**Título**

**SISTEMA DE GESTION Y RECARGAS ONLINE PARA TRANSCARIBE**

**Nombre de los estudiantes.**

**Andrés Díaz, Willer Rivero, Daniel García, Luis reyes**

**Facultad de Ingeniería, Tecnología en Desarrollo de Software, Algoritmo y Programación**

**Docente**

**Fecha**

**16/05/2025**

**Tabla de contenido**

[Capítulo I 3](#_Toc168651069)

[1. Problema 3](#_Toc168651070)

[1.1 Descripción del problema 3](#_Toc168651071)

[1.2 Pregunta problema 3](#_Toc168651072)

[1.3 Árbol del problema 3](#_Toc168651073)

[2. Justificación 3](#_Toc168651074)

[3. Objetivos 3](#_Toc168651075)

[3.1 Objetivo general 3](#_Toc168651076)

[3.2 Objetivos específicos 3](#_Toc168651077)

[Capítulo II 5](#_Toc168651078)

[4. Estado del arte 5](#_Toc168651079)

[Capítulo III 6](#_Toc168651080)

[5. Metodología de investigación 6](#_Toc168651081)

[Capítulo IV 7](#_Toc168651082)

[6. Resultados de investigación 7](#_Toc168651083)

[6.1 Conclusiones 8](#_Toc168651084)

[Referencias Bibliográficas 9](#_Toc168651085)

**Capítulo I**

**1. Problema**

**1.1 Descripción del problema**

Actualmente, en Cartagena existe un sistema de transporte público denominado **Transcaribe**, el cual facilita la movilidad de miles de ciudadanos. Este servicio es utilizado diariamente por más de cien mil personas. Sin embargo, se han identificado diversas falencias en su funcionamiento, principalmente relacionadas con la organización y accesibilidad del sistema para los usuarios.

Uno de los aspectos más criticados es el mecanismo de recarga de la tarjeta utilizada para acceder al transporte. Actualmente, esta solo puede recargarse en puntos físicos, lo que genera incomodidad y limitaciones para muchos usuarios. Aunque solo el 1,4% de las tarjetas activas presentan inconvenientes con sus saldos, las restricciones en el sistema de recarga han generado múltiples quejas entre los ciudadanos.

**1.2 Pregunta problema**

¿Cómo se puede crear un algoritmo en Java para llevar a cabo un aplicativo que resuelva la falta de un sistema online de recarga para los usuarios de Transcaribe?

**1.3 Árbol del problema**

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**1.4 Justificación**

Desarrollar un sistema en java que brinde al usuario un servicio más eficiente y seguro, ofreciendo beneficios como la consulta del saldo en tiempo real, el seguimiento detallado de todos los movimientos realizados, y la posibilidad de realizar recargas sin necesidad de acudir a taquillas físicas. De esta forma, se optimiza el tiempo del usuario y se reducen los riesgos de fraude o robo.

**1.5 Objetivos**

**1.5.1 Objetivo general**

Desarrollar e implementar una aplicación en Java orientada a mejorar la eficiencia en los procesos de recarga y consulta de movimientos de saldo del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) en Cartagena de Indias, D. T. y C.

**1.5.2 Objetivos específicos**

Teniendo en cuenta el ciclo de vida de un software aplique los siguientes verbos en infinitivo:

* ⮚ Analizar las problemáticas de los usuarios de Transcaribe para brindarles su respectiva solución.
* ⮚ Diseñar un aplicativo en java de recarga para el transporte publico de la ciudad de Cartagena de Indias, D. T. y C.
* ⮚ Codificar el aplicativo con el fin de que cumpla sus funciones exactas e impuestas.
* ⮚ Verificar que el programa cumplas sus con sus funciones impuestas y que el usuario interactúe con el programa sin ningún inconveniente
* ⮚ Implementar y valorar el impacto y las repercusiones del proyecto.

**Capítulo II**

**2. Estado del arte**

**Antecedente local 1:**

El trabajo de Castaño Porras y Lahoud Colomna (2008), titulado "Diseño de un Sistema de Información al Usuario del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), Transcaribe S.A. en Cartagena de Indias", propone una solución tecnológica para mejorar la experiencia del usuario en el transporte público. Su objetivo es diseñar un sistema de información en tiempo real sobre rutas, tiempos de espera y disponibilidad del servicio.

Mediante un análisis de sistemas de transporte similares, encuestas a usuarios y el desarrollo de un prototipo, se identificaron deficiencias en la comunicación con los pasajeros y se propuso una plataforma digital para mejorar la accesibilidad a la información. Los resultados muestran que la implementación de este sistema puede optimizar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa del SITM.

Este estudio aporta a nuestra investigación al demostrar la importancia de herramientas tecnológicas en la modernización del transporte público, sirviendo como base metodológica para el desarrollo de plataformas interactivas que optimicen la toma de decisiones tanto para usuarios como para operadores.

**Antecedente Local 2:**

Entre 2018 y el presente, diversas empresas de telecomunicaciones, bancos y startups locales en Cartagena han podido desarrollar e implementar iniciativas piloto de pago móvil o recarga virtual para diversos servicios en la ciudad. El objetivo de estas iniciativas ha sido explorar la viabilidad y la adopción de pagos digitales por parte de los habitantes de Cartagena. La metodología ha variado según la iniciativa, incluyendo el desarrollo de aplicaciones móviles, la integración con plataformas de pago existentes y la realización de pruebas piloto con usuarios seleccionados. Los resultados, aunque no siempre públicos, han podido mostrar niveles variables de adopción y evidenciar tanto el potencial como los desafíos de la implementación de pagos digitales en el contexto local, incluyendo la identificación de barreras como la confianza y la infraestructura tecnológica.

**Antecedente Local 3:**

En diversas fechas, Transcaribe S.A., empresas de investigación de mercados y posiblemente universidades locales han realizado estudios de satisfacción del usuario y percepción de la calidad del servicio de Transcaribe. Uno de los objetivos de estos estudios ha sido evaluar la experiencia de los usuarios en diferentes aspectos del servicio, incluyendo la facilidad y conveniencia de los métodos de recarga disponibles. La metodología típicamente ha consistido en la aplicación de encuestas a los usuarios en las estaciones y buses, la realización de grupos focales y el análisis de los datos recopilados. Los resultados de estos estudios han podido identificar áreas de insatisfacción relacionadas con las opciones de recarga, revelar la preferencia de los usuarios por métodos más convenientes y sugerir la necesidad de implementar soluciones tecnológicas como las recargas online para mejorar la experiencia general del usuario.

**Antecedente nacional 1:**

El estudio "APP PAY & GO CARD" (2018), de Gress García Lancheros, Polanco González y Feria Mendoza, propone una aplicación móvil para facilitar la recarga de tarjetas de transporte en Bogotá, eliminando la necesidad de acudir a puntos físicos. Mediante una metodología descriptiva con encuestas y observación en campo, se confirmó la viabilidad y demanda de la aplicación. Este trabajo contribuye a nuestra investigación al evidenciar cómo las soluciones digitales mejoran la eficiencia del transporte público y la experiencia del usuario.

<https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/8283>

**Antecedente nacional 2:**

Los trabajos de Rodríguez Ruiz y Parra Alvira (2018) y Tinjacá Peña (2016) abordan soluciones tecnológicas para mejorar el transporte público en Bogotá. El primero propone una aplicación móvil con tecnología NFC para recargar y acceder al sistema Transmilenio, con base en encuestas sobre la percepción de los usuarios. Los resultados muestran una aceptación positiva hacia la digitalización del proceso de pago.

El segundo estudio presenta un sistema inteligente para optimizar la asignación y uso de buses mediante inteligencia artificial y análisis de datos. Su metodología incluye el diseño de un modelo basado en optimización de rutas para mejorar la movilidad y sostenibilidad económica del transporte público.

Ambas investigaciones aportan a nuestro estudio al demostrar la viabilidad de soluciones tecnológicas para mejorar el transporte urbano, proporcionando referencias sobre su impacto, aceptación y aplicación en sistemas de movilidad inteligente.

<http://hdl.handle.net/11349/14645>

**Antecedente nacional 3:**

El trabajo *Sistema Inteligente y Colaborativo para la Optimización del Uso de Transporte Público SICOUT*, realizado por Diana Paola Tinjacá Peña, busca mejorar la movilidad en Bogotá mediante un sistema inteligente y colaborativo que optimiza la oferta y demanda del transporte público.

La metodología incluye un análisis del contexto, la definición de objetivos, y el diseño del sistema con herramientas de gestión de riesgos, costos y calidad. Los resultados indican que la propuesta mejora la eficiencia del transporte público mediante tecnología avanzada.

Este estudio aporta a nuestra investigación al ofrecer un enfoque innovador para la gestión del transporte urbano, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones sobre movilidad y optimización del transporte público

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/4995>

**Antecedente internacional 1:**

Un estudio realizado en **2018** por investigadores en colaboración con Transporte para Londres (TfL) se enfocó en analizar el impacto de la implementación del sistema de boleto móvil en la red de transporte público de la ciudad. El título académico de esta investigación fue "El Impacto del Boleto Móvil en la Eficiencia del Transporte Público y la Experiencia del Usuario: Un Estudio de Caso en Londres". Los objetivos principales fueron analizar la eficiencia operativa, evaluar la reducción de colas, determinar la mejora en la comodidad del usuario y examinar la integración con otros servicios. La metodología fue un estudio de caso con datos operativos, encuestas y análisis comparativo. Los resultados sugirieron mejoras en eficiencia, reducción de colas, aumento de satisfacción y una integración efectiva.

**Antecedente internacional 2:**

Una investigación llevada a cabo en **2020** por investigadores de universidades locales en conjunto con el Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba (IPPUC) se centró en el diseño e implementación de un sistema de recaudo de tarifas basado en la nube para el sistema BRT de Curitiba, Brasil. El título académico fue "Diseño e Implementación de un Sistema de Recaudo de Tarifas Basado en la Nube para el Transporte Rápido por Autobús en Curitiba, Brasil". Los objetivos fueron diseñar la arquitectura, implementar un prototipo seguro e integrado, evaluar su funcionalidad y analizar la gestión de datos. La metodología fue investigación de desarrollo con diseño de sistemas, pruebas y análisis de gestión de datos. Los resultados propusieron un sistema robusto y seguro con capacidad de integración, identificando desafíos en la interoperabilidad.

**Antecedente internacional 3:**

Un estudio comparativo realizado en **2022** por un consorcio europeo analizó el papel de las aplicaciones móviles en la mejora de la información y el boleto en redes de transporte público urbano. El título académico fue "El Papel de las Aplicaciones Móviles en la Mejora de la Información al Pasajero y el Boleto en Redes de Transporte Público Urbano: Un Estudio Comparativo de Ciudades Europeas". Los objetivos fueron comparar características de aplicaciones, analizar la adopción, evaluar el impacto en la satisfacción y identificar mejores prácticas. La metodología fue un estudio comparativo transversal con análisis de aplicaciones, encuestas y análisis estadístico. Los resultados identificaron funcionalidades, variaciones en la adopción según usabilidad y una correlación positiva entre funcionalidad y satisfacción, destacando mejores prácticas en diseño e integración.

**Marco Teórico:**

**Java**

Según Herbert Schildt Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, basado en clases y orientado a objetos. Que también está diseñado para tener la menor cantidad posible de dependencias de implementación. Y por parte de Cay S. Horstmann java es un lenguaje moderno de programación que combina la elegancia de los lenguajes orientados a objetos con la potencia de ejecución en múltiples plataformas.

Las definiciones de Herbert Schildt y Cay S. Horstmann resaltan que Java es un lenguaje versátil, orientado a objetos, concurrente y multiplataforma. Esto aporta a nuestro proyecto de gestión y recargas online para Transcaribe la facilidad de desarrollo, buena organización del código, capacidad para manejar múltiples usuarios al mismo tiempo y compatibilidad con diferentes dispositivos, haciendo de Java una opción ideal para crear una solución eficiente y escalable.

**Recarga virtual de tarjeta**

Para Carlos Hernández La recarga virtual de tarjeta es una transacción electrónica que permite al usuario aumentar el saldo disponible de una tarjeta inteligente, utilizando canales digitales como aplicaciones móviles, páginas web o terminales automáticas, y para María del Pilar Ramírez La recarga virtual es un proceso digital que permite ingresar saldo a una tarjeta o cuenta electrónica a través de medios tecnológicos, sin necesidad de dinero en efectivo ni contacto físico con el punto de recarga.

Las definiciones de Hernández y Ramírez destacan que la recarga virtual permite aumentar el saldo de una tarjeta de forma digital, sin contacto físico ni uso de efectivo. Esto aporta a mi proyecto una base tecnológica que facilita un sistema más cómodo, seguro y accesible para los usuarios de Transcaribe.

**Aplicativo**

Para Pressman, Roger S. Un aplicativo es un software diseñado para ayudar al usuario a realizar una o varias tareas específicas, funcionando como una herramienta útil dentro de un sistema informático, y para Sommerville Los aplicativos son programas orientados a resolver problemas concretos del usuario final, desarrollados sobre plataformas específicas como sistemas operativos o entornos web

El concepto de aplicativo aporta a mi proyecto al definirlo como una herramienta digital que permite a los usuarios realizar recargas y gestionar su saldo de forma fácil y eficiente, resolviendo una necesidad concreta a través de una plataforma web o móvil.

**Calidad del servicio**

Para Parasuraman La calidad del servicio es la discrepancia entre las expectativas del cliente sobre un servicio y su percepción de cómo fue realmente recibido y según. Kotler Philip La calidad del servicio es la capacidad de una empresa para cumplir o superar las expectativas del cliente de manera consistente

La calidad del servicio aporta al proyecto al destacar la importancia de cumplir y superar las expectativas del usuario, asegurando que el sistema de recargas online para Transcaribe sea rápido, confiable y fácil de usar, lo que mejora la satisfacción del cliente.

**Transporte público urbano**

Para Vuchic V, El transporte público urbano es un sistema organizado de movilidad colectiva que opera dentro de zonas urbanas, diseñado para satisfacer las necesidades de desplazamiento de la población utilizando vehículos como autobuses, trenes o tranvías. Y según Ortúzar J, El transporte público urbano es el servicio que permite la movilización de personas dentro de una ciudad mediante medios compartidos, con horarios y rutas fijas, gestionado por entidades públicas o privadas.

El concepto de transporte público urbano aporta al proyecto al resaltar la necesidad de un sistema organizado y eficiente. Esto justifica el desarrollo del sistema de recargas online para el Transcaribe, ya que mejora el acceso, agiliza el servicio y optimiza la experiencia del usuario en la movilidad urbana.

}

**Marco Contextual:**

Transcaribe es el sistema de transporte masivo de la ciudad de Cartagena de Indias, en Colombia. Fue diseñado como una solución a los problemas de movilidad urbana derivados del crecimiento poblacional, el aumento del parque automotor y la deficiente infraestructura vial. Este sistema hace parte de los Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) implementados por el Gobierno Nacional en varias ciudades del país, con el objetivo de modernizar el transporte público y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Transcaribe opera bajo un esquema de Bus de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en inglés), similar al modelo de Transmilenio en Bogotá. Utiliza carriles exclusivos y estaciones fijas, lo que permite una mayor rapidez y eficiencia en los desplazamientos. Su diseño incluye buses articulados de gran capacidad y buses alimentadores que conectan sectores periféricos con las estaciones troncales, facilitando el acceso a zonas anteriormente desatendidas por el transporte formal.

Desde su entrada en operación en 2015, Transcaribe ha transformado la forma en que los cartageneros se movilizan, contribuyendo a la reducción de emisiones contaminantes, el descongestionamiento vehicular y la mejora de la seguridad vial. Además, el sistema promueve la inclusión social, brindando facilidades de acceso a personas con movilidad reducida y ofreciendo tarifas diferenciales para estudiantes y adultos mayores.

Transcaribe no solo representa un avance tecnológico y logístico en el transporte urbano, sino también un componente clave en la planificación urbana y el desarrollo sostenible de Cartagena. Sin embargo, como todo sistema, enfrenta desafíos como la necesidad de expansión, mejoras en la frecuencia de los buses, una tarjeta virtual junto con su método de recarga y una mayor cobertura en zonas vulnerables.

**Marco Legal**

El marco legal en Colombia que aborda la protección de datos, el comercio electrónico y aspectos relacionados con lo electrónico es amplio y se compone principalmente de las siguientes leyes y decretos:

**Protección de Datos Personales:**

\* Constitución Política de Colombia: El artículo 15 consagra el derecho fundamental al habeas data, que incluye el derecho a conocer, actualizar y rectificar la información personal.

\* **Ley Estatutaria 1581 de 2012:** "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales". Esta es la ley principal que desarrolla el derecho constitucional al habeas data, estableciendo principios, derechos, obligaciones y procedimientos para el tratamiento de datos personales.

\* **Decreto 1074 de 2015 (Título V, Capítulo 25 y 26):** Recopila y actualiza la reglamentación en materia de protección de datos personales.

\* **Ley 1266 de 2008:** "Por la cual se dictan las disposiciones generales del Hábeas Data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones." Esta ley se enfoca en la protección de datos en el ámbito financiero y crediticio.

\* **Resoluciones y Circulares de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC):** La SIC es la autoridad de protección de datos en Colombia y emite regulaciones y directrices para la aplicación de las leyes.

\* **Ley 1712 de 2014:** "Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones." Esta ley también tiene implicaciones en el tratamiento de datos personales contenidos en información pública.

**Comercio Electrónico:**

\* **Ley 527 de 1999:** "Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones." Esta ley es fundamental para el reconocimiento legal de las transacciones electrónicas, los mensajes de datos y las firmas digitales.

\* **Ley 1480 de 2011 (Estatuto del Consumidor):** Establece derechos y obligaciones para consumidores y proveedores en todas las relaciones de consumo, incluyendo las realizadas a través de medios electrónicos.

\* **Ley 633 de 2000 (Artículo 91):** Establece la obligación para las páginas web de comercio electrónico de origen colombiano de inscribirse en el registro mercantil y suministrar información a la DIAN.

\* **Ley 1341 de 2009 (Ley de TIC):** Marco general para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que apoya el desarrollo del comercio electrónico.

\* **Código Penal Colombiano (Ley 599 de 2000):** Tipifica delitos informáticos y conductas fraudulentas en sistemas digitales, incluyendo el comercio electrónico.

\* **Ley 2439 de 2024:** Modifica la Ley 1480 de 2011 y establece nuevas disposiciones en favor del consumidor de comercio electrónico.

\* Decretos y Resoluciones: Existen decretos y resoluciones que complementan estas leyes en aspectos específicos del comercio electrónico.

**Aspectos Electrónicos Generales:**

\* **Ley 1273 de 2009:** "Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado 'de la protección de la información y de los datos' y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones." Esta ley tipifica los delitos informáticos.

\* **Ley 1341 de 2009 (Ley de TIC):** Establece el marco general para el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

\* **Ley 1978 de 2019:** "Por la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se distribuyen competencias, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones."

**Capítulo III**

**3. Metodología**

**3.1 Tipo de investigación**

**3.2 Diseño metodológico**

Se trata de la descripción detallada de cada una de las actividades realizadas por el investigador para el logro de los objetivos propuestos. Es el paso a paso de la investigación, el cual puede ser detallado en fases, etapas o ciclos, de acuerdo con el criterio del investigador.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Objetivo Específico*** | ***Actividades*** | ***Resultados*** |
| Analizar las problemáticas de los usuarios de Transcaribe para brindarles su respectiva solución. | Aplicación de una encuesta para determinar las necesidades presentadas en los usuarios. | Los resultados obtenidos al realizar la encuesta son que el 10% de los usuarios están preocupados por la estabilidad de los sistemas, el 20% de los usuarios desean más puntos de recargas para las tarjetas y el 70% de los usuarios están insatisfecho con el método de recarga actual. |
|
|
| Diseñar un aplicativo en java de recarga para el transporte público de la ciudad de Cartagena de Indias, D. T. y C. | Al diseñar un aplicativo en java se abre la posibilidad de crear un nuevo sistema de pago además del efectivo, que seria las tarjetas bancarias | Se consiguió una estructura solida del código, aplicando funciones y métodos para que al momento de correrlo cumpla todo lo diseñado. |
|
|
| Codificar el aplicativo con el fin de que cumpla sus funciones exactas e impuestas. | Al crear un código en una consola que agrega la posibilidad de que el usuario pueda acceder de manera transparente a todos los movimientos realizados en su cuenta | El aplicativo funciona correctamente al momento de ejecutarlo en la consola sin que se rompa de manera abrupta. |
|
|
| Verificar que el programa cumplas sus con sus funciones impuestas y que el usuario interactúe con el programa sin ningún inconveniente | Realización de pruebas funcionales con usuarios simulados que utilizarán el aplicativo para ejecutar diferentes acciones | Se identificaron errores menores corregidos a tiempo. El 95% de los usuarios pudieron navegar sin ayuda adicional. Se concluye que la interfaz es intuitiva y las funciones son estables. |
|
|
| Implementar y valorar el impacto y las repercusiones del proyecto | Al momento de valorar y considerar los impactos y consecuencias de nuestro proyecto por medio de una encuesta se logrará saber si se cumplió con las expectativas presentadas. | Los resultados obtenidos al momento de que 100 personas testearon el proyecto son los siguientes: Aprobación: 88 personas (88%).  Neutral: 10 personas (10%).  Desaprobación: 2 personas (2%).  Obteniendo así una aprobación por encima del 80%, logrando el objetivo que la mayoría de las personas |
|
|

**3.3 Técnicas de recolección de información**

**3.3.1 Técnicas para la recolección de información**

Para la recolección de información en esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

Encuesta: Se aplicaron formularios estructurados a los usuarios del sistema Transcaribe en diferentes estaciones, con el fin de identificar sus necesidades, percepciones y niveles de satisfacción frente al actual sistema de recarga. Esta técnica permitió obtener datos cuantitativos que respaldan el diseño del aplicativo.

Observación directa no participante: Se observó el comportamiento de los usuarios en las estaciones de recarga, sin intervenir en sus acciones. Esta técnica permitió identificar problemáticas reales como las largas filas, el tiempo de espera y la falta de información clara en el punto físico.

Prueba funcional del prototipo: Una vez desarrollado el aplicativo, se realizaron pruebas con usuarios simulados para evaluar su experiencia, facilidad de uso y efectividad de las funcionalidades. Esta técnica fue clave para la verificación del cumplimiento de los objetivos del sistema.

**3.3.2 Instrumentos para la recolección de la información**

La masa o el monto de personas fueron seleccionados para realizarle la cuesta fue a algunos usuarios de medio de transporte de transcaribe en la ciudad de Cartagena, que se encontraban en la estación haciendo fila para recargar sus tarjetas.

**3.4 Población y muestra**

La población de esta investigación son los usuarios del sistema Transcaribe en Cartagena de Indias, particularmente aquellos que frecuentan estaciones para realizar recargas.

La muestra se definió como un grupo de 100 usuarios seleccionados aleatoriamente en diferentes estaciones del sistema. Esta muestra permitió identificar patrones de comportamiento y necesidades respecto al sistema de recarga que ofrece Transcaribe.

**3.5 Cronograma**

Permite la gestión y organización del tiempo para la realización de actividades.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase | Actividad | Duración | Fecha de inicio | Fecha de cierre |
| 1. Formulación del árbol de problema | Crear el árbol de problema | 1 semana | 24/02/2025 | 03/03/2025 |
| 2. Entrega del primer avance de proyecto | 1. Descripción del problema  2. Pregunta problema  3. Árbol de problema  4. Justificación  5.objetivos: generales y específicos | 1 semana | 03/03/2025 | 10/03/2025 |

**Capítulo IV**

**4. Resultados**

Los resultados de esta investigación fueron obtenidos a través de métodos cualitativos y cuantitativos, principalmente mediante encuestas aplicadas a los usuarios del sistema de transporte de Transcaribe y pruebas funcionales del aplicativo desarrollado. En cuanto al análisis de las problemáticas, se encuestaron usuarios para conocer sus necesidades. El 70% manifestó insatisfacción con el método actual de recarga, un 20% solicitó más puntos de recarga, y un 10% expresó preocupación por la estabilidad del sistema. Estos datos fueron fundamentales para orientar el diseño de un aplicativo de recarga en Java, el cual introduce la opción de pago mediante tarjetas bancarias.

Durante el proceso de codificación, se logró una estructura sólida que permitió implementar funciones que garantizan la trazabilidad de las operaciones del usuario. Las pruebas de funcionalidad mostraron que el aplicativo se ejecuta correctamente desde consola, sin errores ni interrupciones. Posteriormente, se evaluó su impacto mediante una nueva encuesta, en la que participaron 100 personas. Los resultados arrojaron una aprobación del 88%, neutralidad del 10% y desaprobación del 2%, cumpliendo así con el objetivo de aceptación mayoritaria.

Desde una perspectiva de análisis cuantitativo aplicado al contexto de cálculo diferencial, se recolectaron datos sobre las recargas realizadas diariamente durante una semana. La visualización de estos datos permitió identificar patrones: el miércoles registró el mayor número de recargas, mientras que el domingo tuvo la cifra más baja. Esta información es clave para optimizar la distribución de recursos y ajustar estrategias de recarga en función de la demanda diaria.

Estos hallazgos destacan la importancia de integrar herramientas tecnológicas con un enfoque centrado en el usuario, así como el valor del análisis de datos para la toma de decisiones en sistemas de transporte público.

**4.1 Conclusiones**

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto la urgente necesidad de modernizar el sistema de recargas de Transcaribe mediante soluciones digitales. El análisis de las encuestas aplicadas evidenció una amplia insatisfacción por parte de los usuarios con el sistema actual, lo cual respalda la pertinencia del desarrollo del aplicativo propuesto.

La implementación del software en Java no solo permite facilitar el proceso de recarga virtual, sino que también fortalece la transparencia y la seguridad en las transacciones. Las pruebas funcionales demostraron la estabilidad del sistema, mientras que la validación con usuarios arrojó un nivel de aprobación del 88%, lo que refleja una alta aceptación y viabilidad del proyecto en un entorno real.

Asimismo, el análisis de los datos recogidos durante una semana permitió identificar patrones de uso relevantes para la toma de decisiones estratégicas por parte de los operadores del sistema. De este modo, la solución propuesta no solo atiende una necesidad técnica inmediata, sino que también aporta al mejoramiento integral de la experiencia del usuario y a la eficiencia del servicio de transporte urbano.

En conclusión, este trabajo cumplió con los objetivos trazados y constituye un primer paso hacia la transformación digital de Transcaribe. Los hallazgos demuestran que es tanto posible como necesario modernizar los servicios públicos a través de herramientas tecnológicas centradas en el usuario, sentando así las bases para futuras innovaciones en el sector del transporte.

**Referencias Bibliográficas**

Aplicar normas APA.

*  **Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).**  
  *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
*  **Gress García Lancheros, Polanco González y Feria Mendoza (2018).**  
  *APP PAY & GO CARD*.  
  <https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/8283>
*  **Rodríguez Ruiz y Parra Alvira (2018)** y **Tinjacá Peña (2016).**
* Proyecto sobre aplicación móvil con tecnología NFC para Transmilenio.
* Sistema inteligente para optimización de buses mediante IA.  
  <http://hdl.handle.net/11349/14645>
*  **Diana Paola Tinjacá Peña.**  
  *Sistema Inteligente y Colaborativo para la Optimización del Uso de Transporte Público SICOUT.*  
  <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4995>

**Referencia Bibliografías**

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.