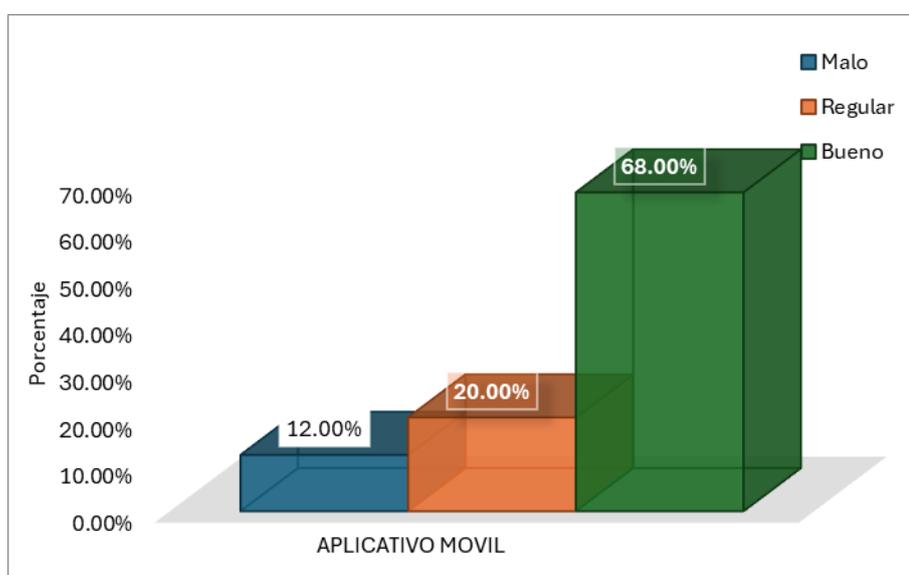
*Distribución de encuestados de la variable Uso del aplicativo móvil*

|        |         | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Malo    | 6          | 12         | 12                | 12                   |
|        | Regular | 10         | 20         | 20                | 32                   |
|        | Bueno   | 34         | 68         | 68                | 100                  |
| Total  |         | 50         | 100        | 100               |                      |

*Nota.* Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia

**Figura 4**

*Distribución de encuestados de la variable Aplicativo móvil*



*Nota:* Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

## **Análisis inferencial de los resultados**

Según la percepción de los encuestados, el 68% evaluó el uso del aplicativo móvil del Metropolitano de Lima como bueno, basándose en factores como la eficiencia, accesibilidad y reducción de tiempos de espera. Este alto porcentaje indica que la mayoría de los usuarios encuentra el aplicativo beneficioso y fácil de usar. La eficiencia sugiere que la aplicativa mejora el proceso de recarga de tarjetas, permitiendo a los usuarios realizar transacciones rápidamente y sin complicaciones. La accesibilidad implica que el aplicativo es intuitivo y fácil de navegar, lo cual es crucial para su adopción generalizada. Además, la reducción de tiempos de espera refleja una mejora tangible en la experiencia del usuario, al minimizar el tiempo que pasan en las colas para recargar sus tarjetas.

Por otro lado, el 20% de los encuestados consideró el aplicativo como regular. Este grupo podría estar experimentando problemas menores, como errores ocasionales o dificultades de usabilidad que, aunque no son graves, afectan su experiencia general. Finalmente, el 12% clasificó el aplicativo como malo, lo cual podría deberse a problemas técnicos persistentes, falta de soporte adecuado o incompatibilidades con ciertos dispositivos móviles.

El análisis inferencial sugiere que mientras una gran mayoría percibe el aplicativo de manera positiva, hay áreas que requieren atención y mejora para aumentar la satisfacción del 32% restante. Focalizar esfuerzos en resolver los problemas técnicos y mejorar la usabilidad podría convertir a los usuarios que lo califican como regular o malo en usuarios satisfechos, mejorando así la percepción general del aplicativo y promoviendo su adopción más amplia entre los usuarios del Metropolitano de Lima.

### **Tabla 4**

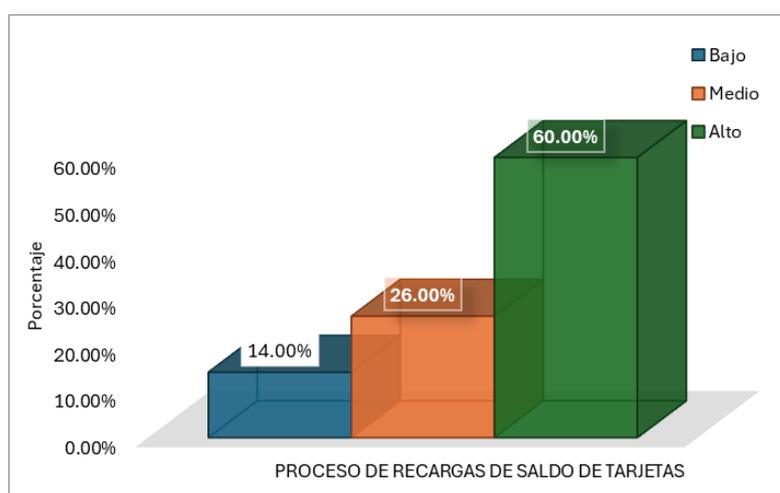
*Distribución de encuestados de la variable Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima.*

|        |       | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 7          | 14         | 14                | 14                   |
|        | Medio | 13         | 26         | 26                | 40                   |
|        | Alto  | 30         | 60         | 60                | 100                  |
| Total  |       | 50         | 100        | 100               |                      |

Nota. Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia.

**Figura 5**

*Distribución de encuestados de la variable proceso de recargas de saldo de tarjetas*



Nota: Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

### **Análisis inferencial de los resultados**

Según la percepción de los encuestados, el 60% consideró que la inclusión del aplicativo móvil tendría un impacto alto en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima. Este alto porcentaje indica que la mayoría de los usuarios anticipa mejoras significativas en la eficiencia y satisfacción general. Un impacto alto sugiere que el aplicativo móvil podría reducir considerablemente los tiempos de espera y hacer el proceso de recarga más accesible y conveniente. Esta percepción positiva refleja una expectativa de que el aplicativo facilitará la vida diaria de los usuarios al permitir recargas rápidas y sin complicaciones desde cualquier lugar.

Por otro lado, el 26% de los encuestados evaluó el impacto como medio. Este grupo podría estar considerando que, aunque el aplicativo traerá beneficios, aún podría haber áreas que necesitan ajustes o mejoras para alcanzar su máximo potencial. Por ejemplo, podrían estar preocupados por la estabilidad del sistema, la facilidad de uso para todas las edades, o la integración con otros servicios del Metropolitano.

Finalmente, el 14% de los encuestados evaluó el impacto como bajo. Este grupo puede tener reservas significativas debido a experiencias previas negativas con aplicaciones móviles, desconfianza en la tecnología, o falta de familiaridad con el uso de aplicaciones para servicios públicos.

El análisis inferencial sugiere que, aunque una mayoría significativa ve un gran potencial en la inclusión del aplicativo móvil, es importante abordar las preocupaciones de aquellos que tienen expectativas medias o bajas. Focalizar esfuerzos en la educación de los usuarios sobre el uso del aplicativo, mejorar su estabilidad y asegurar una experiencia de usuario fluida podría transformar las percepciones medianas y bajas en percepciones altas, maximizando así la adopción y el impacto positivo del aplicativo móvil en el proceso de recarga del Metropolitano de Lima.

**Tabla 5**

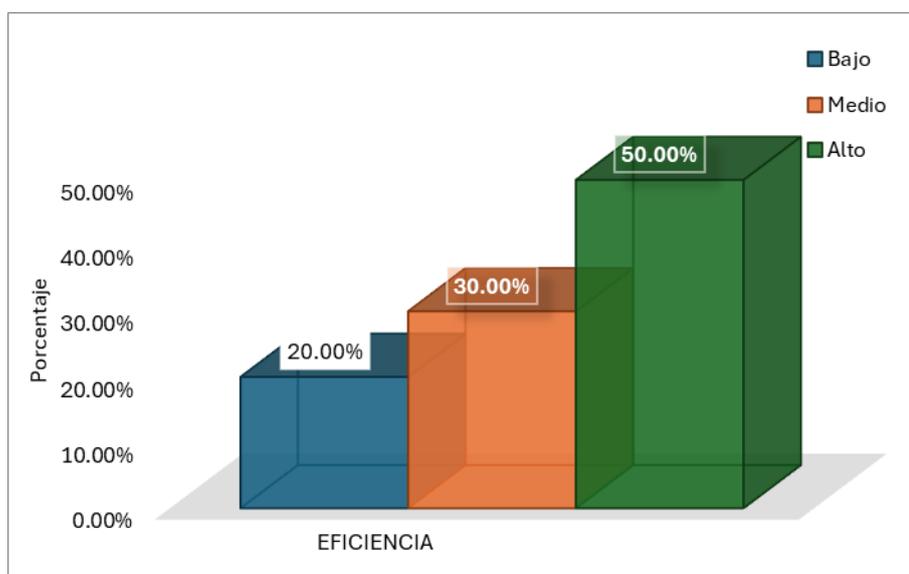
*Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia*

|        |       | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 10         | 20         | 20                | 20                   |
|        | Medio | 15         | 30         | 30                | 50                   |
|        | Alto  | 25         | 50         | 50                | 100                  |
| Total  |       | 50         | 100        | 100               |                      |

*Nota.* Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia

**Figura 6**

*Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia*



*Nota:* Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

### **Análisis inferencial de los resultados**

Según la percepción de los encuestados, el 50% consideró que la inclusión del aplicativo móvil tendría un impacto alto en la eficiencia del proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima. Este resultado sugiere que la mitad de los usuarios anticipa una mejora significativa en la eficiencia del sistema de recarga, lo cual implica una reducción en los tiempos de espera y una mayor conveniencia al poder recargar las tarjetas desde cualquier lugar y en cualquier momento. Esta percepción positiva refleja la expectativa de que el aplicativo móvil mejorará la experiencia del usuario al hacer el proceso más rápido y accesible.

Por otro lado, el 30% de los encuestados evaluó el impacto como medio. Este grupo podría estar considerando que, aunque el aplicativo móvil traerá beneficios, aún existen áreas que necesitan ajustes o mejoras. Pueden estar preocupados por la estabilidad del sistema, la

facilidad de uso del aplicativo, o la capacidad de la infraestructura actual para soportar la nueva tecnología sin problemas.

Finalmente, el 20% de los encuestados evaluó el impacto como bajo. Este grupo puede tener reservas significativas debido a experiencias previas negativas con tecnologías similares, desconfianza en la estabilidad del aplicativo, o falta de familiaridad con el uso de aplicaciones móviles para servicios públicos. Pueden estar preocupados por posibles problemas técnicos, dificultades en la interfaz de usuario, o la falta de soporte adecuado.

El análisis inferencial sugiere que, aunque una mayoría significativa ve un gran potencial en la inclusión del aplicativo móvil, es crucial abordar las preocupaciones de aquellos con expectativas medias o bajas. Es esencial realizar mejoras continuas basadas en la retroalimentación de los usuarios, proporcionar tutoriales y soporte técnico adecuado, y garantizar que el aplicativo funcione sin interrupciones. Esto podría transformar las percepciones medianas y bajas en percepciones altas, maximizando así la adopción y el impacto positivo del aplicativo móvil en la eficiencia del proceso de recarga de saldo en el Metropolitano de Lima.

**Tabla 6**

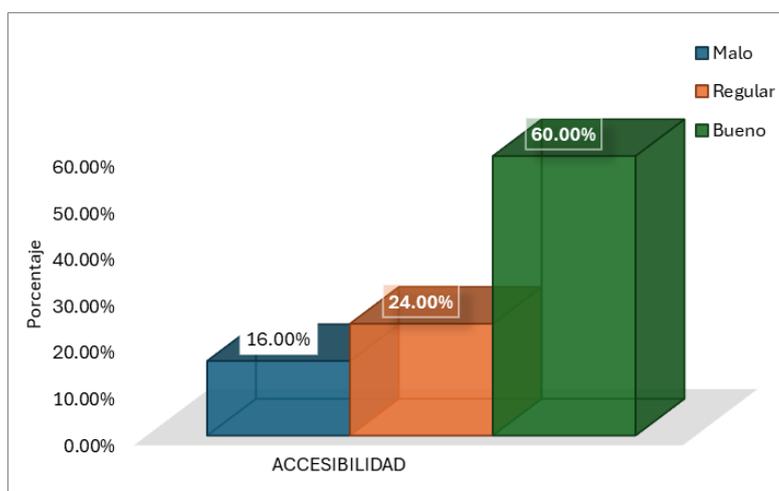
*Distribución de encuestados de la dimensión accesibilidad*

|        |         | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Malo    | 8          | 8          | 16                | 16                   |
|        | Regular | 12         | 12         | 24                | 40                   |
|        | Bueno   | 30         | 30         | 60                | 100                  |
| Total  |         | 50         | 100        | 100               |                      |

*Nota.* Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia

**Figura 7**

*Distribución de encuestados de la dimensión eficiencia*



*Nota:* Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

### **Análisis inferencial de los resultados**

Según la percepción de los encuestados, el 60% consideró que la accesibilidad del aplicativo móvil del Metropolitano de Lima sería buena. Este alto porcentaje indica que la mayoría de los usuarios espera que el aplicativo sea fácil de usar y navegar. Una buena accesibilidad sugiere que el diseño del aplicativo es intuitivo, que las funcionalidades están claramente presentadas, y que los usuarios pueden realizar las recargas de manera rápida y eficiente. Esta percepción positiva refleja la expectativa de que el aplicativo móvil mejorará significativamente la experiencia del usuario, facilitando el acceso y uso del servicio de recarga.

Por otro lado, el 24% de los encuestados evaluó la accesibilidad como regular. Este grupo podría estar encontrando algunos desafíos menores en el uso del aplicativo, como una interfaz no tan intuitiva o problemas de usabilidad que, aunque no son graves, afectan su experiencia general. Pueden estar preocupados por la facilidad con la que pueden acceder a las funciones del aplicativo o por la consistencia del rendimiento del mismo.

Finalmente, el 16% de los encuestados evaluó la accesibilidad como mala. Este grupo puede tener reservas significativas debido a problemas técnicos persistentes, dificultades

en la navegación del aplicativo, o incompatibilidades con ciertos dispositivos móviles. Pueden estar enfrentando barreras que dificultan su capacidad para usar el aplicativo de manera efectiva, como problemas de carga, errores frecuentes, o una interfaz de usuario compleja.

El análisis inferencial sugiere que, aunque una mayoría significativa ve el aplicativo como accesible, es esencial abordar las preocupaciones de aquellos que tienen percepciones medias o bajas. Focalizar esfuerzos en mejorar la interfaz de usuario, garantizar la estabilidad del sistema, y proporcionar soporte técnico adecuado puede transformar las percepciones medianas y bajas en percepciones buenas. Esto maximizaría la adopción y el impacto positivo del aplicativo móvil, asegurando que todos los usuarios puedan beneficiarse de una experiencia de recarga más accesible y eficiente en el Metropolitano de Lima.

**Tabla 7**

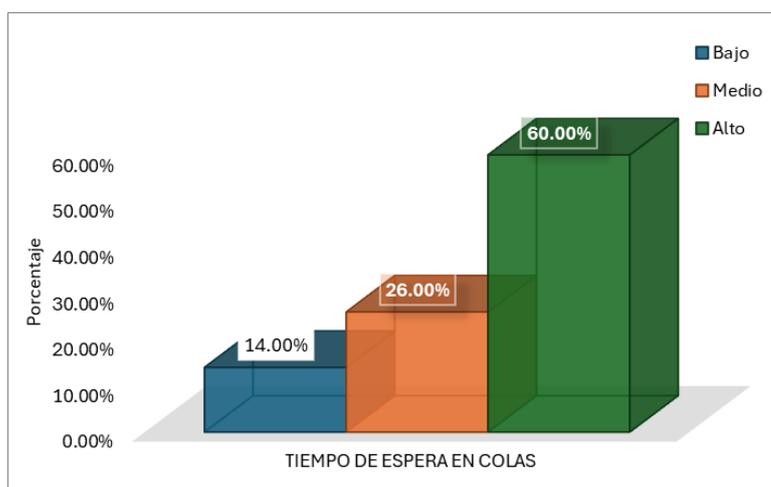
*Distribución de encuestados de la dimensión tiempo de espera en colas*

|        |       | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE<br>VÁLIDO | PORCENTAJE<br>ACUMULADO |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válido | Bajo  | 7          | 7          | 14                   | 14                      |
|        | Medio | 13         | 13         | 26                   | 40                      |
|        | Alto  | 30         | 30         | 60                   | 100                     |
| Total  |       | 50         | 100        | 100                  |                         |

*Nota.* Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia

Figura 8

Distribución de encuestados de la dimensión tiempo de espera en colas



Nota: Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

### Análisis inferencial de los resultados

Según la percepción de los encuestados, el 60% consideró que la inclusión del aplicativo móvil del Metropolitano de Lima tendría un impacto alto en la reducción de los tiempos de espera en colas. Este alto porcentaje sugiere que la mayoría de los usuarios anticipa que el aplicativo permitirá recargar las tarjetas de manera más rápida y eficiente, disminuyendo significativamente el tiempo que pasan en filas. La expectativa de una reducción en los tiempos de espera refleja una mejora sustancial en la conveniencia y eficiencia del servicio, lo que podría llevar a una mayor satisfacción del usuario y una experiencia de viaje más fluida.

Por otro lado, el 26% de los encuestados evaluó el impacto como medio. Este grupo puede considerar que, aunque el aplicativo móvil mejorará los tiempos de espera, aún pueden existir algunos desafíos o limitaciones que impidan alcanzar el máximo potencial. Pueden estar preocupados por la capacidad del sistema para manejar grandes volúmenes de

usuarios simultáneamente o por posibles problemas técnicos que puedan surgir durante el uso del aplicativo.

Finalmente, el 14% de los encuestados evaluó el impacto como bajo. Este grupo puede tener reservas significativas debido a experiencias previas negativas con tecnologías similares, desconfianza en la eficacia del aplicativo, o falta de familiaridad con su uso. Pueden estar preocupados por posibles fallas técnicas, dificultades en la navegación del aplicativo, o la falta de soporte adecuado, lo que podría limitar la capacidad del aplicativo para reducir efectivamente los tiempos de espera en colas.

El análisis inferencial sugiere que, aunque una mayoría significativa ve un gran potencial en la inclusión del aplicativo móvil, es esencial abordar las preocupaciones de aquellos con expectativas medias o bajas. Es crucial garantizar la estabilidad del sistema, proporcionar una interfaz de usuario intuitiva, y ofrecer soporte técnico adecuado para transformar las percepciones medianas y bajas en percepciones altas. Esto maximizaría la adopción y el impacto positivo del aplicativo móvil en la reducción de los tiempos de espera en colas, mejorando así la experiencia de recarga de saldo en el Metropolitano de Lima.

**Tabla 8**

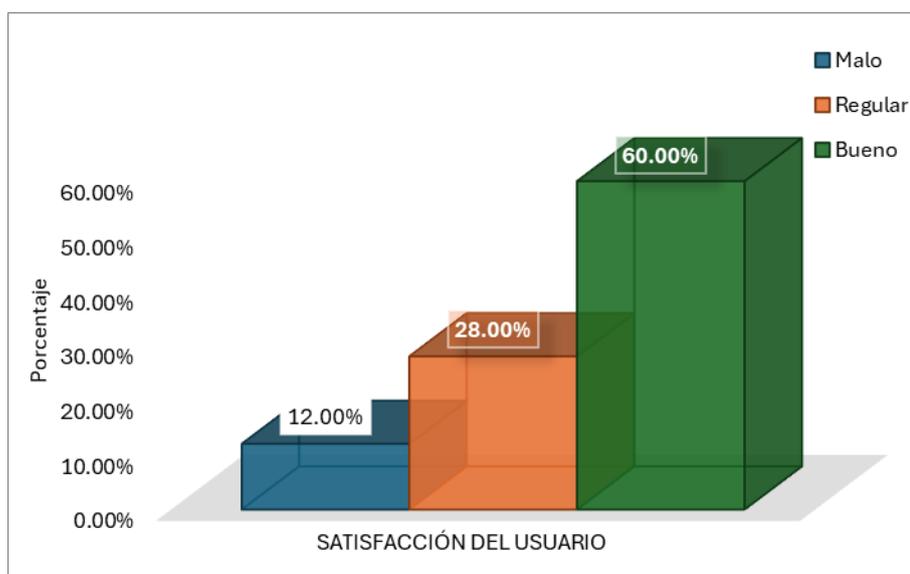
*Distribución de encuestados de la dimensión tiempo satisfacción del usuario*

|        |         | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE VÁLIDO | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Malo    | 6          | 12         | 12                | 12                   |
|        | Regular | 14         | 28         | 28                | 40                   |
|        | Bueno   | 30         | 60         | 60                | 100                  |
| Total  |         | 50         | 100        | 100               |                      |

*Nota.* Datos extraídos del análisis en SPSS V29. Elaboración Propia

**Figura 9**

*Distribución de encuestados de la dimensión despidos*



*Nota:* Datos obtenidos del SPSS V29. Elaboración propia.

### **Análisis inferencial de los resultados**

Según la percepción de los encuestados, el 60% consideró que el uso del aplicativo móvil del Metropolitano de Lima mejoraría la satisfacción del usuario. Este alto porcentaje sugiere que la mayoría de los usuarios anticipa que el aplicativo proporcionará una experiencia más conveniente y eficiente, mejorando así su satisfacción general con el servicio. La expectativa de una mayor satisfacción del usuario indica que el aplicativo es percibido como una solución efectiva para facilitar el proceso de recarga de tarjetas, reducir tiempos de espera, y aumentar la accesibilidad y eficiencia del servicio.

Por otro lado, el 28% de los encuestados evaluó el impacto en la satisfacción del usuario como regular. Este grupo puede estar considerando que, aunque el aplicativo móvil traerá beneficios, aún puede haber áreas que necesitan ajustes o mejoras para alcanzar un nivel óptimo de satisfacción. Pueden estar preocupados por problemas menores de usabilidad, estabilidad del sistema, o falta de ciertas funcionalidades que podrían mejorar aún más la experiencia del usuario.

Finalmente, el 12% de los encuestados evaluó el impacto en la satisfacción del usuario como malo. Este grupo puede tener reservas significativas debido a experiencias previas negativas con aplicaciones móviles, desconfianza en la tecnología, o falta de familiaridad con su uso. Pueden estar enfrentando problemas técnicos persistentes, dificultades en la navegación del aplicativo, o incompatibilidades con ciertos dispositivos móviles que afectan su experiencia y percepción de la utilidad del aplicativo.

El análisis inferencial sugiere que, aunque una mayoría significativa ve el uso del aplicativo móvil como una mejora en la satisfacción del usuario, es crucial abordar las preocupaciones de aquellos con expectativas medias o bajas. Focalizar esfuerzos en mejorar la interfaz de usuario, garantizar la estabilidad del sistema, y proporcionar soporte técnico adecuado puede transformar las percepciones medianas y malas en percepciones positivas. Esto maximizaría la adopción y el impacto positivo del aplicativo móvil, asegurando una mayor satisfacción del usuario y mejorando la experiencia de recarga de saldo en el Metropolitano de Lima.

### 5.5.2. Análisis ligados a las hipótesis

**Objetivo general:** Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024.

#### Prueba de normalidad

A continuación, se presenta la tabla 7 en donde se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras menores a 50.

**Tabla 9**

*Prueba de normalidad*

| VARIABLES/DIMENSIONES      | Estadístico | gl | Sig.  |
|----------------------------|-------------|----|-------|
| Uso del aplicativo móvil   | 0,974       | 50 | 0,430 |
| Eficiencia                 | 0,968       | 50 | 0,345 |
| Accesibilidad              | 0,960       | 50 | 0,310 |
| Tiempos de espera en colas | 0,958       | 50 | 0,250 |
| Satisfacción del usuario   | 0,972       | 50 | 0,410 |

*Nota:* SPSS V29

En la Tabla 9 se observa que la prueba de Shapiro Wilk para muestras menores a 50 ( $n < 50$ ) que prueba la normalidad de los datos de variables en estudio, donde se muestra que los niveles de significancia para las variables son mayores al 5% ( $p > 0.05$ ), demostrándose que los datos se distribuyen normalmente; por lo cual es necesario utilizar la prueba paramétrica correlación de Pearson, para determinar la relación entre las variables de estudio.

### **Prueba de hipótesis**

Para la prueba de la hipótesis general y específicas se requiere utilizar la prueba estadística del coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 10**

*Grados de correlación de Pearson*

| <b>Valores</b>    | <b>Grados de correlación</b> |
|-------------------|------------------------------|
| Entre 0.5 y 1.00  | Fuerte                       |
| Entre 0.30 y 0.5  | Moderada                     |
| Entre 0.10 y 0.30 | Débil                        |
| Entre 0.00 y 0.10 | Nula                         |

*Nota.* Grados de correlación de Pearson. Adaptado de Hernández et al (2018)

### **Hipótesis general**

El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024

#### **A. Planteo de las hipótesis estadísticas:**

- (H1): El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024

- (H0): El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024

- Nivel de significancia del 5% se establece como  $p = 0.05$
- Regla de decisión

$p \geq 0.05 \rightarrow$  no se rechaza la hipótesis  $H_0$

$p < 0.05 \rightarrow$  se rechaza la hipótesis  $H_0$  y se acepta la  $H_1$

### Tabla 11

*Prueba de correlación entre variables*

| CORRELACIÓN DE PEARSON   |                          | Uso de aplicativo móvil |
|--|--------------------------|-------------------------|
| Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima | Correlación de Pearson R | 0.491                   |
|  | Sig. (bilateral)         | 0.00                    |
|  | N                        | 50.000                  |

Fuente: SPSS V29

### Análisis inferencial

En la tabla 11 el coeficiente de correlación de Pearson es  $R = 0.491$ , es decir existe una relación directa moderada con un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ), la cual quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. El Uso de aplicativo móvil se relaciona de manera directa y significativamente con el Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima

### Hipótesis específica N°01

El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

### A. Planteo de las hipótesis estadísticas:

- ( $H_0$ ): El uso de un aplicativo móvil no se relaciona significativamente con los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

- (H1): El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

- Nivel de significancia del 5% se establece como  $p = 0.05$

- Regla de decisión

$p \geq 0.05 \rightarrow$  no se rechaza la hipótesis  $H_0$

$p < 0.05 \rightarrow$  se rechaza la hipótesis  $H_0$  y se acepta la  $H_1$

### Tabla 12

*Prueba de correlación entre uso del aplicativo móvil y proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024*

| CORRELACIÓN DE PEARSON  |                          | Uso del Aplicativo Móvil |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024 | Correlación de Pearson R | 0.632                    |
|   | Sig. (bilateral)         | 0.00                     |
|   | N                        | 50.000                   |

Nota. SPSS V29

### Toma de decisiones

En la tabla 10 el coeficiente de correlación de Pearson es  $R = 0.632$ , es decir existe una relación directa fuerte con un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ), la cual quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024.

### Hipótesis específica N°02

El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

### A. Planteo de las hipótesis estadísticas:

- (H1): El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

- (H0): El uso de un aplicativo móvil no se relaciona significativamente con la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

- Nivel de significancia del 5% se establece como  $p = 0.05$

- Regla de decisión

$p \geq 0.05 \rightarrow$  no se rechaza la hipótesis H0

$p < 0.05 \rightarrow$  se rechaza la hipótesis H0 y se acepta la H1

### Tabla 13

*Prueba de correlación entre uso del aplicativo móvil y satisfacción del usuario*

| CORRELACIÓN DE PEARSON   |                          | USO DEL APLICATIVO MÓVIL |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Satisfacción del usuario | Correlación de Pearson R | 0.811                    |
|                          | Sig. (bilateral)         | 0.00                     |
|                          | N                        | 50.000                   |

*Nota. SPSS V29*

### Toma de decisiones

En la tabla 11 el coeficiente de correlación de Pearson es  $R = 0.811$ , es decir existe una relación directa fuerte con un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ), la cual quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. El uso de un aplicativo móvil se relaciona significativamente con la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024

## CAPÍTULO VI: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

### 6.1. Alcance esperado

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se tiene claro las características que debe incluir este aplicativo. La propuesta de innovación beneficiará a los usuarios del Metropolitano de Lima mediante la implementación de un aplicativo móvil diseñado para optimizar el proceso de recarga de saldo de las tarjetas. Este aplicativo permitirá a los usuarios realizar recargas de manera más eficiente, accesible y conveniente, directamente desde sus dispositivos móviles.

### 6.2. Descripción de la propuesta de innovación

La Aplicación se llamará “Tu Metropolitano”. A través de esta herramienta tecnológica, se reducirán significativamente los tiempos de espera en las colas para recargar saldo, mejorando así la experiencia del usuario y aumentando la satisfacción general con el servicio. Además, la aplicación será accesible para personas con discapacidades, asegurando que no encuentren obstáculos al momento de recargar su saldo o consultar información relevante.

La accesibilidad del aplicativo también facilitará la compatibilidad con diversas billeteras electrónicas, incrementando las opciones de pago y adaptándose a las preferencias de los usuarios. En resumen, esta innovación tecnológica no solo mejorará la eficiencia del proceso de recarga, sino que también elevará el nivel de satisfacción y accesibilidad para todos los usuarios del Metropolitano de Lima.

### 6.3. Diagnóstico situacional

El Metropolitano de Lima, siendo uno de los principales sistemas de transporte público en la capital peruana, enfrenta diversos desafíos en su operatividad, especialmente en el proceso de recarga de saldo de sus tarjetas. Aunque Lima es

una ciudad moderna en muchos aspectos, el sistema de recarga actual no ha evolucionado al mismo ritmo que otras áreas de la infraestructura urbana. Los usuarios a menudo se enfrentan a largas colas y tiempos de espera considerables para recargar sus tarjetas, lo que genera una experiencia de usuario insatisfactoria y engorrosa.

Estos problemas se ven agravados por la falta de accesibilidad para personas con discapacidad, quienes se encuentran con barreras significativas al intentar utilizar los servicios de recarga. Además, la infraestructura actual carece de opciones adecuadas y convenientes para realizar recargas de saldo, limitando la eficiencia del sistema y la satisfacción de los usuarios.

Sin embargo, los avances tecnológicos ofrecen una oportunidad para reducir estas brechas. La implementación de un aplicativo móvil para la recarga de saldo puede transformar la experiencia del usuario, haciendo el proceso más rápido, accesible y cómodo. Este aplicativo permitirá a los usuarios recargar saldo desde cualquier lugar y en cualquier momento, reduciendo la necesidad de hacer colas y esperas prolongadas. Además, se asegurará de ser inclusivo, facilitando el acceso a personas con discapacidades y promoviendo una mayor equidad en el uso del sistema de transporte.

En conclusión, aunque el sistema de recarga actual del Metropolitano de Lima presenta varios desafíos, la adopción de soluciones tecnológicas como un aplicativo móvil puede optimizar significativamente este proceso, mejorando la eficiencia, accesibilidad y satisfacción de todos los usuarios.

#### **6.4. Procedimiento para la propuesta de mejora**

A continuación, se presenta una matriz FODA que permitirá definir estrategias y actividades para el desarrollo del producto.

**Tabla 14**

*Matriz FODA*

| FACTORES INTERNOS  | FACTORES EXTERNOS   |
|--|---|
| <p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>a) Conocimiento del proceso actual de recarga y sus deficiencias.</p> <p>b) Implementación de tecnologías modernas para mejorar la recarga.</p> <p>c) Inclusión de funcionalidades para personas con discapacidad.</p> | <p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>a) Creciente penetración de smartphones en Lima.</p> <p>b) Aumento de usuarios que prefieren soluciones digitales.</p> <p>c) Potencial apoyo de organismos gubernamentales y ONGs.</p> |
| <p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>a) Dependencia de la conectividad a internet.</p> <p>b) Resistencia al cambio por parte de algunos usuarios.</p> <p>c) Requiere dispositivos móviles actualizados.</p>  | <p><b>AMENAZAS</b></p> <p>a) Competencia de otras aplicaciones de recarga.</p> <p>b) Problemas de ciberseguridad y privacidad de datos.</p> <p>c) Variabilidad en la calidad del servicio de internet.</p>            |

*Nota:* Elaboración Propia.

### **Funciones del Aplicativo**

- **Recarga de Saldo:** Permitir a los usuarios recargar saldo de manera rápida y segura desde sus dispositivos móviles.
- **Consulta de Saldo:** Mostrar el saldo disponible en la tarjeta del usuario en tiempo real.
- **Historial de Transacciones:** Proveer un registro detallado de las recargas y uso de la tarjeta.
- **Notificaciones:** Enviar alertas sobre el bajo saldo, promociones y actualizaciones del sistema.
- **Compatibilidad con Billeteras Electrónicas:** Permitir pagos mediante diferentes billeteras electrónicas.
- **Accesibilidad:** Incluir funcionalidades adaptadas para personas con discapacidades visuales y auditivas.

## Descripción de las Actividades

### 1. Definición de Actividades, Planteamiento de Herramientas, Contacto Externo,

#### Difusión de Campaña:

- Identificación de necesidades y funcionalidades.
- Selección de herramientas y tecnologías necesarias.
- Contacto con desarrolladores y otros colaboradores externos.
- Planificación y lanzamiento de campañas de difusión inicial.

### 2. Desarrollo del Aplicativo, Elección de la Empresa, Estrategia de Publicidad:

- Desarrollo del aplicativo móvil según especificaciones.
- Contratación de una empresa especializada en desarrollo de aplicaciones.
- Desarrollo y ejecución de estrategias de publicidad para generar expectativa.

### 3. Aplicativo Descargable, Lanzamiento de Campaña:

- Publicación del aplicativo en tiendas de aplicaciones.
- Implementación de una campaña de lanzamiento en medios digitales y tradicionales.

### 4. Medición de Resultados:

- Análisis del uso del aplicativo mediante métricas y feedback de usuarios.
- Ajustes y mejoras basados en la retroalimentación recibida.
- Informe final de los resultados obtenidos.

**Tabla 15**

*Propuesta de innovación*

| OBJETIVOS  | ACCIONES   | INDICADOR                                  | META               | TIEMPO  |
|--|--|--|--------------------|---------|
| Promover el aplicativo para el beneficio de los usuarios del Metropolitano de Lima | Creación del aplicativo móvil para todos los teléfonos | Cantidad de descargas                      | 1500 descargas     | 4 meses |
|  | Comunicación masiva en redes sociales                  | Seguidores e interacción en redes sociales | 5000 interacciones | 5 meses |
|  | Comunicación masiva en televisión                      | Cantidad de espectadores y vistas          | 10000 vistas       | 6 meses |

*Nota:* Elaboración Propia.

#### 6.4.1. Desarrollo del proyecto de innovación

##### Fase 1: Definición de necesidades

En esta fase, se identificarán las necesidades específicas de los usuarios del Metropolitano de Lima en relación al proceso de recarga de saldo a través de un aplicativo móvil.

##### Acciones:

- Realización de encuestas y entrevistas a usuarios del Metropolitano para identificar problemas actuales en el proceso de recarga.
- Evaluación de la accesibilidad y la facilidad de uso del sistema de recarga existente, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidades.
- Análisis de las funcionalidades requeridas para mejorar la experiencia del usuario y optimizar el proceso de recarga.

##### Fase 2: Elección de funciones

Se seleccionarán las funciones del aplicativo móvil basadas en las necesidades identificadas en la fase anterior.

### **Acciones:**

- Procesamiento de datos recogidos de las encuestas y entrevistas para determinar las funciones más demandadas.
- Elección de funciones esenciales como recarga de saldo, consulta de saldo, historial de transacciones, y notificaciones.
- Inclusión de funciones avanzadas como compatibilidad con billeteras electrónicas, accesibilidad para discapacitados, y soporte en tiempo real.

### **Fase 3: Diseño**

El diseño del aplicativo se enfocará en la creación de una interfaz intuitiva y accesible para todos los usuarios. En el anexo 4 se presenta un mockup referencial del aplicativo.

### **Acciones:**

- Desarrollo de una interfaz de usuario amigable y fácil de navegar, compatible con sistemas operativos populares como iOS y Android.
- Incorporación de funcionalidades de accesibilidad, incluyendo soporte para lectores de pantalla, textos en alto contraste, y comandos de voz.
- Realización de pruebas de usabilidad con un grupo diverso de usuarios para asegurar que el diseño cumpla con las expectativas y necesidades identificadas.

### **Fase 4: Criterios de usabilidad**

Se establecerán criterios de usabilidad basados en los requisitos técnicos y las expectativas de los usuarios.

### Acciones:

- Definición de los requisitos mínimos de hardware y software para asegurar una experiencia de usuario óptima.
- Optimización del peso de la aplicación y su consumo de recursos para garantizar un funcionamiento eficiente en dispositivos de gama media y baja.
- Implementación de tutoriales y guías dentro de la aplicación para ayudar a los usuarios a familiarizarse con sus funciones y características.

### Fase 5: Lanzamiento

La fase de lanzamiento se centrará en la introducción del aplicativo al mercado y en la promoción de sus beneficios.

### Acciones:

- Desarrollo de una campaña publicitaria en medios tradicionales y digitales, destacando las ventajas del nuevo sistema de recarga.
- Presentación del aplicativo en eventos y conferencias de tecnología para generar interés y atraer usuarios.
- Colaboración con organizaciones y entidades gubernamentales para promover el uso del aplicativo entre los usuarios del Metropolitano, especialmente aquellos con discapacidades.

### 6.5. Presupuesto

Este proyecto de investigación requiere estimar los costos de diseño e implementación. Los costos de investigación de mercado más profundo, así como las pruebas, además de considerar a los profesionales y el marketing digital que potenciará el uso de este aplicativo.

**Tabla 16**

*Presupuesto de diseño del producto*

| OBJETIVO                   | IMPLEMENTO                     | CANT. | SERVICIO                                     | COSTO (USD) |
|----------------------------|--------------------------------|-------|--|-------------|
| <b>Diseño del Proyecto</b> | Publicidad en televisión       | -     | Pago de servicio                             | 10,000.00   |
|                            | Empresa desarrolladora de apps | 1     | Pago de servicio a empresa                   | 20,000.00   |
|                            | Gestor de contenidos           | 1     | Creación de contenido en redes sociales      | 2,000.00    |
|                            | Investigación de mercado       | 1     | Realización de encuestas y análisis de datos | 5,000.00    |
|                            | Pruebas de usabilidad          | 1     | Contratación de usuarios para pruebas        | 3,000.00    |
|                            | Diseño de interfaz de usuario  | 1     | Pago a diseñador especializado               | 4,000.00    |
|                            | Marketing digital              | 1     | Estrategias de promoción en redes            | 6,000.00    |
|                            | Total en dólares               |       |  |             |
| Total en soles             |                                |       |  | 185,000     |

*Nota:* Elaboración propia

**Publicidad en televisión:**

Se utilizarán anuncios televisivos para aumentar la visibilidad del aplicativo y atraer a más usuarios. El costo incluye la producción y emisión de los anuncios.

**Empresa desarrolladora de aplicaciones:**

Contratación de una empresa especializada en el desarrollo de aplicaciones móviles para crear el aplicativo de recarga de saldo. El pago cubre todo el proceso de desarrollo técnico y pruebas iniciales.

**Gestor de contenidos:**

Se contratará a un profesional para la creación y gestión de contenido en redes sociales, asegurando una comunicación efectiva y constante con los usuarios potenciales del aplicativo.

### **Investigación de mercado:**

Realización de encuestas y análisis de datos para entender mejor las necesidades y preferencias de los usuarios. Esto ayudará a ajustar el diseño y las funcionalidades del aplicativo.

### **Pruebas de usabilidad:**

Reclutamiento de usuarios para probar el aplicativo y proporcionar retroalimentación. Este proceso es crucial para identificar y corregir problemas antes del lanzamiento oficial.

### **Diseño de interfaz de usuario:**

Contratación de un diseñador especializado para crear una interfaz de usuario intuitiva y atractiva. El objetivo es asegurar que el aplicativo sea fácil de usar y estéticamente agradable.

### **Marketing digital:**

Implementación de estrategias de marketing en redes sociales y otras plataformas digitales para promocionar el aplicativo. Esto incluye anuncios pagados, campañas de email marketing, y más.

## CONCLUSIONES

Respecto al cumplimiento del objetivo general de la investigación el cual fue determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024. Se comprobó que efectivamente existe una relación significativa entre el uso del aplicativo móvil y el proceso de recargas saldo de las tarjetas a través de la comprobación de la hipótesis general, al obtener como resultados en la prueba de correlación paramétrica R de Pearson un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ) y un coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.491$ ), esto significa que existe una relación directa entre las variables, es decir, a medida que aumenta el uso de aplicativo móvil, mejoraría el proceso de recargas de saldo de las tarjetas del Metropolitano, esto sugiere que el gobierno local en conjunto con las autoridades locales y la concesionaria actual deberían evaluar la posibilidad de implementar este aplicativo móvil.

Respecto al objetivo específico 1 de la investigación el cual fue determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil reducirá los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024. Se comprobó que efectivamente existe una relación significativa entre el uso del aplicativo móvil y la reducción de los tiempos de espera en colas través de la comprobación de la hipótesis específica 1, al obtener como resultados en la prueba de correlación paramétrica R de Pearson un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ) y un coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.632$ ), esto significa que existe una relación directa entre las variables, es decir, a medida que aumenta el uso de aplicativo móvil, reducirá los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano. Esto sugiere que el desarrollo del aplicativo debe presentar características eficientes en el sistema de recargas con el fin de aminorar las enormes colas que se tienen actualmente en las estaciones más congestionadas.

Respecto al objetivo específico 2 de la investigación el cual fue determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024. Se comprobó que efectivamente existe una relación significativa entre el uso del aplicativo móvil y la satisfacción del usuario a través de la comprobación de la hipótesis específica 2, al obtener como resultados en la prueba de correlación paramétrica R de Pearson un nivel de significancia de 0.00 ( $p < 0.05$ ) y un coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.811$ ), esto significa que existe una relación directa entre las variables, es decir, a medida que aumenta el uso de aplicativo móvil, aumenta el nivel de satisfacción del usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano. Esto es una oportunidad para incrementar los niveles de satisfacción por parte de los ciudadanos que utilizan de manera recurrente los servicios del Metropolitano de Lima y tener una población más cómoda con los servicios que proporciona el gobierno local.

En adición a los resultados obtenidos se propusieron funciones indispensables que debe incluir el diseño del aplicativo móvil las cuales son compatibilidad con billeteras electrónicas como yape, plin que son las más utilizadas por los usuarios y la accesibilidad con funciones adaptadas para personas con discapacidades visuales y auditivas. Estas funciones potenciarán su uso además de incluir a las personas de mayor rango de edad y con alguna discapacidad.

En base al análisis situacional que incluye el desarrollo del FODA se estimó un tiempo de duración para el desarrollo del aplicativo de 15 meses. Además, se estimó el presupuesto que además de incluir el desarrollo de la app, también incluye promoción y difusión como la puesta en marcha. El monto asciende a 185,000 soles.

En cuanto a las limitaciones que se sostuvo, el principal desafío fue la poca disponibilidad de tiempo de las personas para realizar la encuesta, lo que obligó a que la muestra sea limitada a 50 personas.

## RECOMENDACIONES

Tomando como base la investigación realizada se sugiere que para tener una mejor claridad del impacto que tiene el uso del aplicativo el proceso de recargar incrementar la muestra para futuras investigaciones de índole similar.

Se recomienda que el gobierno local, en conjunto con las autoridades y la concesionaria del Metropolitano, procedan a desarrollar e implementar el aplicativo móvil, asegurando que incluya funciones eficientes para la recarga de saldo y características compatibles con billeteras electrónicas populares como Yape y Plin.

Es fundamental mantener un proceso continuo de mejora y actualización del aplicativo, incorporando retroalimentación de los usuarios y nuevas tecnologías que puedan surgir, para garantizar su eficiencia y eficacia en la reducción de tiempos de espera y la mejora de la satisfacción del usuario.

Realizar una campaña de promoción y difusión efectiva para asegurar que todos los usuarios del Metropolitano estén informados sobre el nuevo aplicativo y sus beneficios, lo cual puede incluir tutoriales, anuncios en estaciones y redes sociales, y asistencia técnica inicial.

Asegurar que el aplicativo sea accesible para personas con discapacidades visuales y auditivas, así como para usuarios de mayor edad, mediante la incorporación de funciones adaptadas y una interfaz fácil de usar, promoviendo así la inclusión y el uso extendido de la herramienta.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguilar, A. (2018, agosto 15). Alcaldía aclara cifras sobre número de viajes en TransMilenio y SITP. Conexión Capital. <https://conexioncapital.co/alcaldia-cifras-numero-viajes-transmilenio-sitp/>
- Alcover, E., Bibiloni, A., Mascaró, M., & Palmer, P. (2017). Hacia un marco de desarrollo para apps móviles. [JISB2017 34](#)
- Aranaz, J. (2009). Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google. Universidad Carlos III de Madrid, Escuela Politécnica Superior. [Microsoft Word - Android memoria v1.2.doc](#)
- Barrios, D., Palacio, L., & Romero, D. (2023). Evaluación del nivel de satisfacción en el uso de una aplicación celular para la gestión de la calidad e inocuidad en hatos lecheros. [Vista de Evaluación del nivel de satisfacción en el uso de una aplicación celular para la gestión de la calidad e inocuidad en hatos lecheros](#)
- Biya, M., Gezahagn, M., Birhanu, B., Yitbarek, K., Getachew, N., & Beyene, W. (2022). Waiting time and its associated factors in patients presenting to outpatient departments at Public Hospitals of Jimma Zone, Southwest Ethiopia. [\(PDF\) Waiting time and its associated factors in patients presenting to outpatient departments at Public Hospitals of Jimma Zone, Southwest Ethiopia](#)
- Cámara de Comercio de Lima. (2022). Panorama del transporte público en Lima Metropolitana y el Callao. <https://lacamara.pe/panorama-del-transporte-publico-en-lima-metropolitana-y-el-callao/>

- Campos, G. R., Candiotti, E. N., Huamán, P. A., Ruiz, F. F., & Torres, E. B. (2019). RapiCard [Tesis de titulación, Universidad de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico de la Universidad de Ciencias Aplicadas. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651859/Campos\\_AG.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651859/Campos_AG.pdf?sequence=3)
- Challiol, C., Lliteras, A., & Gordillo, S. (2017). Diseño de aplicaciones móviles basadas en posicionamiento: un framework conceptual. XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 682-691. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63780>
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). Diseñando apps para móviles. [Diseñando apps para móviles - Javier Cuello, José Vittone - Google Libros](#)
- De la Rosa-Gómez, A., Miranda D., G., & Mendoza, S. (2020). Usabilidad y satisfacción de una aplicación móvil para el entrenamiento de competencias clínicas. HAMUT'AY, 7(1), 48. URL: [Usabilidad y satisfacción de una aplicación móvil para el entrenamiento de competencias clínicas | de la Rosa Gómez | HAMUT'AY](#) DOI <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i1.1908>
- Egoavil, J. (2021). Diseño e implementación de una aplicación móvil para mejorar el proceso de recarga de saldos en la línea 1 del metro de Lima, año 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Las Américas]. Repositorio Institucional Universidad Peruana de Las Américas. <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/1297>

Enciso, J. M. (2019). Plan de negocios del sistema de recarga virtual de tarjetas para el servicio de transporte urbano de Lima [Tesis de maestría, Universidad ESAN. Escuela de Administración de Negocios para Graduados]. Repositorio Institucional Universidad ESAN.

<https://hdl.handle.net/20.500.12640/1516>

Florido, L. (2016). Las aplicaciones móviles contribuyen a mejorar los niveles de satisfacción del pasajero. Revista Turismo Estudios e Prácticas UERN, 5, 122-148.

[https://www.researchgate.net/publication/312119711\\_LAS\\_APLICACIONES\\_MOVILES\\_CONTRIBUYEN\\_A\\_MEJORAR\\_LOS\\_NIVELES\\_DE\\_SATISFACCION\\_DEL\\_PASAJERO](https://www.researchgate.net/publication/312119711_LAS_APLICACIONES_MOVILES_CONTRIBUYEN_A_MEJORAR_LOS_NIVELES_DE_SATISFACCION_DEL_PASAJERO)

Gámez, E. (2018). Propuesta de mejora mediante modelo de teoría de colas para el estudio de frecuencias en la empresa Transportes Fontibón S.A, ruta ZP-C66.

<https://hdl.handle.net/10983/16100>

García, J. C., & Martínez, J. M. (2010). Sistema de cobro y recarga automático para el transporte público basado en tecnologías RFID, Wi-Fi, desarrollado en lenguajes MicroC, C# y SQL Server 2008 Express, bajo una metodología RUP. Universidad de Monterrey. [Repositorio Digital UDEM: Sistema de cobro y recarga automático](#)

[para el transporte público basado en tecnologías RFID, WiFi, desarrollado en lenguajes MicroC, C# y SQL Server 2008 Express, bajo una metodología RUP](#)

Herrera, J. A. (2020). Influencia del uso de la aplicación móvil Kashañan en la satisfacción de usuarios del servicio de transporte público de la ciudad de Cajamarca 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte.

<https://hdl.handle.net/11537/24800>

Paz, J. P. M., & Bernal, M. A. (2021). Reducción del tiempo para abordar el corredor del sistema integrado de transporte mediante automatización del pago del pasaje.

[MetaFlip](#)

Luque, L., & Medina, G. (2021). Análisis del Metro de Lima, Línea 1 para la optimización del flujo de transporte [Tesis de titulación, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú]. Repositorio Institucional Universidad San Ignacio de Loyola.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/190e7eae-d245-4229-bbed-f637a633bab3/content>

Martín, J., & Bernal, M. (2021). Reducción del tiempo para abordar el corredor del sistema integrado de transporte mediante automatización del pago del pasaje [Tesis de titulación, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional Universidad San Ignacio de Loyola.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1a3d889b-76e9-40cd-864f-72ae99b0ba81/content>

Martínez, J., & Rodríguez, L. A. (2022). Uso de aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología STEAM. Revista Politécnica, 18, 75-90. URL: [Uso de aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología steam | Revista Politécnica](#) DOI

<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a6>

- Morales , J., Ramírez, N., Vargas, S. H., & Peñuela, A. (2020). Uso de aplicativos móviles en el aula y sus factores determinantes. *Formación Universitaria*, 13(6), 13-22. [Use of Mobile apps in the classroom and its determining factors](#)
- Olsina, L., & Godoy, G. D. (1999). Specifying quality characteristics and attributes for websites. First ICSE Workshop on Web Engineering. [\(PDF\) Specifying Quality Characteristics and Attributes for Websites | Luis Olsina - Academia.edu](#)
- Pascuas, Y. S., García, J. A., & Mercado, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109. URL: [Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación | Revista Politécnica](#) DOI <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Redrovan, F., & Loja, N. (2017). Métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web. *Revista Politécnica*, 11. [\(PDF\) Métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web](#)
- Rosa, F. A., Hernández, C. A., & Pérez, A. J. (2021). Desarrollo de un sistema de recarga "online" para el transporte público gubernamental, Santo Domingo. Universidad APEC. [CM CI ISO 11 2021 ET220050.pdf](#)
- Sánchez Jiménez, M. Á., & Ripoll, R. (2017). Análisis de las aplicaciones móviles de destinos turísticos y su accesibilidad. *Teoría y Praxis*, 3-26. URL: [Análisis de las aplicaciones móviles de destinos turísticos y su accesibilidad | Teoría y Praxis](#) DOI <https://doi.org/10.5377/typ.v0i31.6379>

## ANEXOS

### ANEXO 1: REPORTE DE TURNITIN

| Similarity Report  |   |
|--|---|
| PAPER NAME<br><b>tesis v6.docx</b>   | AUTHOR<br><b>LUIS MELANIO BERNAL HUACHACA</b>   |
| WORD COUNT<br><b>17618 Words</b>   | CHARACTER COUNT<br><b>97588 Characters</b>      |
| PAGE COUNT<br><b>77 Pages</b>  | FILE SIZE<br><b>1.0MB</b>                       |
| SUBMISSION DATE<br><b>Jul 7, 2024 9:55 PM GMT-5</b>  | REPORT DATE<br><b>Jul 7, 2024 9:57 PM GMT-5</b> |
| <p>● <b>25% Overall Similarity</b><br/>The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 23% Internet database</li> <li>• 3% Publications database</li> <li>• Crossref database</li> <li>• Crossref Posted Content database</li> <li>• 19% Submitted Works database</li> </ul> |   |
| <p>● <b>Excluded from Similarity Report</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliographic material</li> <li>• Quoted material</li> </ul>  |   |

#### Firma del asesor

| Nombres          | Apellidos           | DNI      | Firma | Huella |
|------------------|---------------------|----------|-------|--------|
| Roxana Alexandra | Albarracin Aparicio | 41981490 |       |        |

#### Firmas de los autores

| Nombres         | Apellidos         | DNI      | Firma | Huella |
|-----------------|-------------------|----------|-------|--------|
| Luis Alonso     | Avalos Cuaresmayo | 76337722 |       |        |
| Julio Cesar     | Pillaca Tarraga   | 46339565 |       |        |
| Luis Melanio    | Bernal Huachaca   | 70540197 |       |        |
| Jessica Yesenia | Galvez Rodriguez  | 22314389 |       |        |

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLES  | DEFINICION CONCEPTUAL   | DEFINICION OPERACIONAL   | DIMENSIONES                      | INDICADORES                                   | ESCALA DE MEDICION |
|--|---|--|----------------------------------|---|--------------------|
| V1<br>Uso de aplicativo móvi   | Frecuencia y forma en que las personas utilizan aplicaciones en sus dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, para diversos propósitos, como comunicarse, acceder a información, realizar transacciones comerciales, o entretenerse | Operacionalmente se entiende que el uso de de aplicativo móvil hace referencia a dos dimensiones eficiencia y accesibilidad                            | D1<br>Eficiencia                 | I1 Tiempo promedio de recarga                 | ORDINAL            |
|  |   |  |                                  | I2 Promedio de pasos requeridos para recargar |                    |
|  |   |  |                                  | I3 Tiempo de espera del sistema               |                    |
|  |   |  | D2<br>Accesibilidad              | I4 Nivel de disponibilidad de plataformas     |                    |
|  |   |  |                                  | I5 Accesibilidad para discapacitados          |                    |
|  |   |  |                                  | I6 Compatibilidad con billeteras electrónicas |                    |
| VARIABLES  | DEFINICION CONCEPTUAL   | DEFINICION OPERACIONAL   | DIMENSIONES                      | INDICADORES                                   | ESCALA DE MEDICION |
| V2<br>Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima | Acciones y pasos que los usuarios realizan para agregar crédito a sus tarjetas de transporte público utilizadas en el sistema de transporte Metropolitano de Lima   | Operacionalmente se entiende que el uso de de aplicativo móvil hace referencia a dos dimensiones tiempos de espera en colas y satisfacción de usuario. | D1<br>Tiempos de espera en colas | I7 Tiempo promedio de espera en colas         | ORDINAL            |
|  |   |  |                                  | I8 Cantidad de personas en colas              |                    |
|  |   |  |                                  | I9 Tiempo máximo de espera en colas           |                    |
|  |   |  | D2<br>Satisfacción del usuario   | I10 Número de veces de consulta de saldo      |                    |
|  |   |  |                                  | I11 Nivel de calificación                     |                    |

**ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

| PROBLEMA GENERAL  | OBJETIVO GENERAL  | HIPÓTESIS GENERAL   | VARIABLES  | DIMENSIONES                             | INDICADORES                                   | METODOLOGÍA  |
|---|---|---|--|---|---|--|
| <p>¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima 2024?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil reducirá los tiempos de espera en las colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024?</p> <p>¿En qué medida el uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción del usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024?</p> | <p>Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil optimizará el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima,2024</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil reducirá los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024</p> <p>Determinar en qué medida el uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024</p> | <p>El uso de un aplicativo móvil optimiza el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima, 2024</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>El uso de un aplicativo móvil reduce los tiempos de espera en colas en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024</p> <p>El uso de un aplicativo móvil mejoraría la satisfacción de usuario en el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del metropolitano de Lima, 2024</p> | <p>V1<br/>Uso de aplicativo móvil</p>  | <p>D1<br/>Eficiencia</p>                | I1 Tiempo promedio de recarga                 | <p><b>TIPO:</b><br/>Aplicado</p> <p><b>DISEÑO:</b><br/>No experimental</p> <p><b>ENFOQUE:</b><br/>Cuantitativo</p> <p><b>NIVEL:</b><br/>Transversal</p> <p><b>ALCANCE:</b><br/>Correlacional</p> <p><b>POBLACIÓN:</b><br/>Usuarios que usan el Metropolitano de Lima</p> <p><b>MUESTRA:</b><br/>50</p> <p><b>TÉCNICA:</b><br/>Encuesta</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b><br/>Cuestionario</p> |
|   |   |   |  |   | I2 Promedio de pasos requeridos para recargar |  |
|   |   |   |  |   | I3 Tiempo de espera del sistema               |  |
|   |   |   |  | <p>D2<br/>Accesibilidad</p>             | I4 Nivel de disponibilidad de plataformas     |  |
|   |   |   |  |   | I5 Accesibilidad para discapacitados          |  |
|   |   |   |  |   | I6 Compatibilidad con billeteras electrónicas |  |
|   |   |   | <p>V2<br/>Proceso de recargas saldo de las tarjetas de Metropolitano de Lima</p> | <p>D1<br/>Tiempo de espera en colas</p> | I7 Tiempo promedio de espera en colas         |  |
|   |   |   |  |   | I8 Cantidad de personas en colas              |  |
|   |   |   |  |   | I9 Tiempo máximo de espera en colas           |  |
|   |   |   |  | <p>D2<br/>Satisfacción del usuario</p>  | I10 Número de veces de consulta de saldo      |  |
|   |   |   |  |   | I11 Número de veces de recarga de saldo       |  |
| I11 Nivel de calificación   |   |   |  |   |   |  |

## ANEXO 4: CUESTIONARIO

### INSTRUMENTO

#### ENCUESTA DE APLICATIVO MOVIL

El presente cuestionario responde a la necesidad de buscar características clave para la construcción de un aplicativo móvil destinado a optimizar el proceso de recarga de saldo de las tarjetas del Metropolitano de Lima. Por favor, responda el cuestionario tomando en cuenta la posible inclusión de un aplicativo móvil para este propósito.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Su participación en este estudio no asume ningún riesgo, es voluntaria, los datos recogidos serán únicamente utilizados para esta investigación, siendo así, la información que se recoja es anónima y privada.

¿Desea participar en esta investigación? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

#### DATOS PERSONALES

---

a Género:  
 Masculino       Femenino

---

b Edad:  
 15 a 25       26-40  
 41 a 60       61 a más

---

c Nivel de instrucción  
 Secundaria  
 Técnico completo  
 Técnico incompleto  
 Universitaria incompleta  
 Universitaria completa

---

#### CUESTIONARIO

Cada una de las preguntas tienen cinco opciones para responder de acuerdo con lo que usted describa, seleccionando del 1 a 5.

Lea cuidadosamente cada pregunta y marque con un aspa (X) sólo una alternativa.

Por favor marque todos los ítems. No hay respuestas buenas ni malas.

Finalmente, su respuesta será totalmente reservada y se guardará en confidencialidad

| Dimensión  | Indicador                                      | Pregunta   | Totalmente en desacuerdo   | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--|--|--|--|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| <b>D1: Eficiencia</b>  | I1: Tiempo promedio de recarga                 | 1. Considero importante que la recarga de saldo a través del aplicativo móvil sea rápida.          |  |               |                                |            |                       |
|  |  | 2. El tiempo de recarga en el aplicativo móvil debería ser menor que en los métodos tradicionales. |  |               |                                |            |                       |
|  | I2: Promedio de pasos requeridos               | 3. Es esencial que el proceso de recarga en el aplicativo móvil requiera pocos pasos.              |  |               |                                |            |                       |
|  |  | 4. Las instrucciones para recargar saldo en el aplicativo móvil deberían ser claras y sencillas.   |  |               |                                |            |                       |
|  | I3: Tiempo de espera del sistema               | 5. El aplicativo móvil debería responder rápidamente sin demoras significativas.                   |  |               |                                |            |                       |
| <b>D2: Accesibilidad</b>   | I4: Nivel de disponibilidad de plataformas     | 6. El aplicativo móvil debería estar disponible siempre que lo necesite.                           |  |               |                                |            |                       |
|  |  | 7. Debería poder acceder al aplicativo móvil en cualquier momento del día.                         |  |               |                                |            |                       |
|  | I5: Accesibilidad para discapacitados          | 8. El aplicativo móvil debería ser accesible para personas con discapacidades.                     |  |               |                                |            |                       |
|  |  | 9. El diseño del aplicativo móvil debería facilitar su uso a personas con discapacidades.          |  |               |                                |            |                       |
|  | I6: Compatibilidad con billeteras electrónicas | 10. El aplicativo móvil debería ser compatible con diversas billeteras electrónicas.               |  |               |                                |            |                       |
|  | <b>D1: Tiempos de espera en colas</b>          | I7: Tiempo promedio de espera en colas   | 11. Considero importante que el uso del aplicativo móvil reduzca el tiempo de espera en las colas. |               |                                |            |                       |
| 12. El tiempo de espera en las colas debería reducirse significativamente con el uso del aplicativo móvil. |  |  |  |               |                                |            |                       |
| I8: Cantidad de personas en colas  |  | 13. Las colas para recargar saldo deberían disminuir con el uso del aplicativo móvil.              |  |               |                                |            |                       |
|  |  | 14. La cantidad de personas en las colas debería disminuir con el uso del aplicativo móvil.        |  |               |                                |            |                       |
| I9: Tiempo máximo de espera en colas   |  | 15. El tiempo máximo de espera en las colas debería reducirse con el uso del aplicativo móvil.     |  |               |                                |            |                       |
| <b>D2: Satisfacción del usuario</b>  | I10: Número de veces de consulta de saldo      | 16. Consultar el saldo de mi tarjeta debería ser fácil y rápido con el aplicativo móvil.           |  |               |                                |            |                       |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | 17. La frecuencia de consulta de saldo debería aumentar con el uso del aplicativo móvil.       |  |  |  |  |  |
| I11: Número de veces de recarga de saldo |  | 18. La recarga de saldo debería volverse más frecuente con el uso del aplicativo móvil.        |  |  |  |  |  |
|  |  | 19. Debería usar el aplicativo móvil para recargar saldo con más frecuencia que otros métodos. |  |  |  |  |  |
| I11: Nivel de calificación               |  | 20. El aplicativo móvil debería proporcionar un alto nivel de satisfacción en el servicio.     |  |  |  |  |  |

### ANEXO 5: PRUEBAS ESTADÍSTICAS EN SPSS V29

Pruebas.sav [ConjuntoDatos2] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 42 de 42 variables

|    | ED | EO | RL | RL | RL | RL | RL | RL | RP | RP | RP | RP | RP | D20 | D2 | D2 | D2 | D2 | D2 | Dimensión1 | Dimensión2 | Dimensión3 | Dimensión4 | Variable2 |       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|------------|------------|------------|------------|-----------|-------|
| 1  | 55 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1   | 5  | 4  | 2  | 5  | 4  | 4          | 2          | 14,00      | 13,00      | 24,00     | 37,00 |
| 2  | 39 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2          | 11,00      | 12,00      | 25,00      | 38,00     |       |
| 3  | 21 | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 4  | 5  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5  | 4   | 2  | 4  | 5  | 4  | 3  | 12,00      | 13,00      | 24,00      | 41,00      |           |       |
| 4  | 38 | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4  | 5  | 2  | 2  | 1  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 4  | 5  | 2          | 10,00      | 13,00      | 23,00      | 39,00     |       |
| 5  | 51 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5   | 5  | 2  | 5  | 5  | 5  | 2          | 11,00      | 12,00      | 22,00      | 43,00     |       |
| 6  | 57 | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 4  | 5  | 1  | 1  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 5  | 5  | 5  | 3          | 14,00      | 12,00      | 23,00      | 40,00     |       |
| 7  | 18 | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 1  | 2  | 5   | 4  | 2  | 4  | 5  | 5  | 3          | 13,00      | 13,00      | 23,00      | 38,00     |       |
| 8  | 47 | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 4  | 4  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 5  | 5  | 5  | 1          | 13,00      | 13,00      | 21,00      | 40,00     |       |
| 9  | 35 | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4  | 5  | 1  | 2  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 4  | 5  | 1          | 11,00      | 13,00      | 26,00      | 39,00     |       |
| 10 | 50 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 5  | 5  | 1  | 1  | 2  | 2  | 5   | 4  | 2  | 4  | 4  | 5  | 3          | 11,00      | 12,00      | 25,00      | 40,00     |       |
| 11 | 24 | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 5  | 5  | 2  | 1  | 1  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 5  | 5  | 2          | 14,00      | 12,00      | 24,00      | 40,00     |       |
| 12 | 38 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 4  | 4  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4   | 5  | 2  | 5  | 4  | 4  | 1          | 14,00      | 13,00      | 24,00      | 39,00     |       |
| 13 | 48 | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 5  | 4  | 2  | 1  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 5  | 4  | 5  | 3          | 13,00      | 12,00      | 24,00      | 40,00     |       |
| 14 | 54 | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 4  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 4  | 5  | 2          | 11,00      | 12,00      | 24,00      | 39,00     |       |
| 15 | 20 | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 5  | 5  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5  | 5   | 2  | 5  | 5  | 4  | 2  | 2          | 12,00      | 12,00      | 25,00      | 44,00     |       |
| 16 | 61 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 2  | 4   | 5  | 2  | 4  | 4  | 5  | 2          | 10,00      | 13,00      | 26,00      | 38,00     |       |
| 17 | 24 | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 5  | 5  | 1  | 2  | 1  | 2  | 4  | 4   | 2  | 5  | 4  | 4  | 1  | 12,00      | 13,00      | 25,00      | 39,00      |           |       |
| 18 | 45 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 5  | 4  | 1  | 2  | 1  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2          | 13,00      | 13,00      | 26,00      | 38,00     |       |
| 19 | 48 | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 5  | 5  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5   | 5  | 2  | 5  | 4  | 5  | 2          | 12,00      | 12,00      | 23,00      | 44,00     |       |
| 20 | 24 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5  | 5  | 1  | 2  | 1  | 2  | 5   | 5  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2          | 12,00      | 12,00      | 24,00      | 41,00     |       |
| 21 | 37 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 4  | 5  | 1  | 1  | 2  | 2  | 5  | 4   | 2  | 5  | 4  | 5  | 2  | 10,00      | 13,00      | 23,00      | 40,00      |           |       |
| 22 | 51 | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 5  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4  | 4   | 2  | 5  | 4  | 4  | 1  | 10,00      | 13,00      | 23,00      | 40,00      |           |       |
| 23 | 62 | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4   | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 1          | 14,00      | 12,00      | 23,00      | 55,00     |       |
| 24 | 20 | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 5  | 4  | 2  | 2  | 1  | 2  | 5   | 5  | 4  | 4  | 4  | 2  | 2          | 12,00      | 13,00      | 23,00      | 42,00     |       |
| 25 | 63 | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 1  | 2  | 4   | 5  | 2  | 5  | 4  | 4  | 2          | 12,00      | 13,00      | 22,00      | 39,00     |       |
| 26 | 64 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 5  | 5  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4   | 4  | 2  | 4  | 5  | 5  | 2          | 11,00      | 13,00      | 23,00      | 39,00     |       |
| 27 | 51 | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 5  | 4  | 2  | 2  | 1  | 2  | 5   | 5  | 2  | 4  | 5  | 4  | 2          | 11,00      | 13,00      | 26,00      | 41,00     |       |
| 28 | 22 | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 5  | 4  | 2  | 1  | 1  | 2  | 5   | 5  | 2  | 4  | 4  | 4  | 2          | 11,00      | 13,00      | 24,00      | 39,00     |       |
| 29 | 60 | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4  | 5  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5   | 4  | 2  | 5  | 5  | 4  | 1          | 10,00      | 12,00      | 25,00      | 42,00     |       |
| 30 | 19 | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 5  | 4  | 2  | 2  | 1  | 2  | 5   | 5  | 2  | 4  | 5  | 4  | 3          | 11,00      | 13,00      | 23,00      | 41,00     |       |
| 31 | 39 | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 5  | 5  | 2  | 1  | 2  | 2  | 6   | 4  | 2  | 4  | 4  | 4  | 2          | 11,00      | 13,00      | 22,00      | 40,00     |       |
| 32 | 56 | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 5  | 5  | 1  | 1  | 1  | 2  | 4   | 4  | 2  | 5  | 5  | 4  | 2          | 12,00      | 12,00      | 24,00      | 39,00     |       |

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

### ANEXO 6: MOCKUP DEL APLICATIVO



## ANEXO 7: VALIDACIÓN DE EXPERTOS

# INFORME DE JUCIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN VARIABLE 1 USO DE APLICATIVO MÓVIL

### I. DATOS GENERALES:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1. Apellidos y Nombres del experto: | Albarracin Aparicio, Roxana Alexandra   |
| 1.2. Cargo e institución del experto: | Docente de investigación ISIL   |
| 1.3. Nombre del instrumento:          | Cuestionario  |
| 1.4. Autor del instrumento:           | Avalos Cuaresmayo Luis Alonso / Bernal Huachaca Luis Melanio / Galvez Rodriguez Jessica Yesenia / Pillaca Tarraga Julio Cesar                           |
| 1.5. Título de la investigación       | Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024. |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS          | INDICADORES   | Deficiente | Regular | Buena  | Muy buena | Excelente |
|--------------------|---|------------|---------|--------|-----------|-----------|
|                    |   | 00-20%     | 21-40%  | 41-60% | 61-80%    | 81-100%   |
| 1. CLARIDAD        | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. |            |         |        | X         |           |
| 2. OBJETIVIDAD     | Está expresado en conductas observables.            |            |         |        | X         |           |
| 3. ACTUALIDAD      | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.      |            |         |        | X         |           |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe 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    | Basados en aspectos teóricos-científicos            |            |         |        | X         |           |

|                        |  |  |  |  |     |  |
|------------------------|--|--|--|--|-----|--|
| 8. COHERENCIA          | Entre los índices, indicadores y 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   |  |
| PROMEDIO DE VALIDACIÓN |  |  |  |  | 85% |  |

### PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

| INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-------------|------------|-------------------------|--------------|
| Ítem 1      | X          |                         |              |
| Ítem 2      | X          |                         |              |
| Ítem 3      | X          |                         |              |
| Ítem 4      | X          |                         |              |
| Ítem 5      | X          |                         |              |
| Ítem 6      | X          |                         |              |
| Ítem 7      | X          |                         |              |
| Ítem 8      | X          |                         |              |
| Ítem 9      | X          |                         |              |
| Ítem 10     | X          |                         |              |

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. 85%. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



**Firma del experto:**

**Lugar y fecha: Lima, 3/07/2024**

**DNI N° 41981490**

**ORCID 0000-0002-6930-3718**

## INFORME DE JUCIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### VARIABLE 2

### PROCESO DE RECARGAS DE SALDO

#### I. DATOS GENERALES:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1. Apellidos y Nombres del experto: | Albarracin Aparicio, Roxana Alexandra   |
| 1.2. Cargo e institución del experto: | Docente de investigación ISIL   |
| 1.3. Nombre del instrumento:          | Cuestionario  |
| 1.4. Autor del instrumento:           | Avalos Cuaresmayo Luis Alonso / Bernal Huachaca Luis Melanio / Galvez Rodriguez Jessica Yesenia / Pillaca Tarraga Julio Cesar                           |
| 1.5. Título de la investigación       | Propuesta de mejora para la optimización del proceso de recarga de tarjetas mediante el uso de un aplicativo móvil para el Metropolitano de Lima, 2024. |

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS           | INDICADORES   | Deficiente | Regular | Buena  | Muy buena | Excelente |
|---------------------|---|------------|---------|--------|-----------|-----------|
|                     |   | 00-20%     | 21-40%  | 41-60% | 61-80%    | 81-100%   |
| 11. CLARIDAD        | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. |            |         |        | X         |           |
| 12. OBJETIVIDAD     | Está expresado en conductas observables.            |            |         |        | X         |           |
| 13. ACTUALIDAD      | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.      |            |         |        | X         |           |
| 14. ORGANIZACIÓN    | Existe organización lógica                          |            |         |        | X         |           |
| 15. SUFICIENCIA     | Comprende los aspectos en cantidad y calidad.       |            |         |        | X         |           |
| 16. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.  |            |         |        | X         |           |
| 17. CONSISTENCIA    | Basados en aspectos teóricos-científicos            |            |         |        | X         |           |

|                        |  |  |  |  |     |  |
|------------------------|--|--|--|--|-----|--|
| 18. COHERENCIA         | Entre los índices, indicadores y dimensiones.                      |  |  |  | X   |  |
| 19. METODOLOGÍA        | La estrategia responde al propósito del diagnóstico.               |  |  |  | X   |  |
| 20. PERTINENCIA        | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. |  |  |  | X   |  |
| PROMEDIO DE VALIDACIÓN |  |  |  |  | 85% |  |

### PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

| INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|-------------|------------|-------------------------|--------------|
| Ítem 1      | X          |                         |              |
| Ítem 2      | X          |                         |              |
| Ítem 3      | X          |                         |              |
| Ítem 4      | X          |                         |              |
| Ítem 5      | X          |                         |              |
| Ítem 6      | X          |                         |              |
| Ítem 7      | X          |                         |              |
| Ítem 8      | X          |                         |              |
| Ítem 9      | X          |                         |              |
| Ítem 10     | X          |                         |              |

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. 85%. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



**Firma del experto:**

**Lugar y fecha: Lima, 3/07/2024**

**DNI N° 41981490**

**ORCID 0000-0002-6930-3718**