



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE SANTO DOMINGO

Coordinación de Tecnologías de la Información y Diseño

APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE RUTAS Y UNIDADES EN LA COMPAÑÍA DE
TRANSPORTE EN MOTOTAXI COMLACON DEL CANTÓN LA CONCORDIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

Línea de investigación: Tecnologías de la información y la comunicación

Autoría:

Calderón Pumalpa Camilo Andrés

Romero Enríquez Christopher Jair

Dirección:

Ocampo Pazos Willian Javier, Mg.

Santo Domingo – Ecuador
Septiembre, 2024



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE SANTO DOMINGO

Coordinación de Tecnologías de la Información y Diseño

HOJA DE APROBACIÓN

APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE RUTAS Y UNIDADES EN LA COMPAÑÍA DE
TRANSPORTE EN MOTOTAXI COMLACON DEL CANTÓN LA CONCORDIA

Línea de investigación: Tecnologías de la información y la comunicación

Autoría:

Calderón Pumalpa Camilo Andrés

Romero Enríquez Christopher Jair

Revisado por:

Willian Javier Ocampo Pazos
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Rodolfo Sirilo Córdova Gálvez
LECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luis Javier Ulloa Meneses
LECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Franklin Andrés Carrasco Ramírez
COORDINADORA DE LA CARRERA DE GRADO

Santo Domingo – Ecuador
Septiembre, 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Nosotros, Calderón Pumalpa Camilo Andrés, portador de la cédula de ciudadanía 2300617863, y Romero Enríquez Cristopher Jair, portador de la cédula de ciudadanía 2351054198, declaramos que los resultados obtenidos en la investigación que presentamos como informe final, previo a la obtención del Grado de Ingeniero en Tecnologías de la Información son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaramos que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Igualmente, declaramos que todo resultado académico que se desprenda de esta investigación y que se difunda tendrá como filiación la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, reconociendo en las autorías al director del Trabajo de Titulación y demás profesores que amerita.

Igualmente, declaramos que todo resultado académico que se desprenda de esta investigación y que se difunda tendrá como filiación la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, reconociendo en las autorías al director del Trabajo de Titulación y demás profesores que amerita.

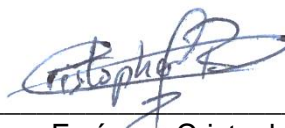
Además, declaro que el presente trabajo, producto de las actividades académicas y de investigación, forma parte del capital intelectual de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior.

En tal razón, autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, para que pueda hacer uso, con fines netamente académicos, del Trabajo de Titulación, ya sea de forma impresa, digital y/o electrónica o por cualquier medio conocido o por conocerse, siendo el presente documento la constancia del consentimiento autorizado;

y, para que sea ingresado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su conocimiento público, en cumplimiento del artículo 103 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Calderón Pumalpa Camilo Andrés
C.C. 2300617863



Romero Enríquez Christopher Jair
C.C. 2351054198

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESCRITO DE GRADO

Cano de la Cruz, Yullio, PhD

Dirección de Investigación y Postgrados

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo

De mi consideración,

Por medio del presente informe en calidad de director del Trabajo de Titulación del Grado de Ingeniería en Tecnologías de la Información titulado: APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE RUTAS Y UNIDADES EN LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE EN MOTOTAXI COMLACON DEL CANTÓN LA CONCORDIA, realizado por los estudiantes: Calderón Pumalpa Camilo Andrés con cédula de ciudadanía 2300617863 y Romero Enríquez Cristopher Jair con cédula de ciudadanía 2351054198, previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información, informo que el presente Trabajo de Titulación escrito se encuentra finalizado conforme a la guía y al formato de la Sede vigente.

Además, certifico haber verificado la originalidad y autenticidad del trabajo de titulación por medio del programa anti plagio Turnitin, en respuesta a la normativa institucional vigente.

Santo Domingo, 25/09/2024.

Atentamente,



Mg. Willian Javier Ocampo Pazos
Profesor Titular Auxiliar II

RESUMEN

La eficiente gestión de rutas y unidades en el sector de las mototaxis es crucial para poder brindar una mejor movilidad y optimizar los recursos. La asignación estratégica de unidades a domicilio no sólo impacta directamente en la captación de pasajeros, sino que también incide en la rentabilidad de los conductores y en la reducción de pérdidas de recursos como el tiempo, el combustible y aceite de motor. En la compañía de transportes en mototaxis Comlacon S.A. en el cantón La Concordia, Santo Domingo Tsáchilas, se ha identificado una notable carencia de herramientas tecnológicas específicas en el sector de las mototaxis, por lo que se han generado muchas pérdidas tanto de clientes como de recursos. Es por esta razón que, este trabajo se realizó con un enfoque de carácter cuantitativo con un diseño de tipo preexperimental, tomando una muestra a partir de una población infinita, en donde se obtuvieron respuestas de 384 usuarios habituales de las mototaxis. Frente a esta problemática, la solución se basó en el desarrollo de un aplicativo móvil con los *frameworks Ionic y Angular*, en conjunto con FireBase, con el marco de trabajo *Scrum*.

Palabras clave: Mototaxis, Aplicación móvil, Rutas.

ABSTRACT

The efficient management of routes and units in the motorcycle taxi sector is crucial to provide better mobility and optimize resources. The strategic allocation of home delivery units not only directly impacts passenger recruitment, but also affects the profitability of drivers and the reduction of losses of resources such as time, fuel and motor oil. In the motorcycle taxi transport company Comlacon S.A. In the canton of La Concordia, Santo Domingo Tsáchilas, a notable lack of specific technological tools has been identified in the motorcycle taxi sector, which has resulted in many losses of both clients and resources. It is for this reason that this work was carried out with a quantitative approach with a pre-experimental design, taking a sample from an infinite population, where responses were obtained from 384 regular motorcycle taxi users. Faced with this problem, the solution was based on the development of a mobile application with the Ionic and Angular frameworks, in conjunction with FireBase, with the Scrum framework.

Keywords: Motorcycle taxis, Mobile application, Routes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Antecedentes	11
1.2. Planteamiento y delimitación del problema.....	13
1.3. Preguntas de investigación.....	15
1.4. Justificación.....	15
1.5. Objetivos de investigación	17
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	18
2.1. Fundamentos teóricos.....	18
2.1.1. Aplicación móvil.....	19
2.1.2. Gestión de rutas y unidades	25
2.2. Predicción científica.....	30
3. METODOLOGÍA	31
3.1. Enfoque y tipo de investigación	31
3.2. Tipo de investigación.....	31
3.3. Unidades de análisis	32
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	33
3.5. Técnicas y análisis de datos.....	33
3.6. Operacionalización de las variables	34
4. RESULTADOS	36
4.1. Resultado del primer objetivo específico	36
4.1.1. Resultados de la entrevista realizada al gerente.....	36
4.1.2. Resultados de encuesta dirigida a los clientes.....	38
4.2. Resultado del segundo objetivo específico	42
4.2.1. Tecnología y herramientas.....	42
4.2.2. Arquitecturas.....	44
4.3. Resultado del tercer objetivo específico: Aplicación móvil para mototaxi.....	45

4.3.1.	Nomenclatura y logotipo de la aplicación móvil.....	45
4.3.2.	Marco de trabajo Scrum.....	46
4.3.3.	Sprint I	46
4.3.4.	Sprint II	58
4.3.5.	Sprint III	65
4.4.	Validación de la propuesta	74
4.5.	Validación de la hipótesis	82
5.	DISCUSIÓN	85
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
6.1.	Conclusiones.....	87
6.2.	Recomendaciones.....	88
7.	REFERENCIAS	89
8.	ANEXOS.....	95

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del desarrollo tecnológico contemporáneo, uno de los aspectos más trascendentales ha sido la capacidad de los dispositivos móviles y las plataformas digitales para optimizar tanto el tiempo, como los recursos financieros de los usuarios. Esta transformación ha sido impulsada por la evolución constante de la tecnología, la cual ha permitido simplificar una amplia gama de procesos que anteriormente requerían un esfuerzo considerable. Gracias a estos avances, los usuarios han visto una mejora significativa en su capacidad para gestionar múltiples actividades.

La evolución de los dispositivos tecnológicos, especialmente los teléfonos móviles y ordenadores, ha sido igualmente relevante. Ambos han experimentado un desarrollo sin precedentes, no solo en términos de *hardware*, sino también en cuanto a su capacidad para ejecutar una amplia gama de funciones. Hoy en día, estos dispositivos han dejado de ser herramientas simples y se han convertido en plataformas multifuncionales, permitiendo a los usuarios realizar tareas que antes eran exclusivas de equipos especializados o sistemas complejos. En este sentido, las aplicaciones móviles han jugado un rol determinante en la ampliación de las funcionalidades de estos dispositivos, ofreciendo soluciones a diversas necesidades cotidianas.

En el Ecuador, los avances tecnológicos recientes han beneficiado principalmente a las grandes ciudades, enfocándose en necesidades urbanas recurrentes, como la solicitud de taxis a domicilio, el transporte de fletes o encomiendas, y la entrega de alimentos a través de aplicaciones móviles. Sin embargo, las zonas rurales han sido marginadas en este desarrollo, dejando de lado sus necesidades particulares. En estos lugares, las comunidades aún dependen de procesos tradicionales y rudimentarios que no han sido modernizados. Las problemáticas rurales, que incluyen el acceso limitado a servicios básicos y la falta de infraestructura tecnológica, requieren una atención urgente para cerrar la brecha entre lo urbano y lo rural. Promover el desarrollo de tecnologías adaptadas a

estas áreas podría mejorar sustancialmente la calidad de vida, facilitando desde la gestión agrícola hasta el acceso a servicios esenciales. El reto no solo es expandir el acceso, sino diseñar soluciones que comprendan y respeten las dinámicas propias de estas comunidades.

Dentro de este contexto, las aplicaciones móviles se han consolidado como un recurso indispensable para la gestión de actividades cotidianas, desde el ámbito financiero hasta la planificación de proyectos o la logística de transporte, como es el caso de la compañía de mototaxis COMLACON S.A. Estas aplicaciones, diseñadas con interfaces intuitivas y pensadas para la usabilidad de teléfonos inteligentes, las cuales permiten a los usuarios ejecutar una amplia gama de acciones de manera práctica y eficiente. Además, sus capacidades para poder adaptarse a las necesidades específicas han hecho que estas herramientas sean cada vez más demandadas.

Específicamente, en el contexto de la gestión de rutas y unidades para empresas de transporte como COMLACON S.A., el uso de aplicaciones móviles ha abierto un abanico de posibilidades para optimizar las operaciones diarias. La capacidad de estas herramientas para ofrecer soluciones en tiempo real, como el monitoreo de unidades, la gestión de rutas, y la asignación eficiente de recursos, ha transformado la manera en que las empresas de transporte gestionan sus flotas. La aplicación no solo presenta un impacto en la eficiencia operativa, sino que también contribuye a una mejor experiencia del usuario final, ya que los costos, tiempos de espera y comodidad del usuario mejoran.

Es de vital importancia que tienen los aplicativos híbridos, que han ganado terreno como una solución eficiente en el desarrollo de *software* para múltiples plataformas. Estos aplicativos, diseñados para funcionar tanto en dispositivos *Android* como *iOS*, proporcionan una mayor flexibilidad los desarrolladores y los usuarios finales. En el caso de empresas como COMLACON S.A., el uso de aplicativos híbridos facilita la integración del sistema de administración tradicional en una plataforma accesible desde cualquier

dispositivo, independientemente del sistema operativo que utilicen sus conductores o empleados.

La tecnología detrás de los aplicativos híbridos combina la funcionalidad y el rendimiento de las aplicaciones nativas con la adaptabilidad de los *frameworks* basados en tecnologías *web*, como *Ionic* o *React Native*. Esta combinación permite crear aplicaciones optimizadas y ligeras, sin la necesidad de desarrollar versiones separadas para cada plataforma, lo que representa una ventaja considerable en términos de costos y tiempo de desarrollo.

Además, de su eficiencia en términos de desarrollo, las aplicaciones móviles y los aplicativos híbridos presentan una clara ventaja en cuanto a su capacidad de integración con otros servicios y plataformas. En el caso de la gestión de transporte, estas herramientas permiten la incorporación de funcionalidades como la geolocalización en tiempo real, la optimización de rutas mediante inteligencia artificial, y la gestión de pagos a través de plataformas digitales.

Finalmente, es evidente que desarrollar aplicaciones móviles y aplicativos híbridos ha revolucionado la manera en que las empresas gestionan sus operaciones. En el ámbito del transporte, particularmente en compañías como COMLACON S.A., estas herramientas se han convertido en una parte esencial para mejorar el servicio a los usuarios. La tecnología sigue siendo un motor de cambio que permite optimizar procesos, haciendo que las operaciones de empresas de transporte sean más ágiles, rentables y adaptadas a las necesidades actuales de sus clientes y trabajadores.

1.1. Antecedentes

Los servicios de transporte tienen una importancia fundamental, brindando a las personas diversas formas de desplazarse de un lugar a otro a lo largo de la historia. Con la llegada del Internet, se ha observado una tendencia a mejorar estos servicios mediante la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, adaptándolas a las cambiantes

necesidades de los usuarios, en especial aplicaciones móviles, puesto que tienen mayor comodidad para el usuario.

Un problema similar abordó Divall et al. (2021), quienes propusieron una investigación que se centró en medir el impacto de una aplicación móvil en los países africanos, con características propias de aplicaciones con GPS. Se basó en una revisión de literatura, centrándose en cuatro países: Kenia, Ruanda, Tanzania y Uganda, en donde se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas y discusiones de grupos focales con conductores de motocicletas y taxis motorizados de tres ruedas, y con desarrolladores de tecnologías de transporte habilitadas para teléfonos móviles. Los resultados que se obtuvieron presentan que, el estudio identifica varias innovaciones prometedoras que combinan el uso de motocicletas y vehículos de tres ruedas, con tecnología móvil para el aumento del acceso de la población rural a servicios y oportunidades esenciales. Estos tienen el potencial de ampliarse o expandirse a otros países (p.1).

También, en la investigación de Cahuana et al. (2022) proponen el desarrollo de una aplicación móvil de tipo multiplataforma, la cual permitió fortalecer el proceso de transporte en una asociación. Se realizó una investigación del tipo preexperimental, aparte del uso de diversas herramientas para poder recolectar los datos. Además, la aplicación se centró en 4 principios que ayudaron al propósito de mejorar el servicio, los cuales fueron disminuir la cantidad de conductores que desconocen acerca de los costes para los diversos desplazamientos, la disminución del tiempo que se tardaba en obtener las rutas, como tercer punto aumentar significativamente las peticiones del servicio, y por último poder acortar el tiempo que tomaban los conductores en responder a las solicitudes. Los resultados de esta propuesta implementada, mostraron que se pudo disminuir un 51% la tasa de los conductores que desconocían acerca de los costes de desplazamiento, se tuvo una disminución de 9 min el tiempo que se tardaba en coordinar las rutas. Así mismo, aumentó en un 100% las solicitudes que se atendieron con éxito, para terminar, se

determinó un decrecimiento a dos minutos en el tiempo que tardaban los conductores en aceptar o denegar solicitudes de los usuarios (p. 1).

Además, en el estudio realizado por Pico y Rosado (2020), se enfocó en el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a mejorar el servicio de mototaxis en el cantón Jaramijó, Ecuador. Su principal objetivo fue optimizar el tiempo de espera tanto para clientes como para conductores, permitiendo a los usuarios solicitar el servicio a través de sus teléfonos móviles. Dentro de los logros del proyecto, mitigaron el problema de la centralización del servicio, ya que en sectores periféricos resultaba complicado encontrar mototaxis disponibles. El enfoque del estudio también incluyó la identificación y análisis de los riesgos clave en accidentes de tránsito asociados con el uso de mototaxis (p.1). Tras la implementación de la aplicación según Pico y Rosado (2020), los resultados fueron muy satisfactorios, con una aceptación del 97% entre los usuarios, quienes manifestaron mejoras significativas en el servicio prestado. Esto evidenció el éxito de la aplicación en producción, logrando no solo la adopción del 97% de los usuarios, sino también una mejora sustancial en la eficiencia y disponibilidad del servicio en áreas menos transitadas del cantón (p. 8).

1.2. Planteamiento y delimitación del problema

En relación al párrafo anterior, y para obtener los trabajos presentados, se realizó mediante un análisis y metodología de investigación de tipo cualitativa. Cada una se enfocó en una parte específica del transporte como servicio, por lo tanto, trata de la gestión de movilización del transporte en base a la variabilidad de la demanda en distintas zonas, y procesos de organización con las que se trabaja en los servicios de medios de transporte terrestre. Por otra parte, en una de las investigaciones se analizó la forma mediante la cual se pueda obtener un eficiente cálculo de la duración de cada uno de los viajes.

En el entorno internacional, en el trabajo realizado por Roychowdhury y Roy (2022), se determinaron que el automotor de 3 ruedas conocido popularmente en la India como

“*autorickshaws*”, es uno de los vehículos que integra el conjunto de sistema de transporte público en dicho país, el cual es de los más considerados e importantes para la movilidad en los entornos urbanos de pequeñas o medianas ciudades. La India hasta inicios del 2019 contaba con 9,5 millones de estos vehículos registrados, lo cual basándose en previos estudios fue notorio que, tras 10 años del último análisis la cifra de estos automotores se había duplicado, posterior a dichos acontecimientos por temas de la pandemia se generaron cambios y el porcentaje de crecimiento anual disminuyó, después de dichos sucesos se generó un realce nuevamente lo cual fue notorio tanto en matriculas (pp. 2-4).

Al igual, en los países de oriente, algunos territorios en el continente americano como el norte, centro y sur presentan estos medios de transportes. En el caso de Perú, Boose (2022) determina que, en este país existe alrededor de un millón de mototaxistas, lo que se traduce a una proporción de una persona por cada 33 ciudadanos en la nación aproximadamente (p.1). La circulación de estos automotores se da en muchas de las ciudades del país, lo cual ha llevado a que estos automotores tengan un respectivo control de prohibiciones y aperturas, por lo tanto, dependiendo del entorno la presencia de este tipo de transporte puede ser notable, escasa e inclusive nula.

Por otra parte, en el Ecuador al igual que en Perú, es también uno de los países que cuentan con este medio de transporte en algunas de sus zonas territoriales. Según la Agencia de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2023) determina que, en el Ecuador, hasta el año 2017, se tenía un registro de 1534 mototaxis matriculadas. Desde dicha fecha hasta el 2018, no existió un aumento muy notorio, pues, solo fueron matriculados alrededor de 150 automotores. En el 2019, se presentó una alta cantidad de matrículas de estos vehículos, siendo en total 4149 mototaxis registrados. Hasta el 2021, el total de automotores matriculados fue de 4782, lo cual, en base a lo registrado, este evento ha sido catalogado como un crecimiento poco controlado (p. 4).

La situación que se presenta en la compañía de mototaxis Comlacon S.A., del cantón La Concordia de Santo Domingo Tsáchilas, Ecuador, es que realizó un estudio con

el fin de obtener información que, se centre en el proceso de gestión y asignación de rutas, en donde se identificó que existe dificultad para satisfacer la demanda de transporte en horas pico, debido a la inadecuada asignación de rutas en función de la demanda, ocasionando así bajos ingresos para los conductores. Además, se evidenció que no existe un rubro para la implementación de herramientas tecnológicas, lo cual está causando que no se capte o se pierda un mayor número de pasajeros. A esto se suma que, la optimización de los recursos como lo son el combustible o aceite de motor, provocando que los conductores pierdan un porcentaje considerable de lo que ganan. Con base en lo anterior, se pudo evidenciar que existe una deficiente gestión y asignación de rutas en la compañía.

1.3. Preguntas de investigación

1.3.1. Pregunta General

¿Cómo fortalecer la gestión de rutas y unidades en la compañía de transportes en mototaxis Comlacon S.A. del cantón La Concordia?

1.3.2. Preguntas Especificas

¿Cuáles son las formas en las que se realiza la gestión de rutas y unidades en la compañía de mototaxis Comlacon S.A.?

¿Cuál es el patrón arquitectónico, las tecnologías y herramientas que se puede emplear en la propuesta presentada?

¿Qué soluciones pueden ser utilizadas para gestionar eficientemente las rutas y unidades en la compañía de transporte en mototaxis Comlacon S.A.?

1.4. Justificación

Este trabajo de titulación se fundamenta en el inciso 2, del artículo 16 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), el cual asegura el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación. Este principio constitucional es el eje central de

este trabajo de titulación, promoviendo la inclusión y equidad en el acceso a estas tecnologías esenciales para sectores rurales del país (p.14).

También, se justifica en la Resolución 013-DIR-2023-ANT, que fue emitida por la Agencia de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2023), donde establece que, las unidades de mototaxi deben llevar obligatoriamente un dispositivo GPS para realizar sus actividades, con el fin de poder ser monitorizadas de manera segura y eficiente (p.23). En base a esto, el desarrollo de una aplicación móvil que ayude a gestionar las rutas y las unidades, se determina que facilitan el cumplimiento de las normativas gubernamentales que se impongan.

Además, conforme al Plan Estratégico Institucional del MINTEL (2021), en el eje económico dentro del análisis del contexto en el Ecuador, es reconocida la industria de TI como un componente esencial para la supervivencia y crecimiento de las actividades económicas independientemente de su tipo, lo cual genera efectos sumamente positivos en la economía (p.24). Esto se puede observar en la automatización de diversas actividades como lo pueden ser la educación, la capacitación, el empleo, la agricultura, el transporte, etc.

Se basa también en lo que establece la Secretaría Nacional de planificación (2021), en el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 el cual tiene como objetivo transformar a Ecuador en un país próspero y que brinde oportunidades a todos. En igualdad de oportunidades, el Estado de Derecho, la prosperidad, la solidaridad y la sostenibilidad son los principios que orientan este plan hacia la implementación de soluciones concretas a los numerosos problemas que afectan a los ciudadanos (p.9).

Así mismo, en lo que establece la Secretaría Nacional de Planificación (2021), en el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, que se centra en la importancia de mejorar el acceso a las tecnologías, puesto que, puede generar limitaciones en la educación, salud y el trabajo. En particular, el apartado A4, política 5.5, que pertenece al eje Social, donde se

enfoca en obtener una mejora en la conectividad digital de la población, así como el acceso a las nuevas tecnologías (p. 64).

1.5. Objetivos de investigación

1.5.1. Objetivo general

Implementar una aplicación móvil para la gestión de rutas y unidades en la compañía de transportes en mototaxis Comlacon S.A del cantón La Concordia.

1.5.2. Objetivos específicos

Establecer las actividades y procesos de gestión de rutas y unidades en la compañía de transporte en mototaxis Comlacon S.A.

Determinar las herramientas, tecnologías y el patrón arquitectónico para el desarrollo para realizar la propuesta de intervención.

Desarrollar una aplicación móvil para la gestión de rutas y unidades en la compañía de transportes en mototaxis Comlacon S.A. del cantón La Concordia.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para la revisión de literatura, se generó cada uno de los gráficos respectivos de la estructura, según Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres (2018), se debe desarrollar primero un índice provisional, el cual puede presentarse de manera general y posteriormente ir mejorándose hasta que sea más conciso (p. 89). Luego, se anexaron las referencias correspondientes dentro de la estructura, como resultado, se presentaron dos figuras. En donde, la figura 1 representa los índices de la variable del aplicativo móvil, la cual es independiente, y la figura 2 representa la variable dependiente gestión de rutas.

2.1. Fundamentos teóricos

Figura 1 Índice de la variable independiente aplicación móvil

	Apartado	Sub apartado
Aplicación móvil	Sistemas operativos móviles	Android IOS
	Tipos de aplicaciones móviles	Nativas Híbridas Web
	Base de Datos	Tipos de base de Datos Base de datos Relacional Bases de datos heredadas Bases de datos NoSQL Bases de datos federadas
	Geolocalización	Sistema de posicionamiento global

Figura 2 índice de la variable dependiente gestión de rutas y unidades

	Apartado	Sub apartado
Gestión de Rutas y unidades	Servicios de transporte y su importancia	Servicio de transporte en mototaxi como competencia La seguridad en el transporte en mototaxi El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones Efectos del mototaxismo en los pequeños productores y comerciantes Valor del transporte versus el costo Tipos de servicio de taxi Transporte de taxi colectivo flexible La física del servicio de taxi Estados del taxi en un aplicativo móvil
	Ubicación, redes y congestión	El papel de las aplicaciones modernas Mototaxismo como actividad compleja

2.1.1. Aplicación móvil

Thorton (2021) indica que, son sistemas que están diseñados para ejecutarse en teléfonos, tabletas o relojes inteligentes. Estas aplicaciones típicamente utilizan conexiones de red para acceder a recursos informáticos remotos. La generación de aplicaciones de este tipo implica la creación de elementos de *software* instalables, la integración de servicios en la parte posterior a través de *APIs* y la realización de pruebas en dispositivos específicos. Aunque la creación de aplicaciones móviles puede parecer simple, la diversidad de plataformas, como *iPhone*, *iPad* o teléfonos *Android*, y los cambios rápidos en estas plataformas hacen que el proceso sea desafiante (p.9).

2.1.1.1. Sistemas Operativos móviles

Afreen (2021) indica que, el Sistema Operativo Móvil sirve como la plataforma principal para la ejecución de diversas aplicaciones móviles en dispositivos que son de este tipo. Su responsabilidad fundamental es garantizar el correcto funcionamiento de dichos dispositivos, además, tiene el papel de decidir qué aplicaciones de terceros, es decir, las aplicaciones móviles, se ejecutan en el dispositivo (p. 12).

2.1.1.1.1. Android

Open-Xchange (2017) asegura que, la plataforma *Android* fue desarrollada y compartida públicamente en 2007 por *Open Handset Alliance*, liderada por *Google*. A través del tiempo, se ha vuelto en un *SO* con rápido crecimiento (p. 50).

Desde una perspectiva más general Afreen (2021) asegura que este sistema operativo está basado en *Linux* el cual fue realizado totalmente de código abierto, el cual fue construido totalmente para dispositivos móviles. Usa principalmente el lenguaje de programación *Java* para escribir su código. El propósito fundamental del proyecto *Android* es la creación de un *software* exitoso en el mundo real que mejore la experiencia móvil para los usuarios que hacen consumo de estos (p. 28).

En relación con este tema Griffith (2017) menciona que, el desarrollo móvil para este tipo de sistemas se puede realizarse desde distintos equipos, como *Mac*, *Windows* y

sistemas *Linux*. Esto requiere la implementación del *Software Development Kit (SDK)* de *Android*. En caso de desear trabajar en un entorno de desarrollo específicamente orientado a *Android*, se puede utilizar *Android Studio IDE*. Para esto, es necesario realizar la instalación del *Java Development Kit* (p.35).

2.1.1.1.2. IOS

Afreen (2021) indica que, el sistema operativo *IOS* fue desarrollado principalmente para su ejecución en dispositivos *iPhone*. Este sistema operativo es exclusivamente compatible con los productos fabricados por *Apple*, como *iPhone*, *iPad* y *iPod*. Debido a que la multinacional no concede licencias de su sistema operativo para *hardware* de terceros, *iOS* no puede utilizarse en dispositivos fabricados por otras empresas que no sean *Apple*. *IOS* se deriva del sistema operativo *Macintosh X* de *Apple*. Aunque compite con *Android*, actualmente se presenta como el segundo sistema operativo en *smartphones* más vendido (pp. 13-14).

En relación a la idea anterior Open-Xchange (2017) menciona que, la estructura de *iOS* se establece mediante estratos de tecnologías que posibilitan que una aplicación se ejecute en un dispositivo sin tener una comunicación directa con el *hardware*. Estas capas de tecnologías pueden conceptualizarse como interfaces que se presentan en forma de *frameworks*, sus capas son *Cocoa Touch*, *Media*, *Core Service*, *Core OS* los cuales son incorporados por el desarrollador en sus proyectos de *iOS* para aprovechar sus funcionalidades (p.75).

2.1.1.2. Tipos de aplicaciones móviles

2.1.1.2.1. Aplicaciones Nativas

Una de las primeras alternativas y generalmente una de las más implementadas por su beneficio son las aplicaciones nativas las cuales según Thorton (2021), son desarrolladas utilizando el lenguaje de programación y los marcos de trabajo específicos de la plataforma propietaria, estas aplicaciones se ejecutan directamente en el sistema operativo del dispositivo, ya sea *iOS* o *Android* (p. 13).

En relación con la idea anterior Griffith (2017) indica que, este método de desarrollo presenta diversas ventajas notables, debido a que las herramientas se integran de manera estrecha en la plataforma del dispositivo, permitiendo a los desarrolladores emplear Entornos de Desarrollo Integrado. Además, al trabajar en este marco, todas las *APIs* y funciones nativas son accesibles directamente, eliminando la necesidad de soluciones de puente adicionales. Esto, a su vez, asegura un rendimiento óptimo, ya que la ejecución no implica la intervención de capas intermedias de código. No obstante, los desafíos se presentan en los lenguajes de desarrollo, debido a que se requiere habilidad en distintos lenguajes y manejo de *APIs*. Por otro lado, el *Frontend* no puede ser reutilizado, sino que necesita ser completamente reescrito. Además, se presenta una carga técnica significativa al tener que mantener múltiples bases de código (p.20).

2.1.1.2.2. Aplicaciones Híbridas

Este tipo de aplicaciones están destinadas a poder ser utilizadas fácilmente en cualquier plataforma que sea posible. Según Afreen (2021), las aplicaciones híbridas se desarrollan de forma similar a los sitios web y no están vinculadas a una plataforma específica. Por lo tanto, para llevar a cabo la creación de aplicaciones de este tipo, se hace uso de tecnologías básicas como Lenguaje de *Hipertexto (HTML)*, estilos en cascada (*CSS*) y *JS* (p. 10).

Dentro de este marco Griffith (2017) establece que, las aplicaciones híbridas se definen como aquellas que emplean un navegador *web* sin interfaz, también conocido comúnmente como *WebView*. En esta solución, se utiliza un envoltorio de aplicación nativa que actúa como intermediario entre el dispositivo nativo y el *WebView*. Este modelo de aplicaciones brinda diversas ventajas, entre las cuales se encuentra que la mayor parte del código puede ser implementado en varias plataformas, su desarrollo se da mediante un lenguaje común que facilita el mantenimiento del código (especialmente para los desarrolladores *web* que no necesitan aprender un nuevo lenguaje de programación) y cuenta con acceso completo a las funciones del dispositivo, generalmente a través de algún tipo de sistema de complementos (p. 21).

2.1.1.2.3. Aplicaciones Web

Open-Xchange (2017) Indica que los sitios *web*, o cada vez más conocidas como *SPA (Single Page Application)* están programados en varios lenguajes y hacen uso de *HTML* y *CSS* para su presentación de forma similar a las aplicaciones híbridas. En la situación de este tipo de desarrollo se puede considerar la posibilidad de desarrollar aplicaciones web progresivas configuradas para anclarse en el escritorio. Estas aplicaciones web operan sin necesidad de pasar por una tienda de aplicaciones, lo cual tiene sus ventajas al no estar limitado por los controles de estas tiendas, pero también presenta desventajas, ya que puede resultar más difícil para los usuarios encontrar dicha aplicación (pp. 8-9).

En relación con la idea anterior Griffith (2017) menciona que, esta opción presenta la ventaja clave de ampliar significativamente el alcance de la aplicación, al hacerla disponible en plataformas móviles más allá de *iOS* y *Android*, lo cual puede ser crucial según el mercado objetivo. El acceso directo al servidor *web* simplifica el proceso de aprobación de la aplicación, que suele ser complicado o lento para las aplicaciones nativas, y facilita las actualizaciones al permitir la adición de nuevas funciones o la corrección de errores mediante la carga de contenido directamente en el servidor. Sin embargo, la ejecución de estas aplicaciones dentro del navegador nativo impone limitaciones, ya que el navegador no tiene acceso a todas las capacidades del dispositivo. Además, se presenta un desafío en términos de visibilidad de la aplicación, ya que los usuarios están más acostumbrados a buscar aplicaciones en la tienda oficial de sus dispositivos que a ingresar una *URL* en el navegador (p. 21).

2.1.1.3. Bases de datos

Moreira et al. (2022) aseguran que, el término *BDD* se refiere a aquellos conjuntos de datos multidimensionales, con conexiones internas que permiten acceder a la información desde varias perspectivas. Esto contrasta con un sistema de archivos tradicional, llamado archivo plano, que es un sistema de almacenamiento unidimensional. Estos metadatos desempeñan un papel crucial al facilitar la integración y gestión eficiente

de los datos del usuario final en el interior de la estructura que se encuentra en la base de datos compartida (p.17).

2.1.1.3.1. Tipos de Base de Datos

Joyanes (2019) afirma que, en la actualidad, las organizaciones y empresas utilizan diversas categorías de bases de datos, las cuales se clasifican principalmente en cuatro tipos: relacionales, heredadas, en memoria y *NoSQL*. Además de esta categorización convencional, se incorporan las bases de datos avanzadas, como las *MPP* y las de memoria caché, que extienden las funcionalidades de las bases de datos popularmente conocidas como relacionales (p.3).

2.1.1.3.2. Base de Datos Relacional

Para Starks et al. (2020), las *BDD* de tipo relacional son una colección de datos relacionales, una relación es una tabla bidimensional en las que las entradas se presentan de un solo valor, cada campo tiene un nombre distinto y todos los valores de un campo comparten el mismo atributo. Dentro de estas bases de datos pueden existir o no la normalización, una relación no normalizada es una estructura en la que un campo puede tener múltiples valores. En una determinada tabla, la clase principal se presenta como el campo el cual tiene la capacidad de poder identificar de una manera única que se encuentra dentro de una tabla (p. 72).

2.1.1.3.3. Bases de Datos Heredadas

Como explica Joyanes (2019), las bases de datos heredadas o legadas, se refieren a sistemas de almacenamiento y gestión de datos que han estado en uso durante un período prolongado y que han sido superados en términos de tecnología y diseño por soluciones más modernas. En este contexto, el término "heredadas" o "*legacy*" implica que estas bases de datos tienen una historia extensa y, en muchos casos, pueden no estar alineadas con los estándares actuales (p.5).

2.1.1.3.4. Bases de Datos NoSQL

Meier y Kaufmann (2019) mencionan que, antes de la introducción del modelo relacional, existían las bases de datos *NoSQL*, se presentaban como aquellas que son

jerárquicas y muy similares a redes, este tipo se utilizaban solo en aplicaciones técnicas o científicas. Con el auge de la *web*, se ha vuelto a dar un gran impulso de las bases *NoSQL* frente a las *SQL*, teniendo diversas diferencias entre las que destacan que, las bases de Datos *NoSQL* no almacenan sus datos en tablas y su lenguaje no es *SQL*. Este tipo de base de datos es usado especialmente en casos en donde el servicio *web* necesita una alta disponibilidad (p.201).

2.1.1.3.5. Bases de Datos Federadas

Meier y Kaufmann (2019) afirman que, las bases de datos no centralizadas o federadas se usan cuando hay la necesidad de que los datos puedan guardarse, mantenerse y ser procesadas en distintos lugares. A la acción de copiar los datos de forma redundante en diversas computadoras para que se equilibre la carga se denomina replicación. Una base de datos está federada si varios fragmentos se encuentran en computadoras con ubicaciones diferentes, pero que se tenga la capacidad de acceder a los datos mediante un esquema único (p.170).

2.1.1.4. Geolocalización

Florez et al. (2021) en su artículo cita a Gros Salvat y Forés Miravalles (2013) los cuales explican que, la geolocalización es un método que permite identificar y obtener la posición exacta de dispositivos conectados mediante coordenadas geográficas y mediciones. Este proceso facilita la vinculación de contenidos en forma digital, como multimedia, con una ubicación geográfica específica, la cual se puede activar a través de dispositivos móviles. La accesibilidad de los datos geolocalizados abre un mundo de posibilidades, como la creación de mapas, la combinación de información sobre eventos y objetos, y su representación gráfica (p. 187).

2.1.1.4.1. Sistema de Posicionamiento Global

Florez et al. (2021) describen al Sistema de Posicionamiento Global (*GPS*) como una tecnología administrada por los Estados Unidos, que brinda información precisa sobre ubicación, navegación y tiempo. Este sistema se organiza en tres segmentos principales: el segmento espacial, compuesto por diversos satélites que orbitan la Tierra y transmiten

señales a dispositivos receptores. El segmento de control, operado por la Fuerza Aérea de los *EE.UU.*, que supervisa y ajusta la posición de los satélites para asegurar la precisión de las señales; y el segmento del usuario, que incluye dispositivos como *smartphones* y sistemas de navegación que reciben las señales satelitales y calculan la posición geográfica con exactitud. Esta tecnología es fundamental en diversas aplicaciones, desde la navegación cotidiana hasta la coordinación de operaciones críticas (p. 188).

2.1.2. Gestión de rutas y unidades

2.1.2.1. La movilidad y el transporte

Flores-Juca et al. (2017) citan en su artículo a García-Schilardi (2014) quien menciona que, las variables de transporte y movilidad dependen una de otra, enfatizando en que para poder mejorar la movilidad hay que tener una mejora en el transporte. Se puede entender al término transporte como el traslado de personas de un sitio a otro, así como de encomiendas o pertenencias. Es así como se concibe al transporte como un elemento técnico de la movilidad. Es así como la movilidad sostenible se entiende como una forma de afrontar los problemas de transporte incrementando la accesibilidad, degradación ambiental y otros factores (p. 3).

2.1.2.2. Servicios de transporte y su importancia en movilidad rural

Marco-Dols y Soriano-Martí (2020), citan en su artículo a Camarero (2009), el cual afirma que, en la movilidad rural suelen existir factores a tomar en cuenta, como la gran dependencia de servicios privados, que a su vez va de la mano con una carencia de vehículos propios, a esto se lo conoce como población cautiva, cuya movilidad está ligada a redes de tipo familiar que son precarias, de transporte público o menguante (p. 31).

Así mismo, Marco-Dols y Soriano-Martí (2020), citan a Camarero y Oliva (2019) quienes señalan a los modelos de movilidad compartida como una opción importante para este tipo de regiones. A su vez, se cita a Sanz y Martínez-Lore (2018) quienes afirman que, estas formas de movilidad que han pertenecido a las zonas rurales se han visto potenciadas por la ayuda de la TIC (p. 31).

2.1.2.2.1. Servicio de transporte en mototaxi como competencia

Rodríguez et al. (2015), en su libro hace referencia a lo mencionado por la Corporación Fondo de Prevención Vial (2013) la cual señala que, además de su uso cotidiano, la motocicleta ha evolucionado para cumplir también una función como medio de transporte público, conocido comúnmente como "mototaxi". Este servicio de mototaxi ofrece varias ventajas a los usuarios, al igual que las motocicletas privadas. Al realizar un estudio en Colombia, el cual involucró 17 ciudades, se observó que los mototaxis permiten un ahorro significativo de tiempo en los desplazamientos. En promedio, los usuarios ahorran 18 minutos en comparación con caminar, 15 minutos en relación al bus, 5 minutos respecto a la bicicleta y automóvil privado, y 4 minutos frente al taxi tradicional (p.7).

2.1.2.2.2. La seguridad en el transporte en mototaxi

En la investigación de Maza et al.(2019), se mencionan a Castillo et al. (2013) los cuales señalan que, aunque el mototaxismo puede parecer una solución al problema de movilidad en algunas áreas, también genera importantes desafíos sociales y de salud pública. El aumento de la cantidad de motos dedicadas a este servicio en las vías incrementa el riesgo de accidentes para quienes se dedican a esta actividad. Además, la exposición continua a condiciones climáticas adversas y la falta de infraestructuras adecuadas para realizar su trabajo agravan la situación, afectando negativamente la salud de los mototaxistas y, como consecuencia, deteriorando su calidad de vida (p.353).

2.1.2.2.3. Nuevas formas de solicitar el servicio de transporte privado

Según Lara-Sinaluisa et al. (2022), hay investigaciones que muestran modelos de gestión que se aplican a transportes en taxis convencionales están adecuados a nuevas tecnologías, aseguran también que, según un estudio del ayuntamiento de Madrid, desde el 2017 las aplicaciones móviles han incrementado la cantidad de usuarios. Esto representa casi un 50% de las personas que fueron encuestadas, pudiendo valorar los servicios del servicio en cuestión de manera rápida y cómoda (p. 2430).

2.1.2.2.4. Efectos del mototaxismo en los pequeños productores y comerciantes

Maza et al. (2019) destacan que, el servicio de mototaxi ha sido de gran beneficio para los habitantes que viven o trabajan en zonas rurales, facilitando así el acceso a sus terrenos y, además, sirve como medio de transporte para cargas de productos agrícolas como maíz, yuca y otros. Este servicio ha reemplazado el uso tradicional de animales como mulas y burros, que anteriormente eran empleados para estas labores, lo que ha resultado en un ahorro significativo de tiempo y costos, incluyendo aquellos relacionados con el mantenimiento de los animales utilizados para el transporte (p. 358).

2.1.2.2.5. Valor del transporte versus el costo

Duque et al. (2018) señalan que, en la gestión de operaciones de taxis, el valor percibido está estrechamente relacionado con la rapidez y accesibilidad del servicio, así como con la seguridad ofrecida. Aunque el costo es una variable importante, la experiencia del usuario es clave para mantener la preferencia. Además, destacan que un proceso adecuado para asignar los costos es una herramienta esencial que permite identificar los componentes que influyen en la tarifa. Afirman que la recolección y triangulación adecuada de los datos asegura un cálculo preciso del costo, lo que facilita el establecimiento de una tarifa justa (pp. 2-3).

Rodríguez et al. (2015) mencionan a la Corporación Fondo de Prevención Vial (2013) quienes señalan que, el servicio de mototaxi resulta significativamente más económico que otros medios de transporte, siendo su tarifa en promedio un 65% más baja que la de los taxis y un 22% inferior a la del transporte urbano en bus o colectivo (p.8).

2.1.2.2.6. Tipos de servicio de taxi

Daganzo y Ouyang (2019) sugieren que, al proporcionar suficientes taxis en una zona mediante un aplicativo móvil, se puede asignar un taxi inmediatamente a cada llamada. Esta suposición es razonable si esta forma de transporte se va a utilizar masivamente. Sin embargo, si no hay suficientes taxis, los pasajeros tendrían que esperar en cola para obtener uno asignado. Además, afirman que este tipo de servicio indeseable se puede analizar utilizando un enfoque similar al aplicado en varios países de Asia. Sin

embargo, indican que el modelo es un caso especial del sistema de tránsito que responde a la demanda, y su discusión se pospone para otra sección (p. 240).

2.1.2.2.7. Transporte de taxi colectivo flexible

Según Daganzo y Ouyang (2019), el transporte colectivo flexible (FCT), también conocido como transporte receptivo a la demanda (DRT), permite que múltiples usuarios compartan un vehículo que ofrece servicio puerta a puerta con rutas adaptables y sin horarios fijos, lo que permite desvíos considerables. Ejemplos de estos servicios incluyen los sistemas de transporte para discapacitados, como *Dial-a-Ride*, y los servicios de viajes compartidos proporcionados por empresas como *Uber*, *Lyft* y *Didi Chuxing*, en modalidades como "*Uber Pool*", a los que se refiere comúnmente como "taxi compartido". A diferencia de los servicios de coincidencia de viajes, el sistema DRT, como explican los autores, permite desvíos significativos. Además, puede ofrecer tanto servicios "de muchos a muchos", conectando puntos dispersos de origen y destino, como servicios "de muchos a uno", en los que una región de servicio está conectada a un único punto, como los sistemas de transporte hacia aeropuertos (p. 265).

2.1.2.2.8. La física del servicio de taxi

Daganzo y Ouyang (2019) proponen que, si se proporcionan suficientes taxis en una zona a través de un aplicativo móvil, cada llamada de un pasajero podría ser atendida de inmediato, lo que sería esencial para que este tipo de transporte se utilice de manera masiva. Sin embargo, si no hay suficientes taxis disponibles, los pasajeros tendrían que esperar en cola para que se les asigne un vehículo, lo cual sería un servicio indeseable. Este problema puede analizarse utilizando un enfoque similar al de muchos países asiáticos, pero el modelo se convierte en un caso especial del sistema de tránsito que responde a la demanda, por lo que los autores posponen su discusión para una sección posterior (p. 269).

2.1.2.2.9. Estados del taxi en un aplicativo móvil

Daganzo y Ouyang (2019) afirma que, de manera general, los taxis pueden estar en uno de tres estados cuando se encuentran en un aplicativo: (i) inactivos, (ii) asignados y en

dirección a un cliente, o (iii) llevando a un cliente hacia el destino. Si bien el número de taxis en estos estados, así como los tiempos que permanecen en dichos estados, fluctúan aleatoriamente a lo largo del tiempo, será suficiente para los propósitos de utilizar modelos de colas deterministas simples basados en valores esperados que capturen aproximadamente las relaciones de interés (p. 269).

Daganzo y Ouyang (2019), hablan de denotar el número esperado de taxis en cada uno de estos estados por n_i (inactivo), n_a (asignado) y n_s (servicio/transporte). Obviamente, $n_i + n_a + n_s = m$. Es así como, se pueden imaginar que todos los taxis de cada estado están contenidos en tres embalses separados y que los taxis fluyen de un embalse al siguiente a lo largo de su ciclo de vida (p. 270).

2.1.2.3. Ubicación, redes y congestión

2.1.2.3.1. El papel de las aplicaciones modernas

Prokop (2022) resalta que, *Uber* y su modelo de negocio, basado en la tecnología, es mucho más dinámico e interactivo que los servicios tradicionales de taxi que suelen ser más monopolísticos. No se trata únicamente de conectar a conductores y pasajeros mediante teléfonos inteligentes en el mercado del transporte compartido. Además de reducir costos al tener menos gastos operativos y emplear conductores bajo el modelo de economía colaborativa, *Uber* busca aprovechar la tecnología digital para optimizar sus servicios. Un ejemplo de esto es la creación, en 2019, de su división *Uber Money*, que introdujo billeteras digitales y servicios de banca móvil para pagar a los conductores al finalizar cada viaje (p. 135).

2.1.2.3.2. El mototaxismo como actividad compleja

Barragá-Sánchez et al. (2020) aseguran que, para muchos de los conductores de mototaxi, esta actividad representa su única alternativa económica de ingresos, es por ello que este sector muestra muchas brechas y dinámicas importantes. Seguir las regulaciones no siempre suele ser la mejor vía para los conductores por lo estrictas que pueden llegar a ser, por eso se considera importante que las instituciones incluyan políticas que aborden los problemas socioeconómicos que afrontan los conductores (pp. 164-165).

2.2. Predicción científica

H0: La aplicación móvil no incide en los procesos de gestión de rutas y unidades en la compañía Comlacon S.A. del cantón La Concordia.

H1: La aplicación móvil incide en los procesos de gestión de rutas y unidades en la compañía Comlacon S.A. del cantón La Concordia.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y tipo de investigación

Para la metodología, fue indicado contar con un enfoque cuantitativo, puesto que, como menciona Sánchez (2019), está basado en la recolección de datos y realizar el respectivo análisis, para poder responder las diversas preguntas planteadas en torno a la problemática presentada y probar la hipótesis (pp. 104-105). Los datos permitieron describir los diferentes fenómenos que se presentaron a lo largo de la investigación, teniendo así, la capacidad de medir variables específicas como el tiempo, la distancia recorrida, de las rutas que realizan los mototaxis de la compañía de transporte Comlacon S.A. del cantón La Concordia.

3.2. Tipo de investigación

Se empleó una investigación aplicada para abordar la problemática específica, que se relacionó con la ineficiente gestión de rutas y unidades en la empresa de transportes en mototaxi Comlacon S.A. del cantón La Concordia. Como menciona Castro et al. (2023), la investigación aplicada se centra en cumplir los objetivos específicos, y para intentar solucionar problemas específicos (p. 151). Como solución, se desarrolló una aplicación móvil, orientada a la asignación de sus rutas de origen y destino. Esta propuesta tiene como objetivo principal mejorar las solicitudes que se realizaron en el servicio de transporte para lograr una mejor experiencia para el conductor y pasajero.

También, se efectuó una investigación de campo que proporcionó una exhaustiva exposición de los procesos que empleaba la compañía, tomando en consideración a todas las entidades participantes en el proceso investigativo. Esto permitió obtener una perspectiva sobre la viabilidad del desarrollo del aplicativo móvil para la gestión de rutas y unidades de mototaxis en el cantón La Concordia. Como menciona Ríos et al. (2023), el tipo de investigación de campo tiene gran importancia, puesto que, se toma como un inicio para

poder establecer conocimiento robusto y actualizado, esto permite tomar mejores decisiones (p. 4).

3.3. Unidades de análisis

Se estableció que el universo o población es de tipo infinita, esto se debe principalmente a que parte de la población que llega hacer uso de este tipo de transporte es muy variable, dado a el paso de vías a ciudades como: Esmeraldas, Santo Domingo, Los Bancos, también, parroquias como: Las Villegas, Monterrey, Puerto Quito, entre otros. Además, por el contexto del cantón a pesar de existir otros tipos de medios de transportes como buses y taxis, hay un favoritismo por al servicio que brindan las mototaxis. Según Arias et al. (2016), un universo se lo define o califica de tipo infinito, debido a que la cantidad de objetos que hacen parte de este no pueden ser limitados, es decir que, no existe la posibilidad de determinar su magnitud dado al gran tamaño que esta tiene (p. 203).

Por consiguiente, la muestra que se define para este tipo de poblaciones es de 384.16 equivalente a 384, cuya fórmula se demuestra en la figura 3, puesto que se utilizó dicha fórmula porque al tener una población fija y flotante no se puede establecer el universo, que hace referencia a los pasajeros o clientes. Por otro lado, el administrativo es quien brindó la respectiva información sobre cómo se manejan los procesos dentro de la compañía y cómo se lleva el servicio a los usuarios.

$$n = \frac{(Z^2 * p * (1 - p))}{E^2}$$

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5))}{0.05^2}$$

$$\text{Calcular } z^2 = (1.96^2) = 3.8416$$

$$\text{Calcular } p \cdot (1 - p) = 0.5 \cdot (1 - 0.5) = 0.25$$

$$\text{Calcular } E^2 = (0.05^2) = 0.0025$$

$$n = \frac{3.8416 \cdot 0.25}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.0025}$$

$$n = 384.16$$

Figura 3 Fórmula para el cálculo de la muestra a partir de una población infinita

$$n = \frac{z^2 p q}{e^2}$$

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Para poder recolectar los datos obtenidos en la encuesta fue necesaria la implementación de distintas técnicas, las cuales están asociadas con el enfoque cuantitativo, por lo tanto, se hizo uso tanto de la entrevista como de las encuestas, esto como técnica de la investigación. Como menciona Medina et al. (2023), las encuestas pueden ser aplicadas en masa mediante la realización o entrega de cuestionarios, encuestas telefónicas o en línea. Por otro lado, Medina et al. (2023), menciona también a las entrevistas, las cuales pueden ser estructuradas o semiestructuradas, esto va a depender de los datos o información que queramos obtener (p. 18)

3.5. Técnicas y análisis de datos

Se empleó el enfoque estadístico descriptivo, que según Sucasaire (2021), en donde cita en su libro a Medenhall et al. (2010), quienes describen la estadística descriptiva como la rama de la estadística, encargada de ofrecer métodos para sintetizar y representar los aspectos clave de un conjunto de datos (p.16). Por lo tanto, se realizó el análisis de los respectivos resultados presentados, y posteriormente se hizo un breve resumen de cada pregunta, según las respuestas de los encuestados.

Por último, se empleó *Google Forms*, para luego realizar la tabulación los datos en *Microsoft Excel* y se desarrolló las gráficas. Además, también se empleó la estadística inferencia que, según Sucasaire (2021) cita en su libro a Medenhall et al. (2010) se puede entenderse como un conjunto de procedimientos los cuales conceden conclusiones acerca de la población, tomando como punto de partida una muestra de esta, y se empleó el modelo de regresión logística binaria.

3.6. Operacionalización de las variables

Tabla 1 Aplicación móvil - Variable independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Preguntas	Herramienta
Thorton (2021) indica que, el desarrollo para dispositivos móvil lleva a la generación de un tipo de código destinado al funcionamiento en equipos de este estilo, la integración servidores como APIs y testeo (p.9).	Sistemas operativos Móviles	Android IOS	¿Con qué sistema operativo cuenta su teléfono móvil?	Encuesta al pasajero
	Tipos de aplicaciones móviles	Hibrida Nativas Web	¿Tiene usted a disposición un teléfono inteligente? ¿Sabe cómo instalar aplicaciones en su celular? ¿Ha utilizado aplicaciones web en su dispositivo móvil? Según el siguiente listado ¿Qué plataforma social sueles frecuentar más a menudo? ¿Con qué frecuencia hace usted uso de las redes sociales para comunicarse? ¿Conoce de aplicaciones que sirvan para poder solicitar mototaxi? ¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para solicitar un servicio de transporte en mototaxi?	Encuesta al pasajero

Tabla 2 Gestión de rutas - Variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Preguntas	Herramienta	
Flores-Juca et al. (2017) citan en su artículo a García-Schilardi (2014) quien menciona que, las variables de transporte y movilidad dependen una de otra, enfatizando en que para poder mejorar la movilidad hay que tener una mejora en el transporte. (p. 3).	Problemática del transporte en zonas urbanas	El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones	¿Cuáles son las estrategias implementadas para gestionar de manera óptima la movilización de mototaxis?	Entrevista al gerente	
			¿Cuentan con herramientas tecnológicas actualmente que permitan a los distintos operadores brindar un mejor servicio?		
			¿Qué tan eficiente considera la forma tradicional como se da el servicio de transportes en la compañía?		
			¿Existe una central telefónica para asignar unidades a solicitudes de movilización?		Encuesta al Pasajero
			¿Qué piensa sobre la implementación de tecnologías para la mejora en el servicio de transporte en mototaxi?		
			¿De qué forma establecen los valores o costos que se cobran por el servicio de transporte a cada usuario?		
			¿Qué tan satisfecho está con los servicios de mototaxi que se encuentran actualmente?		
			¿Qué tan de acuerdo está en que actualmente es segura la forma de cómo se solicita un mototaxi?		
			¿Actualmente las compañías de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?		
			¿Qué tan importantes considera calificar factores como el tiempo de espera, seguridad, comodidad en el servicio de transporte?		
Ubicación, redes y congestión	El papel de la geografía	¿Existen limitaciones de acceso para las unidades de transporte en algunas zonas por parte del municipio?	Entrevista al gerente		
		¿Existe alguna distribución estratégica para poder brindar el respectivo servicio en las distintas zonas de La Concordia?			
	Teoría de la ubicación	¿Cuenta la compañía con paradas estratégicas en distintas zonas de La Concordia?	Encuesta al Pasajero		
		¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para obtener el servicio de transporte en mototaxi?			
	Redes para el transporte privado	¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones móviles para visualizar unidades de mototaxi cercanas?	Encuesta al Pasajero		
		¿Qué tan interesado está en que se lleve el control de ubicación de las unidades por seguridad?			
¿Qué tan fácil es para usted encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio?					
¿Actualmente cómo calificarías el nivel de confianza en la tecnología móvil para realizar solicitudes de servicio?					

4. RESULTADOS

4.1. Resultado del primer objetivo específico

Para la recolección de los datos se usaron diversos instrumentos, los cuales se encuentran en el anexo III, y fueron debidamente validados por expertos conocedores del tema, cuyos nombres se encuentran en una tabla denominada "Validadores expertos", en el anexo IV, se detalla dicha tabla.

4.1.1. Resultados de la entrevista realizada al gerente

Pregunta 1: ¿Cuáles son las estrategias implementadas para gestionar de manera óptima la movilización de mototaxis?

Se tiene un horario de trabajo, de 6 de la mañana a 7 de la noche dependiendo del día, se trabajan 4 días y descansan 1, de esa forma se van alternando los choferes, se cuentan también con cambios de zona si no se tiene concurrencia.

Pregunta 2: ¿Cuentan con herramientas tecnológicas actualmente que permitan a los distintos operadores brindar un mejor servicio?

Anteriormente se contaba con radios, para poder analizar las rutas con mayor concurrencia, anunciar posibles percances como averías o robos, pero debido a un mal uso se dejaron de usar, actualmente el único medio es *WhatsApp*, ahí compartimos toda la información relevante a través de los grupos de la compañía.

Pregunta 3: ¿Considera que la forma en la que actualmente se oferta el servicio de transportes en la compañía es eficiente?

A nivel de eficiencia pueden encontrarse muchas fallas, hay ocasiones en las que no se puede realizar una monitorización activa de las unidades, tampoco se observa lo que hacen o no, la aplicación tendría un gran impacto, ayudando a las personas a solicitar más unidades, aumentando así la demanda.

Pregunta 4: Existe una central telefónica para asignar unidades a solicitudes de movilización?

Como se mencionó anteriormente, se tenía el uso de los radios, aparte de eso no se tiene otro medio, más que el teléfono convencional, pero casi no se le da un uso directo con el usuario para poder asignarle una unidad, solo se trataban temas varios o recorridos.

Pregunta 5: ¿Qué piensa sobre la implementación de tecnologías para la mejora en el servicio de transporte en mototaxi?

Pienso que sería muy positiva para cantón, dando ese toque de innovación, se podrán hacer muchas revisiones, como cuanto se gana al día por moto, ayudaría mucho porque actualmente se administra todo en análisis con herramientas normales, además de darle al usuario más comodidad.

Pregunta 6: ¿De qué forma establecen los valores o costos que se cobran por el servicio de transporte a cada usuario?

Dentro de la compañía, al ser una pequeña zona urbana, se establecen dos valores, uno base de 50 centavos y de 1 dólar adicional teniendo en cuenta el trayecto que se realice, de si es corto o largo no se manejan otros valores que no sean esos.

Pregunta 7: ¿Existen limitaciones de acceso para las unidades de transporte en algunas zonas por parte del municipio?

En la ley de tránsito rige que el servicio de mototaxi se da solo dentro de la ciudad, del sector urbano y rural, siempre debe estar dentro de la zona que permite el permiso de transporte, hay ocasiones en las que los choferes hacen caso omiso y se sufren sanciones que afectan a la compañía.

Pregunta 8: ¿Existe alguna distribución estratégica para poder brindar el respectivo servicio en las distintas zonas de La Concordia?

Se divide en 6 zonas para dar el servicio, turnándonos por cómo se dé el momento, en este caso si por algún evento o motivo se necesitan de más unidades de mototaxis en el sector pues se dirigen al sitio para abastecer la necesidad.

Pregunta 9: ¿Cuenta la compañía con paradas estratégicas en distintas zonas de La Concordia?

Claro que sí, sobre todo en el terminal, la gente al bajar de los buses es normal que necesite otro transporte para llegar a casa, es ahí en donde se analiza, por otra parte, el municipio suele facultar ciertas zonas en donde no hay mucha concurrencia, mucho peor que se solicite un servicio y eso suele afectar a los intereses de la compañía.

4.1.1.1. Análisis e Interpretación de la entrevista al gerente

Mediante la aplicación de una entrevista dirigida al gerente de la compañía de mototaxis Comlacon del cantón La Concordia, se obtuvieron muchos aspectos importantes que ayudaron a tener un panorama en torno a los parámetros que debe tener la aplicación, tanto del lado del chofer, como del usuario. Se resaltaron conceptos clave sobre el cobro que se realiza, las paradas estratégicas que se tienen en cuenta en la aplicación, las limitaciones que existen en cuestión de distancias en las que se pueden tomar ciertos mototaxis, éstas mismas dadas por el municipio del cantón La Concordia.

Por lo tanto, se observó un gran optimismo en torno a la creación de la aplicación móvil, mencionando así que es un gran apoyo no solo a la compañía, sino al cantón, permitiendo que los pasajeros puedan solicitar unidades de mototaxi desde su domicilio, reduciendo así la inactividad de las unidades, y por ende, se mejoró la economía de la compañía.

4.1.2. Resultados de encuesta dirigida a los clientes

En la tabla 3, se presentan los resultados porcentuales, los cuales se obtuvieron a partir de la encuesta a los clientes de la compañía de mototaxis Comlacon del cantón La Concordia, estas fueron realizadas en la fase del *pre test*, se muestran los porcentajes y escalas de cada una de las preguntas.

Tabla 3. Resultados de la encuesta dirigida a los usuarios de la compañía Comlacon

N°	Preguntas	Escala y %				
1	¿Con qué sistema operativo cuenta su teléfono móvil?	Android	IOS			
		85,30%	14,70%			
2	¿Tiene usted a disposición un teléfono inteligente?	Si	No			
		84,70%	15,30%			
3	¿Sabe cómo instalar aplicaciones en su celular?	Si	No			
		87,20%	12,80%			
4	¿Con qué frecuencia hace usted uso de las redes sociales para comunicarse?	Muy frecuente	Frecuente	Medianamente frecuente	Poco frecuente	Nada frecuente
		21,80%	59,90%	6,30%	7,20%	9,70%
5	¿Qué plataforma social sueles frecuentar más a menudo?	Facebook	WhatsApp	Telegram	Instagram	
		5,90%	87,80%	1,40%	5,00%	
6	¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte en su dispositivo?	Muy frecuente	Frecuente	Medianamente frecuente	Poco frecuente	Nada frecuente
		5,90%	10,50%	7,20%	54,40%	21,90%
7	¿Qué tan importante considera calificar factores como el tiempo de espera, seguridad, comodidad en el servicio de mototaxi?	Muy importante	Importante	Medianamente importante	Poco importante	Nada importante
		32,10%	17,33%	8,90%	38,00%	3,80%
8	¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para solicitar un servicio de mototaxi?	Muy frecuentemente	Frecuente	Medianamente frecuente	Poco frecuente	Nada frecuente
		5,90%	8,00%	8,00%	40,00%	20,00%
9	¿Actualmente las compañías de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Moderadamente de acuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo
		4,60%	13,90%	16,00%	44,30%	21,10%
10	¿Qué tan fácil es para usted encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio?	Muy Fácil	Fácil	Neutral	Poco Fácil	Nada Fácil
		5,50%	12,70%	11,40%	37,60%	32,90%

11	¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones que monitoricen la ubicación de las unidades de mototaxi por seguridad?	Muy Frecuente	Frecuente	Neutral	Poco Frecuente	Nada Frecuente
		2,10%	3,40%	31,80%	12,30%	50,40%
12	¿Qué tan satisfecho está con los servicios de mototaxi que se encuentran actualmente?	Muy Satisfecho	Satisfecho	Moderadamente Satisfecho	Poco Satisfecho	Nada Satisfecho
		2,10%	12,20%	32,10%	37,60%	16,00%
13	Está de acuerdo en que, actualmente es segura y confiable la forma de cómo se solicita un mototaxi	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Moderadamente de acuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo
		2,50%	11,40%	13,90%	36,70%	35,40%
14	¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para obtener el servicio de transporte en mototaxi?	Muy Frecuente	Frecuente	Neutral	Poco Frecuente	Nada Frecuente
		21,50%	31,60%	10,50%	19,80%	16,50%
15	¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para observar unidades de mototaxi cercanas?	Muy frecuente	Frecuente	Neutral	Poco Frecuente	Nada Frecuente
		1,30%	4,60%	10,10%	16,90%	67,10%
16	¿Actualmente, cómo calificarías el nivel de confianza en la tecnología móvil para realizar solicitudes de servicio de mototaxi?	Muy confiable	Confiable	Neutral	Poco confiable	Nada confiable
		4,30%	11,10%	15,70%	46,80%	22,10%
17	¿En qué rango de edad te encuentras?	18-25	25-30	30-40	40 o más	
		26,20%	19,80%	19,80%	34,20%	
18	¿Cuál es tu sexo?	Hombre	Mujer			
		35,40%	64,60%			
19	¿Tienes alguna discapacidad?	Si	No			
		0,80%	99,20%			
20	¿Qué tipo de discapacidad posee?	Física	Visual	Auditiva	Otro	
		0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	

4.1.2.1. Análisis e Interpretación de los resultados de la encuesta a clientes

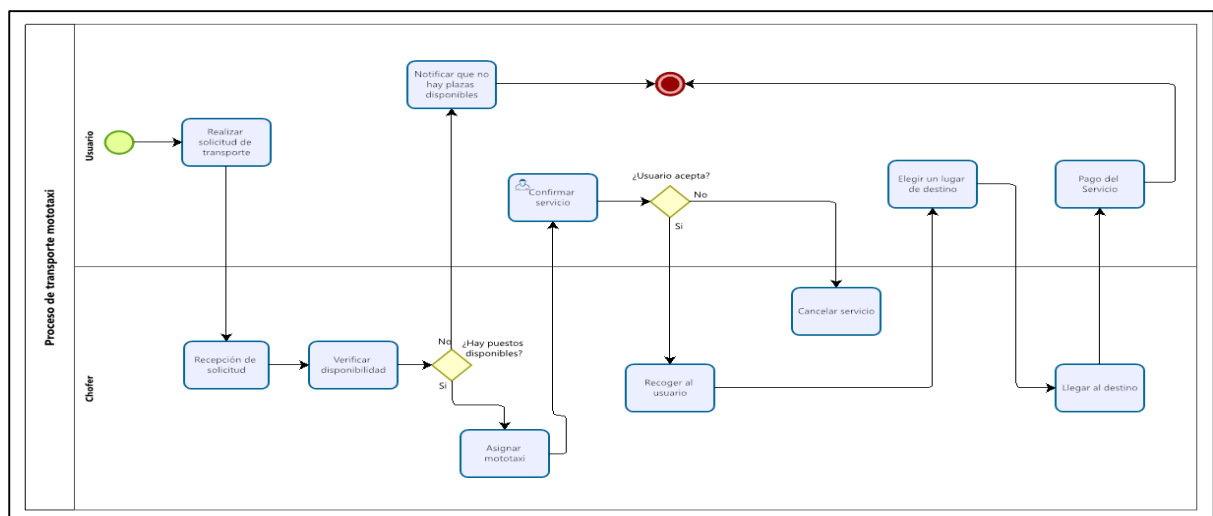
A través de la aplicación de la encuesta realizada a 384 clientes de la compañía de mototaxis Comlacon, se recogieron los datos de la fase del *pre test*, en dicha encuesta se refleja la poca actividad que han tenido los usuarios en torno al uso de las tecnologías para solicitar, monitorear y calificar el servicio de mototaxi. Así mismo, se pudo evidenciar la inconformidad de los usuarios con los servicios que actualmente ofrece la compañía, todo esto por la falta de innovación tecnológica.

Los resultados dieron a conocer la importancia e impacto positivo de la aplicación móvil dentro del cantón, hay una aceptación en torno a la necesidad por parte de los encuestados, que estaban totalmente de acuerdo a impulsar el uso de tecnologías que apoyen al servicio de mototaxi. Por otra parte, se observó la importancia que tiene calificar factores como el tiempo de espera, la seguridad y la comodidad dentro de las unidades, para que así se puedan realizar controles de calidad de servicio más eficientes al llevar a cabo una calificación por parte de los usuarios.

4.1.2.2. Gráfico de flujo de actividades BPMN en el proceso de transporte

A través de reuniones *zoom* se pudo tener una percepción de cómo se realizan los procesos dentro de la compañía, sobre todo para dar el servicio a los pasajeros. Según se puede observar en el gráfico de flujo de actividades realizada con la herramienta *BPMN*.

Figura 4. Actividades para la solicitud de unidad en gráfico BPMN Bizagi (2023)



4.2. Resultado del segundo objetivo específico

4.2.1. Tecnología y herramientas

4.2.1.1. Framework Front – End

Hoy en día hay un sin número de bibliotecas y marcos de trabajo (*frameworks*), los cuales facilitan generar y producir interfaces de usuarios, junto a las funcionalidades respectivas que requiere cada una de estas. Con la idea de seleccionar un *framework* que sea apto para la programación del aplicativo móvil, se ha procedido a realizar un análisis que facilite ágilmente comparar las características de cada tecnología.

Tabla 4. Comparación de marcos de trabajo Frontend

Característica	^a Angular	^b Vue.js	^c React
Lenguaje de Programación	JavaScript, TypeScript	JavaScript	JavaScript
Desarrollador	Google	Evan You	Meta
Sintaxis de Plantilla	<i>HTML</i> con directivas	<i>HTML</i> con directivas	JSX (JavaScript XML)
Manipulación del DOM	DOM Real	Virtual DOM	Virtual DOM
Organización	Componentes	Componentes	Componentes
Gestión de Estado	RxJS	Pinia	Context API
Gestor de Paquetes	NPM	NPM	NPM, Yarn
Tools	<i>Angular</i> CLI	Vue CLI	Create React App
Estilos de Componentes	Estilos de Componentes	CSS Localizado, Módulos CSS	CSS-in-JS
Sistema de Enrutamiento	<i>Angular</i> Router	Vue Router	React Router

Nota. Fuente: ^aGoogle (2024), ^bYou (2024), ^cMeta Open Source (2024).

Mediante la tabla 4, se puede apreciar cada una de las características que destacan en las bibliotecas y marcos de trabajo. Se optó por la implementación de *Angular* para el desarrollo del proyecto, dado a su fuerte organización haciendo uso de los componentes y módulos, la sencilla implementación de *HTML* y reutilización del mismo, facilitó la organización de documentos de *TypeScript*. Así mismo, el contar con documentos

específicos de estilos para cada uno de los componentes tras la generación de cada componente.

4.2.1.2. Base de Datos

Para alojar los datos del sistema móvil se hace uso de una BDD no relacional, tomando como referencia la comparativa presentada en la tabla 5, mostrando cada una de sus características, a su vez mediante la tabla 6 se muestra el dinamismo y ventajas que existe entre una base *NoSQL* y una *SQL*.

Tabla 5. Comparativa de *Firestore* y *SQLite*

Característica	^a <i>SQLite</i>	^b <i>Firestore</i>
Especialidad	Óptima para aquellas aplicaciones que necesiten base de datos ligera y local.	Óptima en aplicaciones las cuales requieren actualizaciones en tiempo real y sincronización entre dispositivos.
Almacenamiento de datos	Almacenamiento en un archivo único en el dispositivo.	Almacenamiento en documentos <i>JSON</i> , <i>No SQL on Cloud</i> .
Flexibilidad de plataformas	Compatibilidad con múltiples plataformas, utilizado en aplicaciones móviles nativas y web.	Compatibilidad con desarrollo multiplataforma y fácil integración con herramientas de <i>Google Cloud</i> .
Licencia y costo	Open-source y gratuito para uso comercial y personal.	Ofrece planes gratuitos y de pago con escalabilidad según uso (<i>Spark y Blaze</i>).
Seguridad	No tiene encriptación integrada, se necesita configuración adicional.	Ofrece autenticación integrada y opciones de seguridad avanzadas.
Estructura de datos	Basado en <i>SQL</i> , con estructura de tablas y filas.	Estructura de datos <i>NoSQL</i> basada en documentos y colecciones.
Sincronización en tiempo real	No tiene soporte de sincronización en tiempo real.	Soporte de sincronización en tiempo real entre dispositivos.
Transacciones ACID	Cumple con ACID para transacciones confiables.	Tiene soporte limitado de transacciones ACID en algunos casos.
Soporte Offline	Soporte offline completo ya que es un almacenamiento local.	Sincronización offline disponible, pero depende de la implementación.
Escalabilidad	Difícil de escalar para aplicaciones de gran tamaño.	Alta escalabilidad con la infraestructura de <i>Google Cloud</i> .

Nota. Fuente: ^a*SQLite Official (2024)*, ^b*Firestore Documentation (2024)*

La comparativa (tabla 5) se realiza con información obtenida de las páginas oficiales de *Firestore* y *SQLite*, reflejando sus características principales en términos de especialidad, almacenamiento de datos, flexibilidad de plataformas, licencia y costo, seguridad, estructura de datos, soporte *offline*, sincronización en tiempo real, transacciones ACID. En la comparativa realizada, se ha tomado como base de datos a manejar un tipo *NoSQL*

de la plataforma de *Google (Firebase)*, esto debido al tipo de aplicación y a la constante actualización y lectura de datos que se necesita de llevar en tiempo real. Por otro lado, al ser *Angular* y *Firebase* del mismo proveedor permite que exista una implementación mucho más sencilla.

Tabla 6. Comparativa entre base de datos no relacional y relacional

Característica	^a NoSQL	^b SQL
Sintaxis para las consultas	La sintaxis varía dependiendo del <i>SGBD</i> utilizado, aunque puede usar <i>SQL</i> en algunos casos.	Utiliza <i>SQL</i> como lenguaje estándar.
Modelo de Datos	Admite varios modelos como documento, clave-valor, gráfico, y columna.	Modelo relacional, almacenamiento general en <i>SQL</i>
Normalización	Desnormalizado para optimizar el rendimiento	Normalizados para reducir redundancia.
Escalabilidad	Escala horizontalmente al agregar más servidores o nodos a la red.	Escala verticalmente al agregar más recursos a un solo servidor.
ACID Compliance	Generalmente no sigue estrictamente las propiedades <i>ACID</i> (con algunas excepciones).	Sigue estrictamente las propiedades <i>ACID</i> para garantizar transacciones confiables.
Flexibilidad	Muy flexible, permite esquemas dinámicos y cambios sin afectar el funcionamiento.	Menos flexible, requiere esquemas definidos antes de almacenar datos.
Soporte de datos no estructurados	Ideal para formatos como <i>JSON</i> , imágenes, etc.	Diseñado para bases con datos de estructura clara.

Nota. Fuente: ^aIBM Cloud (2024) y ^bMongoDB (2024)

La tabla 6 compara las características clave entre bases de datos *NoSQL* y *SQL*, incluyendo aspectos como la sintaxis de consultas, modelo de datos, normalización, escalabilidad y cumplimiento de transacciones *ACID*. La información se extrajo de fuentes oficiales y detalladas sobre bases de datos, destacando cómo *NoSQL* ofrece mayor flexibilidad y escalabilidad horizontal, mientras que *SQL* sigue siendo la opción tradicional para estructuras de datos relacionales y normalizadas.

4.2.2. Arquitecturas

4.2.2.1. Arquitecturas de Desarrollo

Para el desarrollar el *software*, la arquitectura de este es un punto muy importante a considerar, esto debido a que da soporte a cada uno de los módulos que tiene el *software* de forma lógica y segura, debido a la importancia que presenta la arquitectura de desarrollo dentro de la generación de sistemas. Se realizó una comparación objetiva que permitió

optar por la mejor opción, tomando de referencia las bondades de cada arquitectura y las necesidades e idealización del sistema.

Tabla 7. Comparación de arquitectura MVC y n Capas

Aspectos	Arquitecturas	
Capas	Capa de Modelo	Capa de Presentación
	Capa Vista	Capa Negocio
	Capa Controlador	Capa Persistencia
	N/A	Capa BDD
Funcionalidades por capa	Modelo: Reglas de negocio, definición de datos y funcionalidad	Presentación: Gestiona como se ve en el navegador y la comunicación con este
	Vista: Interfaz de interacción del usuario con el sistema	Negocio: Se centra en dictar reglas de negocio.
	Controlador: Se encarga de dar respuesta a los eventos que se generan por el usuario	Persistencia: Lleva a cabo la ejecución de la lógica empresarial con los datos.
	N/A	BDD: Se centra en eventos de recuperación y guardado

Nota. Fuente: Castillo y Coronel (2023), Toro et al. (2023)

Con el paralelismo representado mediante la tabla 7, se decidió utilizar el MVC como arquitectura de desarrollo, esto debido a que *Angular* permite adoptar muchos beneficios del MVC, pues, separa las responsabilidades, mantenibilidad, reutilización de código, pruebas unitarias y escalabilidad.

4.3. Resultado del tercer objetivo específico: Aplicación móvil para mototaxi

4.3.1. Nomenclatura y logotipo de la aplicación móvil

Dado a que la compañía ya cuenta de por sí con su propio identificador, se consideró oportuno que el mismo pueda ser aplicado como logotipo e identificador principal del aplicativo móvil.

Figura 5 Logo de la aplicación



4.3.2. Marco de trabajo Scrum

Para poder realizar la creación de este sistema móvil, para la compañía de transporte en Mototaxi Comlacon S.A., se hizo uso del marco de trabajo *Scrum*, esto dado a que el mismo brinda las posibilidades de elaborar un producto por medio de la adaptación y crecimiento. Por otra parte, se hace el estudio y análisis de proyectos similares para adoptar dicha información y adaptarla al proyecto planteado.

4.3.3. Sprint I

4.3.3.1. Planificación del Sprint I – Sprint Planning

Lo primero a realizar dentro del desarrollo de un sistema es la respectiva planificación, esta es una de las principales y más importantes etapas para llevar a cabo el aplicativo. En base al marco de trabajo con el cual se dio la generación del *software*, se planificó 3 *sprints*, esto en base a las necesidades y puntos prioritarios de la compañía.

4.3.3.1.1. Roles

De acuerdo con el marco de trabajo a aplicar *Scrum*, se establece mediante la tabla 8, cada uno de los roles con sus respectivas funciones. El encargado del *product backlog* es el *Product Owner*, el cual permite de la mejor manera cumplir con cada uno de los objetivos. Por otro lado, el *Scrum Master* es quien busca que se pueda fácilmente acoplar los integrantes del marco de trabajo. Finalmente se encuentra el respectivo equipo de desarrollo, quien está encargado de generar el producto y completarlo.

Tabla 8. Distribución de roles

Roles	Persona	Área
Product Owner	Ivan Erazo	Gerente de la Compañía
Scrum Master	Mg. Willian Ocampo	Docente PUCESD
Equipo de Desarrollo	Cristopher Romero, Camilo Calderón	Desarrollador, Diseñador y tester

4.3.3.1.2. Modelo Vista Controlador

Dado el estudio y necesidades para la programación del aplicativo móvil, se ha utilizado un *framework*, el cual hace uso del patrón MVC que hace referencia al modelo, la vista y el controlador.

- Modelo: Este apartado del *software*, cuenta con la implementación del BDD (base de datos) de tipo *NoSQL* mediante la herramienta *Firebase* para alojar cada uno los registros e información respectiva.
- Vista: Es el apartado del sistema que divisa usuario, es decir, donde el operador interacciona con la aplicación y esta toma la información ingresada por el usuario.
- Controlador: Se encarga de recepatr las peticiones de los pasajeros y operadores, facilitando así el funcionamiento correspondiente entre el modelo y la vista.

4.3.3.1.3. Parametrización

Los estándares hacen que el desarrollo de *software* sea más a menos similar, por lo cual, se aplicó el mismo con cada uno de los apartados que conforman el código fuente del aplicativo móvil como se lo puede evidenciar en la tabla 9.

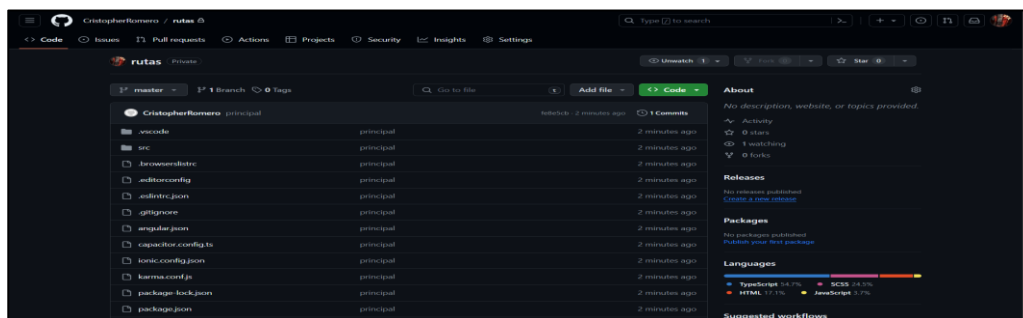
Tabla 9. Parametrización

Modelo	Vista	Controlador
Métodos signIn()	Activitys: Contenedor Submit	Clases: LoginPage SignUpPage
signUp()	Button: Registro	Funciones: Inject Present

4.3.3.1.4. Control de versiones

Para evitar que las versiones no sean compatibles, se ha optado por utilizar *GitHub* como se presenta en la figura 6, esta herramienta permite y facilita la gestión de código, además el mismo facilita el trabajo en equipo o de tipo colaborativo.

Figura 6. Repositorio del sistema de gestión y asignación de rutas



4.3.3.1.5. Product Backlog

Esta es la documentación en la cual se establecen cada una de las funciones del producto, para conseguir dicha información, se necesitó realizar una reunión. Esta se realizó con el presidente de la compañía de transporte en Mototaxis Comlacon S.A., dado a que es quien conoce los mecanismos que se realizan en la compañía. Mediante la tabla 10, se presenta cada una de las historias de usuario y cada una de las estimaciones correspondientes a los retos que estos presentan, los cuales se establecen en el anexo V.

Tabla 10. Product Backlog

Nº	Historias	Estimación	Prioridad negocio	Riesgo de desarrollo
1	Iniciar Sesión	5	100	ALTA
2	Registro	3	90	MEDIA
3	Perfil	5	80	MEDIA
4	Historial	2	70	ALTA
5	Cambiar Contraseña	2	60	MEDIA
6	Implementación de mapa	5	50	ALTA
7	Seleccionar Lugar	5	40	ALTA
8	Ubicación en tiempo real	3	30	MEDIA
9	Solicitar unidad	5	20	ALTA
10	Cancelar unidad	3	20	ALTA
11	Aplicar a Carrera	5	15	ALTA
12	Rechazar Carrera	3	15	MEDIA
13	Agregar Conductor	5	10	ALTA
14	Enlistar Conductores	5	10	MEDIA
15	Editar Información del Conductor	5	5	MEDIA

4.3.3.1.6. Estimación

En base a la estimación de la aplicación, se establecieron los *story points*, basándose en trabajos previos realizados al desarrollo de *software* móvil. También, se usó *Fibonacci* para poder establecer el nivel de complejidad e incertidumbre. Dado al desarrollo de los procesos, la estimación y evaluación es más sencilla, basándose la misma en el conocimiento que se tiene individualmente y el tiempo que se considera oportuno, para el cumplimiento lo cual se ve representado en la tabla 11.

Tabla 11. Estructuración de tiempos de trabajo

Calendario de trabajo			
Mes	Semanas	Días	Horas
1	4	3	3

4.3.3.1.7. *Velocidad de desarrollo*

Teniendo en cuenta cada una de las necesidades que indica el *Product Owner*, se estableció que para el *sprint* inicial se tomaran en cuenta 5 historias principales, en donde la primera y tercera cuentan con una estimación de 5 puntos, la cuarta y quinta con una estimación de 2 puntos, y por último la historia de usuario 2 que tiene 3 puntos de estimación, generando así un total de 17 puntos.

En el caso del siguiente *sprint*, la quinta y sexta historia cuenta con una estimación de 2 puntos, por otro lado, la séptima y octava historia tienen 3 puntos de estimación y finalmente la novena historia cuenta con 5 puntos respecto a su estimación lo cual da una sumatoria de 15. En base a lo anterior se obtiene un total de 30 puntos que representan 20 días de desarrollo por cada *sprint*.

4.3.3.1.8. *Escenarios de prueba*

Con respecto a la examinación las funcionalidades brindadas por el dueño del producto, los cuales se encuentran establecidos claramente en cada una de las historias de usuarios y ambientes de evaluación que pueden ser apreciados en anexo V, se muestra las correspondientes pruebas de aceptación los cuales se encuentran en anexo VI.

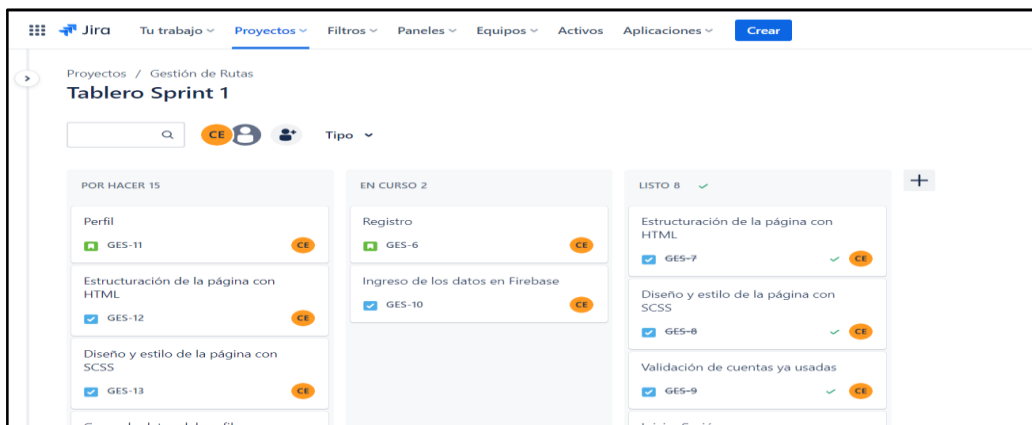
4.3.3.1.9. *Gestión de tareas de ingeniería*

El gestionamiento de los trabajos y el cumplimiento de estos, se ejecutó mediante la herramienta *Jira* la cual se presenta en la figura 7, esta facilita la gestión y organización de los procesos a realizar en un tablero *Kanban*. Mediante este aplicativo *web* se organizó las tareas de cada *sprint* como se presente a continuación:

- En la primera columna, se puede apreciar las tareas del *sprint* que aún no se han realizado las cuales se añaden antes de iniciar el *sprint* en su totalidad.

- En la segunda columna, se van añadiendo diariamente o de acuerdo con el avance que se tenga del proyecto, siempre teniendo en cuenta que solo puede existir una tarea por cada desarrollador.
- Finalmente, para la última sección se encuentran todas las subtareas e historias correspondientes que ya han sido culminadas.

Figura 7. Tablero Sprint



4.3.3.1.10. Sprint Backlog

Mediante la información presentada en la tabla 12, se aprecia que se tomó en cuenta para el *sprint* inicial, aquellas historias que cuentan con una prioridad mayor, esto según las indicaciones del *Product Owner*. En base a las estimaciones de cada historia se obtuvieron 15 puntos en total, Por lo cual, se hizo la creación del *sprint backlog*, estableciéndose así cada una de las tareas que se tienen que ejecutar, en base a su correspondiente historia que forma parte del *sprint* para así poder cumplir los objetivos del proyecto.

Tabla 12. Backlog de la aplicación en Sprint I

Sprint Backlog						
Historia	Est	Categoría	Tarea	Respon	Est	Estado
HU1-Iniciar Sesión	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	3	Completo
		Desarrollo	Creación de las funciones: showOrHidePassword() submit() signUp() getUserInfo()	Camilo	1	Completo

		Desarrollo	Conexión a Firebase para la funcionalidad del login con la función: sigIn() Y el método signInWithEmailAndPassword()	Cristopher	1	Completo
HU2-Registro	3	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Creación de las funciones: loginGo() submit() setUserInfo()	Camilo	0.5	Completo
		Desarrollo	Enlace a Firebase para la funcionalidad del login con la función: createUserWithEmailAndPassword() Mediante el metodo sigUp()	Cristopher	0.5	Completo
HU3-Perfil	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	3	Completo
		Desarrollo	Creación de las funciones: getDataUser() goProfile() logout()	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Implementación de la función: getDocument() para la ejecución del método que solicita los datos del conductor a firebase: getDoc()	Cristopher	1	Completo
HU4-Historial	2	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Carga de la información mediante la función presentarHistorial()	Camilo	0.5	Completo
		Desarrollo	Peticion de la data a firebase con los métodos: Collection() Query() getDocs() mediante las funciones: getRecord()	Cristopher	0.5	Completo
		Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	0.5	Completo

HU5- Cambiar Contraseña	2	Desarrollo	Funciones implementadas para el cambio de contraseña: changuePsw() y alerta de cambio mediante la función: presentToast()	Camilo	0.5	Completo
		Desarrollo	Carga de la nueva contraseña a firebase mediante el método updatePassword() ejecutando la función changePassword()	Cristopher	0.5	Completo

4.3.3.1.11. Reuniones diarias del Sprint 1 – Daily Scrum

Dada la organización establecida mediante el *sprint*, se realizaron los correspondientes *Dailys Scrum* con 20 minutos de duración por cada uno, en los cuales se establecen las respectivas tareas ejecutas, implementos para culminar trabajos y próximas actividades a realizar. Por otro lado, para el tablero se hizo uso de *Jira* para el seguimiento respectivo de las tareas relacionadas con las historias en base a la prioridad.

4.3.3.1.12. Historia de usuario I: Iniciar sesión

Las características de la historia de usuario se muestran en el anexo V, como tarea principal se realizó el respectivo diseño y se generó también la estructura con el *HTML* y *CSS* respectivo. Además, para la elaboración de la primera página, permitiendo así que el usuario tenga la capacidad de manipular cada uno de los componentes construidos y añadidos efectuando así el *login* presentado en la figura 8.

Figura 8. Interfaz de Inicio de Sesión



Para hacer el control lógico de la carga de datos, el funcionamiento correcto en base al inicio de sesión, se hizo uso de la función *submit()* y la propiedad *from*, las cuales permitieron el envío de la información y el control del formulario de *login* respectivamente, esto se presenta evidencia mediante la figura 9.

Figura 9. Lógica para la carga y funcionamiento de formulario

```
login.page.ts U X
src > app > pages > login > login.page.ts > ...
11  })
12  export class LoginPage implements OnInit {
13  }
14  form = new FormGroup({
15    email: new FormControl('', {validators: required, validators: email}),
16    password: new FormControl('', {validators: required})
17  })
18
19  firebaseSvc = inject(FirebaseService);
20  utilsSvc = inject(UtilsService)
21
22  ngOnInit() {
23  }
24
25  async submit(){
26    if(this.form.valid){
27
28      const loading = await this.utilsSvc.loading();
29      await loading.present();
30
31      this.firebaseSvc.signIn(this.form.value as User).then(res=>{
32        console.log(res);
33
34      }).catch(error => {
35        console.log(error);
36
37        this.utilsSvc.presentToast({
38          message: error.message,
39          duration: 2500,
40          color: 'primary',
41          position: 'middle',
42          icon: 'alert-circle-outline'
43        })
44      });
45      finally(()=>{
46        loading.dismiss();
47      })
48    }
49  }
50  }
```

Por otro lado, para la carga de los datos al *FireBase* fue necesario generar el respectivo servicio de *login*, generando en esta la función *signIn()* como se presenta en la figura 10. Posteriormente, fue inyectada en el archivo principal *TS (typeScript)* de la interface, y del módulo de inicio de sesión para poder hacer uso del mismo servicio como se presenta en la figura 11.

Figura 10. Servicio y función para Iniciar Sesión

```
firebase.service.ts U X login.page.ts U
src > app > services > firebase.service.ts > ...
1  import { Injectable, inject } from '@angular/core';
2  import { AngularFireAuth } from '@angular/fire/compat/auth';
3  import { getAuth, signInWithEmailAndPassword, createUserWithEmailAndPassword, updateProfile } from "firebase/auth";
4  import { User } from '../models/user.model';
5
6  @Injectable({
7    providedIn: 'root'
8  })
9  export class FirebaseService {
10
11    auth = inject(AngularFireAuth);
12
13    //===== Autenticacion =====
14    //===== Acceder
15    signIn(user:User){
16      return signInWithEmailAndPassword(getAuth(),user.email, user.password)
17    }
18  }
```

4.3.3.1.13. Historia de usuario II: Registrarse

Las características respectivas a la historia se encuentran el anexo V, se diseñó y generó la estructura con el *HTML* y *CSS*, para la elaboración de la segunda página del aplicativo móvil. También, se manipuló cada uno de los componentes construidos y añadidos para el respectivo registro a la aplicación, así como se puede observar mediante la figura 11.

Figura 11. Interfaz de registro de usuario

Para poder realizar un exhaustivo control lógico de la carga de datos, y el funcionamiento correcto en base al registro del usuario en el sistema, se hizo uso de la función *submit()*, y la propiedad *from*, las cuales permitieron enviar la información y el control del formulario de registro respectivamente, tal como es visible en la figura 12.

Figura 12. Lógica para el registro de usuario

```

18     name: new FormControl("", [validators.required, validators.minLength(4)]),
19   }
20 }
21 firebaseSvc = inject(FirebaseService);
22 firebase = inject(FirebaseService);
23
24 ngOnInit() {
25 }
26
27 async submit() {
28   if(!this.form.valid) {
29     return;
30   }
31   const loading = await this.utilsSvc.loading();
32   await loading.present();
33   this.firebaseSvc.signIn(this.form.value as User).then(async res => {
34     await this.firebaseSvc.updateUser(this.form.value.name);
35     console.log(res);
36   }).catch(error => {
37     console.log(error);
38   });
39   this.utilsSvc.presentToast({
40     message: error.message,
41     duration: 2500,
42     color: 'primary',
43     position: 'middle',
44     icon: 'alert-circle-outline'
45   });
46   this.utilsSvc.loading().then(() => {
47     loading.dismiss();
48   });
49 }
50 }
51 }
52 }
53 }
54 }
55 }
56 }

```

Por otro lado, para la carga de los datos al *FireBase*, fue necesario generar el respectivo servicio de registro usando en esta la función *signUp()* como se presenta en la figura 13, posteriormente, fue inyectado en el archivo principal *TS* de la página de registro para poder hacer uso del mismo servicio como se presenta.

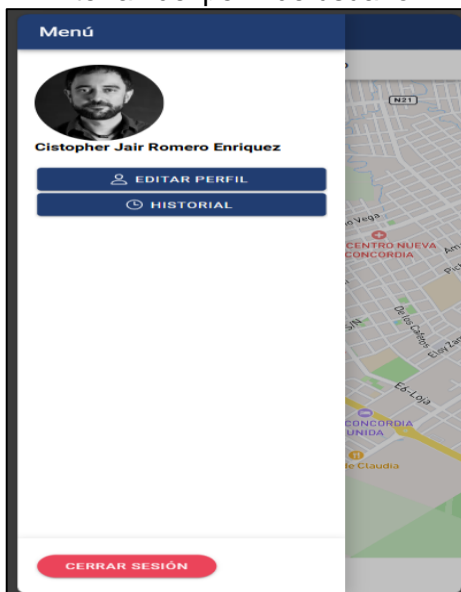
Figura 13. Servicio y función para el registro

```
//===== Crear Usuario
signUp(user:User){
  return createUserWithEmailAndPassword(getAuth(),user.email, user.password)
}
```

4.3.3.1.14. Historia de usuario III: Perfil

Las características con las que cuenta la historia se encuentran el anexo V, se diseñó y genera la estructura con el *HTML* y *CSS* respectivo, para la elaboración de la tercera interfaz de la aplicación, permitiendo así que el usuario pueda visualizar y manipular cada uno de los componentes estructurados y agregados para la presentación de los datos en la aplicación, así como se muestra en la figura 14.

Figura 14. Interfaz del perfil de usuario



Para poder realizar un exhaustivo control lógico de la carga de datos y el funcionamiento eficiente en base a la petición de la información en el sistema, se hizo uso de la función *User()*, la cual permitió la petición respectiva de la información del usuario y cómo es visible en la figura 15.

Figura 15. Función de la petición de datos para el perfil

```

export class ProfilePage implements OnInit {
  firebaseSvc = inject(FirebaseService);
  utilsSvc = inject(UtilsService);

  ngOnInit() {
  }

  User(): User {
    return this.utilsSvc.getFromLocalStorage('user');
  }

  signOut(){
    this.firebaseSvc.signOut();
  }
}

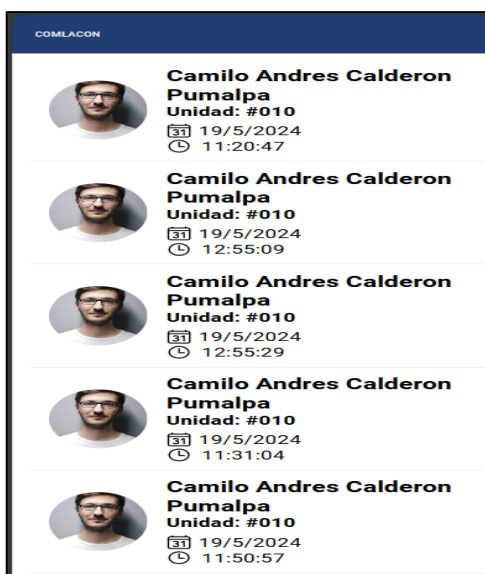
```

Además, se realizó un correcto cierre de sesión, donde se tuvo que realizar el respectivo método con el cual evite el retroceso al perfil o la cuenta y el *token* se caduque, se hizo uso de la función *signOut ()*, la cual ejecuta el cierre de la cuenta con la respectiva.

4.3.3.1.15. Historia de Usuario 4: Historial

La información respectiva a la historia, se encuentra descrita en el anexo V, donde se generó una página (*app-record*) para la vista de cada una de las unidades solicitadas en donde se puede apreciar a detalle la persona con el respectivo nombre, número de unidad y la fotografía además de poder conocer cuándo y qué hora se realizó la carrera.

Figura 16. Interfaz del historial de solicitudes



Haciendo uso de la librería de *Firebase*, se generó una función dentro del servicio de *Firebase*, (figura 17) que haga la respectiva solicitud de la data en base a cada una de las peticiones que ha hecho el pasajero *getRecord()*, en donde se indica cual es el identificador del pasajero *uidPasajero.uid* para que solo la información correspondiente a ese pasajero sea solicitada.

Figura 17. Código de la función `getRecord()`

```
//=====Obtener una colleccion para el historial
async getRecord(uid:string){
  const citiesRef = collection(this.firestore, "request");
  const q = query(citiesRef, where("uidPasajero.uid", "=",uid));
  const querySnapshot = await getDocs(q);
  this.listaValor = querySnapshot
  return this.listaValor
}
```

Por otro lado, dentro del componente `app-record` se generó la inyección del servicio alojada en una variable `firebaseSrv`, para posteriormente realizar el llamado del método generado en el servicio mediante una función llamada `presentarHistorial()`, y así ejecutarlo automáticamente mediante el constructor.

Figura 18. Código de la función `presentarHistorial()`

```
export class RecordPage implements OnInit {
  firebaseSrv = inject(UserService)
  utilservice = inject(UtilsService)

  record!: QuerySnapshot;
  recordList: DocumentData[] = []
  user = {} as User;

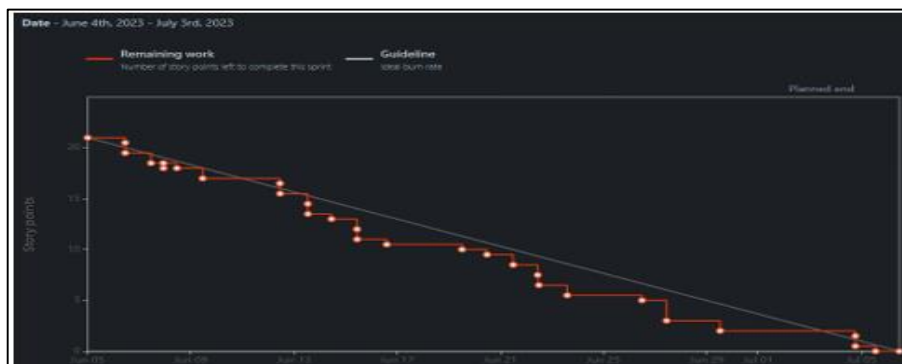
  constructor() {
    this.user = this.utilservice.getFromLocalStorage('user')
    this.presentarHistorial()
  }

  ngOnInit() {
  }

  async presentarHistorial(){
    console.log(this.user.uid);
    this.record = await this.firebaseSrv.getRecord(this.user.uid)
    if(!this.record == undefined){
      this.record.forEach(doc => {
        this.recordList.push(doc.data())
      });
    }
    console.log(this.recordList);
    return this.recordList;
  }
}
```

4.3.3.1.16. Gráfico de trabajo pendiente del Sprint I

Por lo tanto, para tener una guía respecto al trabajo desarrollado en el transcurso de la implementación del `sprint 1`, se usó el gráfico de trabajo pendiente. En base a esto, se presenció una reducción respecto a cada uno de los puntos de historias pendientes por culminar, como se puede apreciar en la figura 19, el cual es una gráfica generada de manera automática por `Jira`.

Figura 19. Gráfico de cumplimiento de trabajo pendiente realizado por `Jira`

4.3.3.2. Revisión del Sprint I – Sprint Review

Por último, para finalizar el primer *sprint*, se dio paso a realizar el respectivo análisis entre el equipo de desarrollo y el gerente de la compañía de mototaxis, fueron presentados los avances desarrollados (*software*) para gestión de rutas. La reunión tuvo una duración de aproximadamente 1 hora, en donde se realizó la respectiva revisión de las historias de usuarios, teniendo en cuenta los criterios establecidos como se puede visualizar en anexo VII.

4.3.3.3. Retrospectiva del Sprint I – Sprint Retrospective

En la primera retrospectiva correspondiente al *sprint*, se emplearon 3 preguntas, para tener un campo más amplio, revisar las ideas y contrastarlas con la aplicación, lo dialogado se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Retrospectiva del *sprint* 1

Aspectos exitosos en el Sprint	Mejorías para aplicar	Errores en el Sprint
Transcurrido el tiempo se pudo cumplir con cada una de las tareas de ingeniería establecidas tanto el inicio de sesión, registro el apartado del historial la vista del perfil e información personal, esto correspondiente a cada una de las historias de usuario además se pudo llevar a cabo la correcta conexión a la BDD y trabajar con la data de prueba.	En la organización del siguiente sprint se tomará a consideración analizar las nuevas actualizaciones que tiene el marco de trabajo y conocer a mayor profundidad.	En el proceso de la generación del sprint 1, existieron algunas dificultades como la conexión a la BDD los inicios de sesión, actualizar la data perteneciente a las personas y errores de carga.

4.3.4. Sprint II

4.3.4.1. Planificación del Sprint 2 – Sprint Planning

Se realizó la charla respectiva para poder planificar en segundo *sprint*, se hizo un estudio minucioso para la realización de las historias del 6 al 10 (5, 5, 3, 5, 3), obteniendo 21 *story points* los cuales son muy importante para entender el *sprint*, luego se realizó el *sprint backlog* para completar el levantamiento del sistema.

Tabla 14. *Sprint Backlog* 2

Sprint Backlog						
Historia	Es t	Categoría	Tarea	Respo	Es t	Estado

HU6- Implementación del mapa	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Establecer cada uno de los parámetros dentro de las variables: mapbox, mapConfig,	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Carga de la Configuración del mapbox API en la aplicación mediante la función buildMap()	Cristopher	2	Completo
HU7- Seleccionar lugar	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Agregar e Independizar marcadores para presentación mediante la función addMarkers()	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Implementación del método mapboxgl.Marker() del API de mapbox para la presentación del marcador y configuración para poder cambiar la posición.	Cristopher	1.5	Completo
HU8- Ubicación en tiempo real	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Implementación de las funciones para la presentación del cambio de ubicación: ubicacionActual()	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Obtención de las coordenadas mediante las funciones: coordenadas() getUserLocation()	Cristopher	2	Completo
HU9- Solicitar unidad	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Pendiente
		Desarrollo	Enviar la solicitud mediante la función submitRequest() Y mantener la escucha de la respuesta mediante: listenRequest()	Camilo	1	Pendiente
		Desarrollo	Carga de la data a firebase mediante la función addRequest() Y el método addRequest()	Cristopher	2	Pendiente

4.3.4.2. Reuniones diarias del Sprint II – *Daily Scrum*

En la organización del *sprint* número 2, se establecieron las fases necesarias, donde se hizo uso del gestor de incidencias *Jira*, para el tema de las reuniones de tal manera que

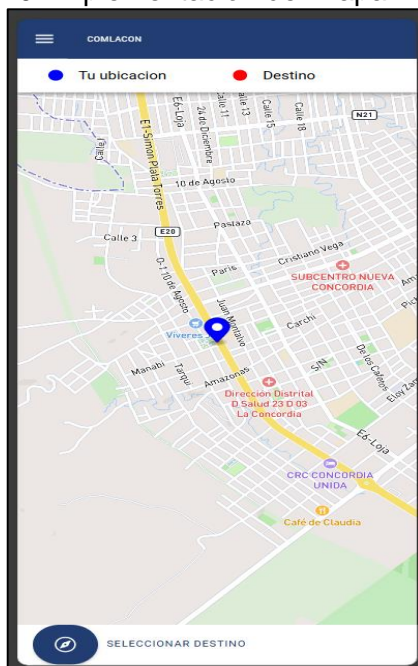
fue organizado el progreso del sistema a realizar. Por otro lado, también se hizo el respectivo seguimiento de cada una de las tareas de ingeniería, establecidas para cada una de las historias de usuarios.

4.3.4.2.1. Historia de Usuario 6: implementación de mapa

Los detalles que componen esta historia están descritos en anexo V, el cual abarca todo lo que es el servicio de la *API* del mapa *Mapbox*, el cual es la herramienta principal dentro del sistema, que permite tener orientación dentro del programa y poder hacer el resto de las funciones para que cumpla con su objetivo.

Para poder hacer esto primero se hizo el respectivo registro en la plataforma de *mapbox*, para con esto poder conseguir un *token* de acceso y consumir de manera libre la *API*. Además, se realizaron modificaciones dentro de la configuración de la *API* para orientar de manera más clara a cada uno de los usuarios, dando nombre a ciertas localidades y que no exista confusión, se lo puede ver en la figura 20.

Figura 20. Implementación del mapa



Posteriormente, el registro en la *API* del mapa y configuración de la misma, se implementó en código para la visualización del mismo, se establecieron los atributos del mapa en las coordenadas pre establecidas para que se presente en un lugar estratégico,

esto se hizo generando primeramente un servicio de nombre *map.service*, que cuenta con una función nominada *buildMap()*, se visualiza en la figura 20.

Figura 21. Codificación del consumo de la API mapbox

```

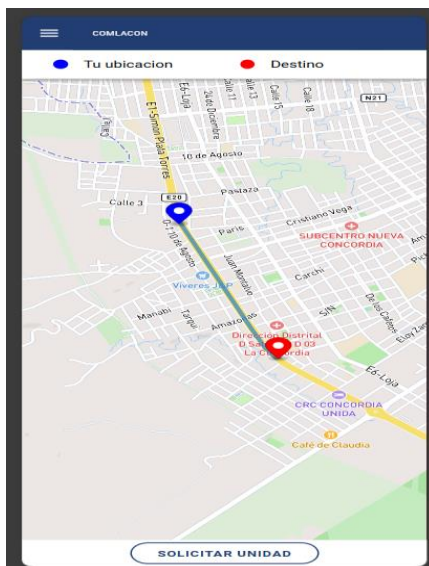
10  })
11  export class MapService {
12
13    mapbox = (mapboxgl as typeof mapboxgl);
14    map!: mapboxgl.Map;
15    style = 'mapbox://styles/mapbox/outdoors-v12';
16    lat = -79.297057;
17    lng = 0.003129;
18    zoom = 16;
19
20    constructor() {
21      //this.mapbox.accessToken = environment.mapbox;
22    }
23
24    //=====Construir el mapa
25    buildMap(container: string) {
26      try {
27        return new mapboxgl.Map({
28          container: container, // container ID
29          style: this.style, // style URL
30          center: [this.lng, this.lat], // starting position [lng, lat]
31          zoom: this.zoom, // starting zoom
32        });
33      } catch (e) {
34        return console.log(e);
35      }
36    }
37
38    marker(){
39      return new mapboxgl.Marker({color: 'red'})
40        .setLngLat([this.lng, this.lat])
41        .setPopup(this.popup)
42        .addTo(this.map)
43    }
44
45    popup = new mapboxgl.Popup()
46      .setHTML('')
47      .setLngLat([this.lng, this.lat])
48      .addTo(this.map)
49
50    }
51  }
52
53  }
54
55  }
56
57  }
58
59  }
60
61  }
62
63  }
64
65  }
66
67  }
68
69  }
70
71  }
72
73  }
74
75  }
76
77  }
78
79  }
80
81  }
82
83  }
84
85  }
86
87  }
88
89  }
90
91  }
92
93  }
94
95  }
96
97  }
98
99  }
100
101  }
102
103  }
104
105  }
106
107  }
108
109  }
110
111  }
112
113  }
114
115  }
116
117  }
118
119  }
120
121  }
122
123  }
124
125  }
126
127  }
128
129  }
130
131  }
132
133  }
134
135  }
136
137  }
138
139  }
140
141  }
142
143  }
144
145  }
146
147  }
148
149  }
150
151  }
152
153  }
154
155  }
156
157  }
158
159  }
160
161  }
162
163  }
164
165  }
166
167  }
168
169  }
170
171  }
172
173  }
174
175  }
176
177  }
178
179  }
180
181  }
182
183  }
184
185  }
186
187  }
188
189  }
190
191  }
192
193  }
194
195  }
196
197  }
198
199  }
200
201  }
202
203  }
204
205  }
206
207  }
208
209  }
210
211  }
212
213  }
214
215  }
216
217  }
218
219  }
220
221  }
222
223  }
224
225  }
226
227  }
228
229  }
230
231  }
232
233  }
234
235  }
236
237  }
238
239  }
240
241  }
242
243  }
244
245  }
246
247  }
248
249  }
250
251  }
252
253  }
254
255  }
256
257  }
258
259  }
260
261  }
262
263  }
264
265  }
266
267  }
268
269  }
270
271  }
272
273  }
274
275  }
276
277  }
278
279  }
280
281  }
282
283  }
284
285  }
286
287  }
288
289  }
290
291  }
292
293  }
294
295  }
296
297  }
298
299  }
300
301  }
302
303  }
304
305  }
306
307  }
308
309  }
310
311  }
312
313  }
314
315  }
316
317  }
318
319  }
320
321  }
322
323  }
324
325  }
326
327  }
328
329  }
330
331  }
332
333  }
334
335  }
336
337  }
338
339  }
340
341  }
342
343  }
344
345  }
346
347  }
348
349  }
350
351  }
352
353  }
354
355  }
356
357  }
358
359  }
360
361  }
362
363  }
364
365  }
366
367  }
368
369  }
370
371  }
372
373  }
374
375  }
376
377  }
378
379  }
380
381  }
382
383  }
384
385  }
386
387  }
388
389  }
390
391  }
392
393  }
394
395  }
396
397  }
398
399  }
400
401  }
402
403  }
404
405  }
406
407  }
408
409  }
410
411  }
412
413  }
414
415  }
416
417  }
418
419  }
420
421  }
422
423  }
424
425  }
426
427  }
428
429  }
430
431  }
432
433  }
434
435  }
436
437  }
438
439  }
440
441  }
442
443  }
444
445  }
446
447  }
448
449  }
450
451  }
452
453  }
454
455  }
456
457  }
458
459  }
460
461  }
462
463  }
464
465  }
466
467  }
468
469  }
470
471  }
472
473  }
474
475  }
476
477  }
478
479  }
480
481  }
482
483  }
484
485  }
486
487  }
488
489  }
490
491  }
492
493  }
494
495  }
496
497  }
498
499  }
500
501  }
502
503  }
504
505  }
506
507  }
508
509  }
510
511  }
512
513  }
514
515  }
516
517  }
518
519  }
520
521  }
522
523  }
524
525  }
526
527  }
528
529  }
530
531  }
532
533  }
534
535  }
536
537  }
538
539  }
540
541  }
542
543  }
544
545  }
546
547  }
548
549  }
550
551  }
552
553  }
554
555  }
556
557  }
558
559  }
560
561  }
562
563  }
564
565  }
566
567  }
568
569  }
570
571  }
572
573  }
574
575  }
576
577  }
578
579  }
580
581  }
582
583  }
584
585  }
586
587  }
588
589  }
590
591  }
592
593  }
594
595  }
596
597  }
598
599  }
600
601  }
602
603  }
604
605  }
606
607  }
608
609  }
610
611  }
612
613  }
614
615  }
616
617  }
618
619  }
620
621  }
622
623  }
624
625  }
626
627  }
628
629  }
630
631  }
632
633  }
634
635  }
636
637  }
638
639  }
640
641  }
642
643  }
644
645  }
646
647  }
648
649  }
650
651  }
652
653  }
654
655  }
656
657  }
658
659  }
660
661  }
662
663  }
664
665  }
666
667  }
668
669  }
670
671  }
672
673  }
674
675  }
676
677  }
678
679  }
680
681  }
682
683  }
684
685  }
686
687  }
688
689  }
690
691  }
692
693  }
694
695  }
696
697  }
698
699  }
700
701  }
702
703  }
704
705  }
706
707  }
708
709  }
710
711  }
712
713  }
714
715  }
716
717  }
718
719  }
720
721  }
722
723  }
724
725  }
726
727  }
728
729  }
730
731  }
732
733  }
734
735  }
736
737  }
738
739  }
740
741  }
742
743  }
744
745  }
746
747  }
748
749  }
750
751  }
752
753  }
754
755  }
756
757  }
758
759  }
760
761  }
762
763  }
764
765  }
766
767  }
768
769  }
770
771  }
772
773  }
774
775  }
776
777  }
778
779  }
780
781  }
782
783  }
784
785  }
786
787  }
788
789  }
790
791  }
792
793  }
794
795  }
796
797  }
798
799  }
800
801  }
802
803  }
804
805  }
806
807  }
808
809  }
810
811  }
812
813  }
814
815  }
816
817  }
818
819  }
820
821  }
822
823  }
824
825  }
826
827  }
828
829  }
830
831  }
832
833  }
834
835  }
836
837  }
838
839  }
840
841  }
842
843  }
844
845  }
846
847  }
848
849  }
850
851  }
852
853  }
854
855  }
856
857  }
858
859  }
860
861  }
862
863  }
864
865  }
866
867  }
868
869  }
870
871  }
872
873  }
874
875  }
876
877  }
878
879  }
880
881  }
882
883  }
884
885  }
886
887  }
888
889  }
890
891  }
892
893  }
894
895  }
896
897  }
898
899  }
900
901  }
902
903  }
904
905  }
906
907  }
908
909  }
910
911  }
912
913  }
914
915  }
916
917  }
918
919  }
920
921  }
922
923  }
924
925  }
926
927  }
928
929  }
929

```

4.3.4.2.2. Historia de Usuario 7: Seleccionar lugares

Los detalles se encuentran redactada en anexo V, el cual indica parámetros de la historia selección de lugares. Se realizó la respectiva codificación para poder arrastrar un marcador y también para poder añadir uno nuevo, como se presenta en la figura 22.

Figura 22. Seleccionar lugares mediante marcadores



Por consiguiente, dicha funcionalidad fue realizada implementando en el componente *app* - principal la función *addMarkers()*, en donde se añade un nuevo marcador. También, se establece los permisos para poder realizar los cambios de posición

de cada marcador independientemente, y así distinguir entre origen y destino como presenta en la figura 23.

Figura 23. Codificación de la función añadir marcadores

```

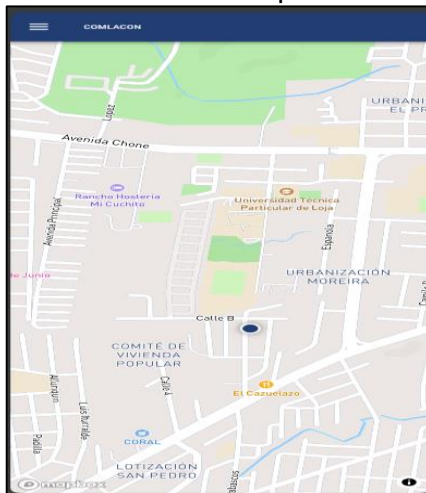
227 export class PrincipalPage implements AfterViewInit {
228
229   addMarkers(color: string = "blue", type: string = "default") {
230     const marker = new MapboxMarker({ draggable: true, color })
231     .setLngLat([this.mapconfig.lat, this.mapconfig.lng])
232     .addTo(this.map);
233
234     if (color == "red") {
235       this.#pasajero = false;
236       this.#ingreso(ubicacion) = false;
237     }
238
239     // Escuchar los eventos de dragnal para detectar cambios de ubicación
240     marker.on("dragend", () => {
241       const input = marker.getPosition();
242
243       // Guardar la nueva ubicación basada en el tipo de marcador
244       if (type == "destino") {
245         console.log("posición destino del marcador: " + input.lng, input.lat);
246         this.#ubicacionDestino = [input.lng, input.lat];
247
248         if (this.#ubicacionOrigen != undefined) {
249           this.#getRoute(this.#ubicacionOrigen, this.#ubicacionDestino);
250         }
251       } else {
252         console.log("posición original del marcador: " + input.lng, input.lat);
253         this.#ubicacionOrigen = [input.lng, input.lat];
254         this.#markerColor = color;
255
256         if (this.#ubicacionDestino != undefined) {
257           this.#getRoute(this.#ubicacionDestino, this.#ubicacionOrigen);
258         }
259       }
260     });
261   }
262   return marker;
263 }

```

4.3.4.2.3. Historia de Usuario 8: Ubicación en tiempo real

El análisis de la historia se encuentra redactada en el anexo V, el cual detalla claramente las funcionalidades y necesidades que cubre dicha historia. Se realizó la implementación de la ubicación en tiempo real para tener referencia tanto del conductor como del pasajero. De esta manera, se presentó así un marcador distinto a los otros que se actualiza en base al cambio de lugar respecto a las coordenadas, y se presenta la figura 24.

Figura 24. Marcador en tiempo real



Para la implementación de esta funcionalidad, se añadió dentro del componente *app-principal-conductor* la función *marcadorContinuo()*, y se presenta en la figura 25. Por lo tanto, esta realiza el análisis de la ubicación mediante el GPS, realiza la conversión de la data para que pueda presentarse dentro del mapa, y esta función se ejecute

automáticamente al momento de iniciar la aplicación, dado a que es una funcionalidad necesaria al momento de usar el sistema móvil.

Figura 25. Código de ubicación en tiempo real

```

navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) => {
  const {coords} = position.coords;
  const {longitude, latitude} = position.coords;
  const coords = {
    longitude,
    latitude
  };
  const db = getDatabase();
  set(ref(db, 'conductores/' + this.user.uid), {
    lat: position.coords.latitude,
    lng: position.coords.longitude,
  });

  if(this.flags.request) {
    console.log('Metrics');
    console.log('Distance: ', distance(position.coords.latitude, position.coords.longitude, this.requests[this.requestId].origin), this.requests[this.requestId].origin);
    if(this.coordinates(position.coords.latitude, position.coords.longitude, this.requests[this.requestId].origin), this.requests[this.requestId].origin) {
      console.log('Coords');
      this.coords = true;
    } else {
      console.log('Error');
    }
  }

  // Remueve el marcador anterior si existe
  if (this.marker) {
    this.marker.remove();
  }

  const customMarker = document.createElement('div');
  customMarker.innerHTML = `div style="border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; background-color: #ff0000; border: 1px solid #fff; box-shadow: 0 0 10px rgba(0, 0, 0, 0.5)`;

```

Además, el detalle informativo respecto a la historia se encuentra especificado en el anexo V. Donde se realizó la implementación de solicitar unidad para que el usuario pueda concretar la finalidad de la aplicación, esto se lo hizo haciendo que, al momento de solicitar la unidad mediante un método, se registre la solicitud en una colección llamada *request* dentro de *Firebase*. Como resultado, se presenta en la pantalla de carga hasta que algún conductor aplique a la carrera, como se presenta en la figura 26

Figura 26. Carga tras la solicitud de unidad



También, para la funcionalidad se generó una función dentro del componente *app*-principal denominado *submitRequest()*, el cual se encarga de enviar toda la información de la solicitud del lugar de origen al lugar de destino. Con la información respectiva de: fecha, hora, información básica del pasajero, y a su vez se establece un oyente en el sistema que

pueda escuchar cuando un conductor aplique a la carrera solicitada, como se presenta en la figura 27.

Figura 27. Codificación del método de solicitud de unidades

```

27 export class PrincipalPage implements AfterViewInit {
28
29   //Enviar solicitud al firebase
30   async submitRequest() {
31     this.form.controls.userId.setValue(this.user);
32     this.form.controls.origen.setValue(this.obtieneLocalId());
33     this.form.controls.destino.setValue(this.obtieneDestino());
34
35     const today = new Date();
36     this.form.controls.fecha.setValue(today.toLocalDateString());
37     this.form.controls.hora.setValue(today.toLocalTimeString());
38
39     try {
40       // Agregar la solicitud y obtener su ID de manera segura
41       const response: any = await this.firebaseSvc.addRequest(this.form.value);
42       const requestID = response.id; // obtener el ID de la respuesta de manera segura
43       this.idSolicitud = requestID
44       // Guardar el ID de la solicitud en el localStorage
45       if (requestID) {
46         // throw new Error("No se pudo obtener el ID de la solicitud.");
47       }
48       console.log("ID de la solicitud:", requestID);
49
50       // Establecer el parámetro en Firestore
51       const requestRef = doc(this.firestore(), "request", requestID);
52       await setDoc(requestRef, { id: requestID }, { merge: true });
53       console.log("parámetro establecido correctamente.");
54
55       // Escuchar cambios en la solicitud
56       this.listenRequest(requestID);
57
58     } catch (error) {
59       console.error("Error al establecer el parámetro:", error);
60     }
61   }
62 }

```

Por otro lado, al momento que el usuario cancele la espera, o la solicitud la misma, será eliminada directamente de *Firestore*, dado a que puede ser un error de solicitud o el lugar no fue correctamente seleccionado.

4.3.4.2.4. Sprint 2 - Gráfico de trabajo pendiente

Lo que permitió visualizar y tener presente el trabajo pendiente, es el gráfico que se visualiza en la figura 28, en el cual se puede estar al tanto de cada una de las actividades de ingeniería, esto es visible gracias la manifestación digital que se genera automáticamente del *Jira*, el cual corresponde al desarrollo del *sprint 2*.

Figura 28. Representación gráfica del desarrollo del *sprint 2*



4.3.4.3. Sprint 2 - Revisión (Sprint Review)

El gerente de la compañía de transporte en mototaxis Comlacon S.A., realizó la respectiva revisión. En donde, en la reunión se verificó el cumplimiento del sistema, tuvo una duración aproximada de 1 hora, en la cual hizo la revisión detallada de las necesidades propuestas con sus escenarios, y se realizó las pruebas correspondientes que se pueden ver en el anexo VI.

4.3.4.4. Sprint 2 - Retrospectiva (Sprint Retrospective)

En esta retrospectiva que corresponde al *sprint* número 2, se realizaron tres preguntas, esto con la finalidad de conseguir un panorama de una manera más objetiva del desarrollo del *sprint*, como se observa en tabla 15.

Tabla 15. Retrospectiva del sprint II

Aspectos exitosos en el Sprint	Mejora continua a aplicar en el siguiente Sprint	Errores en el Sprint
En tiempo transcurrido para desarrollar el <i>sprint 2</i> se ha podido completar satisfactoriamente con cada una de las tareas de ingeniería e historias de usuario tanto la implementación del mapa, la selección de los lugares, la ubicación del conductor y solicitud de la unidad.	En la organización del siguiente <i>sprint</i> se tomará a consideración el profundizar más en la documentación de cada API a consumir y el funcionamiento de la misma para evitar atrasos en temas de entrega.	En el proceso de la generación del <i>sprint 2</i> , se presentaron problemas de configuración por parte del consumo de la API para poder presentar el mapa en la interfaz de usuario.

4.3.5. Sprint III

4.3.5.1. Planificación del sprint 3 – Sprint planning

La planificación correspondiente al *sprint 3*, se llevó a cabo realizando un estudio desde la historia 11 a la 15 (5, 3, 5, 5, 5), con un resultado general de 23 *story points*, los cuales son muy importantes para entender y terminar el *sprint*, así mismo se realizó el *sprint backlog* para el completar el levantamiento del sistema.

Tabla 16. Estructura del Sprint Backlog 3

Sprint Backlog						
Historia	Est	Categoría	Tarea	Respo	Est	Estado
		Diseño	Diseño y estructuración Del Modal Y Contenido	Camilo	0.5	Completo

Hu11- Aplicar a la Carrera	5	Desarrollo	Implementación de la función: acceptarSolicitud() searchRequest() solicitudes()	Camilo	0.5	Completo
		Desarrollo	Implementación de un oyente constante con el método onSnapshot()	Cristopher	2	Completo
Hu12- Rechazar Carrera	3	Diseño	Diseño y estructuración Del Modal Y Contenido	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Implementación de las función y método: rechazarSoicidad(), setLayoutProperty()	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Logica De Mensajes De Inexistencia De Solicitudes mediante removeMarkers()	Cristopher	1	Completo
Hu13- Agregar Conductor	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Generar Las Credenciales De Acceso Al Sistema mediante: submit() setUserInfo() onImageSelected() previewImage() uploadImg()	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Cargar De Toda La información personal a Firestore createUserWithEmailAndPass word() updateUser()	Cristopher	2	Completo
Hu14- Enlistar Conductores	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Extraer Los Usuarios Que Son Conductores mediante la función: getDrivers()	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Peticion de la data a firebase mediante la función: getRecordDrivers()	Cristopher	2	Completo
Hu15- Editar Información del Conductor	5	Diseño	Diseño de la interfaz tanto la estructura con HTML y el diseño con CSS	Camilo	1	Completo
		Desarrollo	Edición de los campos mediante la función actualizarCampo()	Camilo	2	Completo
		Desarrollo	Carga datos confirmado mediante el método de firebase setDoc() y presentación de alerta con presentToast()	Cristopher	2	Completo

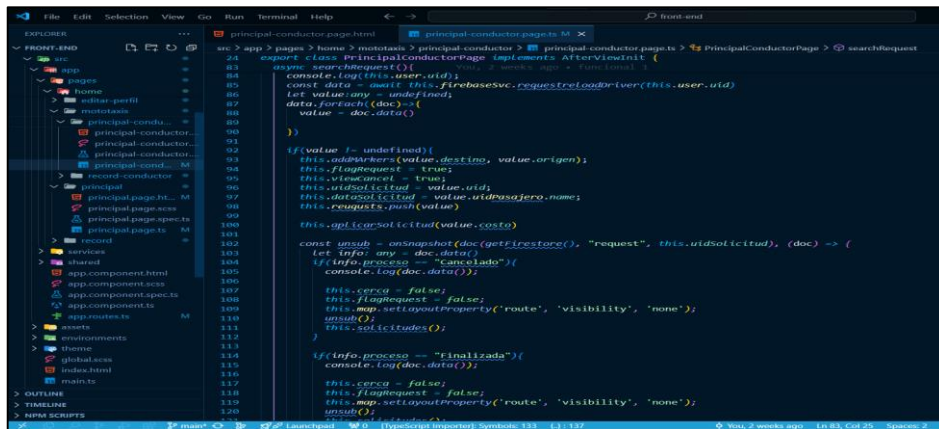
4.3.5.2. Reuniones diarias del Sprint III – Daily Scrum

En la organización del tercer *sprint*, se establecieron los apartados indispensables para cubrir las necesidades que abarca el sistema. Para esto, se hizo uso del gestor de incidencias *Jira*, con el cual se consiguió tener una organización del proceso para generar y desarrollar el sistema. Además, se hizo el respectivo seguimiento respecto a cada una de las *engineering tasks*, las cuales están establecidas en cada una de las historias de usuario generadas.

4.3.5.2.1. Historia de Usuario 11: Aplicar a carrera

Los detalles que engloban esta historia se encuentran desglosados en el anexo V, el cual abarca todo lo que tiene que ver con la aplicación a las carreras, es una de las funcionalidades más importantes dentro del sistema, debido a que esto da inicio al movimiento de las unidades con respecto a los pasajeros. Para realizar esta funcionalidad como punto principal, se hicieron cambios en base a las solicitudes que se vayan agregando en *Firestore*, esto se lo realizó mediante la función *searchRequest()*, como se aprecia en la figura 29.

Figura 29. Función para buscar solicitudes



```

24 export class PrincipalConductorPage implements AfterViewInit {
25   searchRequest(): void {
26     console.log(this.user.uid);
27     const data = await this.firestore.requestLoaderOver(this.user.uid);
28     let value: any = undefined;
29     data.forEach((doc) => {
30       value = doc.data();
31     });
32     if (value != undefined) {
33       this.subscribers(value.destino, value.origen);
34       this.flagRequest = true;
35       this.viewmodel = true;
36       this.uidSolicitud = value.uid;
37       this.dataSolicitud = value.uidPasajero.name;
38       this.requests.push(value);
39       this.applySolicitud(value.costo);
40     }
41     const unsub = onSnapshot(doc(getFirestore(), "request", this.uidSolicitud), (doc) => {
42       let info: any = doc.data();
43       if (info.proceso == "Cancelado") {
44         console.log(doc.data());
45         this.flagRequest = false;
46         this.viewmodel = false;
47         this.map.setLayoutProperty("route", "visibility", "none");
48         unsub();
49       }
50       this.solicitudes();
51     });
52     if (info.proceso == "Finalizada") {
53       console.log(doc.data());
54       this.flagRequest = false;
55       this.viewmodel = false;
56       this.map.setLayoutProperty("route", "visibility", "none");
57       unsub();
58     }
59   }
60 }

```

Con dicha funcionalidad, se busca revisar que el conductor no esté enlazado con otra carrera en caso de un cierre de aplicación en base, a esto si el conductor no tiene ningún enlace con alguna carrera hace por llamar a la función *solicitudes()*, la cual hace de oyente en tiempo real de la colección de solicitudes como se presenta en la figura 30.

Figura 30. Presentación de la función solicitudes ().

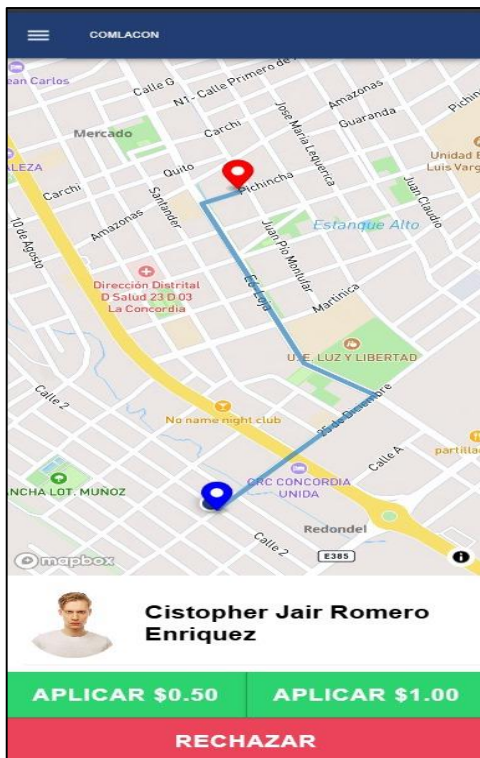
```

solicitudes() {
  const q = queryCollection(getFirestore().collection("request"), where("estado", "==", false));
  const unsubscribe = unsubscribe(q, QuerySnapshot) => {
    if (this.flagrequest) {
      console.log("unsubscribe");
      unsubscribe();
    } else {
      this.reuqsts = [];
      this.nsololicitud = 0;
      querySnapshot.forEach((doc) => {
        this.reuqsts.push(doc.data());
      });
      console.log(this.reuqsts);
      if (this.reuqsts.length === 0) { this.removeMarkers(); }
      if (this.flagload || this.reuqsts.length != 0) {
        this.addMarkers(this.reuqsts[this.nsololicitud].destino, this.reuqsts[this.nsololicitud].origen);
        console.log("-----");
        this.datasolicitud = this.reuqsts[this.nsololicitud].uidpasajero;
        console.log(this.datasolicitud);
      }
    }
  };
  this.utilService.presentToast({
    message: "No existe actualmente petición de una unidad por parte de algun pasajero.",
    duration: 2500,
    color: "danger",
    position: "middle",
    icon: "person-circle-outline"
  });
  //this.map.setLayoutProperty("route", "visibility", "none");
}

```

En base al listado que se obtenga de la función que escucha los cambios en tiempo real de la base de datos, se presenta una por una las solicitudes en espera las cuales son presentadas en la interfaz de los conductores, como se lo presenta en la figura 31.

Figura 31. Presentación de las solicitudes en la Interfaz del conductor



También, en base a la funcionalidad anterior para realizar la aceptación de la solicitud se lo realizó mediante la función *aceptarSolicitud()* que se presenta en la figura 32, la cual realiza la carga de información del conductor en la solicitud aceptada además de agregar un oyente a los cambios que se realicen en la solicitud, debido a cambios que se puedan generar en el contexto como puede ser la cancelación de la carrera.

Figura 32. Presentación del Código de la función aceptarSolicitud().

```

async aceptarSolicitud(codigo: string) {
  await this.firestore.getDocument('request/' + this.requests[this.solicitud.aid]).then(async (request: any) => {
    console.log('-----');
    console.log(request);
    console.log('-----');

    if (request.estado === true) {
      this.userService.presentToast({
        message: 'Otro conductor ya ha aplicado a esta unidad',
        duration: 2500,
        color: 'primary',
        position: 'middle',
        icon: 'person-circle-outline'
      });
      this.requests = [];
      await this.userService.logout();
      return;
    }

    this.flagRequest = true;
    this.viewCancel = true;
    let conductorData;
    this.solicitud = this.requests[this.solicitud.aid];
    const requestRef = doc(getFirestore(), 'request', this.solicitud);

    await this.firestore.getDocument('users/' + this.user.aid).then((user: any) => {
      conductorData = { uid: user.aid, name: user.name, email: user.email, unidad: user.unidad, img: user.img };
    });

    setDoc(requestRef, { uidConductor: conductorData, estado: true }, { merge: true });
    .then(function () {
      console.log("Parámetro establecido correctamente.");
    })
    .catch(function (error) {
      console.error("Error al establecer el parámetro: ", error);
    });
  });
}

```

4.3.5.2.2. Historia de Usuario 12: Rechazar carrera

Los detalles que engloban esta historia se encuentran desglosados en el anexo V, abarca todo lo que tiene que ver con el no aplicar a una carrera, es una que permite al conductor poder encontrar alguna carrera que pueda aplicar en base al tiempo y ubicación.

Para realizar esta funcionalidad, como punto principal se tiene previamente el listado de solicitudes que se encuentra en la base de datos y mediante la función *rechazarSolicitud()*. También, se realizó el salto o el paso de la solicitud a otra, haciendo que se cambie la información del solicitante a uno nuevo, en caso de existir solicitudes con el cambio de las ubicaciones de origen, de destino respectivamente al solicitante como se puede apreciar en la figura 33.

Figura 33. Presentación de la codificación para rechazar una solicitud.

```

export class PrincipalConductorPage implements AfterViewInit {
  rechazarSolicitud() {
    this.map.setLayoutProperty('route', 'visibility', 'none');
    if (!(this.solicitud === this.requests.length)) {
      this.addMarkers(this.requests[this.solicitud].destino, this.requests[this.solicitud].origen);
      this.solicitud += 1;
    } else {
      this.removeMarkers();
    }
  }
}

```

4.3.5.2.3. Historia de Usuario 13: Agregar conductor

Los detalles que engloban esta historia se encuentran en el anexo V, el cual abarca todo lo que tiene que ver con la inserción de cada uno de los conductores por parte de un administrador o gerente, permite que el acceso a la vista del conductor solo sea por parte del personal correspondiente de la compañía.

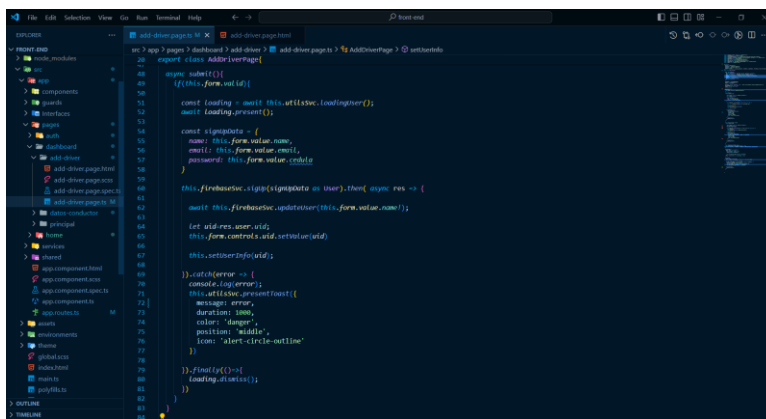
Para esto, se realizó una vista desde la cual pueda agregar cada uno de los datos necesarios del conductor, como el nombre, unidad que maneja, correo dirección, entre otros, y se presenta en la figura 34.

Figura 34. Vista del usuario administrador de la página de agregación de conductor



Luego de la información que se agregue del conductor en la vista por parte del administrador mediante la función *submit()*, se realizó la carga respectiva de la información adjuntada en el formulario, donde se genera el usuario en la base de datos y el alojamiento de la información personal del conductor como se presenta en la figura 35.

Figura 35. Codificación de la función *submit()*



```

18 export default {
19   components: {
20     'add-driver-page-form': AddDriverPageForm
21   },
22   data() {
23     return {
24       uid: null,
25       uid_res: null,
26       uid_res_error: null,
27       uid_res_error_message: null,
28       uid_res_error_position: null,
29       uid_res_error_icon: null
30     }
31   },
32   methods: {
33     async submit() {
34       const formData = {
35         name: this.form.value.name,
36         email: this.form.value.email,
37         password: this.form.value.password,
38         phone: this.form.value.phone,
39         address: this.form.value.address,
40         unit: this.form.value.unit
41       };
42       this.$firebase.auth().createUser(formData).then((user) => {
43         this.$firebase.database().ref('users').push().set({
44           uid: user.uid,
45           name: user.displayName,
46           email: user.email,
47           phone: user.phoneNumber,
48           address: user.address,
49           unit: user.unit
50         });
51         this.$message.success('Usuario creado exitosamente');
52         this.$router.push('/');
53       }).catch((error) => {
54         this.$message.error('Error al crear el usuario');
55       });
56     },
57     async assignUnit() {
58       const unitId = this.form.value.unit;
59       this.$firebase.database().ref('units').push().set({
60         unitId: unitId,
61         driverId: this.uid
62       });
63       this.$message.success('Unidad asignada exitosamente');
64     },
65     async getUserInfo() {
66       const uid = this.uid;
67       this.$firebase.database().ref('users').child(uid).get().then((snapshot) => {
68         this.uid_res = snapshot.val();
69         this.uid_res_error = null;
70         this.uid_res_error_message = null;
71         this.uid_res_error_position = null;
72         this.uid_res_error_icon = null;
73       }).catch((error) => {
74         this.$message.error('Error al obtener la información del usuario');
75       });
76     }
77   }
78 }

```

4.3.5.2.4. Historia de Usuario 14: Enlistar conductores

Los detalles de esta historia están en el anexo V, el cual abarca todo lo que tiene que ver con la obtención de todos los usuarios, con acceso a la vista de conductor por parte de un administrador o gerente, la cual permite tener un control y manejo del acceso de los conductores respecto a la aplicación.

Para el desarrollo de esta historia, se generó una vista en la cual se representa superficialmente la foto (en caso de tener añadida la misma), y nombre del conductor como se muestra en la figura 36.

Figura 36. Vista del listado de conductores



Por otro lado, para el funcionamiento de esta vista, se generó una función que obtenga los datos y los guarde en una variable para posteriormente presentarla en la vista, la función que realiza lo mencionado es `getDrivers()` como se presenta en la figura 37, la cual a su vez llama al servicio `getRecordDrivers()` del servicio `userServices`, cual realiza la respectiva petición de la *data*.

Figura 37. Codificación de la función `getDrivers()`

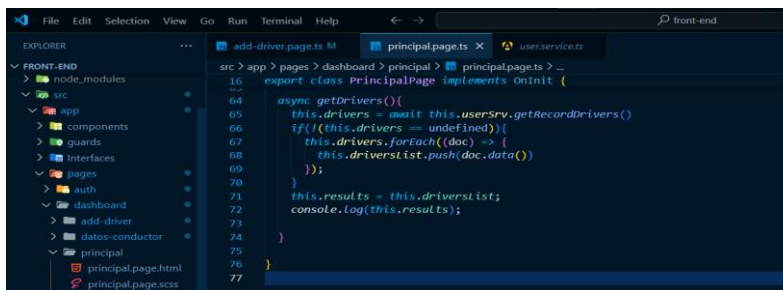
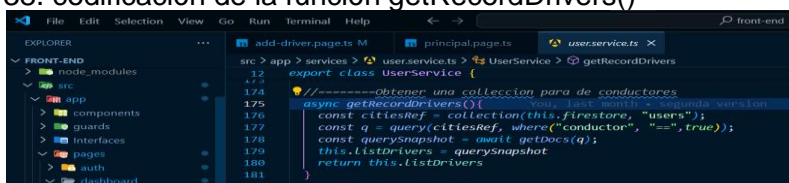


Figura 38. codificación de la función `getRecordDrivers()`



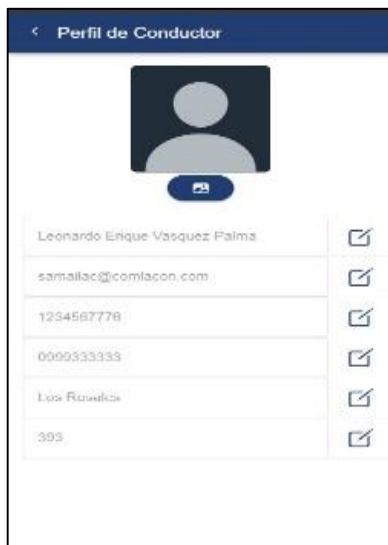
4.3.5.2.5. Historia de Usuario 15: Editar información del conductor

Los detalles se encuentran desglosados en el anexo V, el cual abarca todo lo relacionado con los cambios de información de cada uno de los conductores, esto siendo solamente accesible por el administrador o gerente, la cual permite tener un control y

manejo de información en base a cambios en la compañía o por parte de cada uno de los conductores.

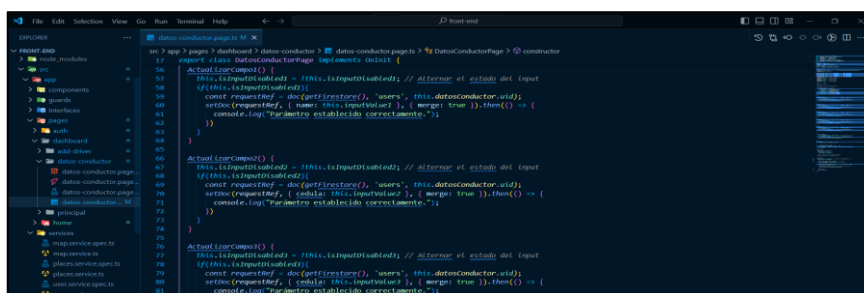
Para el desarrollo de esta historia, se generó una vista en la cual se muestra cada uno de los datos del conductor a modificar, la misma cual fue añadida al momento de agregarlo como nuevo usuario, esto con la finalidad de corregir errores de información o actualización de estas esto como se muestra en la figura 39.

Figura 39. Vista para la edición de la información del conductor.



Además, cada uno de los campos tiene una función en específica para realizar el respectivo cambio, lo cual se pudo realizar con el botón que simboliza la edición de datos al lado derecho de cada campo. Al momento de aplastar dicho botón, se habilita la edición del campo y cambia el botón, el cual al ser nuevamente aplastado va hacer el cambio respectivo, haciendo uso de cada una de las funciones de acuerdo al campo a editar como se presenta en la figura 40.

Figura 40. Funciones que generan cambio con respecto al campo.



4.3.5.2.6. Sprint 3 - Gráfico de trabajo pendiente

Para realizar la vista y monitoreo al momento de realizar la construcción del sistema, es el gráfico de trabajo pendiente, el cual permite estar pendiente de cada una de las *engineering task* dentro de cada *user story*, esto es facilitado a los sistemas de gestión de trabajo como lo es *Jira*, lo cual se puede evidenciar en la figura 41.

Figura 41. Representación grafico del desarrollo del *sprint* 3.



4.3.5.3. Sprint 3 - revisión (sprint review)

Para la respectiva revisión, se empleó una rápida reunión con el gerente de la compañía de mototaxis, en donde se realizó la evaluación correspondiente al último grupo de historias de usuario, viendo el cumplimiento del sistema en base al *sprint* mencionado. Esta reunión tuvo una duración aproximada de 1 hora, en la cual hizo la revisión y pruebas correspondiente lo cual se visible en el anexo VI.

4.3.5.4. Sprint 3 - retrospectiva (sprint retrospective)

Por último, se realizaron tres preguntas en la revisión, esto con la finalidad de conseguir un panorama de una manera más objetiva del *sprint*, y se observa en tabla 17.

Tabla 17 Retrospectiva del Sprint III

Aspectos exitosos en el sprint	Mejora continua a aplicar	Errores en el sprint
En el tiempo correspondiente para desarrollar el <i>sprint</i> 3 ha sido suficiente para concluir de forma exitosa con cada una de las historias de usuarios tanto la aceptación de solicitud, rechazo de la misma, agregar conductor.	Para la estructuración de un próximo desarrollo, se tomará en cuenta el análisis más profundo de la documentación de los marcos de trabajos y librerías usadas.	En el proceso de la generación del <i>sprint</i> 3, se presentaron problemas de organización de datos, lo cual generó limitaciones y retrasos en el desarrollo.

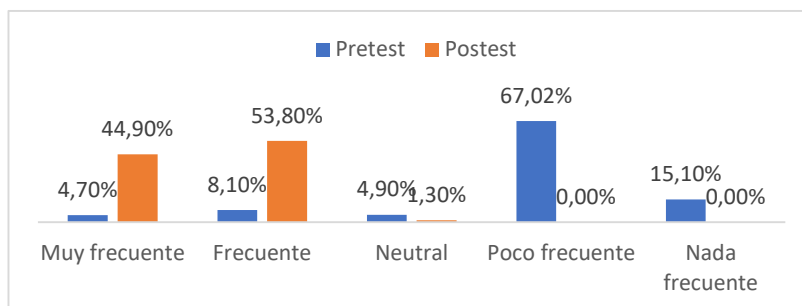
4.4. Validación de la propuesta

En base a los resultados obtenidos en la encuesta que fue dirigida a los usuarios habituales de la compañía de mototaxis Comlacon S.A., se pudo dar a entender el nivel de satisfacción en torno a los servicios que se ofrecen en el transporte, las preguntas realizadas se encuentran en el anexo III.

Para la medición del impacto de la aplicación móvil, se empleó un *pre test* y *post test*, en una muestra de 384 usuarios, quienes evaluaron la aplicación durante 4 semanas, los resultados mostraron un gran impacto en la mejora del servicio. Para la comparación, se tomaron en cuenta 11 preguntas de un total de 19.

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte en su dispositivo?

Figura 42. Uso de aplicaciones móviles para solicitar servicio de transporte



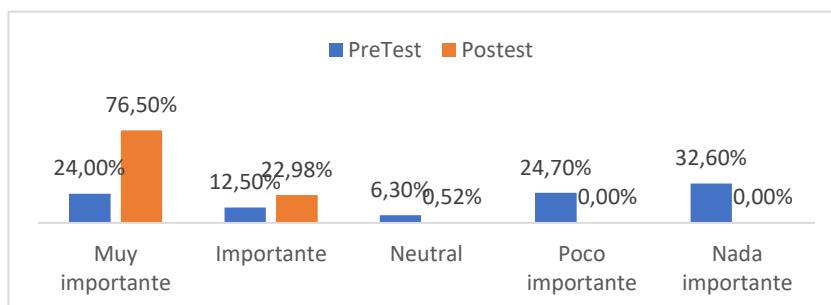
Análisis e interpretación: En la figura 42, se encuentran las respuestas del *pretest*, donde se observa que, el 67.02% de los encuestados utilizaban las aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte de manera poco frecuente, mientras que el 15.10% no las utiliza en absoluto. Además, un 8.10% las utiliza con frecuencia, un 4.90% tiene una opinión neutral y un 4.70% las utiliza muy frecuentemente. Esto demuestra que, antes de la intervención, la mayoría de los clientes no utiliza estas aplicaciones de manera regular.

Luego de realizar la misma encuesta a los clientes después de haber utilizado el sistema, obteniendo los resultados del *postest*, donde se observa que el 44.90% de los encuestados utilizan aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte de manera

muy frecuente, mientras que el 53.80% las utilizan con frecuencia, y solo un 1.30% tienen una opinión neutral. No se encontraron encuestados que utilizan las aplicaciones de manera poco frecuente o que no las utilizan en absoluto. Estos resultados demuestran que la intervención fue efectiva para incrementar la frecuencia de uso de aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte, reflejando un mayor interés y adopción por parte de los usuarios.

Pregunta 2. ¿Qué tan importante considera calificar factores como el tiempo de espera, seguridad, comodidad en el servicio de mototaxi?

Figura 43 Importancia de la calificación de las unidades

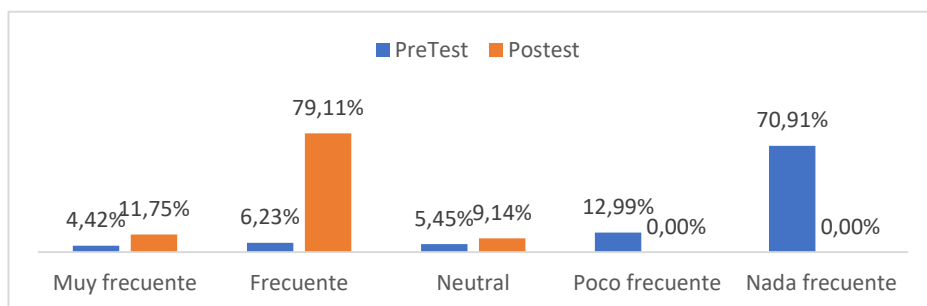


Dada la figura 43, se observan los resultados del *pretest* (representados en color azul), donde se muestra que el 32.60% de los encuestados no consideran importante calificar factores como el tiempo de espera, la seguridad y la comodidad en el servicio de mototaxi, mientras que, un 24.70% lo observa como poco importante. Por otro lado, un 24.00% considera estos aspectos como muy importantes, y un 22.98% como importantes. Sólo un 6.30% mantiene una postura neutral respecto a la importancia de evaluar estos factores en el servicio de mototaxi.

Después de la intervención, los resultados del *posttest* (en color naranja) muestran un cambio, pues el 76.50% de los encuestados, ahora consideran que es muy importante evaluar estos factores, y un 12.50% lo ve como importante. La neutralidad en las opiniones se reduce al 0.52%, y ninguna persona considera estos aspectos como poco o nada importantes. Estos reflejan un incremento en la valoración de estos factores clave en el servicio de mototaxi.

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para solicitar un servicio de mototaxi?

Figura 44 Uso de aplicaciones móviles para solicitar servicio de mototaxi

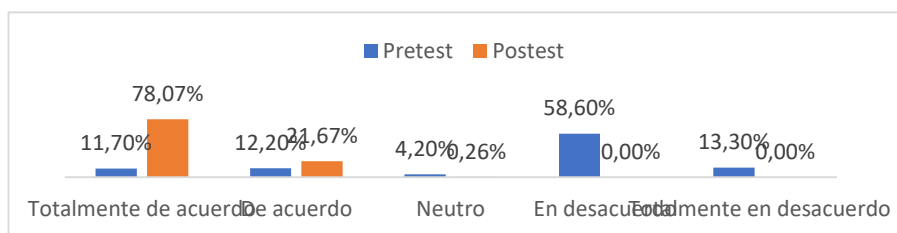


En la figura 44, se muestran los datos de la encuesta del *pretest* (en azul), donde se observa que el 70.91% de los usuarios no utilizaban aplicaciones móviles para solicitar un servicio de mototaxi, mientras que un 12.99% lo hacen de manera poco frecuente. Sólo el 11.75% usa estas aplicaciones con frecuencia, y el 4.42% de manera muy frecuente. Además, un 5.45% de los encuestados se mantiene en una postura neutral.

Posteriormente, los resultados del *postest* (en naranja) revelan un cambio en los hábitos de uso. El 79.11% de los encuestados ahora usa aplicaciones móviles para solicitar mototaxis de manera frecuente, mientras que el 11.75% lo hace muy frecuentemente. La neutralidad aumentó ligeramente a 9.14%, y no se registraron respuestas de uso poco frecuente o nulo. Esto sugiere que la intervención fue efectiva en promover el uso de aplicaciones móviles entre los usuarios para acceder al servicio de mototaxi.

Pregunta 4. ¿Está usted de acuerdo en que actualmente las cooperativas de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?

Figura 45 Brindar métodos para solicitar unidades a domicilio

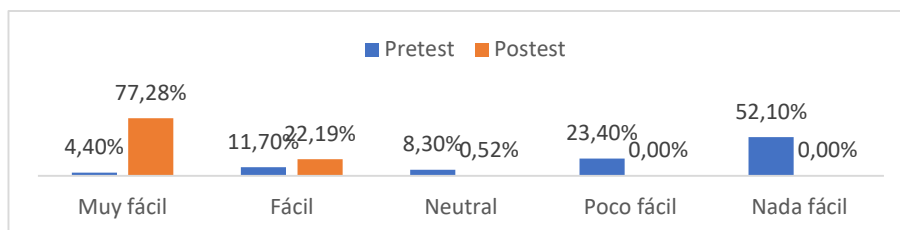


En la figura 45 se visualizan los datos del *pretest* (en azul), se observa que el 58.60% de los encuestados no están de acuerdo que las cooperativas de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio. Solo el 11.70% están totalmente de acuerdo, el 21.67% de acuerdo, el 4.20% mantiene una postura neutral, y el 13.30% están totalmente en desacuerdo.

Después de la intervención, los resultados del *postest* (en naranja) muestran un cambio drástico en las opiniones. El 78.07% de los encuestados ahora están totalmente de acuerdo en que la cooperativa de mototaxis brinda un método para solicitar unidades a domicilio, mientras que el 12.20% está de acuerdo. Las opiniones neutrales disminuyeron al 0.26%, y no se registraron respuestas los demás *items*. Esto sugiere que, la intervención es exitosa, pues, cambia la perspectiva de los usuarios de la cooperativa de mototaxis.

Pregunta 5. ¿Qué tan fácil es para usted encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio?

Figura 46 Facilidad para encontrar unidades de mototaxi desde el domicilio



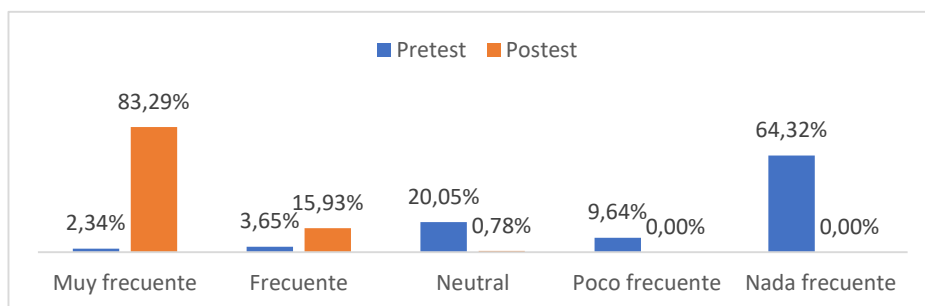
En este gráfico (46), se reflejan los resultados del *pretest* (en azul), donde el 52.10% de los encuestados considera que encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio es "nada fácil", mientras que el 23.40% considera "poco fácil". Además, solo el 11.70% opina que es "fácil", un 4.40% lo considera "muy fácil", y un 8.30% tiene una postura neutral.

Por otro lado, los resultados del *postest* (en naranja) muestran una mejora considerable en la percepción de facilidad. El 77.28% de los encuestados ahora considera que es "muy fácil" encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio, mientras que el 22.19% lo encuentra "fácil". Las respuestas neutrales disminuyeron al 0.52%, y ninguna

persona considera la búsqueda como "poco fácil" o "nada fácil". Esto evidencia que, la intervención facilita el acceso a unidades de mototaxi para los usuarios desde sus hogares.

Pregunta 6. ¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones que monitoricen la ubicación de las unidades de mototaxi por seguridad?

Figura 47 Uso de aplicaciones para monitorizar unidades cercanas

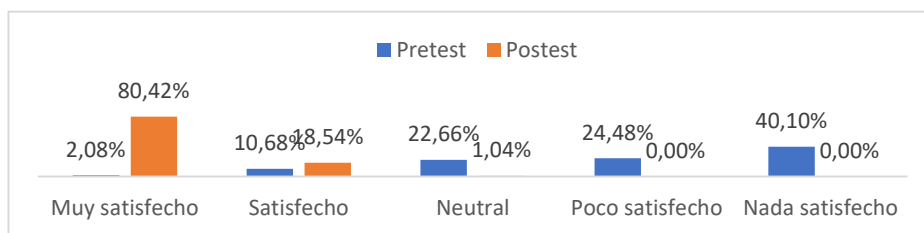


En esta figura (47), se presentan los resultados del *pretest* (en azul), donde se observa que el 64.32% de los encuestados no utiliza aplicaciones para monitorear la ubicación de las unidades de mototaxi por seguridad, mientras que el 9.64% lo hace de manera poco frecuente. Por otro lado, el 3.65% usa estas aplicaciones con frecuencia, y el 2.34% lo hace de manera muy frecuente, y un 20.05% mantiene una postura neutral.

Tras la intervención, los resultados del *postest* (en naranja), muestran un cambio notable en la frecuencia de uso de estas aplicaciones. El 83.29% de los encuestados ahora las utilizan de manera muy frecuente, y el 15.93% lo hace con frecuencia. Las opiniones neutrales disminuyeron al 0.78%, y no se registran respuestas que indiquen un uso poco frecuente o nulo. Esto indica que, la intervención fue altamente efectiva en incrementar el uso de aplicaciones de monitoreo de ubicación por motivos de seguridad en el servicio de mototaxi.

Pregunta 7. ¿Qué tan satisfecho está con los servicios de mototaxi que se encuentran actualmente?

Figura 48 Nivel de satisfacción con los servicios de transporte en mototaxi

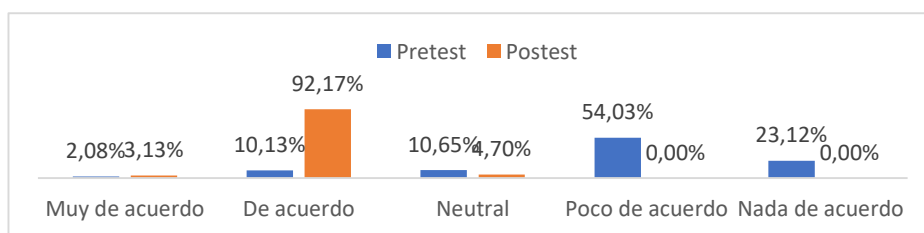


Los resultados del *pretest* (en azul) muestran (figura 48) que, el 40.10% de los usuarios habituales no están satisfechos con los servicios de mototaxi, calificando como "nada satisfecho", y un 24.48% se encuentran "poco satisfecho". Además, un 10.68% de los encuestados considera "satisfecho", y un escaso 2.08% se declara "muy satisfecho", mientras que el 22.66% mantiene una opinión neutral.

Después de la intervención, los resultados del *posttest* (en naranja) evidencian un cambio en la satisfacción de los usuarios. Un 80.42% de los encuestados ahora se siente "muy satisfecho" con los servicios de mototaxi, mientras que un 18.54% está "satisfecho". La neutralidad disminuye al 1.04%, y no se registraron respuestas de insatisfacción. Estos resultados sugieren que la intervención mejora los servicios de mototaxi.

Pregunta 8. ¿Está de acuerdo en que actualmente es segura y confiable la forma de cómo se solicita un mototaxi?

Figura 49 Nivel de conformidad con la forma de solicitar mototaxi

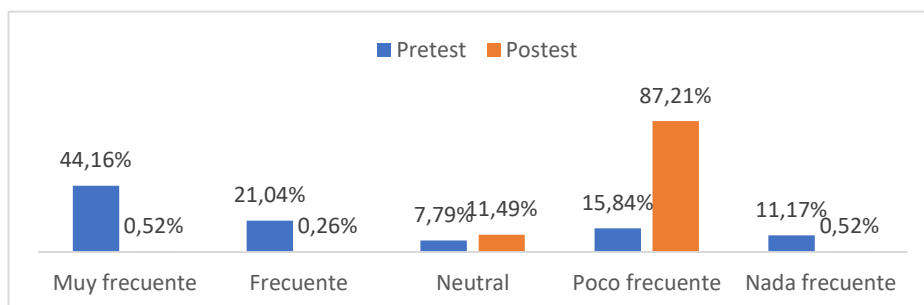


En la figura (49), se muestran los resultados del *pretest* (en azul), donde se observa que el 54.03% de los encuestados considera que, la forma de solicitar un mototaxi no es segura ni confiable, mientras que un 23.12% está totalmente en desacuerdo. Además, un 10.13% está de acuerdo en que el método es seguro, un 2.08% muy de acuerdo, y un 10.65% de los encuestados se mantiene neutral.

Tras la intervención, los resultados del *postest* (en naranja) revelan una mejora drástica en la percepción de la seguridad y confiabilidad en la forma de solicitar un mototaxi. El 92.17% de los encuestados ahora están de acuerdo en que el método es seguro y confiable, mientras que un 3.13% están muy de acuerdo. Las opiniones neutrales disminuyeron al 4.70%, y no se registraron respuestas en desacuerdo. Esto sugiere que, la intervención incrementó la percepción de seguridad entre los usuarios.

Pregunta 9. ¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para obtener el servicio de transporte en mototaxi?

Figura 50 Nivel de problemática al obtener servicio de mototaxi

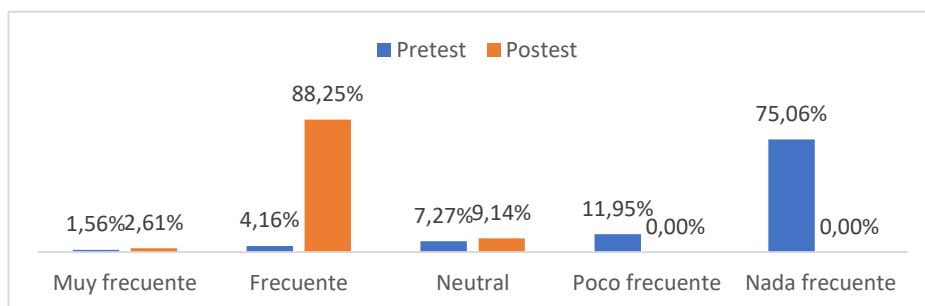


En este gráfico (50), se muestran los resultados del *pretest* (en azul), donde se evidencia que el 44.16% de los encuestados tiene problemas muy frecuentes para obtener el servicio de transporte en mototaxi, y un 21.04% los experimenta con frecuencia. Por otro lado, un 15.84% considera que los problemas son poco frecuentes, mientras que un 11.17% indica que nunca había tenido problemas. Además, un 7.79% de los encuestados se mantiene una postura neutral.

Luego de la intervención, los resultados del *postest* (en naranja) muestran un cambio en la frecuencia de problemas. El 87.21% de los encuestados ahora reportan problemas con poca frecuencia, mientras que las respuestas de problemas muy frecuentes y frecuentes disminuyeron drásticamente a un 0.52% y 0.26%, respectivamente. Las opiniones neutrales aumentan al 11.49%, y no se reportan problemas nunca frecuentes. Esto indica que la intervención es efectiva en reducir la frecuencia de problemas al obtener el servicio de transporte en mototaxi.

Pregunta 10. ¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para observar unidades de mototaxi cercanas?

Figura 51 Uso de aplicaciones para observar unidades de transporte cercanas

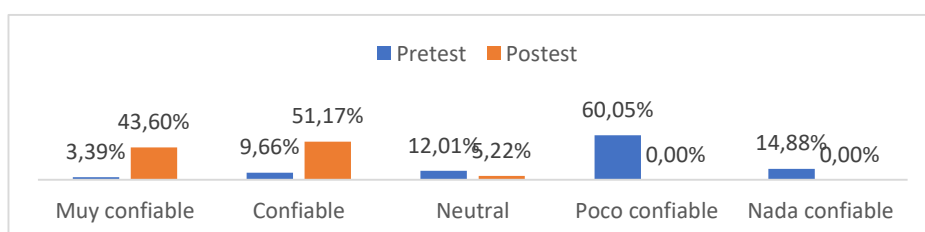


En este gráfico (51), se observan los resultados del *pretest* (en azul), donde el 75.06% de los encuestados indica que no utiliza aplicaciones móviles para observar unidades de mototaxi cercanas, mientras que un 11.95% lo hace con poca frecuencia. Además, un 4.16% de los encuestados usaba estas aplicaciones con frecuencia, un 1.56% lo hace de manera muy frecuente, y un 7.27% mantiene una postura neutral.

Tras la intervención, los resultados del *posttest* (en naranja) muestran un aumento en la frecuencia de uso de estas aplicaciones. El 88.25% de los encuestados ahora utilizan aplicaciones móviles con frecuencia para observar unidades de mototaxi cercanas, y el 2.61% lo hace muy frecuentemente. Las respuestas neutrales aumentaron ligeramente a 9.14%, mientras que no se registraron respuestas indicando un uso poco frecuente o nulo. Esto sugiere que la intervención incrementa la adopción y el uso regular de aplicaciones móviles para este propósito.

Pregunta 11. ¿Actualmente, cómo calificaría el nivel de confianza en la tecnología móvil para realizar solicitudes de servicio de mototaxi?

Figura 52 Nivel de confianza en la tecnología móvil para solicitudes de mototaxi



Este gráfico (figura 52) muestra los resultados del *pretest* (en azul), donde se observa que el 60.05% de los encuestados considera que la tecnología móvil para solicitar el servicio de mototaxi es "poco confiable", mientras que el 14.88% la califica como "nada confiable". Además, el 9.66% de los encuestados la consideraba "confiable", un 3.39% la veía como "muy confiable", y un 12.01% de los encuestados mantiene una postura neutral.

Después de la intervención, los resultados del *postest* (en naranja) revelan un cambio positivo en la percepción de confianza. El 43.60% de los encuestados ahora considera a la tecnología móvil como "muy confiable", y el 51.17% la califica como "confiable". La neutralidad se redujo al 5.22%, y no se registraron respuestas que indiquen falta de confianza ("poco confiable" o "nada confiable"). Esto indica que la intervención incrementa la confianza de los usuarios en la tecnología móvil para solicitar servicios de mototaxi.

4.5. Validación de la hipótesis

Se realizó la codificación de los escenarios utilizados en las fases de *pretest* y *postest*. Asimismo, resulta esencial realizar un ajuste en la codificación de las respuestas proporcionadas en las preguntas de la encuesta. La manera en que se han codificado estos escenarios se detalla en la tabla 18.

Tabla 18. Recodificación de escenarios

Recodificación	Escenarios
0	Sin aplicación móvil
1	Con aplicación móvil

Las respuestas obtenidas en las encuestas fueron recodificadas, centrándose exclusivamente en aquellas de la escala de Likert que midieron el impacto. Los valores recodificados se presentan en el Anexo XIV. Para llevar a cabo el análisis, se empleó el software IBM SPSS, como se muestra en la figura 53.

Figura 53 Proceso de análisis en SPSS (IBM Corporation, 2011)

¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para solicitar un servicio de mototaxi?	521,484	1	0,000
¿Está usted de acuerdo en que actualmente las cooperativas de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?	555,642	1	0,000
¿Qué tan fácil es para usted encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio?	545,142	1	0,000
¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones que monitoricen la ubicación de las unidades de mototaxi por seguridad?	606,520	1	0,000
¿Qué tan satisfecho está con los servicios de mototaxi que se encuentran actualmente?	549,429	1	0,000
¿Está de acuerdo en que actualmente es segura y confiable la forma de cómo se solicita un mototaxi?	509,895	1	0,000
¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para obtener el servicio de transporte en mototaxi?	267,578	1	0,000
¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para observar unidades de mototaxi cercanas?	596,264	1	0,000
¿Actualmente, cómo calificarías el nivel de confianza en la tecnología móvil para realizar solicitudes de servicio de mototaxi?	500,388	1	0,000

En conclusión, los datos reflejados en la tabla 19 respaldan la hipótesis alternativa (H1), que sugiere que el uso de una aplicación móvil, incide en los procesos de gestión de rutas y unidades en la compañía Comlacon S.A. del cantón La Concordia. Los resultados sugieren que esta aplicación mejora de manera notable la coordinación de las rutas y la administración de las unidades de mototaxis, facilitando una gestión más ágil y efectiva dentro de la empresa.

5. DISCUSIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se hizo uso de dos instrumentos, la entrevista y la encuesta. A través de entrevista se pudo identificar que los procesos que se realizaban como la gestión y petición de unidades en la compañía eran manuales, se realizaban con herramientas muy genéricas, lo que afectaba tanto a usuarios como choferes. Por otra parte, de la encuesta se extrajeron datos e información muy relevantes para conocer las verdaderas necesidades que tenían los usuarios, obteniendo así los requisitos más esenciales con los que la aplicación debía contar. Esto concuerda con lo mencionado por Medina et al. (2023), en donde las encuestas pueden ser aplicadas en masa mediante la realización o entrega de cuestionarios, encuestas telefónicas o en línea. Por otro lado, Medina et al. (2023) menciona también a las entrevistas, las cuales pueden ser estructuradas o semiestructuradas, esto va a depender de los datos o información que queramos obtener (p. 18).

En base a los resultados de la encuesta se evidenció la deficiencia y necesidad de los clientes de poder solicitar, monitorizar y calificar unidades de mototaxi al no haber utilizado poco o nada herramientas similares, siendo la aplicación móvil una solución de vital importancia. Esto está alineado con lo que menciona Daganzo y Ouyang (2019), sobre los estados de unidades de transporte (p. 269), se buscó minimizar de gran manera la cantidad de unidades inactivas durante un largo período de tiempo.

Así mismo, se observó la importancia que le dan los usuarios a la necesidad de calificar los aspectos básicos como el tiempo de espera, seguridad y comodidad en el servicio, criterios que van acorde a lo que mencionan Cruz et al. (2020) en el artículo al que citan a Barboza y Torres (2017), los cuales indican que, debe existir el buen trato por parte de los conductores y el cumplimiento de regulaciones, ya que estos son factores cruciales que los usuarios perciben y pueden tener un impacto ya sea positivo o negativo (p.45).

Por otro lado, dentro del segundo objetivo específico del presente trabajo de titulación, se menciona la definición de las tecnologías que sean adecuadas, y se realizaron diversos análisis, entre los se destacó la creación de tablas comparativas entre tecnologías. Se optó para el desarrollo, con el *framework Angular* y la *BDD FireBase*, así mismo el modelo que se empleó fue el confiable Modelo – Vista – Controlador (MVC). Este criterio se alinea con lo que mencionan Castillo y Coronel (2023) sobre los modelos basados en la arquitectura MVC, que permiten el desarrollo de aplicaciones en forma modular de manera rápida, al separar el código en diferentes capas divididas en tres partes, el modelo encargado de la lógica, la vista que se encarga del diseño y el controlador para la gestión de peticiones (p. 71).

Para el tercer y último objetivo específico, que contempla principalmente la creación y desarrollo del aplicativo móvil para la gestión y asignación de rutas de mototaxi. Se hizo uso del marco de trabajo *Scrum*, lo que ayudó a la gestión de actividades, mediante la estimación por puntos de las diversas *engineering task* dentro de las *user stories* que componen un *sprint*, haciendo que haya una retroalimentación cada vez que se termina pudiendo realizar cambios. Estos beneficios están en línea con los hallazgos de Ramírez et al. (2019), en los que se indica que el uso del marco *scrum* ayuda a las tareas del equipo y sus responsabilidades (p.1068). Además, permite un seguimiento exhaustivo del progreso hacia los objetivos del *sprint*, lo que facilita los ajustes necesarios en el momento adecuado. La combinación de tecnologías también ayuda a optimizar el uso del tiempo y los recursos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se puede concluir que, después de realizar la entrevista al gerente y la encuesta a los clientes, hubo un interés claro para la incorporación de la *app* móvil, la cual permite solicitar, monitorizar y calificar unidades de mototaxi, esto ayuda a la innovación en los procesos de la compañía, dándole más prestigio y aumentando su automatización. El entusiasmo de las partes interesadas ayuda de gran manera a la implementación del proyecto, al contar con una buena fuente de información necesaria en los procesos que manejaba la compañía.

Para el uso de herramientas tecnológicas usadas a lo largo del desarrollo, se realiza un estudio de las mejores alternativas en diversas tablas comparativas. Esto da como resultado la elección de la BDD tipo *NoSQL* de la plataforma de *Google Firebase*, debido al tipo de aplicación y a la constante actualización y lectura de datos que se necesita de llevar en tiempo real.

Por otro lado, se opta por la implementación de *Angular* para el desarrollo del proyecto, dado a su fuerte organización haciendo uso de los componentes y módulos, la sencilla implementación de *HTML* y reutilización del mismos. Además de la fácil organización de documentos de *TypeScript*, así mismo el contar con documentos específicos de estilos para cada uno de los componentes. Asimismo, al ser *Angular* y *Firebase* del mismo proveedor permite una implementación mucho más sencilla.

En el desarrollo de esta aplicación móvil, *Scrum*, otorga facilidad y flexibilidad a la hora de gestionar el proyecto, adecuándose a los escenarios y nuevas funcionalidades que se van presentando, ya que siempre se toman nuevas decisiones o se tienen nuevos requerimientos a lo largo del desarrollo del proyecto de *software*. Resultado de esto, el marco de trabajo tuvo una importancia total para el desarrollo del aplicativo móvil, mostrando una facilidad en la planificación de diversas tareas.

Para finalizar, se hizo el respectivo análisis con la herramienta *SPSS*, comparando y mostrando los datos que se obtuvieron tanto en el *pre* como en el *post test*, demostrando así el impacto que tuvo la aplicación en la asignación de unidades a domicilio por parte de la compañía de mototaxis Comlacon S.A. del cantón La Concordia.

6.2. Recomendaciones

La experiencia del usuario al usar una aplicación siempre va evolucionando, se recomienda evaluar periódicamente a los usuarios de la *app*, para así poder establecer nuevas funcionalidades acordes a sus necesidades. Se debe siempre estar pendiente de la información que se recoge a través de las calificaciones a conductores, para así realizar un análisis de las unidades de transporte, leyendo comentarios y retroalimentaciones.

Las herramientas tecnológicas siempre están en continuo cambio, se recomienda siempre estar al tanto de las actualizaciones para que el sistema continúe siendo funcional, esto se realiza teniendo un conocimiento de la documentación, y una activa participación en novedades ya sea foros, grupos, etc.

Al momento de realizar nuevas funcionalidades en la aplicación, se recomienda utilizar el marco de trabajo *Scrum*, para así poder hacer retroalimentaciones en cada *sprint* realizado, accediendo rápido a la documentación del aplicativo y realizando las correcciones respectivas, mejorando así el desempeño. Asimismo, se recomienda la respectiva capacitación de los programadores o implicados, para el uso eficaz del marco.

Por último, al realizar nuevas evaluaciones a los usuarios, con el uso de instrumentos para la recogida de datos, se recomienda que sean expertos en gestión del transporte los que validen los mencionados instrumentos, puesto que, son ellos los conocedores del tema que brinda la retroalimentación necesaria, asegurando así la precisión del análisis de los resultados del instrumento. Además, se recomienda realizar las preguntas en la escala de *Likert*, para poder medir el impacto.

7. REFERENCIAS

Afreen, c. F. (2021). *Mobile applications development*. Book rivers.

<https://books.google.com.ec/books?id=fdwjeaaaqbaj>

Agencia de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2023).

ANT. (2023). *Resoluciones. 013-DIR-2023-ANT Expídesse el Reglamento para el Servicio*

Comercial de Tricimotos (Mototaxis). [https://vlex.ec/vid/resoluciones-013-dir-2023-](https://vlex.ec/vid/resoluciones-013-dir-2023-1033846492)

[1033846492](https://vlex.ec/vid/resoluciones-013-dir-2023-1033846492)

Agencia de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2023).

ANT. (2023). *Reglamento general para transporte en vehículos*

Motorizados de tres ruedas (tricimotos).

Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., y Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de

investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.

Redalyc.

Barragán Sánchez, F., Alba Maldonado, J. M., y Gelvez Santiago, M. Z. (2020). Análisis

socioeconómico del Mototaxismo en Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD, 11(2), 161-176.

<https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.10>

Bizagi. (2023). Bizagi Modeler. <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>

Boose, W. (2022). Los mototaxistas de Lima, Perú y la «ciudad moderna» que pretende

prohibirlos. *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, 6(14).

<https://ojs.ceil-conicet.gov.ar/index.php/lat/article/view/1074>

Cahuana-Mendoza, G. S., Ramírez-Grónert, C. A., Cieza-Mostacero, S. E., y Cotrina-

Linares De Quezada, J. (2022). *Aplicación Móvil Multiplataforma para Mejorar el*

Proceso de Transporte en una Asociación de Mototaxi. 1-6.

<https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.1>

- Castillo Yagual, C. A., y Coronel Suárez, M. A. (2023). Frameworks PHP basados en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador para desarrollo de aplicaciones web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 10(1), 70-78. <https://doi.org/10.26423/rctu.v10i1.703>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., y Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Cruz Tarrillo, J. J., Tarrillo Paredes, J., y Almestar Villegas, C. (2020). Expectativas del usuario de servicios de mototaxi para la promoción del turismo receptivo en la ciudad de Tarapoto. *Global Business Administration Journal*, 4(1), 41-49. <https://doi.org/10.31381/gbaj.v4i2.2885>
- Daganzo, C., y Ouyang, Y. (2019). *Public transportation systems: Principles of system design, operations planning and real-time control*. World Scientific.
- Constitución de la República del Ecuador (2008)., Última modificación: 12 de marzo de 2020. <https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/2726/1/Constituci%c3%b3n%20de%20la%20Rep%c3%bablica%20del%20Ecuador.pdf>
- Divall, D., Kureya, T., Bishop, T., Barber, C., Green, C., y Clark, S. (2021). The potential role of mobile phone technology in rural motorcycle and three-wheeler taxi services in Africa. *Transportation Planning and Technology*, 44(1), 30-44. <https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1851446>
- Duque E, G., Orellana O, I., Coello, M., y Cordero-Moreno, D. (2018). Análisis de la Metodología para Determinación de Tarifas en Servicio de Transporte Comercial de Taxis Convencionales y Ejecutivos. *Enfoque UTE*, 9(4), 194-207. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n4.343>
- Firestore Documentation (2024). *Firestore Documentation*. <https://firebase.google.com/docs>

- Flores Juca, E., García Navarro, J., Chica Carmona, J., y Mora Arias, E. (2017). Identification and analysis of sustainability indicators for mobility. *Estoa*, 6(11), 99-109. <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a07>
- Florez Fuente, A. S., Chacón, G., Garcia Sandoval, M. G., Villamizar Pedraza, A., y Flórez, A. E. (2021). Aplicación móvil para el apoyo en la ubicación e información mediante el uso de realidad aumentada y geolocalización. *Ingeniería e innovación*. <https://doi.org/10.21897/23460466.2644>
- Griffith, C. (2017). *Mobile app development with Ionic: Cross-platform apps with Ionic, Angular, and Cordova* (Revised edition). O'Reilly.
- Google. (2024). *Angular. Code licensed under an MIT-style License. Documentation licensed under CC BY 4.0. Version 17.3.13-local+sha.f85435a..* <https://angular.io/docs>
- Hernández Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (First edition). McGraw-Hill Education.
- Joyanes Aguilar, L. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos: Una visión global de Business Intelligence & Analytics* (Primera edición). Marcombo.
- You, E. (2023). *Vue. The Progressive JavaScript Framework* . <https://vuejs.org/>
- IBM Corporation. (2011). *SPSS Statistics Versión 20*. IBM.
- IBM Cloud (2024). *SQL vs. NoSQL Databases: What's the Difference?*. <https://www.ibm.com/cloud/blog/sql-vs-nosql>
- Lara Sinaluisa, J. M., Martínez Nogales, J. M., Moreno Ayala, J. F., Ashqui Laguna, M. F., y Barragán Barragán, J. I. (2022). Modelo de gestión para el servicio de las operadoras de transporte comercial modalidad taxi convencional. *Polo del*

Conocimiento; Vol 7, No 9 (2022): SEPTIEMBRE 2022DO - 10.23857/pc.v7i9.4703.

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4703>

Marco Dols, P., y Soriano Martí, J. (2020). Transporte público y despoblación en el medio rural: El caso del interior castellonense. *Cuadernos de Geografía de la Universitat de València*, 105, 29-50. <https://doi.org/10.7203/CGUV.105.18072>

Maza Ávila, F. J., Blanco Bello, R., y María Paula, F. G. (2019). *Percepciones sobre los efectos económicos, sociales y ambientales del mototaxismo en municipios del departamento de Bolívar (Colombia)*. <https://hdl.handle.net/11227/10206>

Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación (1.ª ed.)*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

Meier, A., y Kaufmann, M. (2019). *SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24549-8>

Meta Open Source. (2023). *React. The library for web and native user interfaces*. <https://react.dev/>

MINTEL. (2021). *Plan Estratégico Institucional – Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-estrategico-institucional/>

MongoDB (2024). *NoSQL Vs SQL Databases*. <https://www.mongodb.com/nosql-explained/nosql-vs-sql>

Moreira Centeno, R. W., Almeida Zambrano, E. E., Mendoza Rodríguez, H. R., San Andrés Laz, E. M., y Mendoza Muñoz, K. T. (2022). *Análisis y diseño de base de datos (Primera)*. Universitaria. <http://www.ulead.edu.ec/>

Open-Xchange. (2017). *Guía a la galaxia de aplicaciones móviles (17.ª ed.)*.

- Pico-Quimi, F. J., y Rosado-Mero, J. R. (2020). Aplicación móvil para solicitar el servicio de transporte público de mototaxis en el Cantón Jaramijó: Artículo de investigación. *Revista Científica de Informática ENCRIPAR - ISSN: 2737-6389.*, 3(5), 2-12.
- Prokop, D. (2022). *Transportation operations management*. Elsevier.
- Ramírez, M. R., Soto, M. del C. S., Moreno, H. B. R., Rojas, E. M., Millán, N. del C. O., & Cisneros, R. F. R. (2019). Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação, E17*, 1062-1072.
- Ríos-Saldaña, C. A., Ferreira, C. C., & Delibes-Mateos, M. (2023). La decadencia de la investigación de campo y su impacto en la conservación. *Revista Digital Universitaria*, 24(5). <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.5.5>
- Rodríguez, D. A., Pardo, C. F., & Santana, M. (2015). *La motocicleta en América Latina caracterización de su uso e impactos en la movilidad en cinco ciudades de la región*. Corporación Andina de Fomento Banco de Desarrollo de América Latina.
- Roychowdhury, A., y Roy, S. (2022). *Imperatives of three-wheeler (auto-rickshaw) market and its challenges* (Strategy to Electrify Three-Wheeled Passenger and Goods Vehicles in Cities of Odisha, pp. 17-24). Centre for Science and Environment; JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/resrep43560.4>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *revista digital de investigación en docencia universitaria*, 101-122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Secretaría Nacional de Planificación (2021). *Plan de creación de oportunidades 2021-2025*. Quito - Ecuador
- Starks, J., Pratt, P. J., & Last, M. Z. (2020). *Concepts of database management* (Tenth edition). Cengage.
- Sucasaire Pilco, J. (2021, marzo). *Estadística descriptiva para trabajos de investigación: Presentación e interpretación de los resultados*. Sucasaire Pilco, Jorge. <https://hdl.handle.net/20.500.12390/2241>

SQLite Documentation (2024). *SQLite Documentation*. <https://www.sqlite.org>

Thorton, E. (2021). *Coding projects in Flutter*. A Hands-On, Project-Based Introduction to Mobile App Development.

Toro, M., Herrera, J., Salinas, L., & Chávez, J. (2023). Construyendo una web API con la arquitectura n capas. *Multidisciplinas de la Ingeniería*, 11, 14-25.
<https://doi.org/10.29105/mdi.v11i18.274>

Preguntas

Para conocer cómo se realiza la respectiva gestión de las unidades de transporte (mototaxis) en el cantón La Concordia, se ha procedido a establecer un conjunto de preguntas con la finalidad de obtener de primera mano la información suficiente para la solución a las necesidades de los usuarios. Dado a las necesidades del estudio que se quiere realizar, se ha generado el siguiente banco de preguntas el cual requiere ser analizado y calificado, para una correcta aplicación de la entrevista.

Baremo

Claridad: Se refiere si la pregunta está comprendida por los destinatarios.

Pertinencia: Se refiere si la pregunta corresponde con lo que se quiere indagar

Explique la escala utilizada las preguntas en cuanto a su claridad y pertinencia tienen una escala valorativa Likert del 1 al 5 (donde 1 es el menor valor y 5 el mayor). Podrá añadir una formulación alternativa y observación, en caso que considere necesario.

Marque con una cruz (X) el tramo del baremo que exprese mejor su juicio "Claridad" y "Pertinencia" sobre los ítems propuestos:

Entrevista dirigida al gerente de la empresa

1. **¿Cuáles son las estrategias implementadas para gestionar de manera óptima la movilización de mototaxis?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

2. **¿Cuentan con herramientas tecnológicas actualmente que permitan a los distintos operadores brindar un mejor servicio?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

3. **¿Considera que la forma, cómo se ofrece el servicio de transportes en la cooperativa es eficiente?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

4. **¿Existe una central telefónica para asignar unidades a solicitudes de movilización?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

5. **¿Qué piensa sobre la implementación de tecnologías para la mejora en el servicio de transporte en mototaxi?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

6. **¿De qué forma establecen los valores o costos que se cobran por el servicio de transporte a cada usuario?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

7. **¿Existen limitaciones de acceso para las unidades de transporte en algunas zonas por parte del municipio?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

8. **¿Existe alguna distribución estratégica para poder brindar el respectivo servicio en las distintas zonas de La Concordia?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

9. **¿Cuenta la cooperativa con paradas estratégicas en distintas zonas de La Concordia?**

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		


Datos Informativos del Experto.

Nombres y apellidos: Rodolfo Sirlo Córdoba Gálvez

Lugar de trabajo y cargo: CTID - Profesor

Título de Cuarto Nivel: Mg. Redes de Comunicaciones

Email: rscordovag@ucecesd.edu.ec


FIRMA

Encuesta

Tema del Trabajo de Titulación de Maestría: Aplicación móvil para la gestión y asignación de rutas y unidades en la compañía de Transporte en Mototaxi "Comlacon"

Objetivo: Obtener los datos necesarios para poder establecer de manera eficiente una propuesta para la mejora de los procesos de asignación y gestión de rutas en la cooperativa de transporte en mototaxi "Comlacon"

Instrucciones al público objetivo:

La encuesta está dirigida a los pasajeros o usuario que hacen uso de este tipo de servicio de transporte para poder movilizarse dentro del cantón La Concordia, la información obtenida será utilizada para conocer cuál es la realidad que viven los usuarios y valorar las mejoras que se pretenden desarrollar y aplicar.

Preguntas

Para conocer la opinión de los pasajeros respecto al servicio que dan unidades de transporte (mototaxis) en el cantón La Concordia, se ha procedido a establecer un conjunto de preguntas con la finalidad de recaudar la información suficiente para conocer necesidades de los usuarios.

Baremo:

Claridad: Se refiere si la pregunta está comprendida por los destinatarios.

Pertinencia: Se refiere si la pregunta corresponde con lo que se quiere indagar

Explique la escala utilizada las preguntas en cuanto a su claridad y pertinencia tienen una escala valorativa Likert del 1 al 5 (donde 1 es el menor valor y 5 el mayor). Podrá añadir una formulación alternativa y observación, en caso que considere necesario.

Marque con una cruz (X) el tramo del baremo que exprese mejor su juicio "Claridad" y "Pertinencia" sobre los ítems propuestos:

PREGUNTAS

Variable: Aplicación Móvil (Sistemas operativos, Android - IOS)

1. ¿Con qué sistema operativo cuenta su teléfono móvil?

a) Android
b) IOS

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

2. ¿Tiene usted a disposición un teléfono inteligente?

a) Si
b) No

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

3. ¿Sabe cómo instalar aplicaciones en su celular?

a) Si
b) No

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

4. ¿Con qué frecuencia hace usted uso de las redes sociales para comunicarse?

a) Muy frecuente
b) Frecuentemente
c) Ocasionalmente
d) Raramente
e) Nunca

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			x						x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

5. Según el siguiente listado ¿Qué plataforma social sueles frecuentar más a menudo?

c) Facebook
d) WhatsApp
e) Telegram
f) Instagram

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

6. ¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones móviles para solicitar servicios de transporte en su dispositivo?

a) Muy frecuente
b) Frecuente
c) Neutral
d) Poco neutral
e) Nada frecuente

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Gestión de rutas (Problemática del transporte en zonas urbanas, El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones)

7. ¿Qué tan importante considera calificar factores como el tiempo de espera, seguridad, comodidad en el servicio de mototaxi?

a) Muy importante
b) Importante
c) Neutral
d) Poco importante
e) Nada importante

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Aplicación Móvil (Tipos de aplicaciones móviles, Hibrida-Web-Nativa)

8. ¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para solicitar un servicio de mototaxi?

a) Muy frecuente
b) Frecuente
c) Neutral
d) Poco neutral
e) Nada frecuente

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Gestión de rutas (Problemática del transporte en zonas urbanas, El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones)

9. ¿Actualmente las cooperativas de mototaxis brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?

a) Totalmente de acuerdo
b) De acuerdo
c) Neutro
d) En desacuerdo
e) Totalmente de desacuerdo

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	10. ¿Qué tan de acuerdo está usted con las cooperativas de mototaxis que brindan a los usuarios algún método para solicitar unidades a domicilio?	
	x		x

Variable: Gestión de rutas (Problemática del transporte en zonas urbanas, El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones)

11. ¿Qué tan fácil es para usted encontrar una unidad de mototaxi desde su domicilio?

a) Muy fácil
b) Fácil
c) Neutral
d) Poco fácil
e) Nada fácil

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Gestión de rutas (Ubicación, redes y congestión, Teoría de la ubicación)

12. ¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones que monitorizan la ubicación de las unidades de mototaxi por seguridad?

a) Muy frecuente
b) Frecuente
c) Neutral
d) Poco frecuente
e) Nada frecuente

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

Variable: Gestión de rutas (Problemática del transporte en zonas urbanas, El papel del transporte de taxis en la gestión de operaciones)

13. ¿Qué tan satisfecho está con los servicios de mototaxi que se encuentran actualmente?

a) Muy satisfecho
b) Satisfecho
c) Neutral
d) Poco satisfecho
e) Nada satisfecho

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
	x		x

1 2 3 4 5 1 2 3 4 5			
x			x

Variable: Gestión de rutas (Problemática del transporte en zonas urbanas, Valor del transporte vs el costo)

14. ¿Actualmente es segura y confiable la forma de cómo se solicita un mototaxi?

a) Muy segura
b) Segura
c) Neutral
d) Poco segura
e) Nada segura

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5 1 2 3 4 5			
x			x

Variable: Gestión de rutas (Ubicación, redes y congestión, El papel de la geografía)

15. ¿Con qué frecuencia ha tenido problemas para obtener el servicio de transporte en mototaxi?

a) Muy frecuente
b) Frecuente
c) Neutral
d) Poco neutral
e) Nada frecuente

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5 1 2 3 4 5			
x			x

Variable: Gestión de rutas (Ubicación, redes y congestión, Teoría de la ubicación)

16. ¿Con qué frecuencia hace uso de aplicaciones móviles para observar unidades de mototaxi cercanas?

a) Muy frecuente
b) Frecuente

- c) Neutral
- d) Poco neutral
- e) Nada frecuente

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5 1 2 3 4 5			
x			x

Variable: Gestión de rutas (Ubicación, redes y congestión, Redes para el transporte privado)

17. ¿Actualmente, cómo calificas el nivel de confianza en la tecnología móvil para realizar solicitudes de servicio de mototaxi?

- a) Muy confiable
- b) Confiable
- c) Neutral
- d) Poco confiable
- e) Nada confiable

Relevancia	Claridad	Formulación alternativa:	Observación:
1 2 3 4 5 1 2 3 4 5			
x			x


Segundo Validador: Sabando Ángel

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Una vez finalizada su validación, puede realizar comentarios, sugerencias o la aprobación, además, es pertinente que agregue sus datos personales.


Comentarios de validación:

Datos informativos del experto
Nombres y apellidos: Rodolfo Sirio Córdova Gálvez
Lugar de trabajo y cargo: CTID - Profesor
Título de Cuarto Nivel: Mg. Redes de Comunicaciones
Email: rscordovag@pucesd.edu.ec



Datos informativos del experto
Nombres y Apellidos: Ángel Ramón Sabando García
Profesión y cargo: Docente Escuela de Ciencias Administrativas y Contables
Título universitario: Máster en Estadística
Email: arsabando@pucesd.edu.ec
Fecha y hora de validación: 10 de mayo de 2024

c



FIRMA

Anexo IV: Expertos en Evaluación de Instrumentos

Tabla 20 Expertos en Evaluación de Instrumentos para validación de datos

Nombres	Título académico	Área
Sabando García Ángel Ramón	Máster en Estadística	Estadística
Córdova Galvez Rodolfo Sirilo	Mg. Redes de comunicación	Sistemas

Anexo V. Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Pasajero, Conductor, Administrador
Nombre Historia: Iniciar Sesión	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero ingresar credenciales Para acceder con los privilegios respectivos	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado el ingreso de las credenciales Cuando se da clic en el botón iniciar sesión Entonces se puede visualizar la pantalla principal de la aplicación. Dado el ingreso de las credenciales erróneas y/o incompletas Cuando se da clic en el botón iniciar sesión Entonces se muestra un mensaje de error.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Registro	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero ingresar información Para registrarme y así obtener privilegios de acceso y recursos adicionales	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado el ingreso de datos Cuando se dé clic en el botón registrar Entonces se registra un nuevo usuario al sistema Dado el ingreso de datos incompletos y/o incorrectos Cuando dé clic en el botón registrar Entonces se muestra un mensaje de error.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Perfil	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero visualizar mi información personal Para asegurar que los datos son correctos y poder cerrar sesión.	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la visualización de información personal Cuando se dé clic en el botón cerrar sesión Entonces se cierre la sesión y se presenta la pantalla de bienvenida.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Historial	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero visualizar un historial Para tener un fácil acceso a búsquedas realizadas.	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la visualización del historial Cuando de clic sobre un registro del historial muestre información de este.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Cambiar Contraseña	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: como pasajero quiero ingresar la contraseña para cambiar el anterior código de seguridad de la cuenta	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado el ingreso de la contraseña Cuando dé clic en el botón cambiar contraseña Entonces se realiza el cambio de contraseña. Dado el ingreso de contraseña erróneo y/o incompletos Cuando dé clic en el botón cambiar contraseña Entonces se muestra un mensaje de error	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	USUARIO: Pasajero
Nombre Historia: Implementación De Mapa	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero visualizar el mapa Para conocer las calles de la zona.	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la visualización del mapa Cuando arrastre el dedo sobre el mapa Entonces puedo acercar alejar y desplazar sobre todos los lugares de este.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Usuario: Pasajero

NOMBRE HISTORIA: Seleccionar Lugar	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero señalar el lugar donde quiero llegar Para conocer la distancia a mi destino	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dada la marcación del lugar Cuando deje de presionar Entonces se marcará la distancia.	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	Usuario: Conductor
Nombre Historia: Ubicación En Tiempo Real	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
PROGRAMADOR RESPONSABLE: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como conductor Quiero visualizar mi ubicación en tiempo real Para tener referencia de mi posición en la ciudad.	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la visualización de mi ubicación Cuando arrastre los dedos sobre el mapa Entonces pueda ampliar y reducir el tamaño.	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 9	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Solicitar Unidad	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1

Programador Responsable: Cristopher Romero
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero solicitar una unidad Para tener respuesta de una unidad disponible
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la solicitud de una unidad Cuando desee cancelar la solicitud Entonces anularse la petición de la unidad

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 10	Usuario: Pasajero
Nombre Historia: Cancelar Unidad	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como pasajero Quiero cancelar la una unidad Para anular la carrera del conductor previamente aceptada	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la anulación de la carrera Cuando se desee cancelar unidad Entonces se presentará un cuadro donde se indicará la razón de la cancelación. Dado la anulación de la carrera Cuando no se desee cancelar unidad Entonces se mantendrá la carrera.	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 11	Usuario: Conductor
Nombre Historia: Aplicar A Carrera	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Cristopher Romero	

DESCRIPCIÓN: Como conductor Quiero visualizar opciones de aceptación de solicitud Para aplicar a alguna carrera	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dada la visualización de las opciones Cuando se precione en aplicar Entonces se dejarán de mostrar solicitudes	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 12	Usuario: Conductor
Nombre Historia: Rechazar Carrera	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Christopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como conductor Quiero visualizar opcion de cancelación de solicitud Para descartar alguna solicitud	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dada la visualización de las opciones Cuando se precione en rechazar Entonces se dejará de mostrar la solicitud actual y se mostrará la siguiente.	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 13	Usuario: Administrador
Nombre Historia: Agregar Conductor	
Prioridad En Negocio: Alto	Riesgo En Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Christopher Romero	
DESCRIPCIÓN:	

como administrador quiero ingresar información de los conductores y así registrarlos para darles privilegios de conductor.	
ESCENARIO DE PRUEBA: dado el ingreso de datos cuando se dé clic en el botón registrar entonces se registra un nuevo conductor al sistema	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 14	Usuario: Administrador
Nombre Historia: Enlistar Conductores	
Prioridad En Negocio: Media	Riesgo En Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Christopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como administrador Quiero visualizar el listado de conductores Para saber cuáles están o no ingresados en el sistema	
ESCENARIO DE PRUEBA: Dado la visualización de conductores Cuando presione sobre algun conductor Entonces se muestra toda la información personal correspondiente	
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 15	Usuario: Administrador
Nombre Historia: Editar Informacion Del Conductor	
Prioridad En Negocio: Media	Riesgo En Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Christopher Romero	
DESCRIPCIÓN: Como administrador Quiero editar la informacion de los conductores Para corregir o actualizar datos	
ESCENARIO DE PRUEBA:	

Anexo VI: Pruebas de Aceptación

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
Será mis testigos

CASO DE PRUEBA 01 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Iniciar Sesión Sprint: 1
Módulo/sección a evaluar: Iniciar Sesión Historia de usuario asociada: 1
Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
Como pasajero Quiero ingresar credenciales Para acceder con los privilegios respectivos

Escenario de prueba:
Dado el ingreso de las credenciales Cuando se da clic en el botón iniciar sesión Entonces se puede visualizar la pantalla principal de la aplicación.
Dado el ingreso de las credenciales erróneas y/o incompletas Cuando se da clic en el botón iniciar sesión Entonces se muestra un mensaje de error.

Pre-Condiciones:
• Tener acceso a Internet

Pasos y condiciones de ejecución:
• Ingresar a la aplicación
• Ingresar las credenciales con las que se encuentra registrado
• Presionar el botón iniciar sesión

Resultados Esperados:
• Redirigir a la página principal de la aplicación de acuerdo con el nivel de acceso

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Clonave No. 2.
Código postal: 230203 / Teléfono: (593- 0992294225)
Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
Será mis testigos

CASO DE PRUEBA 02 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Registro Sprint: 1
Módulo/sección a evaluar: Registro Historia de usuario asociada: 2
Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
Como pasajero Quiero ingresar información Para registrarme y así obtener privilegios de acceso y recursos adicionales

Escenario de prueba:
Dado el ingreso de datos Cuando se dé clic en el botón registrar Entonces se registra un nuevo usuario al sistema
Dado el ingreso de datos incompletos y/o incorrectos Cuando dé clic en el botón registrar Entonces se muestra un mensaje de error.

Pre-Condiciones:
• Tener acceso a Internet

Pasos y condiciones de ejecución:
• Ingresar a la aplicación
• Presionar sobre registrar
• Ingresar los datos solicitados
• Presionar el botón registrar

Resultados Esperados:
• Redirigir a la página de iniciar sesión de la aplicación.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Clonave No. 2.
Código postal: 230203 / Teléfono: (593- 0992294225)
Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
Será mis testigos

CASO DE PRUEBA 03 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Perfil Sprint: 1
Módulo/sección a evaluar: Perfil Historia de usuario asociada: 3
Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
Como pasajero Quiero visualizar mi información Para asegurar que los datos son correctos

Escenario de prueba:
Dado la visualización de información personal Cuando se presione el botón editar información Entonces presente campos para editar los datos.

Pre-Condiciones:
• Tener acceso a Internet
• Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
• Ingresar a la aplicación
• Presionar sobre el botón de menú
• Presionar sobre editar información

Resultados Esperados:
• Visualizar la información básica del usuario
• Visualizar campos para editar información

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Clonave No. 2.
Código postal: 230203 / Teléfono: (593- 0992294225)
Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
Será mis testigos

CASO DE PRUEBA 04 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Historial Sprint: 1
Módulo/sección a evaluar: Historial Historia de usuario asociada: 4
Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
Como pasajero Quiero visualizar mi historial Para tener un fácil acceso a solicitudes realizadas.

Escenario de prueba:
Dado la visualización del historial Cuando presione sobre un registro de mi historial muestre información de este.

Pre-Condiciones:
• Tener acceso a Internet
• Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
• Ingresar a la aplicación
• Presionar sobre el botón de menú
• Presionar sobre historial
• Presionar sobre una historia

Resultados Esperados:
• Visualizar la información de las solicitudes anteriormente realizadas
• Ver la información detallada de cada solicitud

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Clonave No. 2.
Código postal: 230203 / Teléfono: (593- 0992294225)
Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
 Seréis mis testigos

CASO DE PRUEBA 05 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Cambiar Contraseña Sprint: 1
 Módulo/sección a evaluar: Cambiar Contraseña Historia de usuario asociada: 5
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como pasajero quiero ingresar una nueva contraseña para cambiar el anterior código de seguridad de la cuenta.

Escenario de prueba:
 Dado el ingreso de la contraseña Cuando ingrese el nuevo código y presione en el botón cambiar contraseña Entonces se realiza el cambio de contraseña.
 Dado el ingreso de contraseña errónea y/o incompleta Cuando presione el botón cambiar contraseña Entonces se muestra un mensaje de error.

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Presionar sobre el botón de menú.
 • Presionar sobre editar perfil.
 • Presionar sobre el botón cambiar contraseña.
 • Ingresar la contraseña nueva y su verificación.

Resultados Esperados:
 • Visualizar los campos para cambiar la contraseña.
 • Ver una alerta de cambio exitoso.

Estado de Prueba

Éxito	Fallo
Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Chone Km. 2.
 Código postal: 232223 | Teléfono: (03) 3201894(2)
 Santo Domingo - Ecuador | www.pucsed.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
 Seréis mis testigos

CASO DE PRUEBA 06 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Implementación De Mapa Sprint: 2
 Módulo/sección a evaluar: Implementación De Mapa Historia de usuario asociada: 6
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como pasajero Quiero visualizar el mapa Para conocer las calles de la zona.

Escenario de prueba:
 Dado la visualización del mapa Cuando arrastre el dedo sobre el mapa Entonces puedo acercar alejar y desplazar sobre todos los lugares de este.

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.

Resultados Esperados:
 • Visualizar el mapa

Estado de Prueba

Éxito	Fallo
Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Chone Km. 2.
 Código postal: 232223 | Teléfono: (03) 3201894(2)
 Santo Domingo - Ecuador | www.pucsed.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
 Seréis mis testigos

CASO DE PRUEBA 07 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Seleccionar Lugar Sprint: 2
 Módulo/sección a evaluar: Seleccionar Lugar Historia de usuario asociada: 7
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como pasajero Quiero señalar el lugar donde estoy y el lugar a donde quiero llegar Para conocer la distancia a mi destino

Escenario de prueba:
 Dada la marcación del lugar de origen y de destino Cuando deje de presionar el marcador Entonces se marcará la ruta del origen al destino.

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Arrastrar marcador de origen al lugar donde lo requiera
 • Ajustar el botón agregar destino
 • Arrastrar el marcador destino a donde se requiera

Resultados Esperados:
 • Visualizar la ruta desde el origen al destino

Estado de Prueba

Éxito	Fallo
Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Chone Km. 2.
 Código postal: 232223 | Teléfono: (03) 3201894(2)
 Santo Domingo - Ecuador | www.pucsed.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS
 Seréis mis testigos

CASO DE PRUEBA 08 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Ubicación En Tiempo Real Sprint: 2
 Módulo/sección a evaluar: Ubicación En Tiempo Real Historia de usuario asociada: 8
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como conductor Quiero visualizar mi ubicación en tiempo real Para tener referencia de mi posición en la ciudad.

Escenario de prueba:
 Dado la visualización de mi ubicación Cuando me moviera Entonces se cambie la posición del marcador

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión
 • Permitir el acceso a la ubicación por GPS

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.

Resultados Esperados:
 • Visualizar la ubicación actual

Estado de Prueba

Éxito	Fallo
Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Chone Km. 2.
 Código postal: 232223 | Teléfono: (03) 3201894(2)
 Santo Domingo - Ecuador | www.pucsed.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Serás mis testigos

CASO DE PRUEBA 09 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Solicitar Unidad Sprint: 2
 Módulo/sección a evaluar: Solicitar Unidad Historia de usuario asociada: 9
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como pasajero Quiero solicitar una unidad Para tener respuesta de una unidad disponible

Escenario de prueba:
 Dado la solicitud de una unidad Cuando tenga una respuesta de una unidad disponible Entonces muestre la información del conductor.
 Dado la solicitud de una unidad Cuando desee cancelar la solicitud Entonces anulase la petición de la unidad

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Marcar el origen y destino de la carrera
 • Presionar el botón solicitar unidad

Resultados Esperados:
 • Visualizar un modal de carga
 • Visualizar la información del conductor que acepta la solicitud

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Cacha Km. 2.
 Código postal: 220212 / Teléfono: (593) 299282421
 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Serás mis testigos

CASO DE PRUEBA 10 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Cancelar Unidad Sprint: 2
 Módulo/sección a evaluar: Cancelar Unidad Historia de usuario asociada: 10
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como pasajero Quiero cancelar la una unidad Para anular la carrera del conductor previamente aceptada.

Escenario de prueba:
 Dado la cancelación de la carrera Cuando se anule la carrera Entonces se presentará un cuadro donde se indicará la razón de la cancelación.
 Dado la cancelación de la carrera Cuando no se anule la carrera Entonces se mantendrá la carrera.

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión
 • Tener una respuesta de una unidad a la solicitud

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Marcar el origen y destino de la carrera
 • Presionar el botón solicitar unidad
 • Tener aceptada la solicitud por parte de un conductor
 • Presionar el botón cancelar unidad
 • Seleccionar la razón por la cual se cancela la unidad
 • Presionar cancelar unidad
 • Presionar la X

Resultados Esperados:
 • Visualizar un modal de motivo de cancelación de la unidad
 • Visualizar solamente el mapa
 • Mantenerse en la solicitud en caso de no cancelar

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Cacha Km. 2.
 Código postal: 220212 / Teléfono: (593) 299282421
 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Serás mis testigos

CASO DE PRUEBA 11 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Aplicar A Carrera Sprint: 3
 Módulo/sección a evaluar: Aplicar A Carrera Historia de usuario asociada: 11
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como conductor Quiero visualizar solicitudes de carreras Para aplicar a alguna solicitud

Escenario de prueba:
 Dada la visualización de solicitudes de carreras Cuando se presione en aplicar Entonces se dejarán de mostrar solicitudes

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión
 • Tener solicitudes por parte de los pasajeros

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Presionar el botón aplicar unidad de acuerdo con la tarifa

Resultados Esperados:
 • Mantenerse sobre la solicitud del aceptada

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Cacha Km. 2.
 Código postal: 220212 / Teléfono: (593) 299282421
 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Serás mis testigos

CASO DE PRUEBA 12 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Aplicar A Carrera Sprint: 3
 Módulo/sección a evaluar: Aplicar A Carrera Historia de usuario asociada: 12
 Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción:
 Como conductor Quiero visualizar solicitudes de carreras Para aplicar a alguna solicitud

Escenario de prueba:
 Dada la visualización de solicitudes de carreras Cuando se presione en aplicar Entonces se dejarán de mostrar solicitudes

Pre-Condiciones:
 • Tener acceso a internet
 • Haber iniciado sesión
 • Tener solicitudes por parte de los pasajeros

Pasos y condiciones de ejecución:
 • Ingresar a la aplicación.
 • Presionar el botón aplicar unidad de acuerdo con la tarifa

Resultados Esperados:
 • Mantenerse sobre la solicitud del aceptada

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores Asociados:

[Firma]
 Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Vía a Cacha Km. 2.
 Código postal: 220212 / Teléfono: (593) 299282421
 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADUADOS

Servicio más cercano

CASO DE PRUEBA 13 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Agregar Conductor Sprint: 3

Módulo/sección a evaluar: Agregar Conductor Historia de usuario asociada: 13

Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción: Como administrador Quiero ingresar información de los conductores y así registrarlos Para dárles privilegios de conductor.

Escenario de prueba: _____

Dado el ingreso de datos Cuando se dé clic en el botón registrar Entonces se registra un nuevo conductor al sistema

Pre-Condiciones: _____

- Tener acceso a internet
- Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución: _____

- Ingresar a la aplicación
- Presionar el botón agregar
- Agregar toda la información del conductor

Resultados Esperados: _____

- Redirigir a la página principal del administrador

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
Errores Asociados:	Si	No

Ivan
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Tta. e Chica E4, 2, Código postal: 230203 / Teléfono: (591) 09128134251 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADUADOS

Servicio más cercano

CASO DE PRUEBA 14 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Emlistar Conductores Sprint: 3

Módulo/sección a evaluar: Emlistar Conductores Historia de usuario asociada: 14

Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción: Como administrador Quiero visualizar el listado de conductores Para saber cuáles están o no Ingresados en el sistema

Escenario de prueba: _____

Dado la visualización de conductores Cuando presione sobre algún conductor Entonces se muestra toda la información personal correspondiente

Pre-Condiciones: _____

- Tener acceso a internet
- Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución: _____

- Ingresar a la aplicación
- Presionar sobre el conductor

Resultados Esperados: _____

- Visualizar el listado de los conductores
- Visualizar la información del conductor

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
Errores Asociados:	Si	No

Ivan
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Tta. e Chica E4, 2, Código postal: 230203 / Teléfono: (591) 09128134251 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

f t i n d

Pontificia Universidad Católica del Ecuador | **SANTO DOMINGO** | DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADUADOS

Servicio más cercano

CASO DE PRUEBA 15 Fecha: 09/06/2024

Nombre caso de prueba: Editar Información Del Conductor Sprint: 3

Módulo/sección a evaluar: Editar Información Del Conductor Historia de usuario asociada: 15

Técnica de Prueba: Caja Negra [X] Caja Blanca [] Tipo: Prueba de Aceptación

Descripción: Como administrador Quiero editar la información de los conductores Para corregir o actualizar datos

Escenario de prueba: _____

Como administrador Quiero editar la información de los conductores Para corregir o actualizar datos

Pre-Condiciones: _____

- Tener acceso a internet
- Haber iniciado sesión

Pasos y condiciones de ejecución: _____

- Ingresar a la aplicación
- Presionar sobre el conductor

Resultados Esperados: _____

- Visualizar la información del conductor
- Visualizar alerta de cambio de información exitosa

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
Errores Asociados:	Si	No

Ivan
Sr. Ivan Alfredo Erazo Mendoza

Dirección: Tta. e Chica E4, 2, Código postal: 230203 / Teléfono: (591) 09128134251 Santo Domingo - Ecuador / www.pucsd.edu.ec

f t i n d

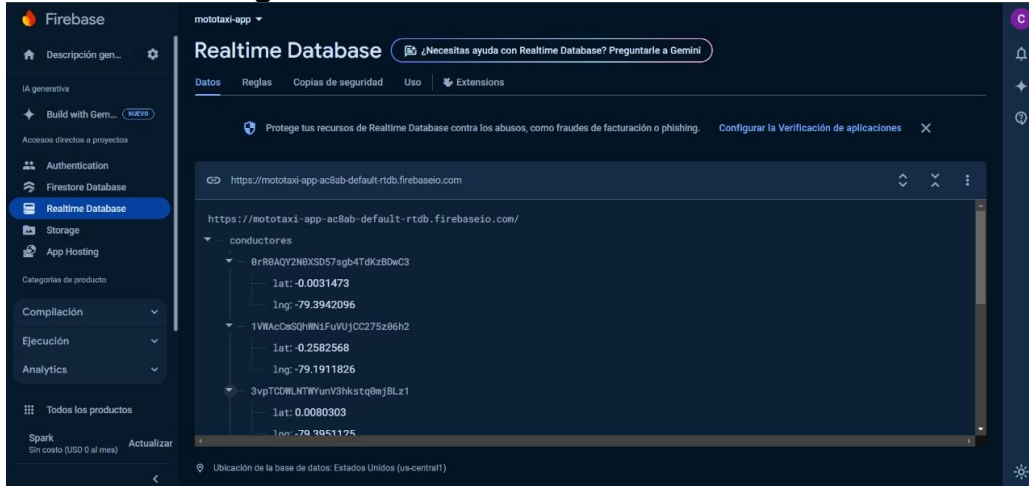
Anexo VII: Evidencia por foto de Implementación



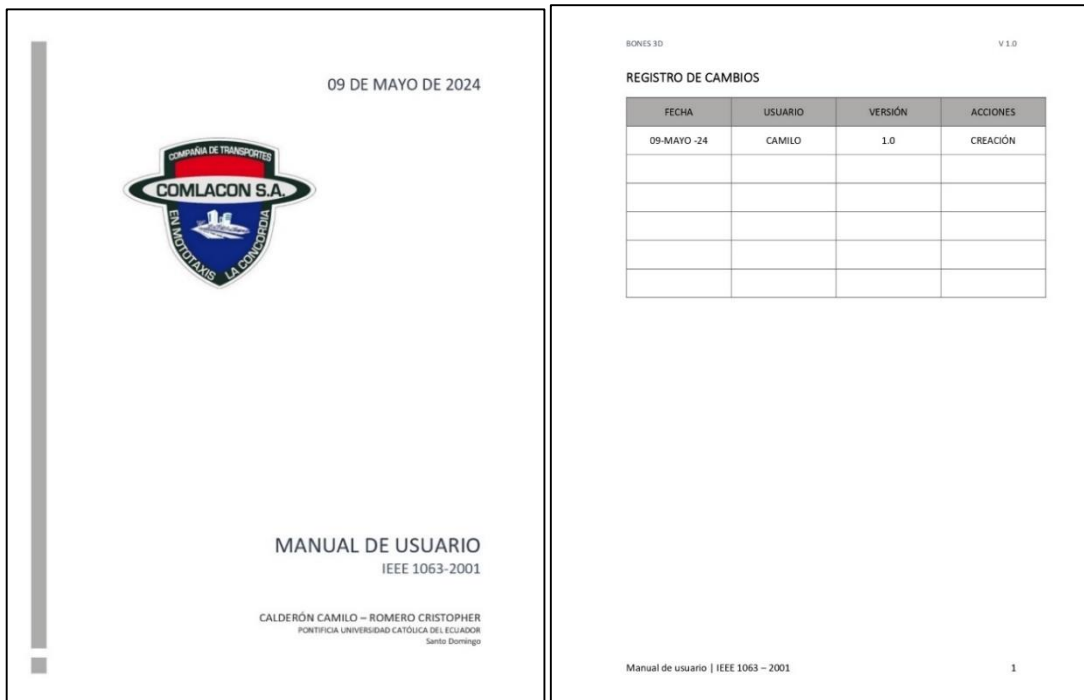
Anexo VIII: Evidencia por video de Implementación

https://pucesd-my.sharepoint.com/:f/g/personal/cjromeroe_pucesd_edu_ec/EtN3vZscuExJobjFMqSiYGEBN2Xi9R2D-xj6h-GuUKEjKA?e=37xzuA

Anexo IX: Datos de Registros Generados



Anexo X: Manual de Usuario




BORES ID V 1.0

Tabla de Contenidos

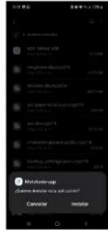
1	INTRODUCCIÓN	3
2	CONCEPTO DE LAS OPERACIONES	3
3	PROCEDIMIENTOS	3
3.1	Instalación	3
3.2	Uso de la aplicación	6
3.2.1	Inicio de Sesión	6
3.2.2	Registro de Usuario	8
3.2.3	Administrar mi cuenta	9
3.2.4	Seleccionar ubicaciones y solicitar unidad	11
3.2.5	Cancela la solicitud del servicio	12
3.2.6	Observar el historial de camaras	13
4	MENSAJES DE ERROR Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	14
5	GLOSARIO	14
6	REFERENCIAS	15
7	CARACTERÍSTICAS DE NAVEGACIÓN	15

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 2

COMIACION V 1.0



- Debido a que la aplicación no consta dentro de la tienda oficial del sistema operativo Android (Google Play), es necesario habilitar la instalación desde fuentes externas en nuestro dispositivo.
- Dentro de Ajustes (Configuración) y en el buscador podemos colocar instalar, en caso de Samsung, y entramos a la siguiente opción



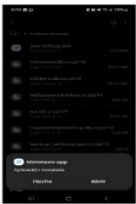
Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 4

COMIACION V 1.0

- Dentro de ella aceptamos la instalación desde nuestros archivos




- Después de aceptar los permisos, se abre el archivo .apk y la instalación de la aplicación se realiza automáticamente.



Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 5

COMIACION V 1.0

- Una vez completada la instalación, podemos hallar la aplicación dentro de nuestro cajón de aplicaciones.



3.2 Uso de la aplicación

Al momento de abrir por primera vez la aplicación pedirá el acceso a la ubicación del dispositivo para poder cumplir con el objetivo de identificar las ubicaciones de recogida.

3.2.1 Iniciar Sesión como cliente

Una vez otorgado los permisos, En la interfaz principal se presentan dos alternativas para acceder a las funcionalidades.

3.2.1.1 Inicio con Usuario y contraseña

Si cuentas con un usuario y contraseña ya registrados en la aplicación

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 6

COMIACON V 1.0

Login

Iniciar Sesión

• Llena los campos respectivos y pulsas en el botón "Iniciar sesión"

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 7

COMIACON V 1.0

3.2.1.2 Inicio con Google

Otra alternativa otorgada por COMIACON, es el inicio de sesión mediante la acreditación de Google, por lo que lo único que necesitas para ingresar con esta opción es tener asociado a tu dispositivo al menos una cuenta de Google.

- Pulse en la opción "Iniciar sesión con Google"
- Seleccione la que crea más conveniente.

3.2.2 Registro de Usuario

- Pulsa en la parte inferior de la interfaz de inicio de sesión

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 8

COMIACON V 1.0

- Complete los campos del formulario, email y contraseña.
- Pulse el botón "Regístrate"

3.2.3 Administrar mi cuenta

Dentro del submenú de la interfaz principal, se encuentra la opción "Editar Perfil", la cual da control sobre la cuenta.

3.2.3.1 Cambiar contraseña

- Pulse la opción "Cambiar Contraseña".

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 9

COMIACON V 1.0

- Pulse el botón "Guardar"


3.2.3.2 Cerrar Sesión

- Dentro de la interfaz del perfil, pulse en "Cerrar Sesión"


Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 10

COMLACON V.1.0

3.2.4 Seleccionar ubicaciones y solicitar unidad
 Dentro del panel principal existirán dos marcadores, el marcador "azul" es el que mostrará nuestra ubicación actual y el "rojo" la ubicación a la que queremos llegar.



- En la interfaz principal, seleccione la opción de "Solicitar unidad".




Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 11

COMLACON V.1.0


3.2.5 Cancele la solicitud del servicio.

- Seleccione el botón "Cancelar".



Nota: Podrá cancelar la solicitud en cualquier momento.

- Seleccione el motivo de su cancelación




Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 12


COMLACON V.1.0

3.2.6 Observar el historial de carreras
 Otra funcionalidad relevante en Comlacion, es la capacidad de poder visualizar los trayectos anteriormente realizados, teniendo así información muy valiosa.

- Seleccione la opción "Historial".



- Seleccione la opción "Detalle de carrera"




Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 13

COMLACON V.1.0

3.3 Inicio de Sesión como Chofer

- Ingrese sus respectivas credenciales

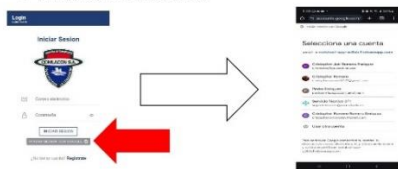


Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 14

COMLACON V.1.0


3.3.1.1 Inicio con Google como chofer
 Otra alternativa otorgada por COMLACON, es el inicio de sesión mediante la acreditación de Google, por lo que lo único que necesitas para ingresar con esta opción es tener asociado a tu dispositivo al menos una cuenta de Google.

- Pulse en la opción "Iniciar sesión con Google"
- Seleccione la que crea más conveniente.



3.3.2 Registrarse como Chofer


- Pula en la parte inferior de la interfaz de inicio de sesión



Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 15


COMLACON V.1.0

- Complete los campos del formulario, email y contraseña.
- Pulse el botón "Regístrate"



3.3.3 Uso de la aplicación como chofer

- Panel principal para aceptación de carrera



3.3.3.1 Aceptación de carrera de usuario

- Pulse el botón según corresponda, para aceptar o denegar el servicio.

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 16

COMLACON V.1.0



3.3.3.2 Cancelación de la solicitud de usuario

- Pulse el botón que dice "Cancelar solicitud a la unidad"




Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 17

COMLACON V.1.0

3.3.3.3 Observar historial

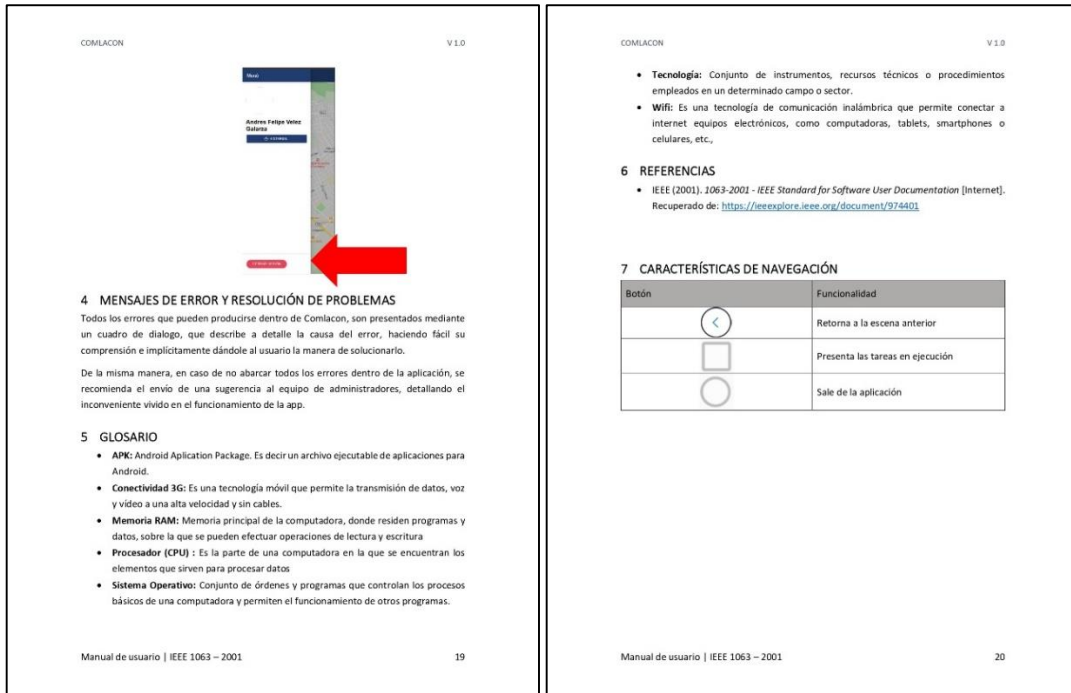
- Pulse la barra Menú, seleccione el botón "Historial"



3.3.3.4 Cerrar Sesión como Chofer

- Dirijase al menú desplegable y pulse el botón "Cerrar Sesión".

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 18



Anexo XI: Manual Técnico



RONES 3D V 1.0

Tabla de Contenidos

- 1 INTRODUCCIÓN 3
- 2 CONCEPTO DE LAS OPERACIONES..... 3
- 3 PROCEDIMIENTOS 3
 - 3.1 Clonar repositorio de GitHub 3
 - 3.2 ARCHIVOS DEL FRONT – ENT 4
 - 3.2.1 Carpeta de componentes 5
 - 3.2.2 Carpeta de páginas 5
 - 3.2.3 Carpeta de servicios 6
 - 3.2.4 Carpeta de pruebas unitarias (test)..... 6
 - 3.2.5 Archivo de enviroments 7
- 4 Acceso a los datos..... 7
 - 4.1 Firebase..... 7
- 5 Glosario..... 8
- 6 REFERENCIAS..... 8

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 2

COMIACCON V 1.0

1 INTRODUCCIÓN

En este manual técnico se visualizará la estructura de la aplicación móvil basada en los frameworks utilizados. Para comenzar, es esencial comprender el proceso de donación del repositorio oficial de la aplicación, disponible en GitHub. Este manual guía desde la clonación hasta la explicación detallada de los archivos en el frontend.

Al explorar la estructura de las carpetas y su funcionalidad, se describirá cómo cada directorio está organizado estratégicamente para el funcionamiento global de la aplicación móvil. El conocimiento obtenido permitirá una visión clara de la organización interna, facilitando el mantenimiento, la colaboración y las mejoras continuas en el desarrollo.

2 CONCEPTO DE LAS OPERACIONES

Los requerimientos mínimos para que la aplicación COMIACCON funcione correctamente, son los siguientes:

- Sistema Operativo Android 7.0 o superior
- Procesador 1.4 GHz de cuatro núcleos
- Memoria RAM 1.5 GB
- Almacenamiento: 200 MB
- Conectividad 3G y/o WIFI

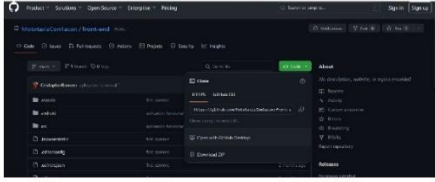
3 PROCEDIMIENTOS

3.1 Clonar repositorio de GitHub

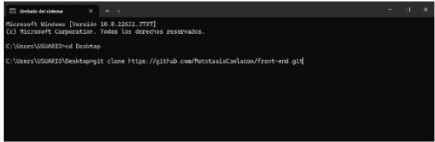
Ingrese a la página de GitHub que contiene el repositorio del proyecto y copiar la dirección https del repositorio.

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 3

COMIACCON V 1.0



Abra la terminal, inserte el comando "git clone <https://github.com/MototaxiComiaccon/front-end.git>"



3.2 ARCHIVOS DEL FRONT – ENT

El repositorio `mototaxicomiaccon/frontend` es exclusivamente de frontend porque está diseñado para manejar la interfaz de usuario de la aplicación. Realiza peticiones a una API backend para obtener y enviar datos, pero no contiene lógica de backend ni gestión de bases de datos. Este enfoque permite una separación clara de responsabilidades, donde el frontend se enfoca en la experiencia del usuario y el backend en la lógica de negocio y el manejo de datos. Esta arquitectura facilita el mantenimiento y la escalabilidad del sistema, permitiendo que cada parte evolucione independientemente.

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 4

COMIACCON V 1.0

3.2.1 Carpeta de componentes

En esta ruta de carpeta, se estructuran todos los archivos tales como las barras de carga, el mapa, gestos generales, que forman parte de una estructura mayor, pueden utilizarse en cualquier página.



3.2.2 Carpeta de páginas

En esta carpeta se encuentran todas las páginas que se pueden apreciar en la aplicación móvil, son estructuradas por secciones y cada una tiene diversos componentes para crearlas. Las páginas hacen uso de TypeScript para realizar pruebas y peticiones.



Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 5

COMLACON V.1.0

3.2.3 Carpeta de servicios

En la carpeta `src/services` del repositorio `05000001COMLACON/EE001.html`, se encuentran los archivos que manejan la lógica de negocio y las llamadas a la API. Estos servicios se encargan de realizar peticiones HTTP para obtener, enviar o modificar datos desde y hacia la API del backend. Actúan como una capa intermedia entre los componentes de la interfaz de usuario y el servidor, facilitando la gestión de datos de manera centralizada y promoviendo la reutilización del código.



3.2.4 Carpeta de pruebas unitarias (test)

Otra carpeta importante en un proyecto de frontend es `tests` o `__tests__`. Esta carpeta contiene los archivos necesarios para realizar pruebas unitarias y de integración. Utiliza frameworks de pruebas como Jest o Mocha para escribir y ejecutar pruebas que aseguren que los componentes y servicios de la aplicación funcionan correctamente. También incluye archivos de configuración y scripts para automatizar las pruebas, garantizando la calidad y la estabilidad del código a medida que se desarrolla y se actualiza la aplicación.

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 6

COMLACON V.1.0



3.2.5 Archivo de entornos

En el archivo `src/.env` (`src/.env.development`, `src/.env.production`...), se define la configuración del entorno para la aplicación. Este archivo usualmente incluye variables globales como la URL base de la API, configuraciones de depuración, y otras constantes que pueden variar entre entornos de desarrollo y producción.



4 Acceso a los datos

4.1 Firebase

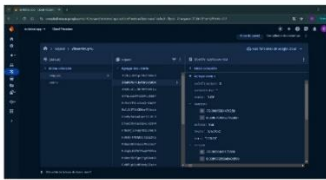
La base de datos fue desplegada utilizando Firebase Realtime Database, una base de datos NoSQL alojada en la nube que permite almacenar y sincronizar datos en tiempo real entre los usuarios. Lo que es crucial para funcionalidades como la actualización instantánea de las

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 7

COMLACON V.1.0

ubicaciones de las unidades y el estado de las rutas. La facilidad de uso y la capacidad de sincronización en tiempo real mejoraron significativamente la eficiencia y la experiencia del usuario en la aplicación.

Para acceder a los datos se usan las credenciales y direcciones, provistas por la Plataforma.



5 Glosario

Aplicación Móvil: Software diseñado para dispositivos móviles como smartphones y tabletas, ofreciendo servicios como comunicación y entretenimiento.

Front-end: La parte visible de una aplicación o sitio web con la que interactúa el usuario, utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript.

Framework: Estructura de software que facilita el desarrollo de aplicaciones al proporcionar herramientas y funcionalidades estándar, como Django o Flutter.

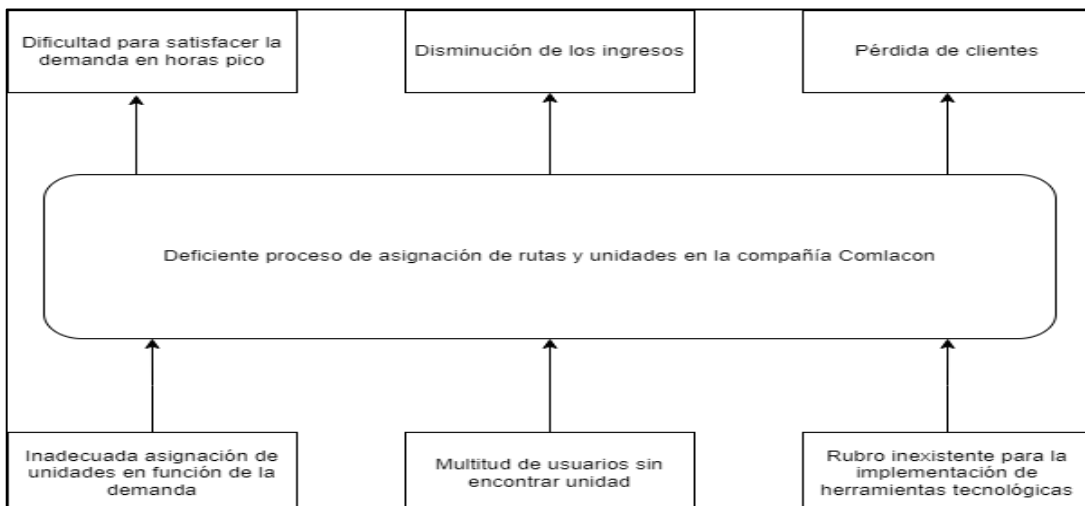
Repositorio: Almacenamiento centralizado para el código fuente de un proyecto, utilizado para colaboración y gestión de versiones, comúnmente gestionado con Git en plataformas como GitHub.

6 REFERENCIAS

- IEEE (2001). 1063-2001 - IEEE Standard for Software User Documentation [Internet]. Recuperado de: <https://explore.ieee.org/document/937440>

Manual TÉCNICO | IEEE 1063 – 2001 8

Anexo XII: Árbol del Problema



Anexo XIII: Recodificación del instrumento de recolección de datos

Recodificación	Respuestas
Edad	
1	18-25
2	26-30
3	30-40
4	40 o más
Género	
1	Femenino
2	Masculino
Tipo de Discapacidad	
4	Auditiva
3	Visual
2	Física
1	Otro
0	Ninguna

Recodificación	Escala de Likert
Frecuencia	
4	Muy Frecuente
3	Frecuente
2	Moderadamente Frecuente
1	Poco Frecuente
0	Nada Frecuente
De Acuerdo	
4	Totalmente de acuerdo
3	De acuerdo
2	Neutral
1	Poco de acuerdo
0	Nada de acuerdo
Complejidad	
4	Muy fácil
3	Fácil
2	Neutral
1	Poco fácil
0	Nada fácil
Importancia	
4	Muy importante
3	Importante
2	Neutral
1	De poca importancia
0	Sin importancia

Anexo XIV: Certificado de participación en TechDay



Anexo XV: Informe del Turniting

FPTT_2023020_ACTUAL - Calderon - Romero (1).docx			
ORIGINALITY REPORT			
7 %	7 %	2 %	2 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repositorio.pucesd.edu.ec Internet Source		2 %
2	issuu.com Internet Source		<1 %
3	repositorio.pucesa.edu.ec Internet Source		<1 %