



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Aplicación móvil multiplataforma para mejorar el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del distrito de Laredo, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de **S**istemas

AUTORES :

De la Cruz Delgado, Jorge Luis (orcid.org/0000-0001-5378-8557)

Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco (orcid.org/0000-0002-9356-6737)

ASESOR:

Mg. Araujo Vasquez, Eduardo Franco (orcid.org/0000-0001-9200-9384)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico esta investigación en primer lugar a Dios, por darme la fortaleza y salud necesaria para poder cumplir mis objetivos. A mis padres, esposa, hijo y sobrinos por su apoyo y motivación constante, también de manera especial a mi amigo Edgar Álvarez, aunque no este físicamente presente, vivirá siempre en mi corazón y recuerdos.

De la Cruz Delgado, Jorge Luis

Dedico esta investigación a mis padres Segundo Hoyos y a Lorenza Saucedo, quienes me apoyaron en todo momento, a mi esposa Giajayra Carbonell, por su ayuda incondicional, a mis hijos Catalella y Gadiel, por la felicidad y fuerza que me han brindado y sobre todo a Dios, quien día a día me da la oportunidad de crecer como persona y como profesional.

Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por acompañarnos en todo momento, a nuestros padres quienes siempre nos han apoyado incondicionalmente y nos han permitido alcanzar todas nuestras metas personales y académicas. Ellos con su amor siempre nos han animado a perseguir nuestros sueños y nunca rendirnos ante la adversidad.

Agradecemos al Dr. Cieza Mostacero Segundo Edwin, por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y precisas correcciones no habríamos podido culminar esta etapa tan deseada, así mismo agradecemos al Ing. Torres Villanueva Marcelino, por su orientación y todos sus consejos que siempre tendremos en cuenta en nuestra futura profesión, a su vez a los profesores involucrados en nuestro desarrollo académico en la universidad, agradecemos a todos ellos por impartirnos el conocimiento que necesitábamos para llegar a dónde estamos y finalmente a todos mis compañeros, los cuales se han convertido en nuestros amigos y hermanos, gracias por el tiempo compartido, los trabajos que hemos venido realizando juntos y los momentos que pasamos en la Universidad “César Vallejo”.

Los Autores.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestreo y muestra	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	54
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56

Índice de tablas

Tabla 1. Hipótesis para el número de registro de solicitudes atendidas	23
Tabla 2. Hipótesis para el tiempo promedio de espera por servicio.....	24
Tabla 3. Hipótesis para el número de rutas por solicitudes.	25
Tabla 4. Los Resultados de post-prueba por cada indicador (GC -GE).....	28
Tabla 5. Número de registro de solicitudes atendidas	29
Tabla 6. Tiempo promedio de espera por servicio	31
Tabla 7. Número de rutas por solicitudes	33
Tabla 8. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador número de registro de solicitudes atendidas (GC-GE)	35
Tabla 9. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador tiempo promedio de espera por servicio (GC-GE)	38
Tabla 10. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador número de rutas por solicitudes (GC-GE)	41
Tabla 11. Post-Prueba para indicador número de registro de solicitudes atendidas (GC – GE)	44
Tabla 12. Las Estadísticas de prueba con el número de registro de solicitudes..	45
Tabla 13. Post-Prueba para indicador tiempo promedio de espera por servicio. (GC – GE).....	46
Tabla 14. Las Estadísticas de prueba para el tiempo promedio de espera por servicio.	47
Tabla 15. Post-Prueba para indicador de número de rutas por solicitudes (GC – GE).....	49
Tabla 16. Estadísticos de prueba para el indicador número de rutas por solicitudes	50

Índice de figuras

Figura 1. El Diseño de investigación	16
Figura 2. Histograma del grupo de control del indicador número de registro de solicitudes atendidas. (GC)	36
Figura 3. Histograma del grupo experimental del indicador número de registro de solicitudes atendidas. (GE).....	37
Figura 4. Histograma del grupo de control del tiempo promedio de espera por servicio (GC)	39
Figura 5. Histograma del grupo experimental del indicador tiempo promedio de espera por servicio (GE)	40
Figura 6. Histograma del grupo de control para conocer el número de rutas por solicitudes (GC).....	42
Figura 7. Histograma del grupo experimental para conocer el número de rutas por solicitudes (GE)	42

Resumen

Esta investigación, se desarrolló una aplicación móvil multiplataforma con el objetivo de mejorar el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo. Para lograrlo, se llevó a cabo a realizar el grado experimental puro de la investigación aplicada, utilizando la observación como técnica y como instrumento la ficha de observación. También su utilizo el software IBM SPSS-Statistics-25 para el nivel de significancia entre GC (grupo de control) y el GE (grupo experimental). Además, aplicamos las pruebas estadísticas Shapiro Wilk y Mann-Whitney para corroborar la igualdad de distribución. La metodología Mobile-D se empleó para el perfeccionamiento de la aplicación móvil, realizando las fases de la exploración, la iniciación, a su vez producción, la estabilización y la prueba. Los resultados obtenidos para el grupo experimental fueron los siguientes: se aumentó del 24.72% en el número de solicitudes atendidas, en comparación con el 75.28% del grupo control. Se obtuvo una reducción del tiempo promedio de espera por servicio en un 70.83%, frente al 100% del grupo control y aumento del número de rutas por solicitudes en un 35.35%, en comparación con el 64.65% del grupo control. En resumen, la ejecución de la aplicación móvil mejoró elocuentemente el servicio de transporte de mototaxi. La investigación contiene las fases que incluyen la introducción, a su vez marco teórico, la metodología, los resultados, la discusión, las conclusiones, las recomendaciones y detalles sobre la metodología de desarrollo de software.

Palabras clave: Proceso de transporte, metodología Mobile-D, transporte de mototaxi.

Abstract

In this research, a multi-platform mobile application was developed with the objective of improving the motorcycle taxi transportation service process in the Los Pioneros association of the Laredo District. To achieve this, the pure experimental degree of applied research was carried out, using observation as a technique and the observation sheet as an instrument. The IBM SPSS-Statistics-25 software was also used for the level of significance between CG (control group) and EG (experimental group). In addition, we applied the Shapiro Wilk and Mann-Whitney statistical tests to corroborate the equality of distribution. The Mobile-D methodology was implemented to perfect the mobile application, carrying out the phases of exploration, initiation, production, stabilization and testing. The results obtained for the experimental group were the following: there was an increase of 24.72% in the number of requests attended to, compared to 75.28% for the control group. A reduction in the average waiting time for service was obtained by 70.83%, compared to 100% in the control group, and an increase in the number of routes per request by 35.35%, compared to 64.65% in the control group. In short, the execution of the mobile application eloquently improved the motorcycle taxi transport service. The research contains the phases that include the introduction, theoretical framework, methodology, results, discussion, conclusions, recommendations and details about the software development methodology.

Keywords: Transport process, Mobile-D methodology, motorcycle taxi transport

I. INTRODUCCIÓN

A inicios del 2020, el mundo se vio perjudicado por una nueva pandemia llamada COVID-19, cuyo origen proviene del virus SARS-COV-2 que surgió en la ciudad de Wuhan China, propagándose a toda Europa y el continente americano. Conforme fueron pasando los días, este virus incrementó exponencialmente su contagio y aceleró el número de muertes a nivel global, alarmando a la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Este organismo, con el fin de frenar la expansión de esta enfermedad, puso en marcha un plan de contingencia que involucró a los ministerios de salud de cada país para tomar la decisión de implementar el toque de queda obligatorio y aplicar el distanciamiento físico (OMS, 2021).

La pandemia afectó a varios sectores económicos, tales como: comercio, turismo, educación y transporte, el cual fue el más perjudicado debido a las restricciones implantadas por los gobiernos. En un inicio, el número de pasajeros de los servicios de Transporte Público Local (TPL) disminuyó hasta un 90 % en algunas de las ciudades del mundo. Meses después, el uso de este servicio tuvo una mejora, debido a la necesidad de los usuarios de este servicio, a pesar del miedo a contraer el nuevo coronavirus. Más adelante, a principios del 2021, se reportó que los sistemas TPL tuvieron un déficit aproximado de 40.000 millones de euros en el continente europeo, Estados Unidos sufrió una pérdida de 26.000 millones de dólares; además, los trabajadores de Canadá y el Reino Unido encargados de operar las unidades de transporte público tuvieron suspensiones temporales en sus contratos y en algunos casos hasta recortes permanentes de puestos de trabajo, perjudicando de forma ostensible su canasta familiar. Asimismo, el impacto en los empleos fue mucho mayor, afectando excesivamente a los usuarios que más dependían del TPL, pertenecientes a los grupos de bajos ingresos: personas de color, mujeres, jóvenes y ancianos (NTP, 2020).

En España, el uso del transporte público bajó un 46.7 %, producto de las restricciones que se ejecutaron para proteger a los ciudadanos del contagio del coronavirus, perdiendo un total de 2.300 millones de viajes. Asimismo, la asociación de autobuses, la patronal Confebus afirmó que sufrieron una pérdida de 4.000 millones de euros por falta de pasajeros. Además, corrieron el riesgo de quedar desempleados más de 30.000 trabajadores, afectando a la tercera parte de las empresas del sector (EFE, 2020). En Alemania, los usuarios del transporte urbano optaron por utilizar diferentes modos de transporte individual. Según la revelación de los datos de geolocalización de teléfonos, indicó que la distancia media de viaje diario se redujo en un 47 %. Este porcentaje se debió al uso del ciclismo que se convirtió en un modo de transporte frecuente (MIB, 2020)

En México, la demanda por el uso del transporte urbano tuvo una caída del 81%; asimismo, en la ciudad de Guadalajara, el transporte urbano disminuyó un 68.6%. Con el pasar de los meses y la necesidad del uso de TPL, los porcentajes mencionados mejoraron llegando hasta un 58 % en la Ciudad de México y 44% en la ciudad de Guadalajara (OLADE, 2020). Entre tanto, en Colombia, la emergencia sanitaria provocó una disminución en la demanda del transporte público. Esta caída ocasionó que la población optara por el uso de la marcha a pie y la bicicleta. Además, en el 2020, la economía colombiana tuvo una caída del 6.8% del Producto Bruto Interno (PBI). El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la economía en este sector no fue la excepción: solo durante el cuarto trimestre del año 2020, el servicio urbano de pasajeros se redujo en promedio de 12.9% con respecto al 2019, además, la cantidad de pasajeros disminuyó en un 42.8% (Duque ,2021).

En Perú, tras el impacto alarmante ocasionado por la pandemia, el sector transporte tuvo muchas pérdidas durante las primeras fases de la coyuntura global, exponiendo a muchos ciudadanos a estar propensos de contraer el virus. El aumento de contagios y muertes preocupó en gran medida al gobierno, por ello el Ministerio de Transportes y Comunicaciones actuó de forma rápida, generando medidas sanitarias que salvaguarden la vida, la salud de las personas y evitar el decaimiento de la productividad y la economía. El sector urbano tuvo una caída de 93.6% a mediados del 2020, como consecuencia de la Resolución Ministerial No. 204-2020-PCM, la cual indicó que el transporte público debe ofrecer su servicio, utilizando la mitad de su capacidad (OLADE, 2020).

En el Distrito de Laredo vienen trabajando aproximadamente 36 asociaciones y 1200 unidades de mototaxis. Una de ellas son Los Pioneros, quienes cuentan con 30 unidades y han venido prestando el servicio de transporte urbano desde el 2010. Su paradero se encuentra ubicado en las intersecciones de las avenidas Antenor Orrego, Julián Arce y la calle Mauro Alcántara. Asimismo, se llegó a identificar que desperdiciaban mucho tiempo tanto en buscar pasajeros como para localizar la mejor ruta que les permitiera ofrecer un servicio rápido y eficiente. Ahora bien, al no existir una forma de interactuar con los pasajeros, optimizar los tiempos, los servicios y las rutas, se generaba un gasto mayor de combustible, afectando así el ingreso diario de cada colaborador. Con el propósito de resolver el problema expuesto líneas arriba, se propuso una solución orientada a resolver las necesidades que se evidenciaron en la asociación Los Pioneros, con el fin de garantizar la comodidad y la seguridad de los pasajeros al momento de solicitar transportarse de un lugar a otro. En consecuencia, se trazó la siguiente interrogante: ¿Cuál es la forma que una aplicación móvil multiplataforma impacta en el desarrollo del servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo durante el año 2022?

La apología teórica se fundamenta con la comparación de los efectos obtenidos en el estudio y con los previos, los cuales demostraron que una aplicación móvil puede perfeccionar el proceso de servicio de transporte de mototaxi.

La justificación metodológica se basa en la recopilación de datos mediante fichas de observación, donde se registraron las opiniones de los mototaxistas del distrito de Laredo. Además, la justificación práctica se sustenta en el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma diseñada para abordar los problemas del servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo. Por último, se justificó tecnológicamente la implementación del aplicativo móvil, ya que buscaba reducir el tiempo de espera por servicio, optimizar las solicitudes atendidas y disminuir el consumo de combustible. Esta investigación tuvo como objetivo principal en mejorar el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo durante el año 2022 mediante la implementación de una aplicación móvil multiplataforma. Asimismo, se desarrolló los siguientes objetivos específicos como aumentar el número de solicitudes atendidas, reducir el tiempo promedio de espera por servicio, incrementar el número de rutas por solicitudes. La hipótesis planteada en esta investigación sostiene que la utilización de la aplicación móvil multiplataforma tuvo un impacto significativo en el proceso del servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo durante el año 2022.

II. MARCO TEÓRICO

La elaboración de este trabajo se utilizaron referencias nacionales e internacionales que se obtuvieron de diversas fuentes bibliográficas, como artículos científicos, tesis de postgrado y motores de búsqueda académicos como Primo Discovery, también el EBSCO Discovery y no obstante el Google Académico.

La investigación realizada por Geiser Altamirano (2018) titulada “Desarrollo de una aplicación móvil para la mejora del sistema de taxis colectivos de Concepción”, tuvo como objetivo desarrollar e implementar una aplicación móvil, que ayude a mejorar el sistema de tránsito, es decir, tener acercamiento con clientes, brindándoles una herramienta que les permita obtener información sobre sus servicios y rutas, digitalizar las rutas y el recorrido, monetizar el sistema y obtener algunos de los beneficios de Uber y Cabify y también ofrecer opciones más cercanas a la competencia de estas empresas. Esto se hizo utilizando un enfoque iterativo por pasos, así como entrevistas con un grupo de líneas de taxis, para recopilar datos y evaluar las necesidades de este sistema de transporte, y se pudo desarrollar algunas ideas. Tuvo una muestra de 10 personas que conforman la línea de taxi colectivo, en la dirección Línea 10 en Pedro León Gallo 1338. El principal resultado fue, la determinación del tiempo de respuesta promedio, que tuvo 5,76 segundos, que es un tiempo de espera promedio aproximado de 1 a 5 segundos. Concluyeron que los conductores de colectivos, tuvieron grandes beneficios, como una mejor información a los usuarios, mejor ingreso monetario, conocimiento de las rutas y disponibilidad de los usuarios y el conductor.

Esta investigación, ayudo a conocer sobre lo servicios de rutas mediante el api de Google Maps y poder realizar el recorrido de las rutas utilizando la precisión del api; además de mejorar el tiempo de respuesta al momento que el conductor solicite la ruta y el recorrido a realizar.

En su estudio titulado “Nivel de cumplimiento de la política nacional de transporte urbano y servicio de mototaxis en el distrito de Tarma, 2020”, Santivañez y Nateros (2020), el enfoque de análisis fue descriptivo correlacional, utilizando el diseño correlacional simple. Para recopilar datos, se emplearon técnicas como encuestas y estadísticas correlacionales, utilizando cuestionarios como instrumentos. La población considerada fue de 43,040 personas, y el muestreo fue no probabilístico, representado por 130 usuarios. Los resultados indicaron la necesidad de educar a la población sobre las normas de transporte, diseñadas para su ejecución y cumplimiento. En conclusión, se encontró una correlación positiva media entre el cumplimiento de nivel de transporte urbano y el servicio de mototaxis, con un valor de $r_s = 0.491$.

El estudio realizado ayudó a comprender que un servicio de transporte en mototaxi tiene que cumplir con los requerimientos y principales parámetros para ser catalogada como un servicio de calidad.

En su investigación titulada “La Aplicativo Móvil Multiplataforma TripCar para mejorar la formalización de los mototaxistas del distrito de la Esperanza – Trujillo”, Villanueva (2021) propuso una solución con el objetivo de incrementar la formalización, seguridad y control del servicio de transporte de mototaxi en la ciudad de Trujillo. El enfoque del estudio fue cuantitativo, con un diseño preexperimental que aplicó mediciones antes y después de la ejecución de la variable independiente. Se analizaron varios indicadores, incluyendo: Nivel de calidad de servicio: Antes de la implementación, el servicio tenía una puntuación de 2.59 puntos, mientras que mediante la aplicación móvil se alcanzó 4.75 puntos, logrando un aumento de 2.15 puntos (representando un 43%).

Satisfacción del cliente: La satisfacción del cliente aumentó significativamente. Antes de la aplicación móvil, la puntuación era de 2.23 puntos, pero con el post-test se logró 4.84 puntos, lo que representa un aumento de 2.61 puntos.

Seguridad del cliente: El nivel de seguridad del cliente también mejoró. Pasó de 2.19 puntos antes de la implementación a 4,94 puntos con la aplicación móvil, logrando un incremento de 2,75 puntos (equivalente al 55%).

Productividad del mototaxista: Inicialmente, la productividad estaba en 2.14 puntos, pero después de la ejecución del aplicativo móvil, aumentó a 4.95

puntos, lo que representa un aumento de 2,81 puntos (representado un 56.20%).

Fluidez del servicio: El nivel de fluidez del servicio también experimentó mejoras. Pasó de 2,24 puntos a 5.00 puntos, logrando un aumento de 2.86 puntos (representando un 57,20%). En conclusión, la implementación del aplicativo móvil multiplataforma contribuyó significativamente a la formalización de los mototaxistas, generando resultados positivos

Esta investigación ayudo a conocer, la realidad problemática que tiene los mototaxistas al momento de querer formalizarse, además sirve de gran ayuda los indicadores de satisfacción y calidad de servicio para tener un impacto favorable en la población.

En su investigación titulada “Ordenanza de Transporte Público y la Informalidad en el Servicio de Mototaxis del Distrito de Huanchaco – Trujillo” Alvarado (2022), se propuso estudiar si la Ordenanza de Transporte Público influye en la reducción de la informalidad en el Servicio de Mototaxis en el Distrito de Huanchaco. El enfoque de la investigación fue cualitativo y se utilizó un diseño fenomenológico. Para recopilar datos, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con diez participantes, incluyendo servidores públicos, funcionarios, especialistas en transporte público y operadores de mototaxis. Los resultados demostraron que la Ordenanza de Transporte Público está en coherencia con las Normas Nacionales y las Políticas Públicas del país. Además, se concluyó que esta ordenanza contribuyó a reducir la informalidad del servicio en un 72%, facilitando así la formalización del transporte de mototaxis en el Distrito de Huanchaco

Esta investigación ayudó a entender como consiguen reducir la informalidad del transporte público, mediante ordenanzas de transporte que agilice la formalización del sector de transporte.

Preciado *et al.* (2019) en su investigación titulada “Adopción de Apps móviles para el servicio de taxi en México”, buscó determinar qué factores influyeron en la demanda de taxis privados de la ciudad de Guadalajara, la investigación fue cuantitativa, además se manejó para la recolección de datos la técnica de la encuesta, se utilizaron 144 datos para el estudio de regresión. Los resultados indicaron que en referencia a los servicios que ofrecen las empresas, los clientes se sienten protegidos en relación a la información brindada y a la confiabilidad del servicio recibido, también en consideración de la influencia social, se recomendó que el personal este bien capacitado en el uso de la aplicación y así puedan responder las dudas de los clientes, además visualizando la calidad del diseño de la interfaz, se observó que era muy amigable para el cliente. Como conclusión se llegó a demostrar que el impacto de la calidad de la aplicación incremento en un 89%, asimismo, se tiene que la calidad de la información se incrementó en un 94% y el riesgo percibido sobre la intención por los clientes, fueron claves para continuar con la intención de seguir utilizando las aplicaciones de servicio privado.

Esta investigación ayudó a evidenciar que la calidad del aplicativo móvil y de la información, tienen un impacto positivo al momento de utilizar la aplicación y fue clave para el indicador de información de las rutas, que generan seguridad y confianza al momento de utilizar la aplicación móvil.

Babativa *et al.* (2016) su estudio titulado “Desarrollo ágil de una aplicación para dispositivos móviles. Caso de Estudio: Taxímetro Móvil” (2016), se propusieron crear una aplicación móvil utilizando tecnología GPS integrada en dispositivos móviles con sistema operativo Android. El enfoque de su investigación fue cuantitativo, y la muestra consistió en 50 unidades de taxi. Los resultados revelaron que la diferencia entre el taxímetro móvil y la medición del taxímetro real promedió 2 unidades, con una desviación estándar de 1.39 unidades. Su investigación demostró que las aplicaciones móviles tuvieron un incremento del 85% en la demanda de software en empresas de servicios de taxi. Esto se debió a su contribución significativa en la gestión, procesamiento, reducción de tiempo y mejora general de los servicios solicitados por los pasajeros. Además, su trabajo evidenció el control preciso del cobro de tarifas de taxi mediante el uso del API de Google Maps, que calcula la tarifa exacta según la distancia recorrida por el usuario. También destacaron la importancia de utilizar metodologías ágiles en combinación con el modelado UML para obtener productos de alta calidad en aplicaciones móviles.

Las bases teóricas que fundamentan esta investigación tienen conexión con el servicio de transporte o transporte urbano, servicio de mototaxi, aplicaciones móviles, herramientas tecnológicas, como lenguajes de programación y metodologías de desarrollo de software.

El servicio de transporte urbano según Silva y Torres (2017) es una actividad que se realiza en la vía terrestre, mayormente este tipo de movilización se ejecuta utilizando ruedas, como, por ejemplo, autos, camiones, motos, etc. En los inicios este medio era utilizado mediante animales como, caballos y burros, luego con el transcurrir del tiempo y la creación de la rueda se crearon los carruajes que eran dirigidos por caballos. Luego empezó la modernidad con la inversión de autos, trenes, autobuses y en la actualidad son los medios de transporte más conocidos.

Según Velásquez, Esparza y Gambo (2021), Una aplicación móvil multiplataforma es aquella que funciona en diferentes sistemas operativos móviles, lo que evita la necesidad de desarrollar aplicaciones separadas para cada plataforma. Estas aplicaciones se dividen en dos categorías: Aplicaciones basadas en navegador: Estas se ejecutan dentro de un navegador, similar a las páginas web. No requieren instalación y son accesibles desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. Intérpretes para aplicaciones nativas: Estos intérpretes permiten cargar aplicaciones escritas en lenguajes específicos (como JavaScript) en diferentes plataformas. De esta manera, una sola base de código puede utilizarse en múltiples sistemas operativos móviles.

El estudio de Zendesk (2020), señala que la atención al cliente es una herramienta de marketing que tiene como objetivo establecer un punto de contacto y construir relaciones con los clientes a lo largo de varios canales, tanto antes, durante como después de la venta. Su propósito fundamental es asegurar que el servicio llegue a su audiencia, de manera apropiada y genere agrado. Para conseguirlo, es esencial proporcionar apoyo, asesoramiento, orientación, dirección y cualquier otro recurso que pueda contribuir al proceso.

Según Gonzales y Carro (2017), una aplicación móvil multiplataforma es aquella que funciona en diferentes sistemas operativos móviles, evitando así la necesidad de desarrollar aplicaciones separadas para cada plataforma. Estas aplicaciones se dividen en dos categorías: Aplicaciones basadas en navegador: Estas se ejecutan dentro de un navegador, similar a las páginas web. No requieren instalación y son accesibles desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. Intérpretes para aplicaciones nativas: Estos intérpretes permiten cargar aplicaciones escritas en lenguajes específicos (como JavaScript) en diferentes plataformas. De esta manera, una sola base de código puede utilizarse en múltiples sistemas operativos móviles.

El artículo realizado por Piarc (2018) sostiene que la información de viaje de un usuario en las rutas, consistía en mapas o indicaciones sobre cómo llegar a un destino específico, a excepción de la comunicación oral entre los empleados de la red de transporte público y los servicios de emergencia (policía, bomberos, ambulancia), que no es posible transmitir información sobre perturbaciones o retrasos en el tráfico a los participantes en la carretera. Actualmente existe diversas formas disponibles para obtener información de las rutas, las cuales son: internet, radio, paneles de mensajes variables (PMV), información del transporte público y los sistemas instalados de navegación en los vehículos.

Flutter es un framework creado por Google y de código accesible, se utiliza para desarrollar aplicaciones nativas de manera sencilla, fácil y rápida. La principal ventaja que tiene es la generación de código totalmente nativo para cada plataforma y tiene un rendimiento tradicional. (inLab FIB, 2020).

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales de código abierto, multiplataforma, escalable y con soporte para diversos tipos de datos. Fue creado por Michael "Mondy" Widenius en 1995. Permíteme destacar algunas de sus principales características como bases de datos relacionales, amplia accesibilidad, licencia dual, rendimiento optimizado, escalabilidad, seguridad flexible y almacenamiento de datos (HostDime 2014).

Según Amaya Balaguera (2013), la metodología Mobile-D es un método ágil enfocado en la funcionalidad del software y dedicado al progreso de aplicaciones móviles. Esta metodología accede a una interacción continua entre el equipo de trabajo y el usuario, con respuestas inmediatas a los problemas que se presenta durante el proceso, reduciendo así el tiempo de producción. El proceso de desarrollo en Mobile-D se divide en varias fases: exploración, inicialización, producción, estabilización y prueba del sistema. Permíteme detallar algunas de las características clave:

La exploración: En esta fase inicial, el equipo debe preparar un plan y definir las características y conceptos básicos del plan. Los entregables incluyen el establecimiento de actores, la definición del alcance y el proceso de establecimiento. Las tareas relacionadas con esta fase abarcan la creación de clientes, la planificación inicial del proyecto, la recopilación de requisitos y la creación de un proceso.

Para cada entregable de cada fase, se realizó una descripción y un concepto, que a continuación daremos:

El primer entregable se centra en identificar y establecer los grupos de interés. Esto implica reconocer a las personas con experiencia, conocimiento y dominio para el desarrollo del software.

Definición del alcance: El segundo entregable tiene como objetivo definir los objetivos mediante la planeación inicial del proyecto. Esto establece el plan inicial de los procesos de desarrollo del software y los requisitos iniciales. En resumen, se trata de producir la definición general del alcance del producto, su propósito y su funcionalidad.

En el tercer entregable es el establecimiento de proyectos, cuyo propósito es definir y asignar los recursos que se necesita para el proyecto, a través de la definición de la arquitectura y proceso de establecimiento, que comprende los siguientes pasos: establecer la línea de proceso, planificar la documentación, planificar el seguimiento, la medición y las necesidades de formación.

En la fase de inicialización, los desarrolladores deben preparar e identificar todos los recursos necesarios. Esto incluye configurar el entorno técnico, considerando aspectos como los recursos físicos y técnicos, así como la formación del equipo de desarrollo. A continuación, describiré los entregables claves de esta fase:

Inicio del proyecto: El primer entregable tiene como propósito configurar los recursos físicos y técnicos necesarios para el proyecto. Además, se lleva a cabo la capacitación del equipo. Esto implica establecer el entorno de desarrollo, formar al equipo y establecer una comunicación efectiva con el cliente.

Planificación inicial: El segundo entregable busca obtener una comprensión clara del producto por parte de los desarrolladores. Se perfeccionan los planes para las siguientes fases, incluyendo la planificación de la arquitectura y el análisis de requisitos.

Día de prueba: En este último entregable, se realizan pruebas exhaustivas para asegurarse de que todo esté listo para la implementación del software.

La integración del sistema se lleva a cabo en el último día, seguida de pruebas de aceptación. En la fase de estabilización, se realizan los pasos finales de integración para asegurar el correcto funcionamiento de todo el sistema. Esta etapa es crucial en proyectos con múltiples subsistemas desarrollados por diferentes equipos. Durante la estabilización, los desarrolladores ejecutan acciones similares a las implementadas en la etapa de producción, pero con un enfoque específico en la integración del sistema. Además, la documentación también puede considerarse en esta fase. El objetivo final de la prueba es crear una versión estable y completamente funcional del sistema. Los productos terminados e integrados se verifican según los requisitos del cliente, y se corrigen todos los defectos. Una vez completadas todas las fases mencionadas, se logra una entrega exitosa de la aplicación, lista para su publicación y entrega al cliente.

También Gómez y Hernández (2016) nos dice que por cada fase tiene subdivisiones. La etapa de establecimiento de actores comprende: establecimiento de interesados; que tiene como propósito reconocer que el cliente tenga la experiencia, conocimiento y los requisitos del producto.

En la fase de definición del alcance de un proyecto, se lleva a cabo el planeamiento inicial, que establece el plan inicial de los procesos del software, y el conjunto de requisitos iniciales, que define el alcance del producto, su propósito y funcionalidad. Por otro lado, en la etapa de establecimiento del proyecto, se comprende la definición de la arquitectura, que tiene como propósito definir los problemas de arquitectura y el proceso de establecimiento, que incluye una cadena de pasos como formar la línea de proceso base, planificación de documentación, planificación de seguimiento e identificación de las necesidades.

Además, en la fase de inicialización de un proyecto, se incluye la puesta en marcha del proyecto, donde se definen los recursos físicos y técnicos necesarios, se establece la configuración del entorno, se proporciona formación y se establece la comunicación con el cliente.

La planificación inicial implica obtener información sobre el producto desarrollado y preparar planes de comprobación y resolución, que incluyen la planificación de la arquitectura, el análisis de los requisitos iniciales y el día de prueba.

En la fase de producción, se consideran los siguientes aspectos como: el día de planificación: Implica seleccionar y planificar el contenido del trabajo. Para ello, es necesario analizar los requisitos, revisar las pruebas de aceptación, generar pruebas de aceptación, planificar las iteraciones y las tareas de post iteración. Día de trabajo: Su propósito es desarrollar la programación en pareja para mejorar la comunicación y el trabajo en equipo.

La Integración continua: Tiene como objetivo integrar nuevos códigos e información y proporcionar un avance al cliente de manera honesta.

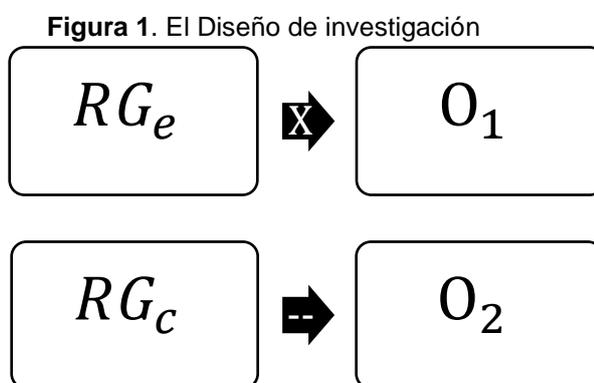
El día de lanzamiento: Se divide en integración del sistema, pruebas prelanzamiento, prueba de aceptación y ceremonia de lanzamiento.

En la fase de estabilización, es el más importante porque desarrollara tareas similares, donde deberían desplegar en la fase de producción y a su vez asegurar que el sistema funcione correctamente, la cual una vez finalizado nos lleva a la fase de pruebas, donde se realiza un test de funcionalidad, una versión estable y funcionalidad total del sistema.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

- Tipo de investigación Aplicada: Según el autor Lozada (2014), concluye que el objetivo es adquirir conocimientos que puedan aplicarse directamente a problemas del ámbito social e industrial.
- Experimental pura – diseño de investigación: los autores Hegde y Salvatore (2019) nos permite a formar la relación entre variables dependientes e independientes. Este diseño utiliza un grupo experimental y un grupo de control para eliminar la influencia de variables extrañas.



Fuente: Elaborado por los autores.

Dónde:

R: Elección alternada de los elementos del grupo.

G_e: Grupo experimental que se aplicará la aplicación móvil.

G_c: Grupo de control que no se le aplicará la aplicación móvil.

O₁: Información obtenidos en la post-prueba para todos los indicadores del proceso de servicio de transporte de mototaxi. Comprobaciones de post-prueba del grupo GE.

O₂: Información logrados en base a la post-prueba para los indicadores del proceso de servicio de transporte de mototaxi. Comprobaciones de post-prueba del GC.

X: Representa la Aplicación móvil multiplataforma para mejorar el proceso de servicio de transporte.

– –: Falta de estímulo o condición experimental.

Tenemos dos grupos, uno es el grupo experimental (G_e) y el segundo grupo de control (G_c). El grupo experimental es realizado por clientes en el proceso de servicio de transporte, la cual se ejecutará la aplicación móvil (X) de acuerdo a los indicadores: con el número de registro de solicitudes atendidas, el tiempo promedio de espera por servicio y el número de rutas por solicitudes, la cual se obtiene los datos de la post-prueba (O_1); Y el grupo de control (G_c), la aplicación móvil (X) no se desarrolla para obtener los datos de la post-prueba (O_2), y resaltando que el valor de O_1 sean mejor que el valor O_2 .

3.2. Variables y operacionalización

Variables

- Variable independiente: Aplicación móvil multiplataforma.
 - Conceptual: Según Velásquez, Esparza y Gambo (2021), una aplicación móvil multiplataforma es compatible con diferentes plataformas móviles, lo que significa que no es necesario desarrollar diferentes aplicaciones para cada plataforma. Este tipo de aplicación se divide en dos categorías: aplicaciones que se ejecutan en un navegador, como páginas web, e intérpretes para cargar algunas aplicaciones nativas.
 - Operacional: Esta variable cambia dependiendo del éxito o no al cumplimiento de la ejecución de la aplicación móvil.
 - Indicadores: Una es la presencia y la otra ausencia.
 - Escala: De carácter nominal.

- Variable dependiente: el Proceso de servicio de transporte de mototaxi.

- Conceptual: : El transporte urbano según Silva y Torres (2017) es una actividad que se realiza en la vía terrestre, mayormente este tipo de movilización se ejecuta utilizando ruedas, como, por ejemplo: autos, camiones, motos, etc. En los inicios este medio era utilizado mediante animales como, caballos y burros, luego, con el transcurrir del tiempo y la creación de la rueda se crearon los carruajes que eran dirigidos por caballos. Luego empezó la modernidad con la inversión de autos, trenes, autobuses y trenes, en la actualidad son los medios de transporte más conocidos.

Operacionalización

- Definición Operacional: Se establecerá el proceso de servicio de transporte de mototaxi, a través de la selección de antecedentes mediante las herramientas de OD (observación directa) y la utilización de la FO (ficha de observación), para el número de registro de solicitudes atendidas, el tiempo promedio de espera por servicio y el número de rutas por solicitudes.
- Indicadores: número de registro de solicitudes atendidas, tiempo promedio de espera por servicio, el número de rutas por solicitudes.
- Escala: De razón.

3.3. Población, muestreo y muestra

3.3.1. La Población

Consideramos en cuenta la totalidad de los registros de los procesos de servicios de transporte a nivel del Perú, entonces, el número de servicios, no es posible determinarlo (N=indeterminado).

-Criterio de inclusión: Servicio de transporte de mototaxi del Perú.

-Criterio de exclusión: Servicio de agricultura, artesanía, turismo.

Según Folgueiras (2016), Hay dos niveles de población, el primero es la población objetivo, que suele ser numerosa para los investigadores; la segunda es la población disponible, que está determinada por los criterios de inclusión y exclusión, a su vez tiene un número menor de elementos y esta selecciona la muestra y el tamaño de la muestra en la población final.

3.3.2. La Muestra

30 registros relacionados en el proceso de servicio de transporte de la asociación Los Pioneros del distrito de Laredo. Según Ventura (2017) Se entiende por muestra un subconjunto de la población general, incluidas las unidades de análisis. En este caso, no es necesario hacer un estudio de muestra, por lo tanto, se incluyen todas las personas de la población.

3.3.3. El Muestreo

Es de tipo probabilístico aleatoriamente simple, según los autores Ávila y Carpio (2019) nos dice que un muestreo hace referencia a un subconjunto de una población o una porción representativa de una población, que consiste en unidades de muestra que son objeto de un estudio, respaldadas por una muestra como instrumento de investigación cuyo propósito principal es identificar una parte de una población.

3.3.4. La Unidad de análisis:

La totalidad de registros de acuerdo a los métodos de servicio de transporte en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica

- Entrevista: De acuerdo con Folgueiras (2016), la entrevista es una técnica valiosa para recopilar información y una de las estrategias utilizadas en la investigación. La entrevista en sí misma es valiosa y se desarrolló como parte de una investigación, como si surgiera de un examen sistemático. Tiene características similares y sigue los pasos de esta estrategia de recopilación de datos.
- La observación directa: Fue utilizada para recopilar información sobre la variable dependiente. Este técnica nos permite recoger información de manera sistemático y honesta (Gómez y Hernandez, 2016).

3.4.2. Instrumento

- La ficha de observación: Es la herramienta que recopila información sobre sitios y personas específicas, y también se utiliza en el ámbito educativo según (Noemí 2017).

3.5. Procedimientos

Para el inicio del desarrollo de esta investigación, se redactó la carta de presentación al gerente de la asociación de mototaxi, Los Pioneros del distrito de Laredo, para programar una cita y explicar las razones, beneficios e importancia.

El presidente nos detalló la problemática que tiene la asociación, así como la funcionalidad interna, el costo inadecuado de desplazamiento, el número de registro de solicitudes atendidas, el tiempo promedio de espera por servicio y el número de rutas por solicitudes.

Después de discutir y exponer la problemática, se procedió a redactar y formular el diseño del indeciso problema de la asociación. También se estableció el centro de la publicación y el campo de trabajo, y se formuló el título del estudio, donde se definieron las hipótesis y a su vez los objetivos. Además, se definió la población y se tomaron muestras respectivas. Se desarrolló la introducción y el cuadro teórico, y se redactaron las bases teóricas, las herramientas de desarrollo para la aplicación y los indicadores del proyecto, como el número de registro de solicitudes atendidas, el tiempo promedio de espera por servicio y el número de rutas por solicitudes.

Posteriormente, se procedió a la observación directa para recolectar la información sobre los indicadores. Todos los resultados obtenidos se recolectó en un Excel para el grupo control, luego se realizó el permiso correspondiente para la aplicación móvil, donde se obtuvieron los datos para el grupo experimental.

Para la programación fue realizada con el framework Flutter para la aplicación móvil, para la compatibilidad del sistema operativo Android y Apple, así como el lenguaje Dart y también se utilizó la base de datos MySQL. La metodología Mobile-D fue desarrollada para el desarrollo de aplicaciones móviles. Esto incluye la exploración, a su vez inicialización, la producción, la estabilización y las pruebas.

Luego se realizó la ejecución de la aplicación móvil, se realizó el registro de datos respecto al proceso de mejora en el transporte de mototaxi, donde se ha obtenido los datos para cada indicador en términos cuantitativos. Por último, se estableció el resultado de la aplicación móvil para mejorar el proceso de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros, realizando los respectivos análisis estadísticos adecuado mediante las pruebas de hipótesis.

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 1. Hipótesis para el número de registro de solicitudes atendidas.

INDICADOR	
Número de registro de solicitudes atendidas	
HIPÓTESIS	
Nula (H ₀)	Alternativa (H _a)
El uso de la aplicación móvil multiplataforma disminuye el número de datos de solicitudes atendidas (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.	El uso de la aplicación móvil multiplataforma aumenta número de datos de solicitudes atendidas (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.
μ ₁ : Media población del número de registros de solicitudes atendidas PostPrueba del GC.	μ ₂ : Media población del número de registros de solicitudes atendidas PostPrueba del GE.
H ₀ : μ ₁ ≤ μ ₂	H _a : μ ₁ > μ ₂

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 2. Hipótesis para el tiempo promedio de espera por servicio.

INDICADOR	
Tiempo promedio de espera por servicio	
HIPÓTESIS	
Nula (H_0)	Alternativa (H_a)
El uso de la aplicación móvil multiplataforma aumenta el tiempo promedio de espera por servicio (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.	El uso de la aplicación móvil multiplataforma disminuye el tiempo promedio de espera por servicio (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.
μ_1 : Media población tiempo promedio de espera por servicio PostPrueba del GC.	μ_2 : Media población del tiempo promedio de espera por servicio PostPrueba del GE.
$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$	$H_a: \mu_1 > \mu_2$

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 3. Hipótesis para el número de rutas por solicitudes.

INDICADOR	
Número de rutas por solicitudes	
HIPÓTESIS	
Nula (H ₀)	Alternativa (H _a)
El uso de la aplicación móvil multiplataforma disminuye el número de rutas por solicitudes (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.	El uso de la aplicación móvil multiplataforma aumenta el número de rutas por solicitudes (PostPrueba del GE) con respecto a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC) en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo en el año 2022.
μ ₁ : Media población del porcentaje en conocer información de rutas PostPrueba del GC.	μ ₂ : Media población del porcentaje en conocer información de rutas PostPrueba del GE.
H ₀ : μ ₁ ≥ μ ₂	H _a : μ ₁ < μ ₂

Fuente: Elaborado por los autores.

Durante esta investigación, se analizó datos recopilados de manera descriptiva y lógica. Se seleccionó el programa adecuado para el estudio de datos y luego se ejecuta y se verifica la información:

- El Análisis descriptivo: Para los resultados finales, se estará señalando en diferentes tablas o gráficos para cada indicador, y a su vez se utilizará software Microsoft Excel para ambos grupos (control y experimental).
- El Análisis inferencial: En el análisis estadístico, se utilizó el programa de SPSS para comprobar las hipótesis en función a cada indicador. Se estableció un nivel de significancia del 95%, equivalente a un valor de 0,05. Para evaluar las hipótesis, se utilizaron dos pruebas específicas: la primera es la T de Student, que sirvió para análisis paramétrico y la segunda la U de Mann-Whitney, que sirvió para análisis no paramétrico.

3.7. Aspectos éticos

Se consideraron las siguientes condiciones para el perfeccionamiento del tema, las cuales son:

- Una participación igualitaria para los mototaxistas de la asociación los Pioneros del Distrito de Laredo, sin exclusión alguna (artículo 5º).
- Hubo Transparencia de información obtenida, dando validez a la parte de escritores y el asesor, evitando la información repetitiva (artículo 6º).
- Los autores de este estudio realizaron un proceso de recopilar e interpretar datos porque ciencia rigurosa a través de una metodología establecida (artículo 7º).
- Esta indagación, se desarrolló con todas las exigencias legales y de seguridad, respetando los escenarios establecidos para este proyecto (artículo 9º).
- Los escritores de esta información, confirman que las citas de la información desarrollada, fueron verificado por el programa Turnitin, la cual corrobora que no sea plagio. (artículo 15º).

IV. RESULTADOS

Tabla 4. Los Resultados de post-prueba por cada indicador (GC -GE)

N°	Número de registro de solicitudes atendidas		Tiempo promedio de espera por servicio		Número de rutas por solicitudes	
	La Post-Prueba de Gc	La Post-Prueba de Ge	La Post-Prueba de Gc	La Post-Prueba de Ge	La Post-Prueba de Gc	La Post-Prueba de Ge
1	12	18	380	165	12	20
2	13	15	573	154	14	23
3	14	20	554	158	14	21
4	12	20	589	124	15	18
5	11	17	401	107	13	21
6	11	20	553	157	13	21
7	13	18	548	154	13	20
8	14	18	584	146	12	20
9	12	20	409	97	12	18
10	15	17	390	146	13	20
11	15	20	409	91	15	21
12	15	16	421	103	15	20
13	14	15	567	115	14	19
14	13	16	317	167	11	18
15	14	19	335	144	14	20
16	15	20	313	166	14	18
17	13	15	547	95	12	20
18	12	18	448	147	14	20
19	14	19	302	139	15	19
20	11	17	355	158	11	22
21	14	17	584	117	12	22
22	14	17	446	113	14	19
23	12	18	328	164	13	22
24	15	17	534	126	15	23
25	12	17	584	116	14	18
26	14	18	522	179	11	21
27	15	19	364	133	15	21
28	15	19	556	119	12	21
29	14	15	484	171	11	22
30	14	19	536	94	12	23

Indicador 01: Número de registro de solicitudes atendidas.

Tabla 5. Número de registro de solicitudes atendidas

Nº	Post-Prueba de GC	Post-Prueba de GE		
1	12	18	18	18
2	13	15	15	15
3	14	20	20	20
4	12	20	20	20
5	11	17	17	17
6	11	20	20	20
7	13	18	18	18
8	14	18	18	18
9	12	20	20	20
10	15	17	17	17
11	15	20	20	20
12	15	16	16	16
13	14	15	15	15
14	13	16	16	16
15	14	19	19	19
16	15	20	20	20
17	13	15	15	15
18	12	18	18	18
19	14	19	19	19
20	11	17	17	17
21	14	17	17	17
22	14	17	17	17
23	12	18	18	18
24	15	17	17	17
25	12	17	17	17
26	14	18	18	18
27	15	19	19	19
28	15	19	19	19
29	14	15	15	15

30	14	19	19	19
Promedio	13.4	17.8		
Meta Planteada	18			
N° menor al Promedio	13	19	30	
% menor al Promedio	43.33%	63.33%	100%	

- En la PostPrueba del GE, del del número de registro de solicitudes atendidas el 43.33% fueron menores.
- En la PostPrueba del GE, del número de registro de solicitudes atendidas el 63.33% fueron menores que la Meta trazada.
- En la PostPrueba del GE, del número de registro de solicitudes atendidas el 100% con respecto a la PostPrueba del GC, fueron mínimos en el porcentaje promedio.

Indicador 02: Tiempo promedio de espera por servicio.**Tabla 6.** Tiempo promedio de espera por servicio

Nº	Post-Prueba de GC	Post-Prueba de GE		
1	380	165	165	165
2	573	154	154	154
3	554	158	158	158
4	589	124	124	124
5	401	107	107	107
6	553	157	157	157
7	548	154	154	154
8	584	146	146	146
9	409	97	97	97
10	390	146	146	146
11	409	91	91	91
12	421	103	103	103
13	567	115	115	115
14	317	167	167	167
15	335	144	144	144
16	313	166	166	166
17	547	95	95	95
18	448	147	147	147
19	302	139	139	139
20	355	158	158	158
21	584	117	117	117
22	446	113	113	113
23	328	164	164	164
24	534	126	126	126
25	584	116	116	116
26	522	179	179	179
27	364	133	133	133
28	556	119	119	119

29	484	171	171	171
30	536	94	94	94
Promedio	464,43	135,50		
Meta Planteada	137			
N° menor al Promedio	14	14	30	
% menor al Promedio	46.66%	46.66%	100%	

- En la PostPrueba del GE, tiempo promedio de espera por servicio el 46.66% fueron mínimos que su promedio.
- En la PostPrueba del GE, tiempo promedio de espera por servicio el 46.66% fueron mínimos que la Meta trazada.
- En la PostPrueba del GE, tiempo promedio de espera por servicio el 100% con respecto a la PostPrueba del GC, que fueron mínimos que el porcentaje promedio.

Indicador 03: Número de rutas por solicitudes.**Tabla 7. Número de rutas por solicitudes**

Nº	Post-Prueba de GC	Post-Prueba de GE		
1	12	20	20	20
2	14	23	23	23
3	14	21	21	21
4	15	18	18	18
5	13	21	21	21
6	13	21	21	21
7	13	20	20	20
8	12	20	20	20
9	12	18	18	18
10	13	20	20	20
11	15	21	21	21
12	15	20	20	20
13	14	19	19	19
14	11	18	18	18
15	14	20	20	20
16	14	18	18	18
17	12	20	20	20
18	14	20	20	20
19	15	19	19	19
20	11	22	22	22
21	12	22	22	22
22	14	19	19	19
23	13	22	22	22
24	15	23	23	23
25	14	18	18	18
26	11	21	21	21
27	15	21	21	21
28	12	21	21	21

29	11	22	22	22
30	12	23	23	23
Promedio	13.17	20.37		
Meta Planteada	21			
N° menor al Promedio	16	23	30	
% menor al Promedio	53.33%	76.67%	100%	

- En la PostPrueba del GE, el número de rutas por solicitudes el 53.33% fueron menores que su promedio.
- En la PostPrueba del GE, el número de rutas por solicitudes el 76.67% fueron menores que la Meta trazada.
- En la PostPrueba del GE, el número de rutas por solicitudes el 100% fueron menores a la PostPrueba del GC que el porcentaje promedio.

- **Análisis inferencial**

Prueba de normalidad

Indicador 1: Número de registro de solicitudes atendidas.

Desarrollamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la hipótesis:

H_0 : La investigación continua con una repartición normal ($p < 0.05$).

H_1 : La investigación no siguen una repartición normal ($p \geq 0.05$).

Tabla 8. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador número de registro de solicitudes atendidas (GC-GE)

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo de control - Número de registro de solicitudes atendidas.	0.880	30	0.003
Grupo experimental - Número de registro de solicitudes atendidas.	0.913	30	0.017

Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Se debe de considerar que los criterios de normalidad, cuando:

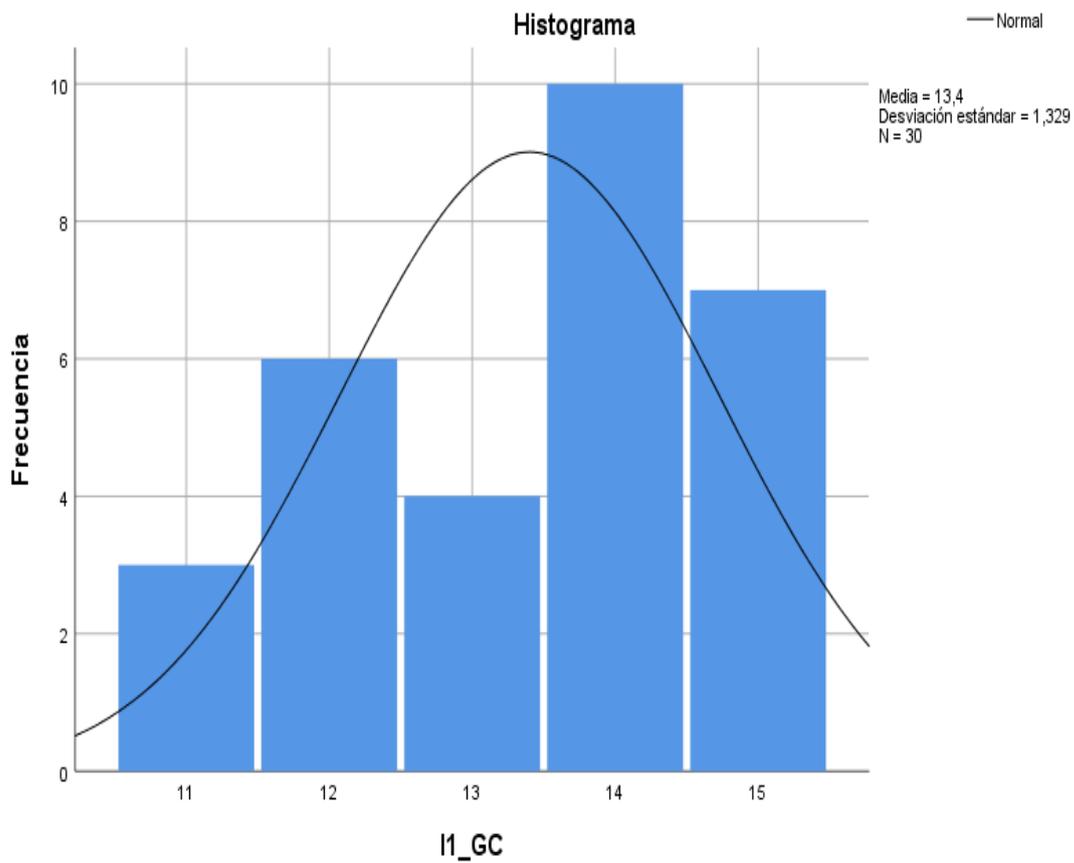
- Los resultados $p < 0.05$, objetamos la hipótesis nula (H_0), entonces se admite la hipótesis alterna (H_1).
- Los resultados de $p \geq 0.05$, admitimos la hipótesis nula (H_0), entonces se objeta la hipótesis alterna (H_1).

Por consiguiente, el grupo control del indicador “número de registro de solicitudes atendidas”, donde p es igual a 0.003, lo que es mínimo que 0.05. Por lo tanto, se confirma el primer criterio, donde la información de datos no alcanza la distribución normal. Asimismo, el grupo experimental del mismo indicador, donde p es igual a 0.017, que es mayor que 0.05, se confirma el segundo criterio, donde la información de datos alcanza la distribución no

normal. Consecuentemente utilizamos una prueba paramétrica porque el resultado del grupo experimental fue una distribución normal,

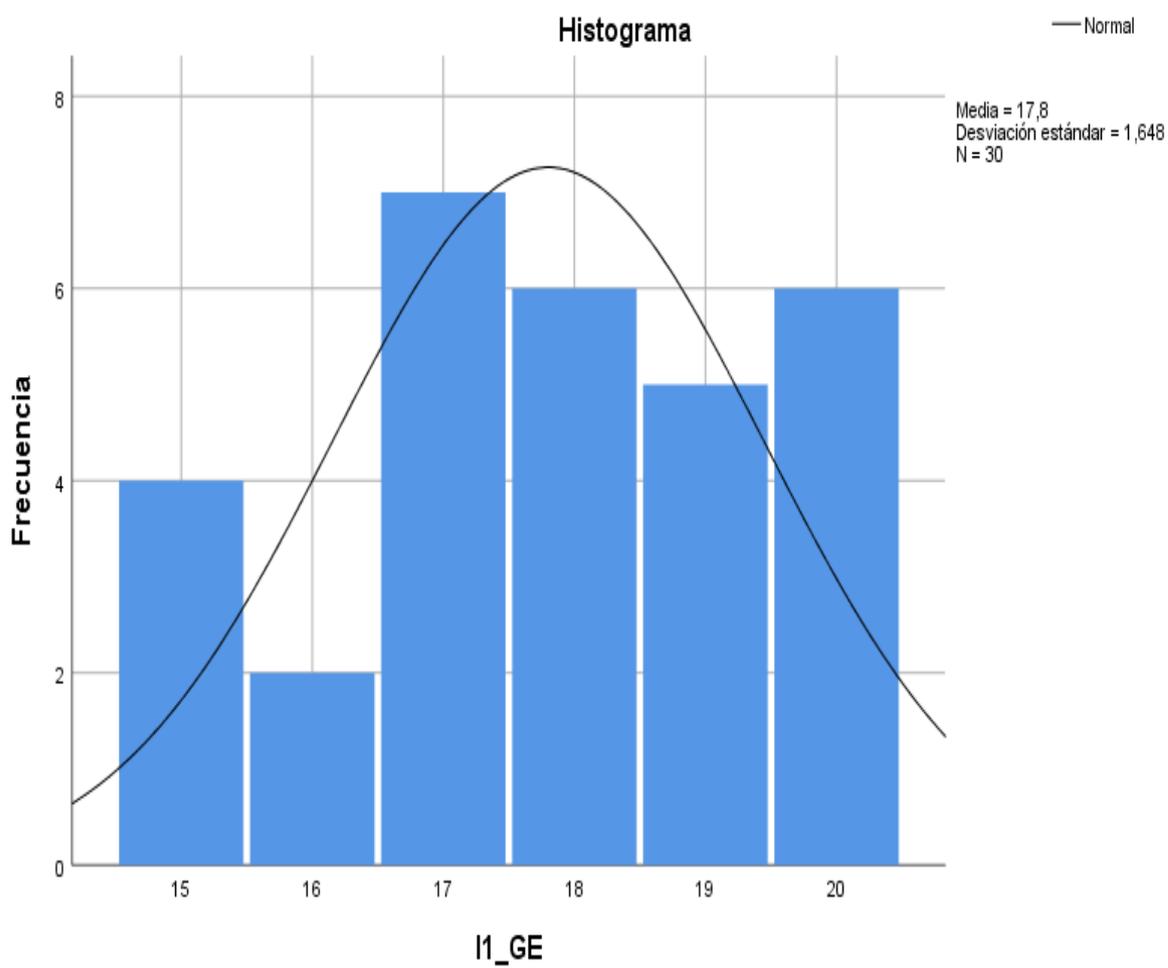
Posteriormente, señalamos los histogramas de normalidad para el este indicador:

Figura 2. Histograma del grupo de control del indicador número de registro de solicitudes atendidas. (GC)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Figura 3. Histograma del grupo experimental del indicador número de registro de solicitudes atendidas. (GE)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Indicador 2: Tiempo promedio de espera por servicio.

Desarrollamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la hipótesis:

H_0 : La investigación continua con una repartición normal ($p < 0.05$).

H_1 : La investigación no siguen una repartición normal ($p \geq 0.05$).

Tabla 9. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador tiempo promedio de espera por servicio (GC-GE)

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo de control - Tiempo promedio de espera por servicio.	0.890	30	0.005
Grupo experimental - Tiempo promedio de espera por servicio.	0.941	30	0.097

Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

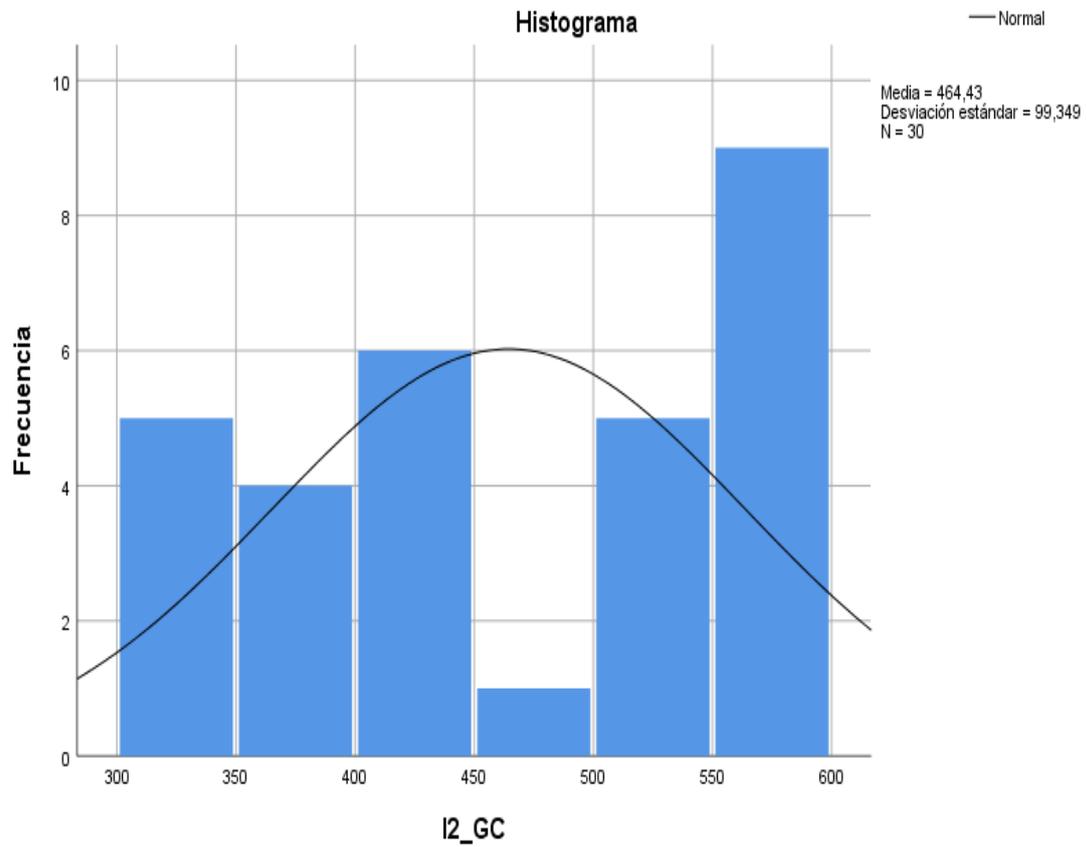
Se debe de considerar que los criterios de normalidad, cuando:

- Los resultados $p < 0.05$, se objeta la hipótesis nula (H_0), entonces se admite la hipótesis alterna (H_1).
- Los resultados $p \geq 0.05$, se admite la hipótesis nula (H_0), entonces se objeta la hipótesis alterna (H_1).

Por consiguiente, en el grupo de control del indicador “tiempo promedio de espera por servicio”, donde p es igual a 0.005, lo que es mínimo que 0.05. Por lo tanto, se confirma el primer criterio, donde la información de datos no alcanza una distribución normal. Asimismo, el grupo experimental del mismo indicador, donde p es igual a 0.097, lo que es mayor que 0.05, se confirma el segundo criterio, donde la información de datos persigue una distribución normal. Consecuentemente utilizamos una prueba estadística paramétrica porque el resultado del grupo experimental fue una distribución normal,

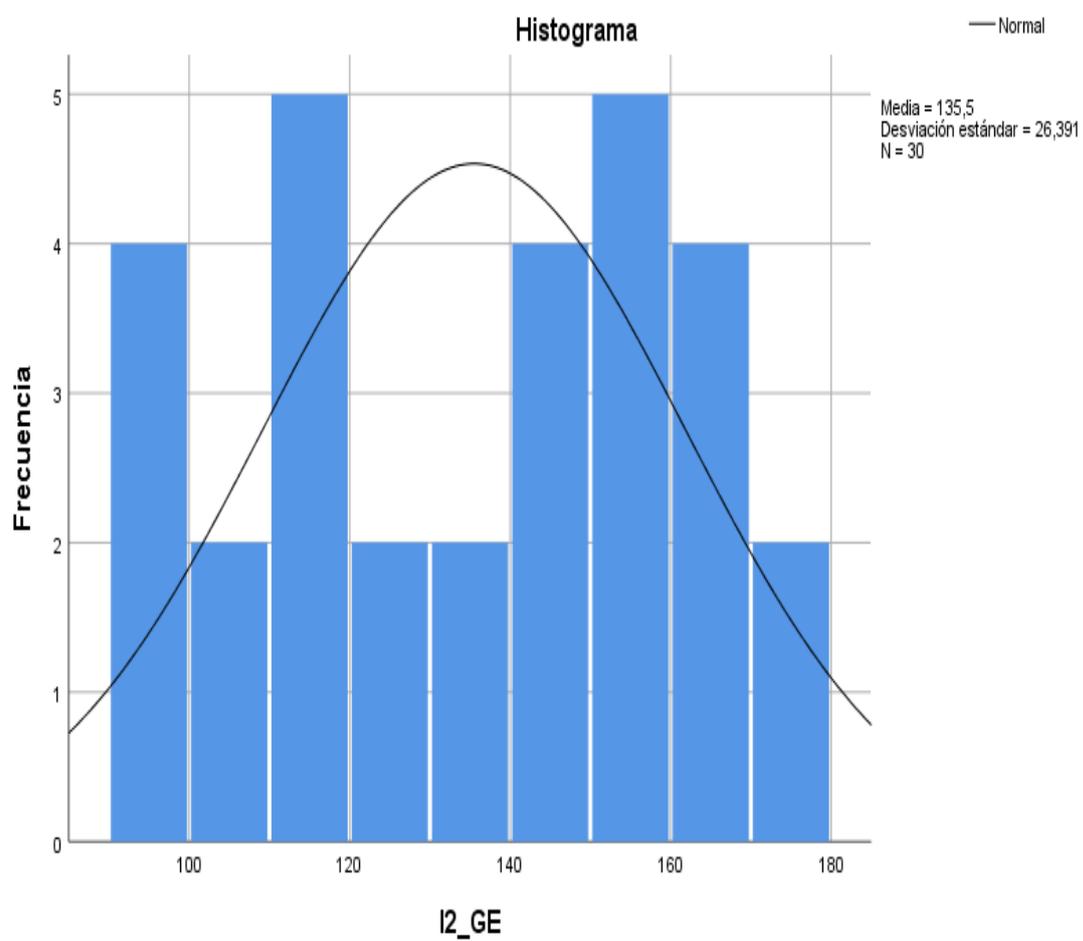
Posteriormente, se señalamos los histogramas de la normalidad para este indicador:

Figura 4. Histograma del grupo de control del tiempo promedio de espera por servicio (GC)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Figura 5. Histograma del grupo experimental del indicador tiempo promedio de espera por servicio (GE)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Indicador 3: Numero de rutas por solicitudes.

Desarrollamos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la hipótesis:

H_0 : La información continua con una repartición normal ($p < 0.05$).

H_1 : La información no siguen una repartición normal ($p \geq 0.05$).

Tabla 10. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk del indicador número de rutas por solicitudes (GC-GE)

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo de control – Número de rutas por solicitudes.	0.896	30	0.007
Grupo experimental – Número de rutas por solicitudes.	0.929	30	0.045

Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

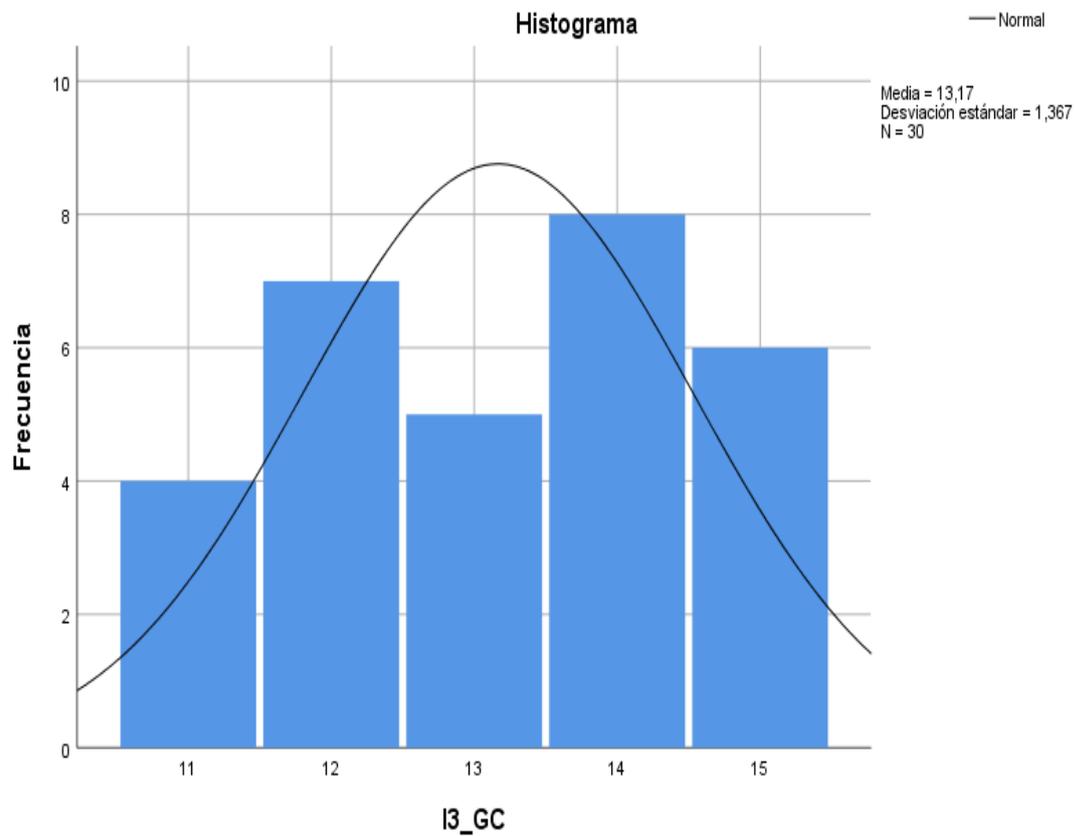
Se debe de considerar que los criterios de normalidad, cuando:

- Los resultados $p < 0.05$, se objeta la hipótesis nula (H_0), entonces se admite la hipótesis alterna (H_1).
- Los resultados $p \geq 0.05$, se admite la hipótesis nula (H_0), entonces se objeta la hipótesis alterna (H_1).

Por consiguiente, el grupo de control del indicador “número de rutas por solicitudes”, el valor p es igual a 0.007, lo que es mínimo que 0.05. Por lo tanto, se confirma el primer criterio, donde la información de datos no alcanza una distribución normal. Además, para el grupo experimental del porcentaje en conocer información de rutas, donde p es igual a 0.045, lo que es mínimo que 0.05, se confirma el primer criterio, donde la información de datos no alcanza una distribución normal. Dado que se utilizó una prueba estadística no paramétrica porque ambos resultados no siguen una distribución normal.

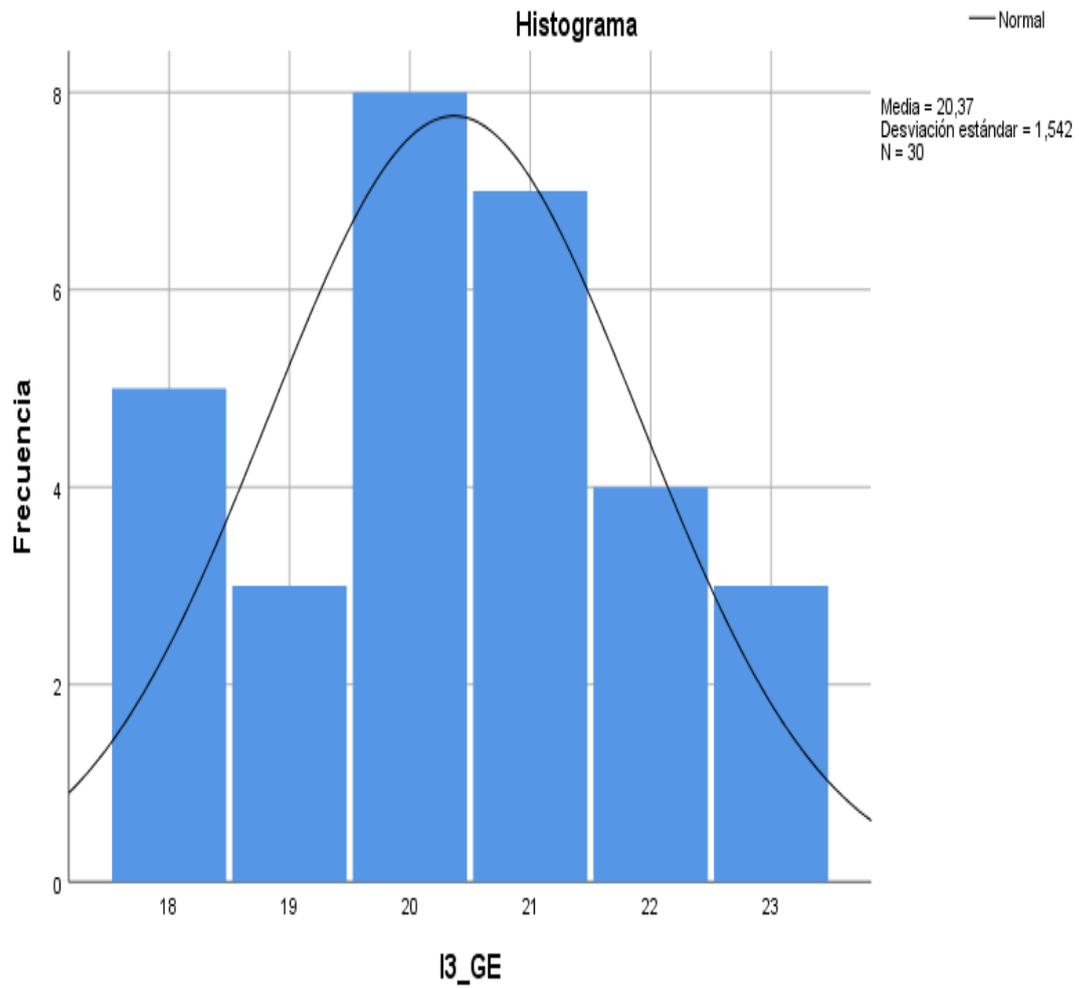
Posteriormente, señalamos los histogramas de la normalidad para este indicador:

Figura 6. Histograma del grupo de control para conocer el número de rutas por solicitudes (GC)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

Figura 7. Histograma del grupo experimental para conocer el número de rutas por solicitudes (GE)



Fuente: Elaborado por los autores en base a la información del software SPSS versión 25.

- **Contrastación de la hipótesis**

El Indicador 1: Número de registro de solicitudes atendidas.

Hi: En consecuencia, a la muestra que no se utilizó (PostPrueba del GC), se incrementa el número de registro de solicitudes atendidas (PostPrueba del GE), con la aplicación móvil.

Se desarrolló una comprobación sin utilizar la aplicación móvil de la (PostPrueba del GC), y una comprobación con la aplicación móvil (PostPrueba del GE):

Tabla 11. Post-Prueba para indicador número de registro de solicitudes atendidas (GC – GE)

(GC)	12	13	14	12	11	11	13	14	12	15	15	15	14	13	14
	15	13	12	14	11	14	14	12	15	12	14	15	15	14	14
(GE)	18	15	20	20	17	20	18	18	20	17	20	16	15	16	19
	20	15	18	19	17	17	17	18	17	17	18	19	19	15	19

Fuente: Elaborado por los autores en base a los datos del Ms Excel.

a) Planteamiento de las hipótesis nula y alterna:

Ho: Reduce el número de registro de solicitudes atendidas (PostPrueba del GE), con relación a la muestra que no se aplicó a la (PostPrueba del GC).

Ha: Incrementa el número de registro de solicitudes atendidas (PostPrueba del GE), con relación a la muestra que no se aplicó (PostPrueba del GC).

μ_1 = En la PostPrueba del GC representa la media poblacional del número de registro de solicitudes atendidas,

μ_2 = En la PostPrueba del Ge representa la media Poblacional del número de registro de solicitudes atendidas,

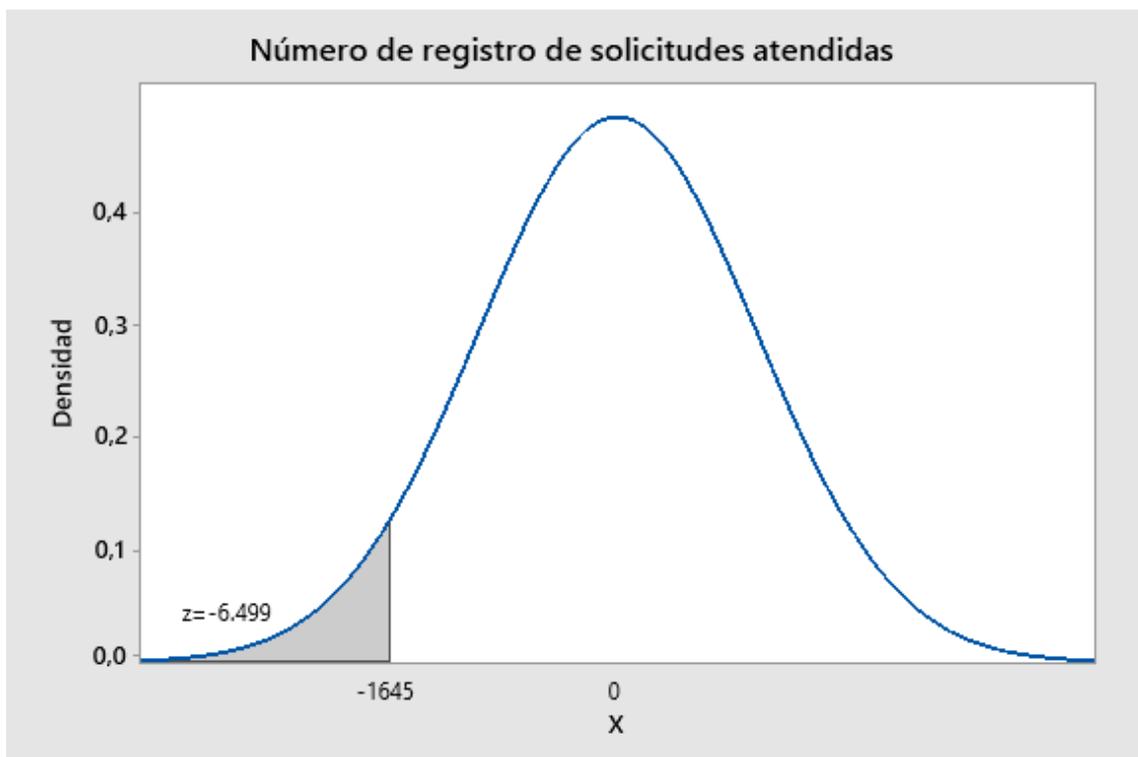
Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

b) $H_a: \mu_1 > \mu_2$ Prueba de muestras independientes U de Mann-Whitney

Tabla 12. Las Estadísticas de prueba con el número de registro de solicitudes

	Número de registro de solicitudes atendidas
Z	-6.499
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
a. Variable de agrupación: GRUPO	

Fuente: Elaborado por los autores en base a los datos del SPSS versión.



c) Decisión estadística

Considerando cuando p es 0.000 y menor que 0.05, la información de datos proporciona suficiente convicción para objetar la hipótesis nula (H_0) y admitir la hipótesis alternativa (H_a), y significativa para prueba.

El Indicador 2: Tiempo promedio de espera por servicio.

Hi: En consecuencia, a la muestra que no se utilizó (PostPrueba del GC), se reduce el tiempo promedio de espera por servicio (PostPrueba del GE), con la aplicación móvil.

Se desarrollo una comprobación sin utilizar la aplicación móvil de la (PostPrueba del GC), y una comprobación con la utilización de aplicación móvil (PostPrueba del GE):

Tabla 13. Post-Prueba para indicador tiempo promedio de espera por servicio. (GC – GE)

(GC)	380	573	554	589	401	553	548	584	409	390	409	421	567	317	335
	313	547	448	302	355	584	446	328	534	584	522	364	556	484	536
(GE)	165	154	158	124	107	157	154	146	97	146	91	103	115	167	144
	166	95	147	139	158	117	113	164	126	116	179	133	119	171	94

Fuente: Elaborado por los autores con los datos del Ms Excel.

d) Planteamiento de las hipótesis nula y alterna:

Ho: Acrecienta el tiempo promedio de espera por servicio. (PostPrueba del GE) con relación a la muestra que no se aplicó a la (PostPrueba del GC).

Ha: Con la utilización de una aplicación móvil, reduce el tiempo promedio de espera por servicio. (PostPrueba del GE), con relación a la muestra que no se aplicó de la (PostPrueba del GC).

μ_1 = En la PostPrueba del GC representa la media poblacional del tiempo promedio de espera por servicio.

μ_2 = En la PostPrueba del Ge representa la media poblacional del tiempo promedio de espera por servicio,

Ho: $\mu_2 \geq \mu_1$

e) $H_a: \mu_2 < \mu_1$ Prueba de muestras independientes T-Student

Tabla 14. Las Estadísticas de prueba para el tiempo promedio de espera por servicio.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo promedio de espera por servicio	Se asumen varianzas iguales	80,929	,000	17,527	58	,000	328,933	18,768	291,366	366,501
	No se asumen varianzas iguales			17,527	33,072	,000	328,933	18,768	291,366	366,501



f) Decisión estadística

Considerando cuando p es 0.000 y menor que 0.05, la información de datos proporciona suficiente rechazo la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_a), y significativa para prueba.

El Indicador 3: Número de rutas por solicitudes.

Hi: En consecuencia, a la muestra que no se utilizó (PostPrueba del GC), se acrecienta el número de rutas por solicitudes (PostPrueba del GE), con la aplicación móvil.

Se desarrollo una comprobación sin utilizar la aplicación móvil se desarrolló una comprobación de la (PostPrueba del GC), y una comprobación con la aplicación móvil (PostPrueba del GE):

Tabla 15. Post-Prueba para indicador de número de rutas por solicitudes (GC – GE)

(GC)	12	14	14	15	13	13	13	12	12	13	15	15	14	11	14
	14	12	14	15	11	12	14	13	15	14	11	15	12	11	12
(GE)	20	23	21	18	21	21	20	20	18	20	21	20	19	18	20
	18	20	20	19	22	22	19	22	23	18	21	21	21	22	23

Fuente: Elaborado por los autores con los datos del Ms Excel.

g) Planteamiento de las hipótesis nula y alterna:

Ho: Reduce número de rutas por solicitudes (PostPrueba del GE) con relación a la muestra que no se aplicó a la (PostPrueba del GC).

Ha: Acrecienta número de rutas por solicitudes (PostPrueba del GE) con relación a la muestra a la que no se aplicó a la (PostPrueba del GC).

μ_1 = En la PostPrueba del GC representa la media población del número de rutas por solicitudes.

μ_2 = En la PostPrueba del Ge representa la media población del número de rutas por solicitudes atendidas.

Ho: $\mu_1 \geq \mu_2$

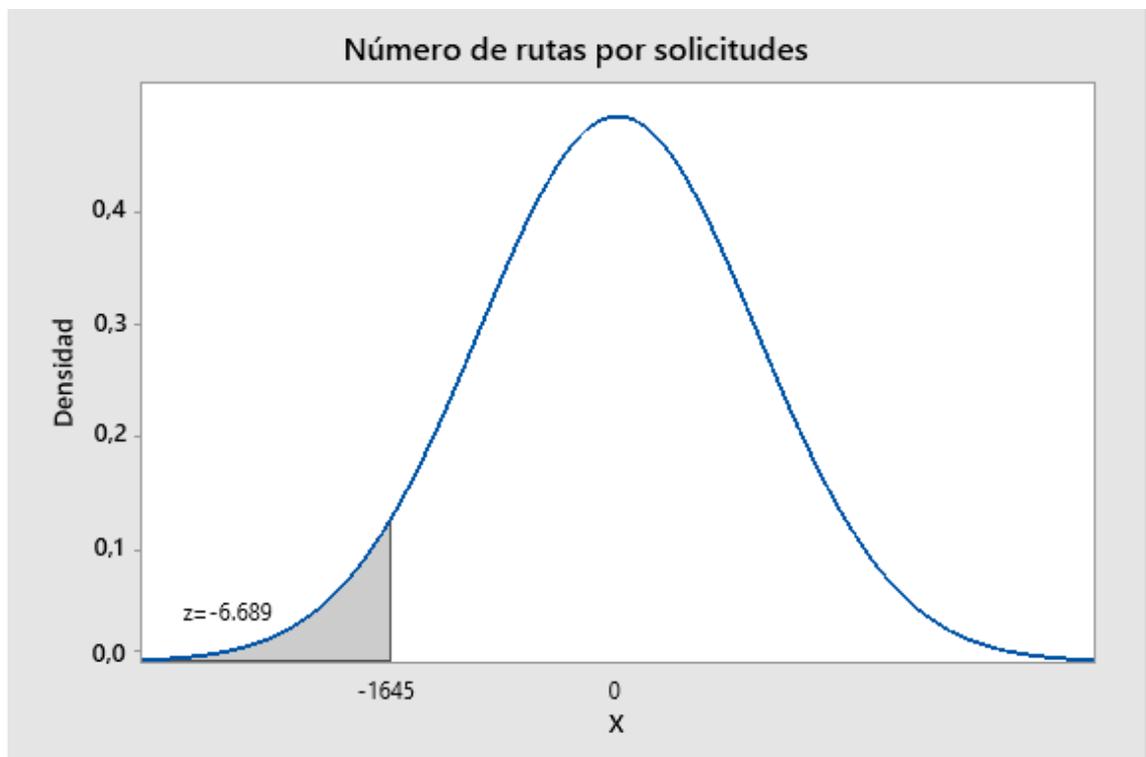
Ha: $\mu_1 < \mu_2$

h) Estadístico de la prueba U de Mann-Whitney

Tabla 16. Estadísticos de prueba para el indicador número de rutas por solicitudes

	Número de rutas por solicitudes
Z	-6.689
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
a. Variable de agrupación: GRUPO	

Fuente: Elaborado por los autores en base a los datos del SPSS versión.



i) Decisión estadística

Considerando cuando p es menor que 0.05, se puede concluir que los resultados son estadísticamente significativos y que la hipótesis nula (H_0) debe ser rechazada. Consecuentemente, aceptamos la hipótesis alterna (H_a) y es significativa la prueba.

V. DISCUSIÓN

Frente a los resultados obtenidos demuestran significativamente una mejora con la ejecución de la aplicación móvil multiplataforma en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del Distrito de Laredo. La aplicación logró acrecentar el número de solicitudes atendidas, el número de rutas por solicitud y disminuir el tiempo promedio de espera por servicio. Además, se determina que una aplicación móvil en su ejecución ayuda progresivamente en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los Pioneros del Distrito de Laredo. Los efectos obtenidos son parejos al estudio realizada por Altamirano en el año 2018, donde se concluyó que los conductores de colectivos tuvieron grandes beneficios, como una mejor información a los usuarios, mejor ingreso monetario, conocimiento de las rutas y disponibilidad de los pasajeros y el conductor. También se determinó el tiempo de respuesta promedio, que tuvo 5,76 segundos, que es un tiempo de espera promedio aproximado de 1 a 5 segundos. Según Velásquez (2021), una aplicación multiplataforma es compatible con diferentes plataformas móviles, lo que significa que no es necesario desarrollar diferentes aplicaciones para cada plataforma. Este tipo de aplicación se divide en dos categorías: aplicaciones que corren en un navegador, como páginas web, e intérpretes para cargar algunas aplicaciones nativas.”

En cuanto al indicador, que es el número de solicitudes atendidas, se registraron 13.4 solicitudes antes de la implementación y 17.8 solicitudes después de la implementación, lo que representa un acrecentamiento de 4.4 solicitudes atendidas. Además, el cálculo de la fórmula mostró un incremento del 24.72% en las solicitudes atendidas después de la ejecución de la aplicación móvil.

Este aumento es gracias a la mejor disposición de los servicios y la mejora de la experiencia del usuario, lo que generó prestigio en la empresa. Los resultados obtenidos son similares a los de la investigación realizada por Geiser en 2018, que buscaba desarrollar una aplicación móvil para mejorar el sistema de tránsito y lograr beneficios en la información de las solicitudes atendidas. Según el autor

Zendesk (2020), la atención al usuario es una herramienta de marketing que busca establecer un punto de contacto con los clientes y construir relaciones con ellos a través de varios canales, antes, durante y después de la venta.

Su objetivo es lograr que el producto o servicio llegue a su público, que se utilice correctamente y genere satisfacción en el usuario, a través de charlas sobre el uso de la aplicación, reuniones continuas y cualquier actividad que ayude en el proceso.

En cuanto al indicador, el tiempo promedio de espera por servicio, se registró un tiempo de 464.43 segundos de espera por servicio antes de la ejecución y 135.50 segundos después de la ejecución, lo que representa una reducción de 328.93 segundos. Además, el cálculo de la fórmula mostró una baja del 70.83% en el tiempo de espera por servicio después de la ejecución de la aplicación móvil multiplataforma. Hay una disminución debido a la mejor disposición de los servicios, la experiencia del usuario y el prestigio generado en la empresa gracias a la ejecución de la aplicación móvil. Los resultados son parecidos a los estudios realizados por Alvarado en 2022, que concluyó que se logró reducir en un 72% la informalidad de este servicio y que la aplicación móvil favorece y brinda facilidades para la formalización del servicio de mototaxis. Según los autores Gonzales y Carro (2017), el tiempo de espera por servicio es una línea de espera de uno o más clientes que esperan ser atendidos. La línea de espera se produce por desequilibrios temporales entre el soporte del sistema y la demanda del servicio.

En cuanto al indicador, el número de rutas por solicitudes, se registró un total de 13.17 antes de la ejecución y 20.37 después de la ejecución, lo que representa un crecimiento de 7.2 en el conocimiento de las rutas. Además, se demostró que se obtuvo el 100% de conocimiento de información de rutas antes de la ejecución y un 64.65% después de la ejecución, lo que probó un crecimiento del 35.35% en el conocimiento de la información de rutas tras la ejecución de la aplicación móvil. Este crecimiento es gracias a que se debió a la mejor disposición de los servicios, y la experiencia del usuario y el prestigio generado en la empresa gracias a la ejecución de la aplicación móvil. Los resultados son parecidos al estudio realizado por Villanueva en el año 2021, que

evidenció un incremento del 55% en el indicador nivel de seguridad del cliente, un incremento del 56.20% en el nivel de productividad del mototaxista y un incremento del 57.20% en el indicador nivel de fluidez del servicio. Como conclusión, se mejoró la formalización de los mototaxistas con la aplicación móvil multiplataforma y se obtuvieron buenos resultados.

Según el autor PIARC (2020), la información de viaje de un usuario en las rutas consistía en mapas o indicaciones sobre cómo llegar a un destino específico, a excepción de la comunicación oral entre los empleados de la red de transporte público y los servicios de emergencia (policía, bomberos, ambulancia), que no es posible transmitir información sobre perturbaciones o retrasos en el tráfico a los participantes en la carretera.

Durante la investigación, se identificaron algunas limitaciones, como el tiempo limitado que tenían los conductores de mototaxi para recolectar información durante la implementación de la aplicación móvil. Además, se encontraron inconvenientes al subir la aplicación móvil a la Apple Store debido a la falta de una laptop Mac para implementar la aplicación en la tienda de Apple.

En conclusión, la realización de una aplicación móvil mejoró el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación Los Pioneros de Distrito de Laredo y se espera que los resultados de esta investigación puedan ser utilizados como referencia para futuros estudios.

VI. CONCLUSIONES

- Se ha determinado que el número de solicitudes atendidas ha aumentado significativamente. El cálculo de la fórmula señaló que se atendió el 100% de las solicitudes antes de la ejecución y el 75.28% después de la ejecución. Esto indica el incremento del 24.72% en el número de solicitudes atendidas después de la ejecución de la aplicación móvil. El experimento U de Mann Whitney con su valor Sig (bilateral) de 0.00 fue mínimo al nivel de significancia y un 95% de nivel de confianza. Consecuentemente, se aceptó la hipótesis alterna.
- Con respecto al tiempo promedio de espera por servicio, Se ha demostrado una baja significativamente. Antes de la ejecución, el tiempo de espera por servicio era de 100%, mientras que posteriormente de la ejecución, el tiempo de espera por servicio se redujo en un 70.83%, manifestando que la T-Student tiene el valor Sig (bilateral) de 0.00 y un 95% de nivel de confianza que indica que se ha admitido la hipótesis.
- Se determinado que el número de rutas por solicitudes ha incrementado significativamente. Antes de la ejecución, se conocía el número de rutas por solicitudes en un 100%. Tras la ejecución de la aplicación móvil, se demostró que el número de rutas por solicitudes aumentó en un 35.35%, lo que equivale a conocer el 64.65% de las rutas. Además, se realizó el estudio de U de Mann-Whitney, que proyectó el valor Sig (bilateral) de 0.00, donde representa el 95% menor de nivel de significancia. Consiguientemente, se admite la hipótesis.

VII. RECOMENDACIONES

- Sugerimos que todos los conductores de la asociación Los Pioneros, deben estar previamente instruidos en el uso de la aplicación móvil, la cual se recomienda realizar capacitaciones, esta debe ser alineados a la necesidad del conductor previamente coordinado con el gerente y debe hablar sobre el uso apropiado de la aplicación móvil, con el fin de tener la mejor experiencia y conocimiento.
- Se recomienda realizar un estudio de campo, donde involucre a los pasajeros más cercano a la asociación, con el propósito de que la aplicación móvil pueda ser más conocido.
- Se recomienda brindar capacitaciones a los usuarios nuevos por parte de la asociación Los Pioneros, esto debe desarrollarse sobre el uso de la aplicación móvil, con el fin de mejorar el conocimiento para un mejor uso de la aplicación.
- Se sugiere realizar actividades de marketing dentro de la asociación, con el fin de poder obtener ofertar y demanda de la aplicación móvil.
- Se sugiere implementar reportes de gráficos de transporte mensuales y anuales, para generar nuevos requerimientos de optimización de la aplicación móvil multiplataforma.
- Se sugiere realizar encuesta orienta al uso de la aplicación móvil “Pioneros Laredos “, para asegurar su uso continuo y sobre todo analizar y estudiar cada propuesta de cambio sugerido por cada uno de los encuestadores.

REFERENCIAS

- ALVARADO, W., 2022. Ordenanza de transporte público y la informalidad en el servicio de mototaxis del distrito de Huanchaco – Trujillo, 2021. En: Accepted: 2022-02-22T22:50:51Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 17 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81004>.
- AMAYA BALAGUERA, Y.D., 2013. Metodologías ágiles y desarrollo de aplicaciones móviles. [en línea], Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/832>.
- ÁVILA, C. y CARPIO, N., 2019. Introducción a los tipos de muestreo. *Revista Alerta* [en línea]. [Consulta: 19 mayo 2022]. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>.
- BABATIVA, A., BRICEÑO NOVOA, P., NIETO LEMUS, A. y SALAZAR, O., 2016. Desarrollo ágil de una Aplicación para Dispositivos Móviles. Caso de estudio: Taxímetro móvil. *Ingeniería*, vol. 21, no. 3, pp. 260-275. ISSN 2344-8393, 0121-750X. DOI 10.14483/udistrital.jour.reving.2016.3.a01.
- Covid. [en línea], 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- DUQUE, G., 2021. La pandemia y la crisis de los sistemas de transporte masivo. *Razón Pública* [en línea]. [Consulta: 19 mayo 2022]. Disponible en: <https://razonpublica.com/la-pandemia-la-crisis-los-sistemas-transporte-masivo/>.
- EFE, 2020. La pandemia reduce a la mitad el uso del transporte público en 2020. *www.efe.com* [en línea]. [Consulta: 19 mayo 2022]. Disponible en: <http://www.efe.com/efe/espana/economia/la-pandemia-reduce-a-mitad-el-uso-del-transporte-publico-en-2020/10003-4462551>.
- FOLGUEIRAS, P., 2016. Entrevista. [en línea]. 2016. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>.
- GOMEZ, J. y HERNANDEZ, D., 2016. Desarrollo de aplicacion para dipositivos moviles. [en línea], Disponible en: <https://es.slideshare.net/pipehernandez1020/mobile-d-programacion-dispositivos-moviles>.
- GONZALES, D. y CARRO, R., 2017. Modelos de líneas de espera. ,
- HEGDE, M.N. y SALVATORE, A.P., 2019. *Clinical Research in Communication Disorders: Principles and Strategies, Fourth Edition*. S.l.: Plural Publishing. ISBN 978-1-63550-200-8.
- HOSTDIME, 2014. Lo Que Todo Principiante De MySQL Debe Saber - Blog de data center, cloud. [en línea]. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en:

<https://blog.hostdime.com.co/lo-que-todo-principiante-de-mysql-debe-saber/>.

INLAB FIB, 2020. ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? *inLab FIB* [en línea]. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: <https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart>.

LOZADA, J., 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 3, no. 1, pp. 47-50. ISSN 1390-9592.

MIB, 2020. *Tras la respuesta a la emergencia: Estrategias para el transporte público frente a la pandemia del SARS-CoV-2* [en línea]. 2020. S.l.: s.n. Disponible en: https://mobilityinstitute.com/wp-content/uploads/2020/04/Tras-la-respuesta-a-la-emergencia-Estrategias-para-el-transporte-publico-frente-a-la-pandemia-del-SARS-CoV-2_mib_V1.01.pdf.

NTP, 2020. *La Pandemia, la Financiación del Transporte Público Local y las Respuestas Sindicales* [en línea]. 2020. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.itfglobal.org/sites/default/files/node/page/files/1%20Funding%20Report%20%20PPTP%20OPT%201_ES.pdf.

OLADE, 2020. *Impactos de la pandemia del COVID -19 sobre la demanda de transporte público a partir del uso de Big Data* [en línea]. 2020. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.olade.org/wp-content/uploads/2020/08/Datos_estad%C3%ADsticos_Demanda-de-Transporte-de-Transporte-P%C3%ABblico.pdf.

PIARC, 2018. Información en Ruta | RNO/ITS - PIARC (Asociación Mundial de Carreteras). [en línea]. [Consulta: 13 diciembre 2022]. Disponible en: <https://rno-its.piarc.org/es/servicios-al-usuario-servicios-al-viajero/informacion-en-ruta>.

PRECIADO, C., HERNÁNDEZ-PRECIADO, M., HERNÁNDEZ-REYES, L. y MEDINA-AGUAYO, A., 2019. Adopción de Apps móviles para el servicio de taxi en México: Mobile Apps Adoption for the Taxi Service in Mexico. *Mercados y Negocios*, vol. 1, no. 39, pp. 105-130. ISSN 16657039. DOI 10.32870/myn.v0i39.7275.

SANTIVÁÑEZ NATEROS, J.P., 2020. Nivel de cumplimiento de la política nacional de transporte urbano y servicio de mototaxis en el distrito de Tarma, 2020. En: Accepted: 2021-06-08T12:24:09Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 17 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62751>.

SILVA, N. y TORRES, C., 2017. Calidad del servicio de transporte urbano en la ciudad de Cuenca. , pp. 109.

- VELASQUE, B., ESPARZA, E. y GAMBO, J., 2021. Aplicaciones Móviles Multiplataforma para la Promoción de la Actividad Física en tiempos de Covid-19: Un Estudio de Caso en la Ciudad de Trujillo. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E45, pp. 474-487. ISSN 16469895.
- VENTURA, J., 2017. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea], vol. 43, no. 4. [Consulta: 18 mayo 2022]. ISSN 1561-3127. Disponible en: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/906/948>.
- VILLANUEVA, J.E., 2021. Aplicativo móvil multiplataforma TripCar para mejorar la formalización de los mototaxistas del distrito de la Esperanza – Trujillo. En: Accepted: 2021-07-03T02:50:40Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64308>.
- ZENDESK, 2020. ¿Qué es atención al cliente? Conoce su importancia y elementos. *Zendesk MX* [en línea]. [Consulta: 13 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-atencion-al-cliente/>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Aplicación Móvil Multiplataforma	Una aplicación móvil multiplataforma, según Velásquez, Esparza et al (2021), es una aplicación que trabaja en distintas plataformas, en otras palabras, evita desarrollar diferentes aplicaciones para diferentes plataformas, porque una misma aplicación funcionará de la misma manera en las distintas plataformas.	Esta variable se midió en base al cumplimiento o no(ausencia) de la implementación de la aplicación móvil.	Presencia - Ausencia	Nominal
Proceso de Servicio de Transporte	El servicio de transporte urbano según Torres (2018), es una actividad que se realiza en la vía terrestre, mayormente este tipo de movilización se ejecuta utilizando ruedas, como, por ejemplo, autos, camiones, motos, etc. En los inicios este medio era utilizado mediante animales como, caballos y burros, luego, con el transcurrir del tiempo y la creación de la rueda se crearon los carruajes que eran dirigidos por caballos. Luego empezó la modernidad con la inversión de autos, trenes, autobuses y trenes, en la actualidad son los medios de transporte más conocidos.	Se determinará la mejora de servicio de transporte, mediante la medición de sus indicadores: número de registro de solicitudes atendidas, tiempo promedio de espera por servicio, número de rutas por solicitudes.	número de registro de solicitudes atendidas, tiempo promedio de espera por servicio, número de rutas por solicitudes.	De razón

Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 2. Indicadores de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Aumentar el número de registro de solicitudes atendidos	Número de registro de solicitudes atendidas	Este indicador sirve para determinar el número de registro de solicitudes atendidos.	Observación directa/ ficha de registro	Semanal	$PSA = \frac{RSA}{NSR}$ <p> NSA = Número de registro de solicitudes atendidas. RSA = Registro solicitudes atendidas. NS = Número de solicitudes atendidas </p>
Reducir el tiempo promedio de espera por servicio	Tiempo promedio de espera por servicio	Este indicador sirve para determinar el tiempo de espera por servicio.	Observación directa/ ficha de registro	Semanal	$TEPS = \frac{\sum_{i=1}^n (TRS)i}{n}$ <p> TEPS = Tiempo promedio de espera por servicio. TRS = Tiempo de reacción a las solicitudes. N = Número de solicitudes registradas como atendidas. </p>
Aumentar el número de rutas por solicitudes	Número de rutas por solicitudes	Este indicador sirve para determinar el número de rutas por solicitudes	Observación directa/ ficha de registro	Semanal	$NRS = \frac{\sum_{i=1}^n (TF-TI)i}{n}$ <p> PCIR= número de rutas por solicitudes. TF= Tiempo final en obtener la ruta TI = Tiempo inicial en obtener la ruta. n= Número de consultas </p>

Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 3. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
General	General	General	Independiente			
¿De qué manera la aplicación móvil multiplataforma influye en el proceso del servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo en el año 2022?	Mejorar el Proceso del Servicio de Transporte de Mototaxi en la Asociación Los Pioneros a través de la implementación de una aplicación móvil multiplataforma en el año 2022.	Una aplicación móvil multiplataforma mejora significativamente en el proceso del servicio de transporte de mototaxi en la asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo en el año 2022.	Aplicación móvil multiplataforma		Presencia - Ausencia	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación Experimental</p> <p>Tipo de diseño de investigación Experimental Puro</p> <p>Universo Todos los registros del proceso del servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo en el año 2022</p> <p>N= Indeterminado</p> <p>Muestra Registro del proceso de servicio de transporte de mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo en el año 2022 N= 30</p> <p>Tipo de muestreo Aleatorio</p>
Específico	Específico	Específico	Dependiente			
¿De qué manera una aplicación móvil multiplataforma Aumentara el número de registro de solicitudes atendidos en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022?	Aumentar el número de registro de solicitudes atendidos	Una aplicación móvil multiplataforma aumenta el número de registro de solicitudes atendidos de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022.	Proceso de servicio de transporte de mototaxi		Número de registro de solicitudes atendidas	
¿De qué manera una aplicación móvil multiplataforma reducirá el tiempo promedio de espera por servicio en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022?	Reducir el tiempo promedio de espera por servicio	Una aplicación móvil multiplataforma reducirá el tiempo promedio de espera por servicio en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la			Tiempo promedio de espera por servicio	

		asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022.				Técnicas de investigación Observación directa Instrumento de investigación Ficha de observación
¿De qué manera una aplicación móvil multiplataforma Aumentara el número de rutas por solicitudes en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022?	Aumentar el número de rutas por solicitudes	Una aplicación móvil multiplataforma aumenta el número de rutas por solicitudes en el proceso de servicio de transporte de mototaxi en la asociación los pioneros del distrito de laredo en el año 2022.			Número de rutas por solicitudes	

Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 4. Ficha de Observación – Número de registro de solicitudes atendidos.

Ficha de Observación	
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - De la Cruz Delgado, Jorge Luis - Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco
Empresa investigada	Asociación Los Pioneros
Motivo de investigación	Aumentar el número de registro de solicitudes atendidos

Variable	Indicador	Técnica/Instrumento	Formula
Proceso de Servicio de Transporte	Número de registro de solicitudes atendidos	Observación directa/Ficha de observación	$PSA = \frac{RSA}{NSR}$ <p>PSA = Número de registro de solicitudes atendidas.</p> <p>RSA = Registro solicitudes atendidas.</p> <p>NSR = Número de solicitudes registradas</p>

item	Registro de solicitud atendidas	Numero de solicitud registrada	Número de registro de solicitudes atendidas
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
...			
30			

Anexo 5. Ficha de Observación – Tiempo promedio de espera por servicio.

Ficha de Observación	
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - De la Cruz Delgado, Jorge Luis - Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco
Empresa investigada	Asociación Los Pioneros
Motivo de investigación	Reducir el tiempo promedio de espera por servicio

Variable	Indicador	Técnica/Instrumento	Formula
Proceso de Servicio de Transporte	Tiempo promedio de espera por servicio	Observación directa/Ficha de observación	$\mathbf{TEPS} = = \frac{\sum_{i=1}^n (TRS)i}{n}$ <p>TEPS = Tiempo promedio de espera por servicio.</p> <p>TRS = Tiempo de reacción a las solicitudes.</p> <p>N = Número de solicitudes registradas como atendidas.</p>

item	Tiempo de reacción a las solicitudes	Número de solicitudes registradas	Tiempo promedio de espera por servicio
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
...			
30			

Anexo 6. Ficha de Observación – Número de rutas por solicitudes.

Ficha de Observación	
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - De la Cruz Delgado, Jorge Luis - Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco
Empresa investigada	Asociación Los Pioneros
Motivo de investigación	Aumentar el número de rutas por solicitudes.

Variable	Indicador	Técnica/Instrumento	Fórmula
Proceso de Servicio de Transporte	Numero de	Observación directa/Ficha de observación	$\mathbf{NRS} = \frac{\sum_{i=1}^n (TF-TI)i}{n}$ <p>PCIR= Numero de rutas por solicitudes.</p> <p>TF= Tiempo final en obtener la ruta</p> <p>TI = Tiempo inicial en obtener la ruta.</p> <p>n= Número de consultas</p>

item	Tiempo de inicio de ruta	Tiempo de fin de ruta	Número de consultas	Número de rutas por solicitudes
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
...				
30				

Anexo 7. Constancia de conformidad del proyecto de investigación.

Trujillo, 18 de Julio de 2022

Dirigido a:

Universidad César Vallejo – Sede Trujillo

Dr. Alcántara Romero, Oscar Romel

Coordinador de la Escuela de Ingeniería de Sistemas

Presente. -

ASUNTO:

CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Es grato dirigirme a usted para saludarlo a nombre de la **Asociación de Mototaxis Los Pioneros del Distrito de Laredo**, me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que los estudiantes **De la Cruz Delgado, Jorge Luis y Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco**, estudiantes de la escuela de **INGENIERIA DE SISTEMAS**, han sido aceptados de manera satisfactoria para poder realizar su investigación en la Asociación los Pioneros que se realizara para la mejora en el proceso de servicio de transporte de mototaxi, teniendo en cuenta la calidad y el servicio hacía los pasajeros, la investigación a realizarse se denomina: **“APLICACIÓN MOVIL MULTIPLATAFORMA PARA MEJORAR EL PROCESO DE SERVICIO DE TRANSPORTE DE MOTOTAXI EN LA ASOCIACIÓN LOS PIONEROS DEL DISTRITO DE LAREDO, 2022”**.

Sin más que expresar

Atentamente,



Jesús Negreiros R

REPRESENTANTE DE LA ASOCIACIÓN

Anexo 8. Metodología de desarrollo (Mobile-D)

Introducción:

La aplicación móvil multiplataforma para mejorar el proceso de servicio de transporte de mototaxi, fue desarrollado con la metodología Mobile-D, la cual permite interactuar constantemente entre el equipo de trabajo con el cliente, así como de responder rápidamente a los cambios que se puedan producir durante la etapa de desarrollo del proyecto, permitiendo la reducción de tiempos de producción.

Fases:

Se divide en cinco fases las cuales son: exploración, inicialización, producción, estabilización y prueba. La cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17. Desarrollo de la Metodología

FASES	DOCUMENTACIÓN
Exploración	<ul style="list-style-type: none">• Interesados del proyecto.• Requerimientos del proyecto.• Definición del acta de constitución.• Planificación de tareas.• Herramientas de desarrollo
Inicialización	<ul style="list-style-type: none">• Configuración del proyecto.• Arquitectura del software.• Preparación de los recursos.• Esquema de navegación.• Diagrama de caso de uso.• Diagrama de clases.• Diagrama de actividades.• Actores del sistema.• Diseño de base de datos.
Producción	<ul style="list-style-type: none">• Historia de usuarios.• Instalación de dependencias.• Código de desarrollo del software.• Interfaces de la aplicación.
Estabilización	<ul style="list-style-type: none">• Estructura de los directivos.• Publicación de la aplicación.• Evidencia de la implementación.• Carta de implementación del software elaborado.
Prueba	<ul style="list-style-type: none">• Informe de software testeado.

Fuente: Elaborado por los autores.

Desarrollo de las fases:

1. Fase: Exploración

En esta fase se desarrolla las actividades como identificar a los interesados del proyecto, los requerimientos funcionales y no funcionales, además se plantea las herramientas de desarrollo y la planificación de tareas del proyecto.

1.1. Interesados del proyecto.

Para establecer los interesados del proyecto, se realizaron reuniones de trabajo, con los respectivos responsable de la asociación, para luego definir la propuesta del desarrollo de la aplicación móvil multiplataforma.

Tabla 18. Interesados del proyecto (Mobile-D)

INTERESADOS	CARGO / ÁREA
Directivos de la Asociación	Presidente de la asociación de mototaxi los Pioneros del Distrito de Laredo
Conductores	Los Pioneros del Distrito de Laredo
De la Cruz Delgado, Jorge Luis	Autor de la tesis
Hoyos Saucedo, kenneth Francisco	Autor de la tesis

Fuente: Elaborado por los autores.

1.2. Requerimientos del proyecto

Se establece los requerimientos funcionales y no funcionales, con el objetivo de establecer la descripción precisa del funcionamiento, la información que debe procesar y las características generales de la aplicación móvil.

Tabla 19. Requerimientos funcionales (Mobile-D)

REQUERIMIENTO FUNCIONALES	
RF1	La aplicación móvil debe permitir registrar al usuario (conductores y clientes)
RF2	La aplicación móvil debe permitir iniciar sección a los clientes y conductores
RF3	La aplicación móvil debe permitir gestionar la ruta de viaje del cliente
RF4	La aplicación móvil debe permitir al cliente solicitar el viaje
RF5	La aplicación móvil debe permitir al cliente registrar el viaje
RF6	La aplicación móvil debe buscar al conductor
RF7	La aplicación móvil debe enviar una notificación al conductor del servicio del viaje
RF8	La aplicación debe permitir enviar mensaje del cliente al conductor

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 20. Requerimientos no funcionales (Mobile-D)

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
RFN1	La aplicación móvil utilizara una base de datos MySql
RFN2	La aplicación móvil tendrá una interfaz entendible y llamativa a los clientes y conductores
RFN3	La aplicación móvil debe permitir mejorar errores y mejoras de acuerdo a la necesidad que se presenta
RFN4	La aplicación móvil debe ser multiplataforma

Fuente: Elaborado por los autores.

1.3. Definición del acta de constitución

Tabla 21. Acta de constitución

Acta de constitución	
Título del proyecto	Aplicación Móvil Multiplataforma para Mejorar el Proceso de Servicio de Transporte de Mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo, 2022
Tipo de proyecto	Aplicación móvil multiplataforma
Representante del proyecto	Negreiros Rojas, Jesús
Patrocinador del proyecto	De la cruz Delgado, Jorge Luis Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco
Descripción del proyecto	Radica en realizar una aplicación móvil multiplataforma, para mejora el proceso de servicio de transporte y con el objetivo de aumentar el registro de solicitudes atendidas en la asociación los Pioneros del Distrito de laredo.
Objetivo del proyecto	El objetivo general, es mejorar el proceso del servicio de transporte de mototaxi en la asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo, atreves de los objetivos específicos como: aumentar el promedio de registro de solicitudes atendidos, reducir la cantidad de combustible utilizado, reducir el tiempo de espera por servicio y reducir el tiempo promedio para obtener información de las rutas.
Alcance del proyecto	Los alcances son: <ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de registro de usuario(pasajero-conductor) - Interfaz de inicio de sesión - Interfaz de gestionar ruta - Interfaz de gestionar viaje - Interfaz de aceptación del viaje

Fuente: Elaborado por los autores.

1.4. Planificación de tareas

Figura 8. Planificación de tareas Mobile-D

Nombre de tareas	Duración
Metodología móvil MOBILE-D	82 días
Fase I: Exploración	10 días
Interesados del proyecto	2 días
Requerimiento del proyecto	2 días
Definición del acta de constitución	2 días
Planificación de tareas	2 días
Herramientas de desarrollo del proyecto	2 días
Fase II: Inicialización	19 días
Configuración del proyecto	2 días
Arquitectura del software	3 días
Esquema de navegación	2 días
Arquitectura implementada en la aplicación	2 días
Diagrama de caso de uso	2 días
Diagrama de clases	2 días
Diagrama de actividades	2 días
Diseño de base de datos	3 días
Actores del sistema	1 día
Fase III: Producción	36 días
Historia de usuarios	3 días
Instalación de dependencias	10 días
Condigo de desarrollo del software	20 días
Interfaces de la aplicación	3 días
Fase IV: Estabilización	12 días
Estructura de los directivos	2 días
Publicación de la aplicación	8 días
Evidencia de la aplicación	1 día
Carta de implementación del software elaborado	1 día
Fase V: Prueba	5 días
Pruebas unitarias	2 días
Pruebas Funcionales	3 días

Fuente: Elaborado por los autores.

1.5. Herramientas de desarrollo

Se define las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación móvil, las cuales son Flutter, Dart, Visual Studio Code, Android Studio y MySql.

Tabla 22. Herramientas de desarrollo

Código	Nombre	Descripción
H01	Flutter	Framework
H02	Dart	Lenguaje
H03	Visual Studio Code	Editor de código
H04	Android Studio	Emulador
H05	MySql	Base de datos

Fuente: Elaborado por los autores.

2. Inicialización

El objetivo de esta fase es asegurar el éxito de las etapas en las que se continúa con el desarrollando del proyecto y a su vez identificando los recursos requeridos para el inicio del proyecto, recopilando toda la información generada y a su vez validando todos los puntos principales del desarrollo.

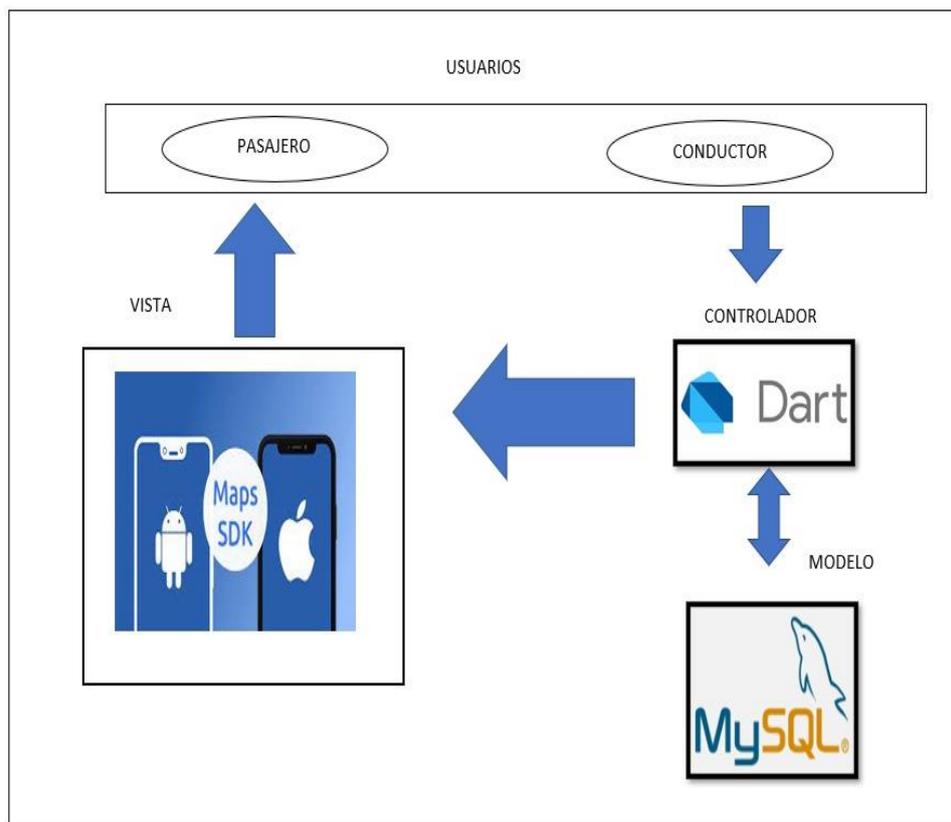
2.1. Configuración del proyecto

El ambiente de desarrollo se realizó de manera remoto, los programadores trabajan desde casa con equipos apropiados, donde el proyecto es una aplicación híbrida, la cual la plataforma de desarrollo es multiplataforma en IOS y Android, con Framework que es Flutter y el lenguaje Dart. Se instalaron herramientas como Visual Studio Code, Android Studio y MySql, para preparar el ambiente. Se estableció capacitaciones para el desarrollo del proyecto, realizando los pagos del curso de Udemy sobre Flutter y Dart, con el objetivo de entender el tema y culminar con éxito el proyecto planteado.

2.2. Arquitectura del software

En la parte de vista representa el interfaz del usuario, que contiene el framework de desarrollo, los API donde son la parte de navegación, visualización, mapas, tanto como para el sistema Android y iOS. En la parte de controlador, es el intermediario entre los datos y la interfaz, que a su vez con tiene la parte lógica de presentación y las operaciones de los datos del modelo. En la parte de modelo, se encuentra la base de datos donde esta toda información almacenada, ya sea por parte del pasajero o el conductor. Se estableció el patrón de diseño el Modelo Vista Controlador (MVC), y que ayudó a poder clasificar la información, la lógica del sistema y las interfaces del usuario.

Figura 9. Arquitectura de software



Fuente: Elaborado por los autores.

2.3. Preparación de los recursos

En esta fase del proyecto se define los recursos que se va utilizar para el desarrollo de la aplicación móvil multiplataforma.

- Componentes:

Una laptop (procesador Intel Core I5 – 3 GHZ, Memoria RAM 4Gb o 8GB, Disco Duro 500 GB o superior)

Una laptop Mac (Intel Core i5 – 2 GHZ, Memoria 4 GB o superior).

Un smartphone (Android 9.0, CPU octava generación, RAM 2 GB o superior, Almacenamiento 64 GB).

Un iPhone (Procesador 1 GB, IOS 13, Memoria RAM 4 GB, Almacenamiento 64 GB).

Un cable de datos.

- Gestor de base de datos:

Para la aplicación móvil, se utilizó el gestor de base de datos MySql.

- Red para la conexión:

Se utilizo la red de internet de movistar.

Tabla 23. Componentes de los recursos

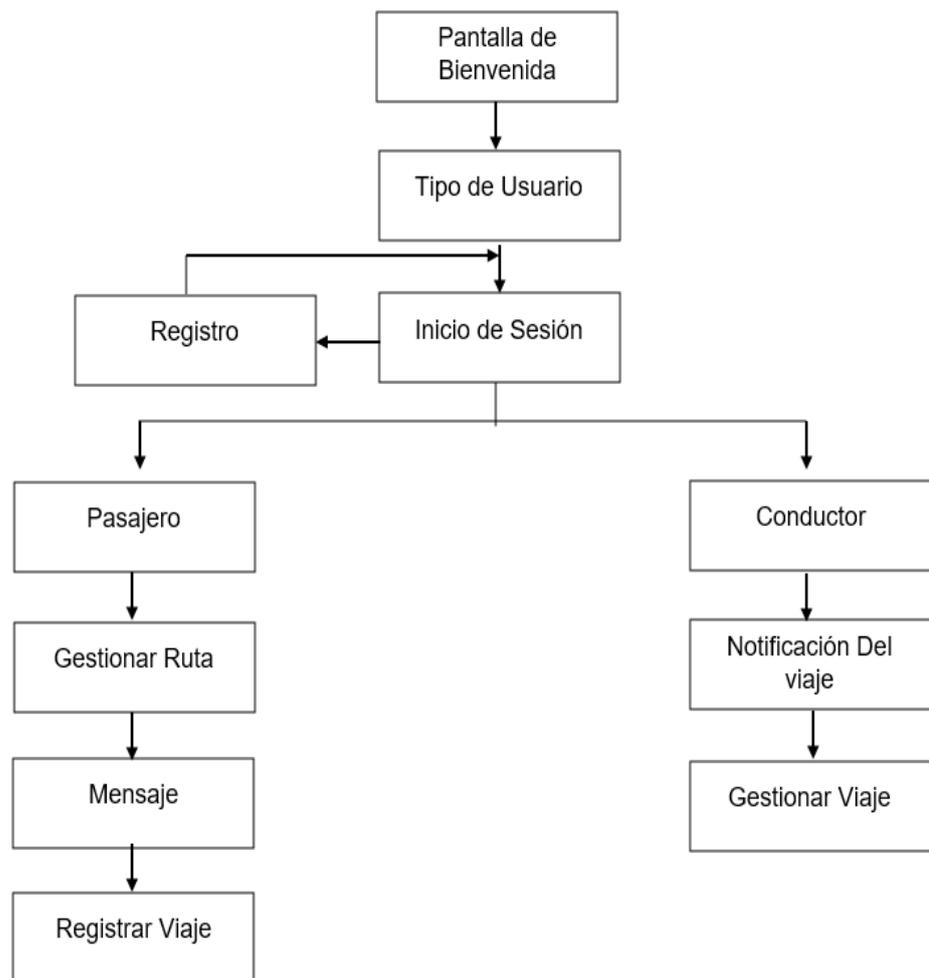
Nombres	Recursos Necesarios
Componentes	- 2 laptop - 1 smartphone - 1 cable de datos
Gestor de base de datos	MySql
Red	Internet

Fuente: Elaborado por los autores.

2.4. Esquema de navegación

A continuación, se presenta un esquema en forma de árbol, que representa la estructura o arquitectura general de la aplicación, donde primero inicia con la pantalla de bienvenida, luego se muestra el tipo de usuario como pasajero o conductor y las interfaces correspondientes a cada uno de ellos, como el inicio de sesión, gestionar la ruta, registrar viaje, aceptación del viaje y la calificación.

Figura 10. Esquema de navegabilidad

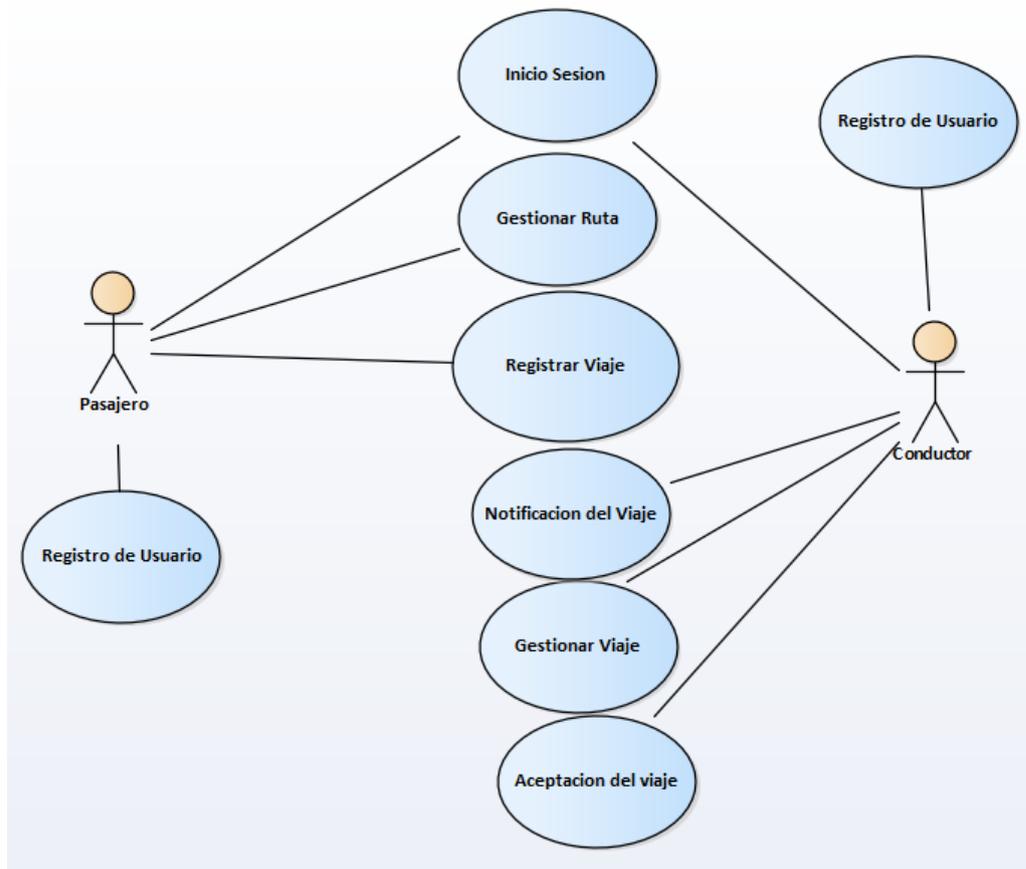


Fuente: Elaborado por los autores.

2.5. Diagrama de caso de uso

Este caso de uso se describe, toda funcionalidad que tiene la aplicación con pasajero, quien se encarga de solicitar el servicio y el conductor donde realiza el servicio.

Figura 11. Diagrama de caso de uso - general

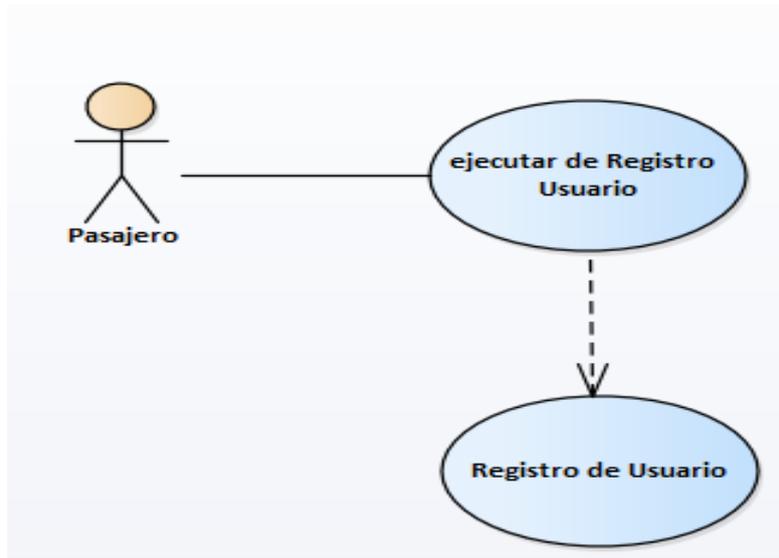


Fuente: Elaborado por los autores.

- Registrar Usuario – Pasajero

Donde usuario tiene que registrarse como pasajero, para continuar con las funcionalidades que le brinda el sistema.

Figura 12. Diagrama de caso de uso de registro – pasajero

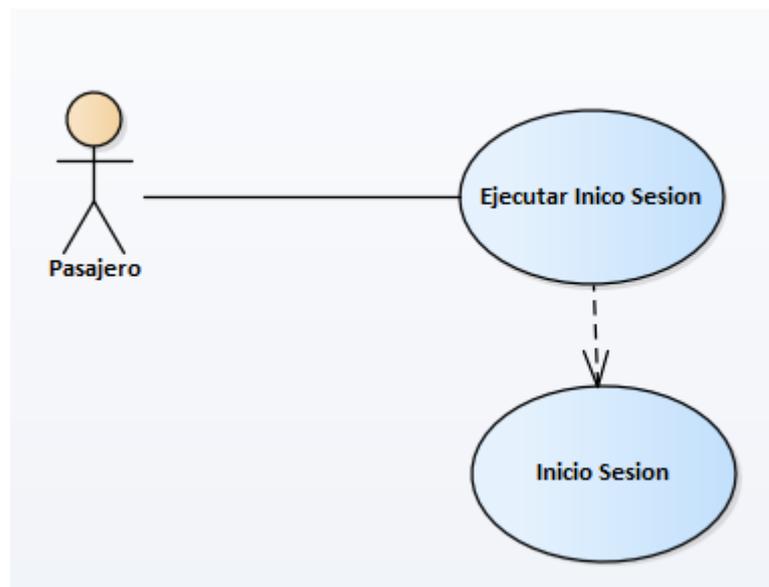


Fuente: Elaborado por los autores.

- Iniciar Sesión – Pasajero

Donde el pasajero, puede ejecutar las acciones que tiene el sistema como inicio de sesión.

Figura 13. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión - pasajero

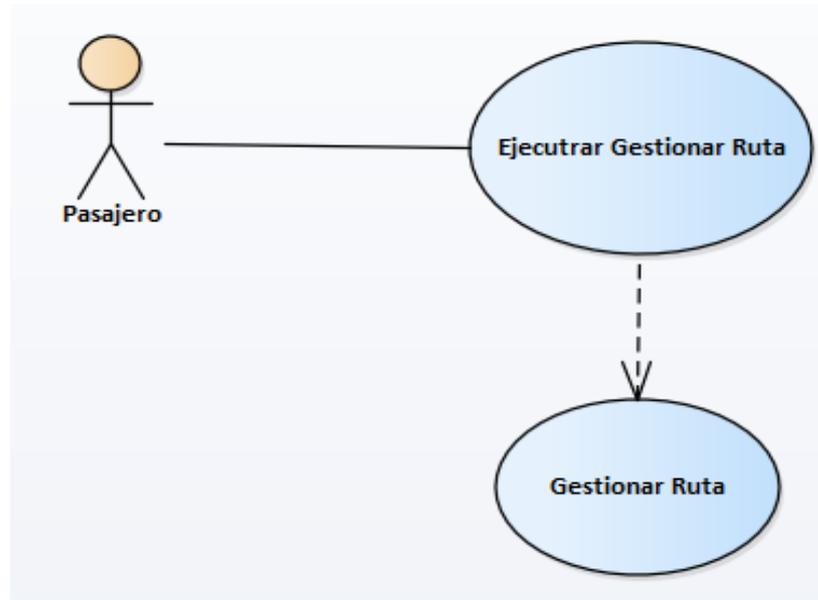


Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar Ruta – Pasajero

El pasajero puede gestionar la ruta, es decir, de donde inicia y termina su ruta.

Figura 14. Diagrama de caso de uso de gestionar ruta - pasajero

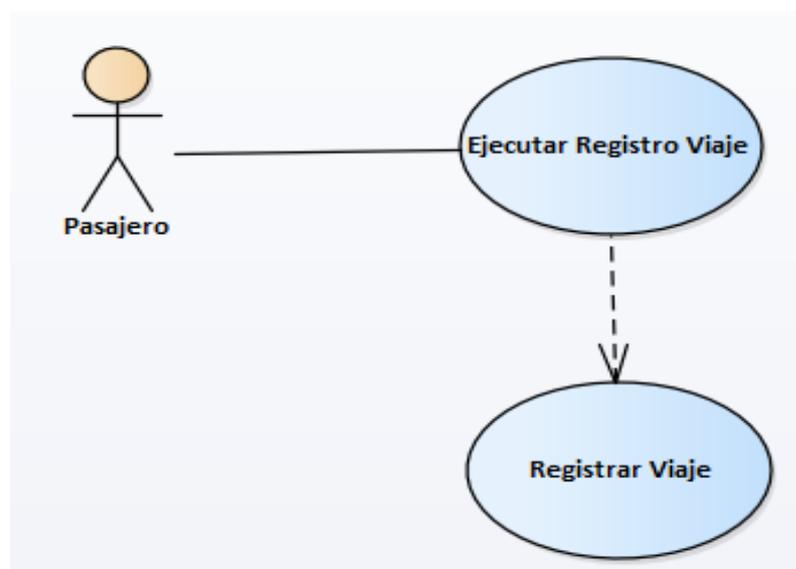


Fuente: Elaborado por los autores.

- Registrar Viaje – Pasajero

El pasajero después de gestionar la ruta, tiene que registrar dicha ruta.

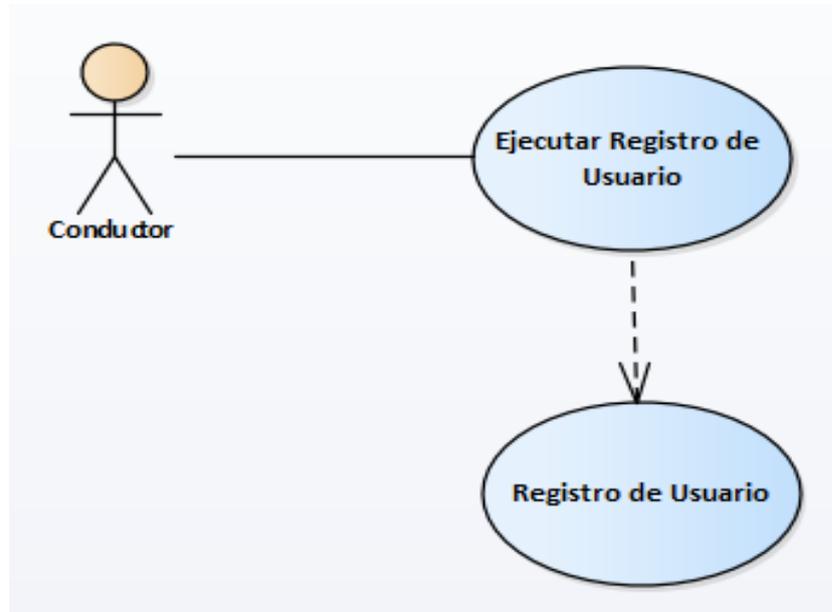
Figura 15. Diagrama de caso de uso de registro de viaje - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Registro de usuario – Conductor
Donde usuario tiene que registrarse como conductor, para continuar con las funcionalidades que le brinda el sistema.

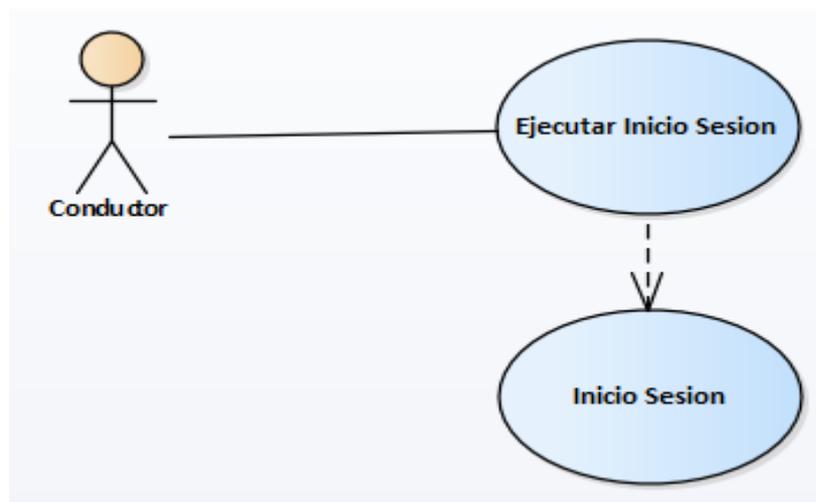
Figura 16. Diagrama de caso de uso de registro - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Iniciar sesión – Conductor
Donde el conductor, puede ejecutar las acciones que tiene el sistema como inicio de sesión.

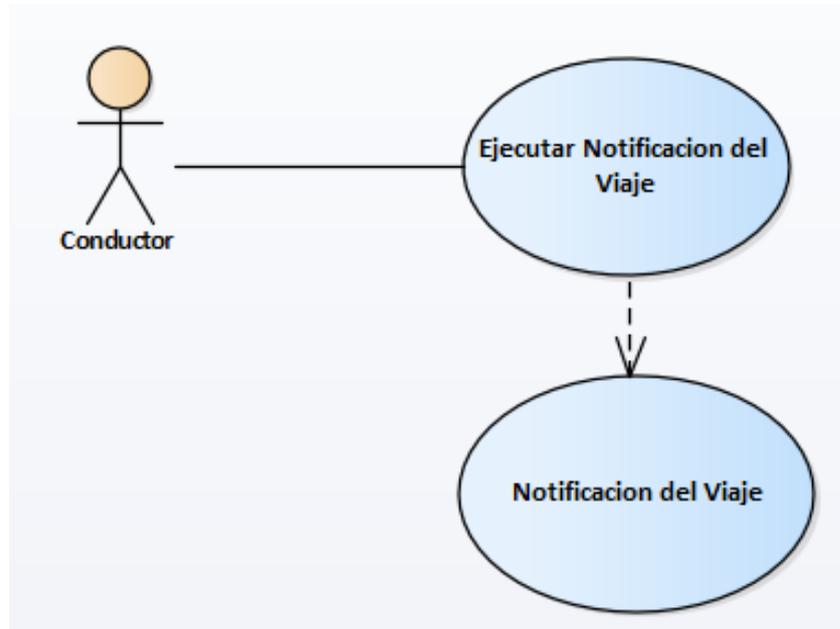
Figura 17. Diagrama de caso de uso de iniciar sesión - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Notificación del viaje – Conductor
El conductor se le notificará el servicio entrante, que estará solicitando el pasajero

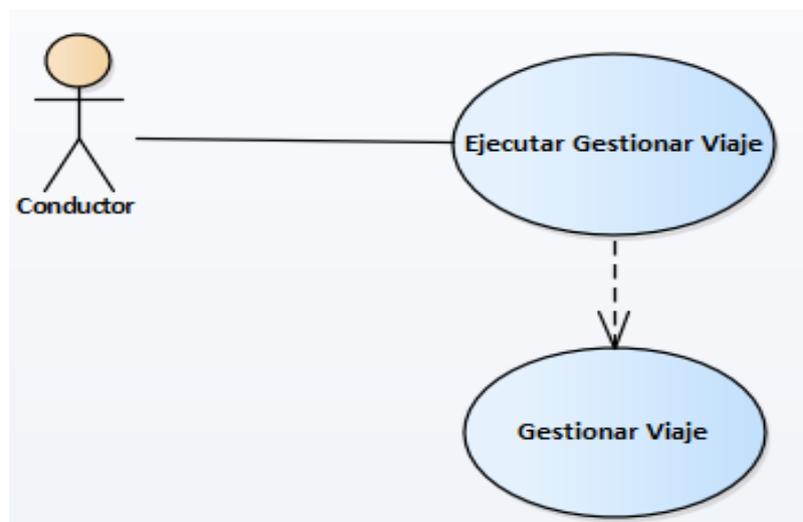
Figura 18. Diagrama de caso de uso de notificación - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar viaje – Conductor
Después de la notificación, el conductor verifica la dirección, el tiempo y pago del servicio.

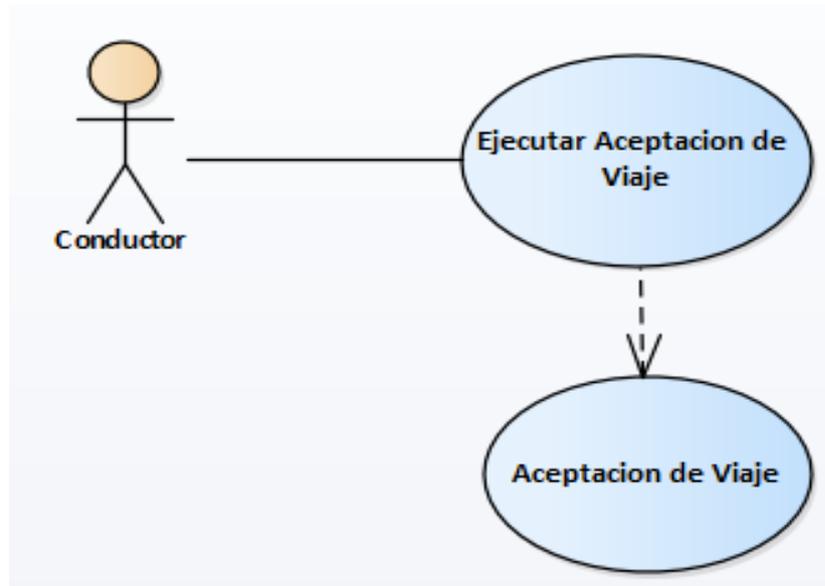
Figura 19. Diagrama de caso de uso de gestionar viaje - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Aceptación del viaje – Conductor
El conductor tendrá las opciones de aceptar o rechazar el servicio solicitado por el pasajero

Figura 20. Diagrama de caso de uso de aceptación del viaje - conductor



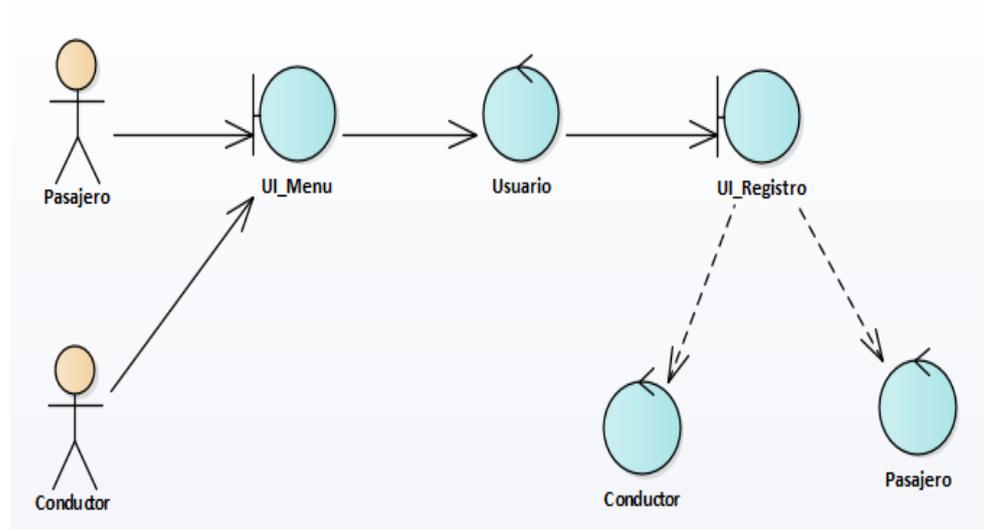
Fuente: Elaborado por los autores.

2.6. Diagrama de clases

- Registro de usuario

A continuación, describimos las clases que conforman el registro de usuario.

Figura 21. Diagrama de clases de registro de usuario

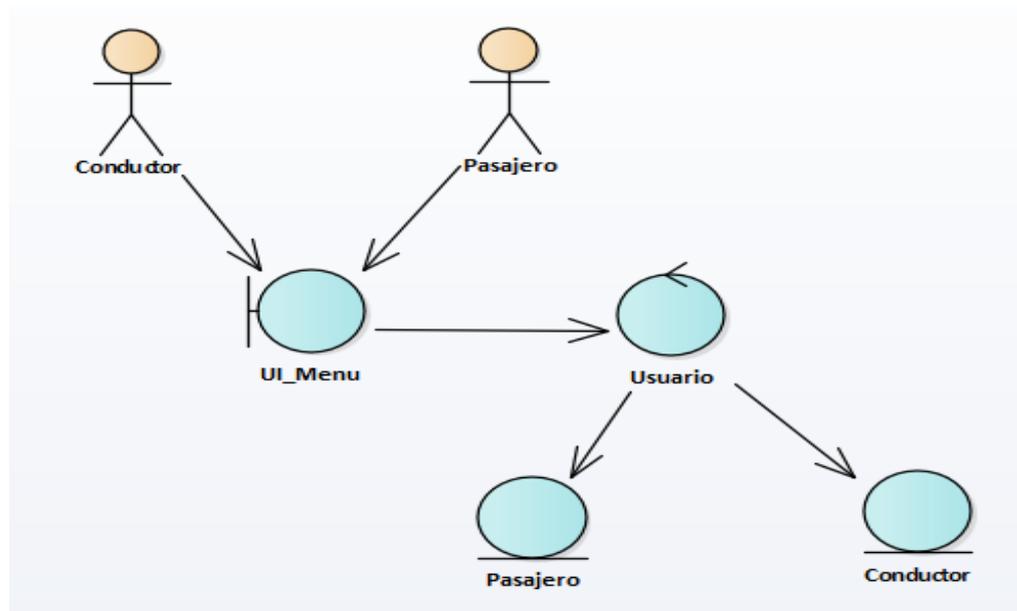


Fuente: Elaborado por los autores.

- Iniciar sesión

El pasajero y conductor, realizan las clases o las operaciones para llevar a cabo el inicio de sesión

Figura 22. Diagrama de clases de iniciar sesión

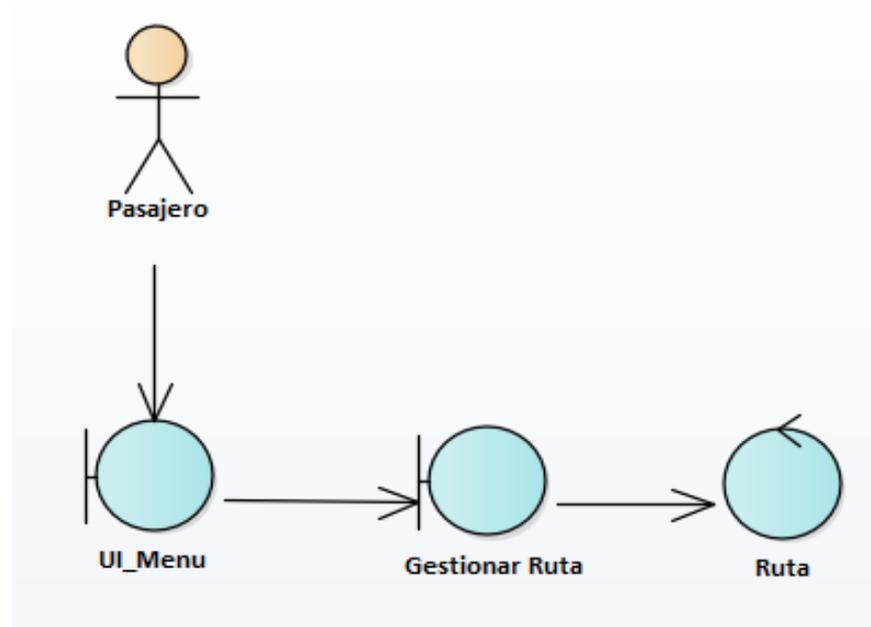


Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar ruta

El pasajero tiene que pasar por la clase de menú, gestionar ruta y ruta.

Figura 23. Diagrama de clases de gestionar ruta

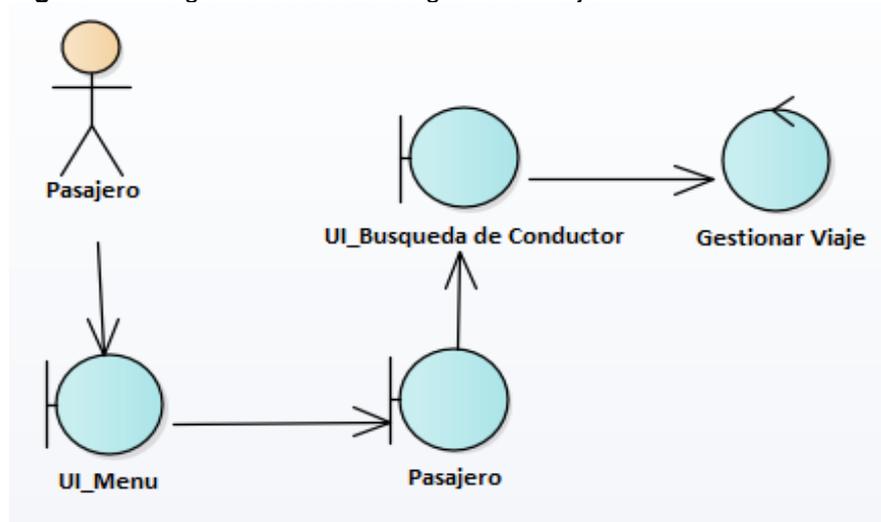


Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar viaje

Para que pueda gestionar el viaje el pasajero, se tiene que realizar las clases como el menú, luego la búsqueda del conductor que hace el sistema y gestiona el viaje.

Figura 24. Diagrama de clases de gestionar viaje

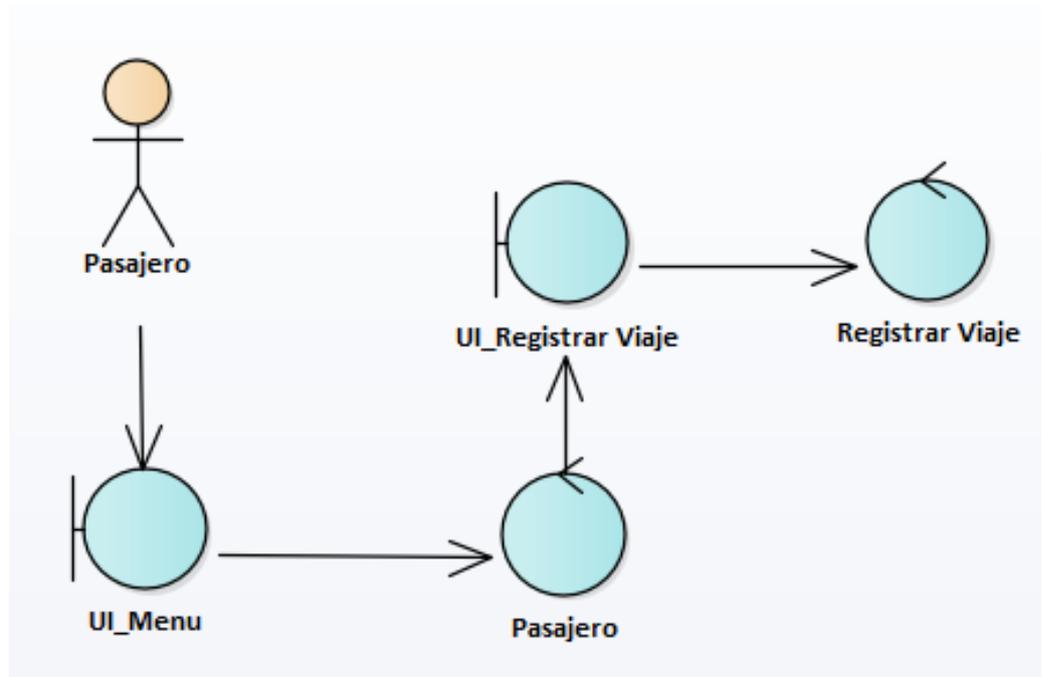


Fuente: Elaborado por los autores.

- Registrar viaje

Para el pasajero registre el viaje, las clases que tiene que pasar son por un menú, luego el registro de viaje y finalmente la aceptación de viaje.

Figura 25. Diagrama de clases de registro de viaje



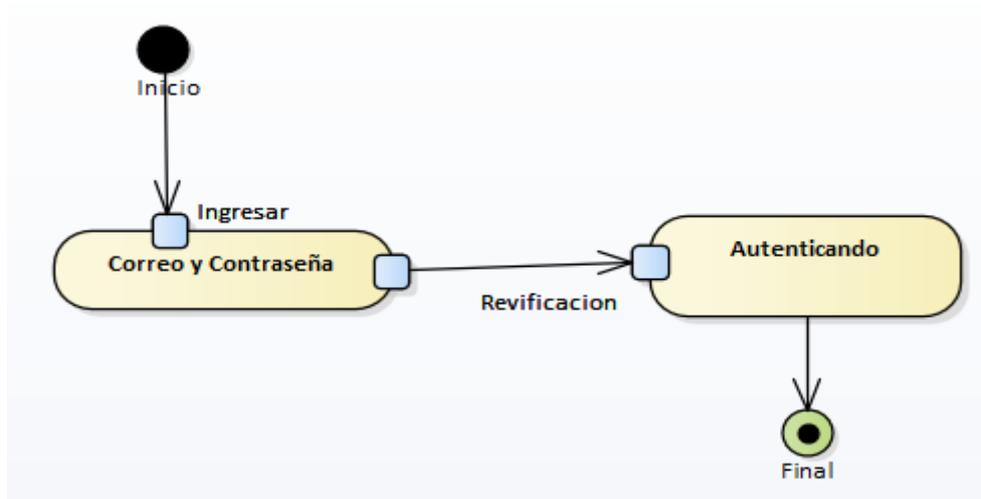
Fuente: Elaborado por los autores.

2.7. Diagrama de actividades

- Iniciar sesión

Para llevar a cabo el inicio de sesión, se tiene que organizar las actividades como el ingreso de correo y contraseña y a la vez la autenticación de los datos.

Figura 26. Diagrama de actividad de iniciar sesión

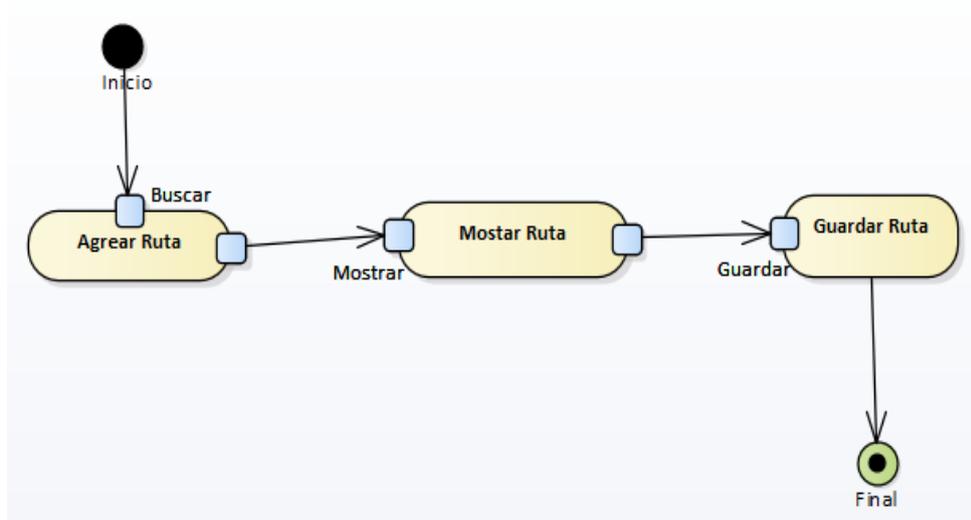


Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar ruta

Para gestionar la ruta, se agrega la ruta, y el sistema comienza con la búsqueda, luego muestra la ruta ingresada y procedemos a guardar.

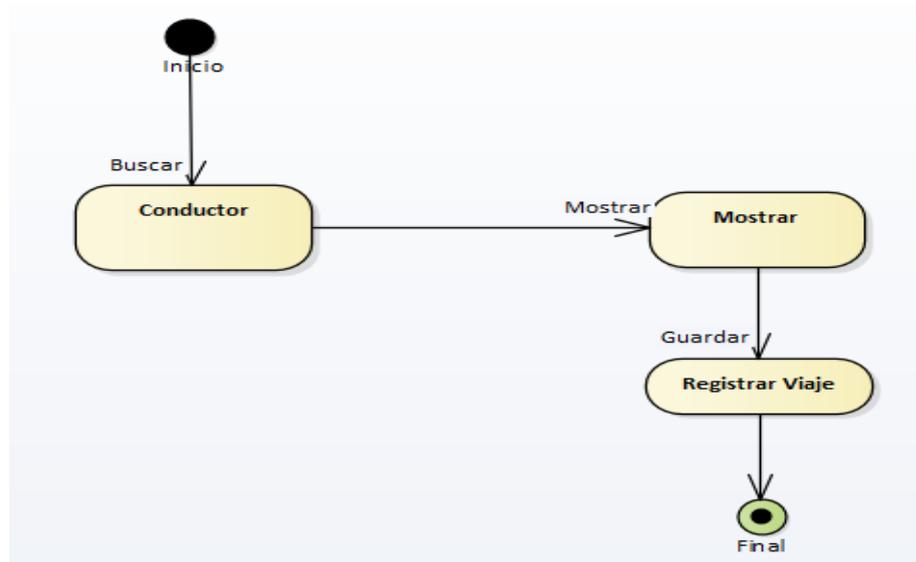
Figura 27. Diagrama de actividad de gestionar ruta



Fuente: Elaborado por los autores.

- Gestionar viaje
Para la gestión del viaje, primero el sistema busca al conductor, luego se muestra los datos del conductor y finalmente registramos al conductor.

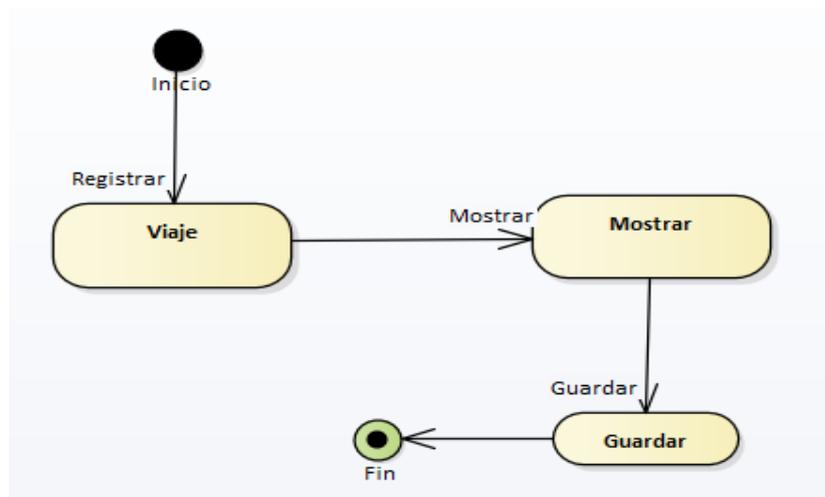
Figura 28. Diagrama de actividad de gestionar viaje



Fuente: Elaborado por los autores.

- Registrar viaje
En el registro del viaje, se tiene que realizar las actividades como registrar el viaje, luego el sistema muestra dicho registro y guardamos.

Figura 29. Diagrama de actividad de registro de viaje



Fuente: Elaborado por los autores.

2.8. Actores del sistema

Mencionanos a los actores que intervienen en la aplicación móvil y a su vez una descripción de ellos.

Tabla 24. Actores del sistema

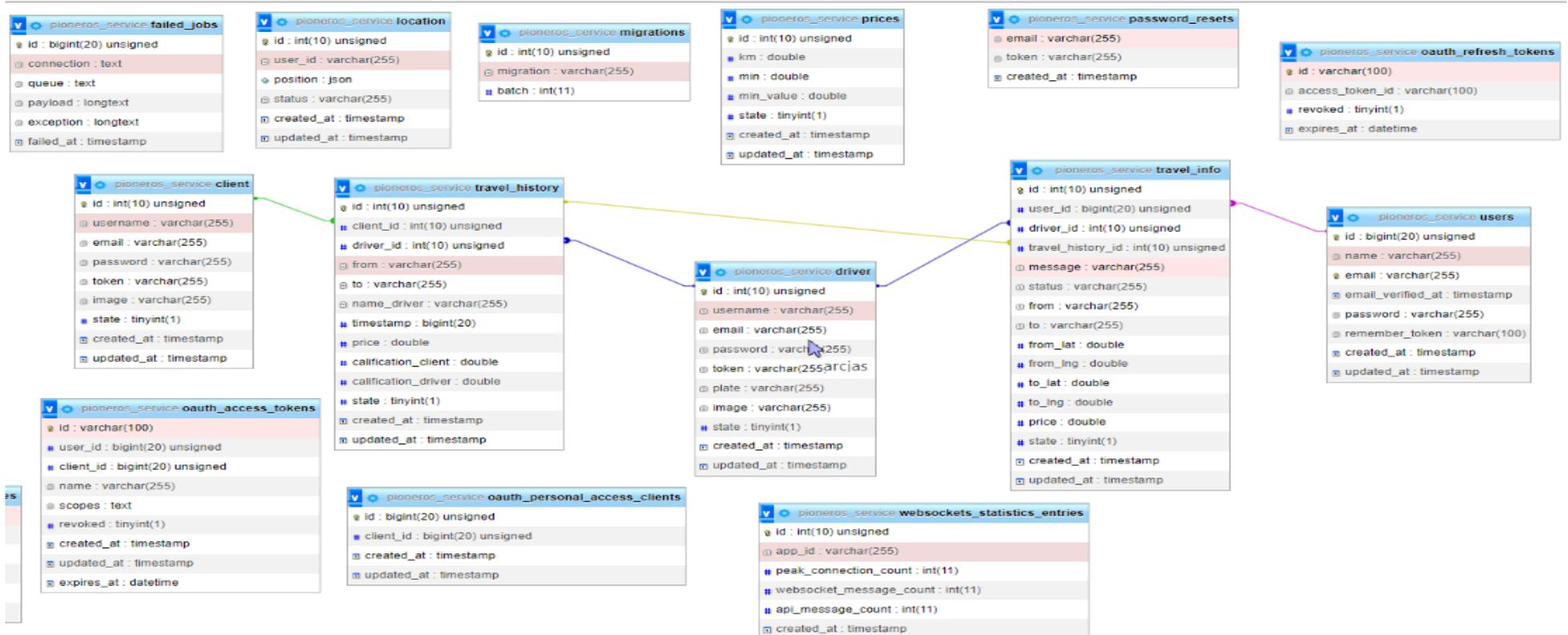
CODIGO	ACTOR	DESCRIPCION
APM1	Pasajero	Persona quien solicita el servicio del viaje
APM2	Conductor	Persona encargada de realizar el servicio solicitado

Fuente: Elaborado por los autores.

2.9. Diseño de base de datos

En el diseño de base de datos, se muestra la estructura, la información y la relación que tienen para llevar a cabo la aplicación móvil. En el diseño de tablas tenemos como el cliente, el conductor, el usuario, historia del viaje, información del viaje, los precios y localización.

Figura 30. Diseño de base de datos de la aplicación móvil multiplataforma



Fuente: Elaborado por los autores.

3. Producción

En esta fase se lleva a cabo un conjunto de operaciones para obtener la producción requerida y para ello se necesita las historias de los usuarios, la instalación de dependencias, el código del software y las interfaces de la aplicación.

3.1. Historia de usuarios

Se realiza una descripción de cada usuario que interviene en aplicación móvil, también las especificaciones y las condiciones que tiene cada una de ellas.

Tabla 25. Historia de usuario de registro de usuario

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
01	Fijo Nuevo Moderado	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	3	6	Baja Media Alta
Descripción						
Si el usuario es nuevo, tiene que registrarse como pasajero o conductor, para luego seguir utilizando la aplicación.						
Fecha	Estado			Comentario		
10/08/22	Definido			Sin comentarios		
10/08/22	Implementado			Sin comentarios		
11/08/22	Hecho			Sin comentarios		
	Verificado					

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 26. Historia de usuario de inicio de sesión

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
02	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	5	8	Baja Media Alta
Descripción						
Cuando el usuario quiere entrar a la aplicación, tendrá seleccionar la opción de pasajero o conductor.						
Fecha	Estado			Comentario		
19/09/22	Definido			Sin comentarios		
19/09/22	Implementado			Sin comentarios		
22/09/22	Hecho			Sin comentarios		
	Verificado					

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 27. Historia de usuario de gestionar ruta

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
03	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro	10	16	Baja Media Alta
Descripción						
El pasajero tendrá que gestionar la ruta, es decir, ingresar las direcciones de partida y llegada.						
Fecha	Estado			Comentario		
28/09/22	Definido			Sin comentarios		
28/09/22	Implementado			Sin comentarios		
2/10/22	Hecho			Sin comentarios		
	Verificado					

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 28. Historia de usuario de registrar viaje

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
04	Nuevo	Fácil	Fácil	10	16	Baja Media Alta
	Fijo	Moderado	Moderado			
	Moderado	Duro	Duro			
Descripción						
El pasajero tendrá que registrar o guardar los datos ingresado para su viaje.						
Fecha	Estado		Comentario			
15/10/22	Definido		Sin comentarios			
15/10/22	Implementado		Sin comentarios			
20/10/22	Hecho		Sin comentarios			
	Verificado					

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 29. Historia de usuario de notificación del viaje

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
05	Nuevo	Fácil	Fácil	15	28	Baja Media Alta
	Fijo	Moderado	Moderado			
	Moderado	Duro	Duro			
Descripción						
Al conductor, se le notificara el viaje solicitado por el pasajero.						
Fecha	Estado		Comentario			
23/10/22	Definido		Sin comentarios			
23/10/22	Implementado		Sin comentarios			
30/10/22	Hecho		Sin comentarios			
	Verificado					

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 30. Historia de usuario de gestionar el viaje

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
06	Nuevo	Fácil	Fácil	16	29	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Duro	Duro			Alta
Descripción						
El conductor, podrá visualizar toda información como los datos completos del pasajero, las direcciones del viaje, el monto y un mensaje.						
Fecha		Estado		Comentario		
2/11/22		Definido		Sin comentarios		
2/11/22		Implementado		Sin comentarios		
6/11/22		Hecho		Sin comentarios		
		Verificado				

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 31. Historia de usuario de aceptación del viaje

Numero/Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
07	Nuevo	Fácil	Fácil	3	4	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Duro	Duro			Alta
Descripción						
El conductor, tendrá las opciones de poder elegir la aceptación o rechazo del servicio solicitado por el pasajero.						
Fecha		Estado		Comentario		
8/11/22		Definido		Sin comentarios		
8/11/22		Implementado		Sin comentarios		
12/11/22		Hecho		Sin comentarios		
		Verificado				

Fuente: elaborado por los autores.

4.1. Instalación de dependencias

En esta actividad vamos a describir las dependencias utilizadas para el desarrollo y a la vez una descripción.

Tabla 32. Dependencias en el Software

Dependencia	Descripción
cupertino_icons	Para el desarrollo de iconos
flutter_svg	es una biblioteca de renderizada nativa de Dart.
image_picker	Un complemento de Flutter para iOS y Android para seleccionar imágenes de la biblioteca de imágenes y tomar nuevas fotos con la cámara.
flutter_local_notifications	Para notificaciones
font_awesome_flutter	Paquete de iconos gratuitos
intl	Para compara objetos
equatable	Simplifique las comparaciones de igualdad
bot_toast	funciones para mostrar notificaciones, texto, carga, archivos adjuntos, etc. Brindis
google_maps_flutter	Para mapas
flutter_custom_clippers	ayuda a lograr varias formas personalizadas.
shared_preferences	permite a las aplicaciones Flutter (Android o iOS) guardar configuraciones, propiedades y datos en la forma de pares clave-valor
geolocator	Para las entradas y salidas de rutas
location	Para localización
geocoding	Par coordenadas
geopoint	Par información y procesos geográficos

flutter_google_places	Buscar calles
location_geocoder	Recopilación de datos de ubicación
google_api_headers	Encabezado para llamar a las API de Google
flutter_polyline_points	Para mostrar la ruta polilínea en los mapas
lottie	Para animaciones
flutter_rating_bar	Barra de calificación
sn_progress_dialog	Dependencia de dialogo
modal_bottom_sheet	Menús emergentes
pusher_client	Complemento de Android y iOS

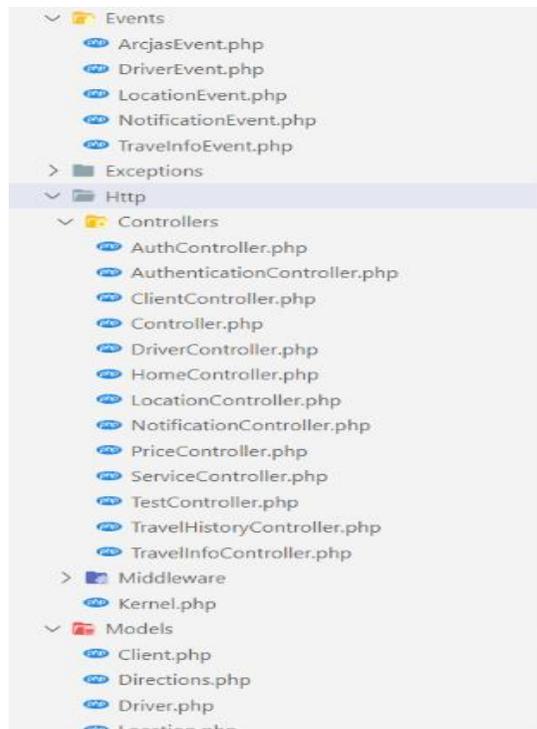
Fuente: Elaborado por los autores.

4.2. Código de desarrollo de software

- Arquitectura MVC

La arquitectura cuenta con un sistema central o controlador de entrada y salida del sistema, a su vez modelos que se encargan de buscar los datos e información requeridos, con su respectivo archivo donde están las interfaces que muestra los resultados al usuario final.

Figura 31. Arquitectura MVC de la aplicación móvil multiplataforma



Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista pasajero (la hoja horizontal)
Se configura la opción de pasajero, donde tendrá que llenar los campos solicitados.

Figura 32. Código de modelo pasajero

```

child: Column(
  children: [
    const Text(
      "Registro",
      style: TextStyle(
        |   fontSize: 30, fontWeight: FontWeight.w600), // TextStyle
    ), // Text
    Text(
      |   "Registrar ${_typeUser == 'driver' ? 'Conductor' : 'Cliente'}"), // Text
    if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver)
      |   const SizedBox(height: 20),
      |   if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver) txtPlate(),
      |   const SizedBox(height: 20),
      |   txtUser(),
      |   const SizedBox(height: 20),
      |   txtEmail(),
      |   const SizedBox(height: 20),
      |   txtPassword(),
      |   const SizedBox(height: 20),
      |   txtConfirmPassword(),
      |   const SizedBox(height: 20),
      ElevatedButton(
        style: ElevatedButton.styleFrom(
          |   primary: Colors.blue[900],
          |   minimumSize: const Size.fromHeight(
          |     |   40), // fromHeight use double.infinity as width and 40 is the height // Size.fromHeight
        ),
        |   onPressed: () async {
          |     print("Registrar");
          |     if (_formKey.currentState!.validate()) {

```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista conductor

Se configura la opción del conductor, para que pueda llenar los campos solicitados.

Figura 33. Código modelo conductor

```
child: Column(
  children: [
    const Text(
      "Registro",
      style: TextStyle(
        |   fontSize: 30, fontWeight: FontWeight.w600), // TextStyle
    ), // Text
    Text(
      |   "Registrar ${_typeUser == 'driver' ? 'Conductor' : 'Cliente'}"), // Text
    if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver)
      const SizedBox(height: 20),
    if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver) txtPlate(),
    const SizedBox(height: 20),
    txtUser(),
    const SizedBox(height: 20),
    txtEmail(),
    const SizedBox(height: 20),
    txtPassword(),
    const SizedBox(height: 20),
    txtConfirmPassword(),
    const SizedBox(height: 20),
    ElevatedButton(
      style: ElevatedButton.styleFrom(
        |   primary: Colors.blue[900],
        |   minimumSize: const Size.fromHeight(
        |     |   40), // fromHeight use double.infinity as width and 40 is the height // Size.fromHeight
      ),
      onPressed: () async {
        |   print("Registrar");
        |
        |   if (_formKey.currentState!.validate()) {
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista mapa

Se configura para visualizar el mapa para el servicio, donde el usuario podrá visualizar en tiempo real, el recorrido del viaje.

Figura 34. Código mapa del servicio

```
... / src / main / kotlin / com / example / app / MainActivity.kt / ...
    style: ElevatedButton.styleFrom(
      backgroundColor: Colors.blue,
      minimumSize: const Size.fromHeight(
        | 40), // fromHeight use double.infinity as width and 40 is the height // Size.fromHeight
    ),
    onPressed: _con.requestDriver,
    child: const Text('Solicitar'),
  ), // ElevatedButton
); // Container
}

Widget _googleMapsWidget() {
  return GoogleMap(
    mapType: MapType.normal,
    initialCameraPosition: _con.initialPosition,
    onMapCreated: _con.onMapCreated,
    myLocationEnabled: false,
    myLocationButtonEnabled: false,
    markers: Set<Marker>.of(_con.markers.values),
    onCameraMove: (position) {
      | _con.initialPosition = position;
    },
    onCameraIdle: () async {
      | await _con.setLocationDraggableInfo();
    },
  ); // GoogleMap
}

Widget _cardGooglePlaces() {
  return SizedBox(
    width: MediaQuery.of(context).size.width * 0.9,
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista de solicitud de servicio
Se configura para la petición del servicio del pasajero al conductor.

Figura 35. Código de petición de servicio

```
final data = jsonDecode(event);
print(data);
dynamic resp = data["data"];
if (resp != true) {
  dynamic driverId = resp["driver_id"];
  dynamic status = resp["status"];

  print("Driver id: $driverId");
  print("Status id: $status");

  print("_checkDriverResponse");
  if (resp["id"] != null) {
    int travelUserId = resp["id"];

    if (travelUserId == _userId) {
      if (driverId != null && status == 'accepted') {
        Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
          context!, 'client/travel_map', (route) => false);
      } else if (status == 'no_accepted') {
        utils.Snackbar.showSnackbar(
          context!, key, 'El conductor no acepto tu solicitud');

        Future.delayed(const Duration(milliseconds: 4000), () {
          Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
            context!, 'client/map', (route) => false);
        }); // Future.delayed
      }
    }
  }
}
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista búsqueda conductor

Se configura para que el sistema busque al conductor para el servicio solicitado.

Figura 36. Código de búsqueda del conductor

```
final data = jsonDecode(event);
print(data);
dynamic resp = data["data"];
if (resp != true) {
  dynamic driverId = resp["driver_id"];
  dynamic status = resp["status"];

  print("Driver id: $driverId");
  print("Status id: $status");

  print("_checkDriverResponse");
  if (resp["id"] != null) {
    int travelUserId = resp["id"];

    if (travelUserId == _userId) {
      if (driverId != null && status == 'accepted') {
        Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
          context!, 'client/travel_map', (route) => false);
      } else if (status == 'no_accepted') {
        utils.Snackbar.showSnackbar(
          context!, key, 'El conductor no acepto tu solicitud');

        Future.delayed(const Duration(milliseconds: 4000), () {
          Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
            context!, 'client/map', (route) => false);
        }); // Future.delayed
      }
    }
  }
}
});
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista aceptación del servicio

Se configura las opciones de aceptar o rechazar el servicio del pasajero al conductor.

Figura 37. Código de aceptación del conductor al servicio

```
    refresh!();
    if (seconds == 0) {
      | cancelTravel();
    }
  }); // Timer.periodic
}

void acceptTravel() async {
  Map<String, dynamic> data = {'idDriver': _userId, 'status': 'accepted'};

  _timer?.cancel();

  await _travelInfoProvider!.update(data, idClient!);
  _geofireProvider!.delete(_userId!);
  Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
    | context!, 'driver/travel_map', (route) => false,
    | arguments: idClient);
  // Navigator.pushReplacementNamed(context, 'driver/travel/map', arguments: idClient);
}

void cancelTravel() {
  Map<String, dynamic> data = {'status': 'no_accepted'};
  _timer?.cancel();
  _travelInfoProvider!.update(data, idClient!);
  Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(context!, 'driver/map', (route) => false);
}

void getClientInfo() async {
  client = await _clientProvider!.getById(int.parse(idClient!));
  print('Client: ${client!.toJson()}');
  refresh!();
}
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista Notificación del conductor
Se configura una notificación del servicio para que llegue al conductor.

Figura 38. Código de notificación al conductor

```
/**
 * Create a new event instance.
 *
 * @return void
 */
public function __construct($typeEvent,$method, $data)
{
    $this->typeEvent = $typeEvent;
    $this->data = $data;
    $this->method = $method;
}
/**
 * Get the channels the event should broadcast on.
 *
 * @return \Illuminate\Broadcasting\Channel|array
 */
public function broadcastOn()
{
    return ['notification-channel'];
}
public function broadcastAs()
{
    return 'notification-event';
}
public function broadcastWith(): array
{
    return ['user_id' => auth('api')->user()->id, 'type'=>$this->typeEvent, 'method' => $this->method, 'data' => $this->dat
```

Fuente: Elaborado por los autores.

- Vista de Información del viaje
Se configura para tener la información del viaje.

Figura 39. Código de información del viaje

```
<?php

namespace App\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class TravelHistory extends Model
{
    protected $table = 'travel_history';
    protected $primaryKey = 'id';
    public $incrementing = true;
    public $timestamps = true;
    protected $fillable = [
        'id',
        'client_id',
        'driver_id',
        'from',
        'to',
        'name_driver',
        'timestamp',
        'price',
        'calification_client',
        'calification_driver',
    ];
}
```

Fuente: Elaborado por los autores.

4.3. Interfaz de la aplicación

- Interfaz de inicio – pasajero

Al ingresar a la aplicación, el usuario tendrá las opciones de pasajero o conductor para que pueda navegar por la aplicación.

Figura 40. Interfaz de inicio - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de iniciar sesión – pasajero
Al pasajero se le mostrara los campos como ingreso de email y contraseña, para que luego pueda ingresarlo.

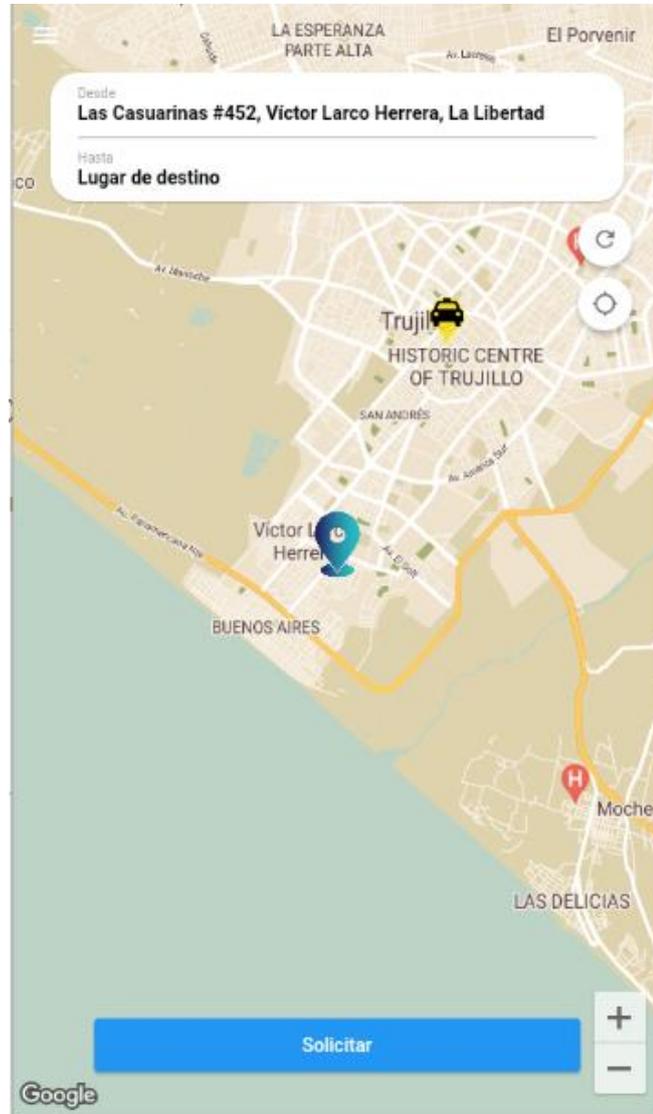
Figura 41. Interfaz de inicio de sesión - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de registro de viaje – pasajero
En esta interfaz, el pasajero tiene que ingresar la dirección de partida y la dirección de llegada.

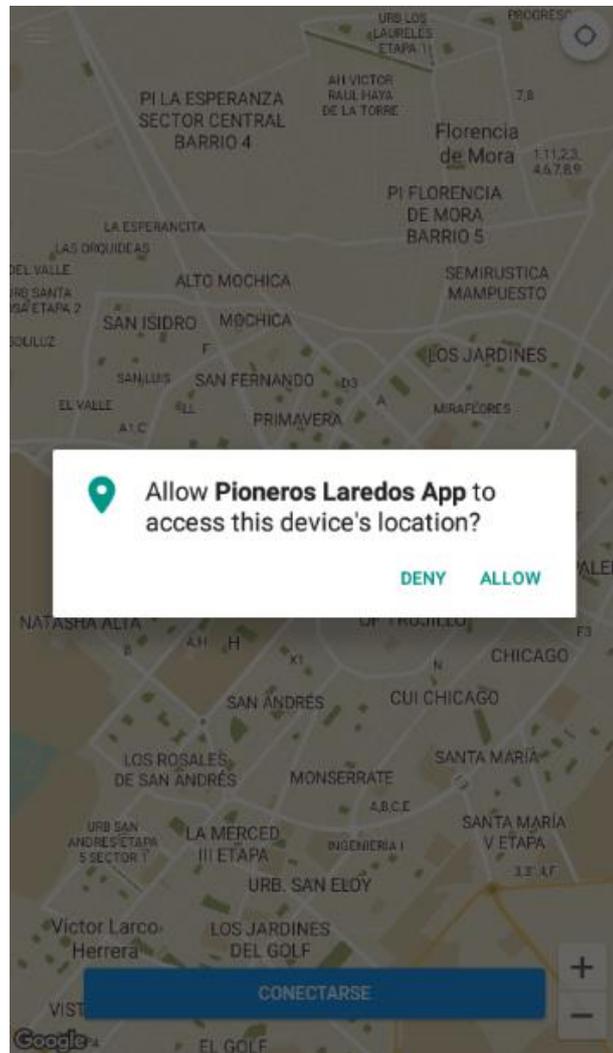
Figura 42. Interfaz de registro de viaje - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de permiso
Después de iniciar sesión, la aplicación le pedirá habilitar la opción de ubicación al pasajero y conductor.

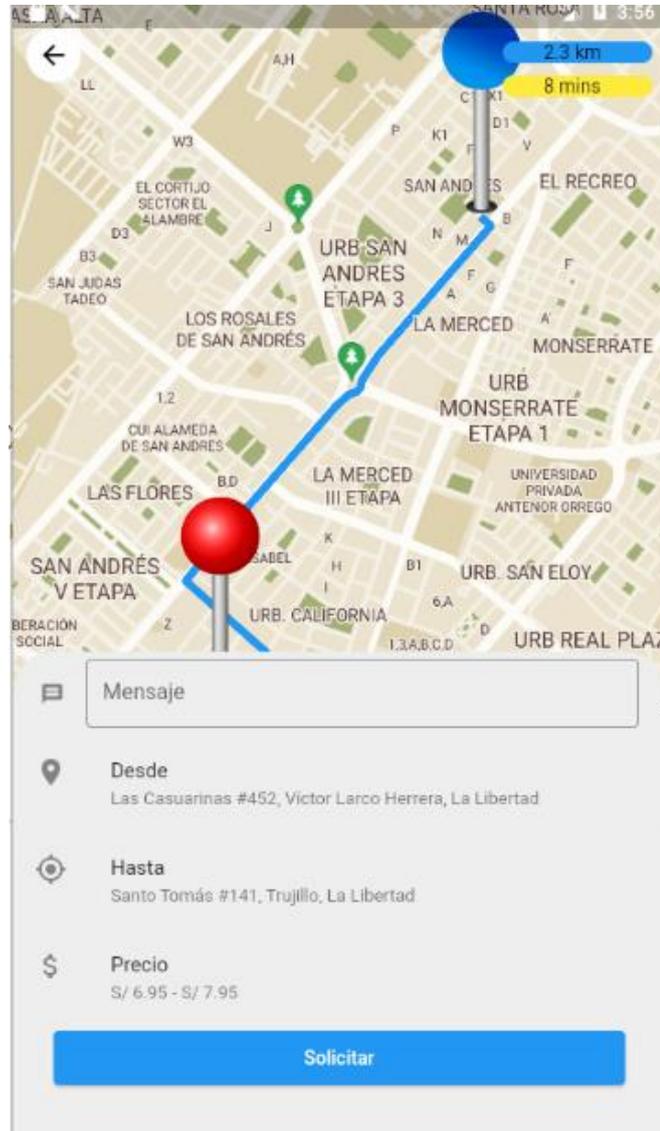
Figura 43. Interfaz de permiso para uso de ubicación



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de detalle del viaje – pasajero
Luego de haber ingresado las direcciones, se le mostrara un mapa de navegación y los detalles del viaje.

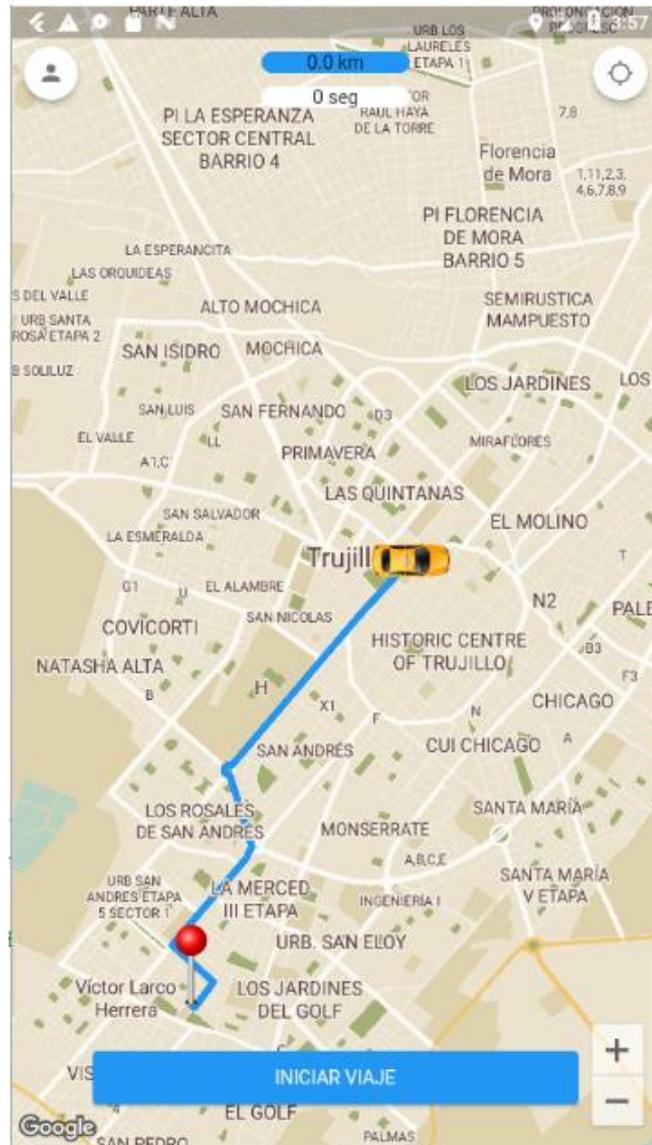
Figura 44. Interfaz de detalle del viaje - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de recorrido del viaje – pasajero
En esta interfaz, se mostrará en tiempo real el recorrido del viaje al pasajero y tendrá la opción de iniciar viaje.

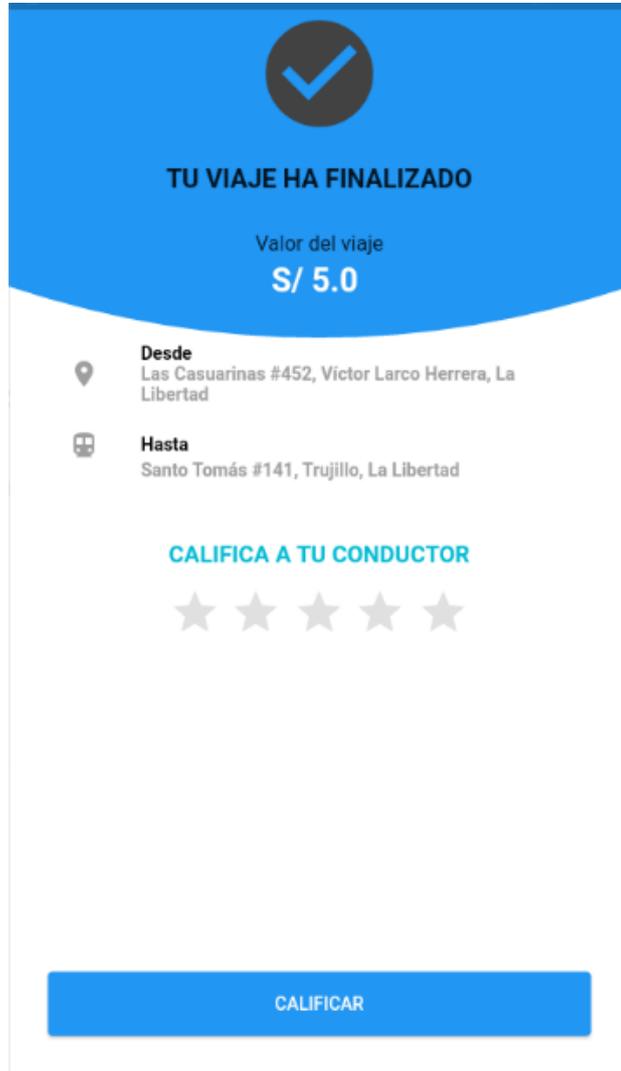
Figura 45. Interfaz de recorrido del viaje - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de finalización del viaje – pasajero
Después del recorrido, se mostrará el viaje finalizado y la opción de calificar el servicio del conductor.

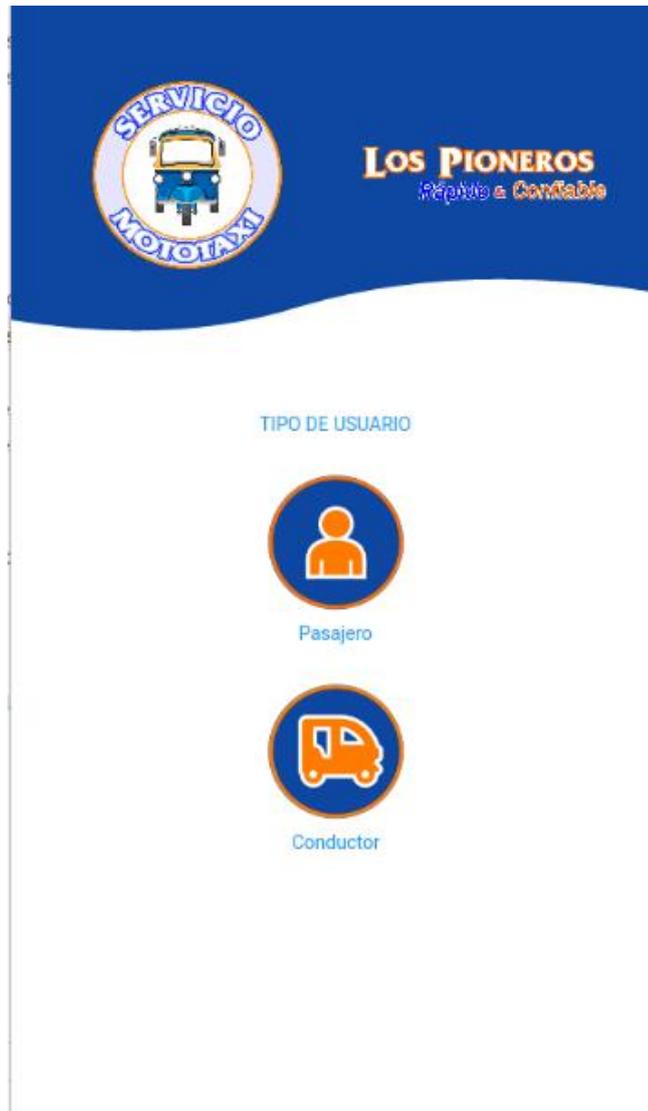
Figura 46. Interfaz de termino de viaje - pasajero



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de inicio – conductor
Al ingresar a la aplicación, el usuario tendrá las opciones de pasajero o conductor para que pueda navegar por la aplicación.

Figura 47. Interfaz de inicio de sesión - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de iniciar sesión – conductor
Al conductor se le mostrara los campos como placa de automóvil, ingreso de email y contraseña, para que luego pueda ingresarlo.

Figura 48. Interfaz de inicio de sesión - conductor

Registro
Registrar Conductor

Placa de Automovil

Nombre de Usuario

Email

Contraseña

Confirmar Contraseña

Registrar

[Regresar](#)

Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de búsqueda – conductor
Cuando el conductor inicie sesión, se pondrá en línea y la aplicación comenzara con la búsqueda del conductor para el servicio.

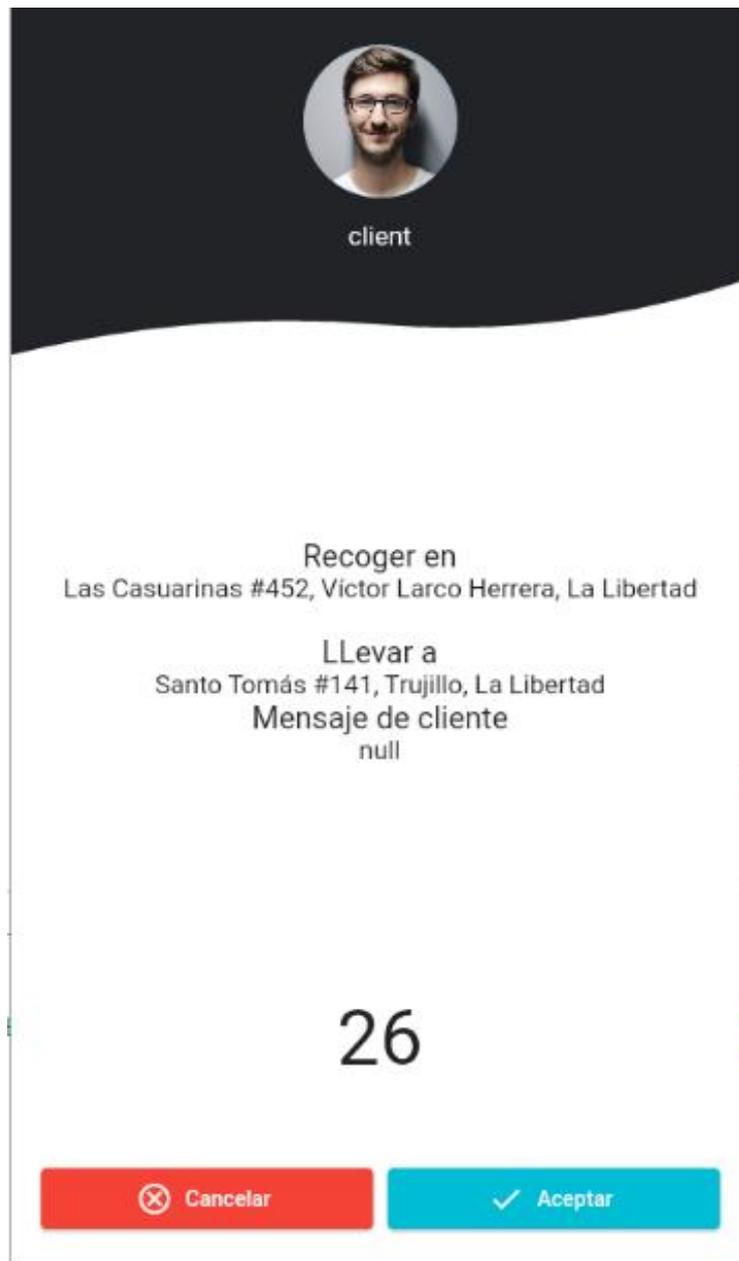
Figura 49. Interfaz de búsqueda del conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de información del viaje – conductor
El conductor podrá visualizar la información del viaje como las direcciones de inicio y partida, a su vez las opciones de aceptar o rechazar.

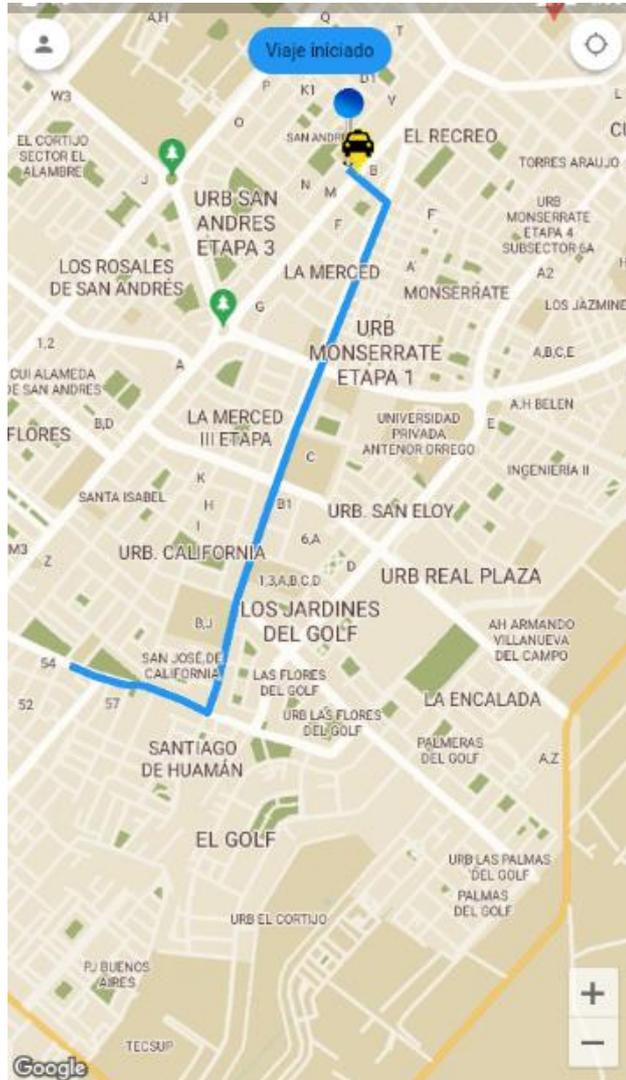
Figura 50. Interfaz de información del viaje - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz del recorrido del viaje – conductor
En esta interfaz, se mostrará en tiempo real el recorrido del viaje al conductor.

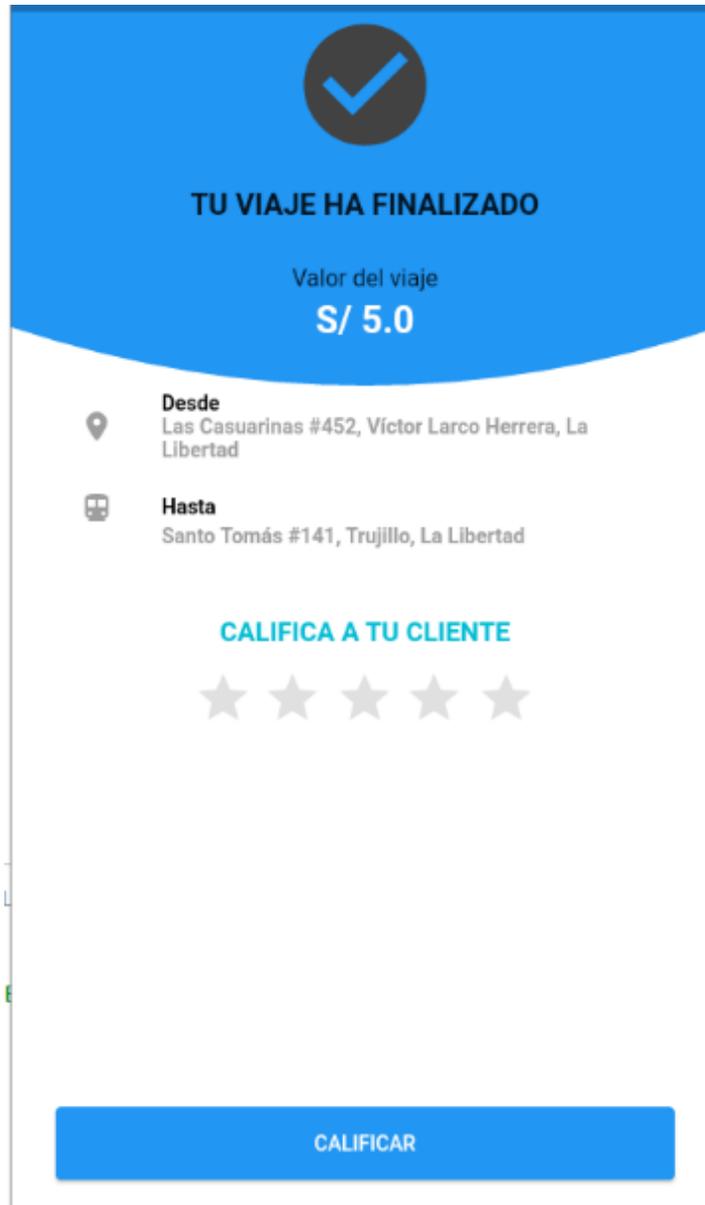
Figura 51. Interfaz de recorrido del viaje - conductor



Fuente: Elaborado por los autores.

- Interfaz de finalización del viaje – conductor
Después del recorrido, se mostrará el viaje finalizado y la opción de calificar el servicio del pasajero.

Figura 52. Interfaz de finalización de viaje - conductor



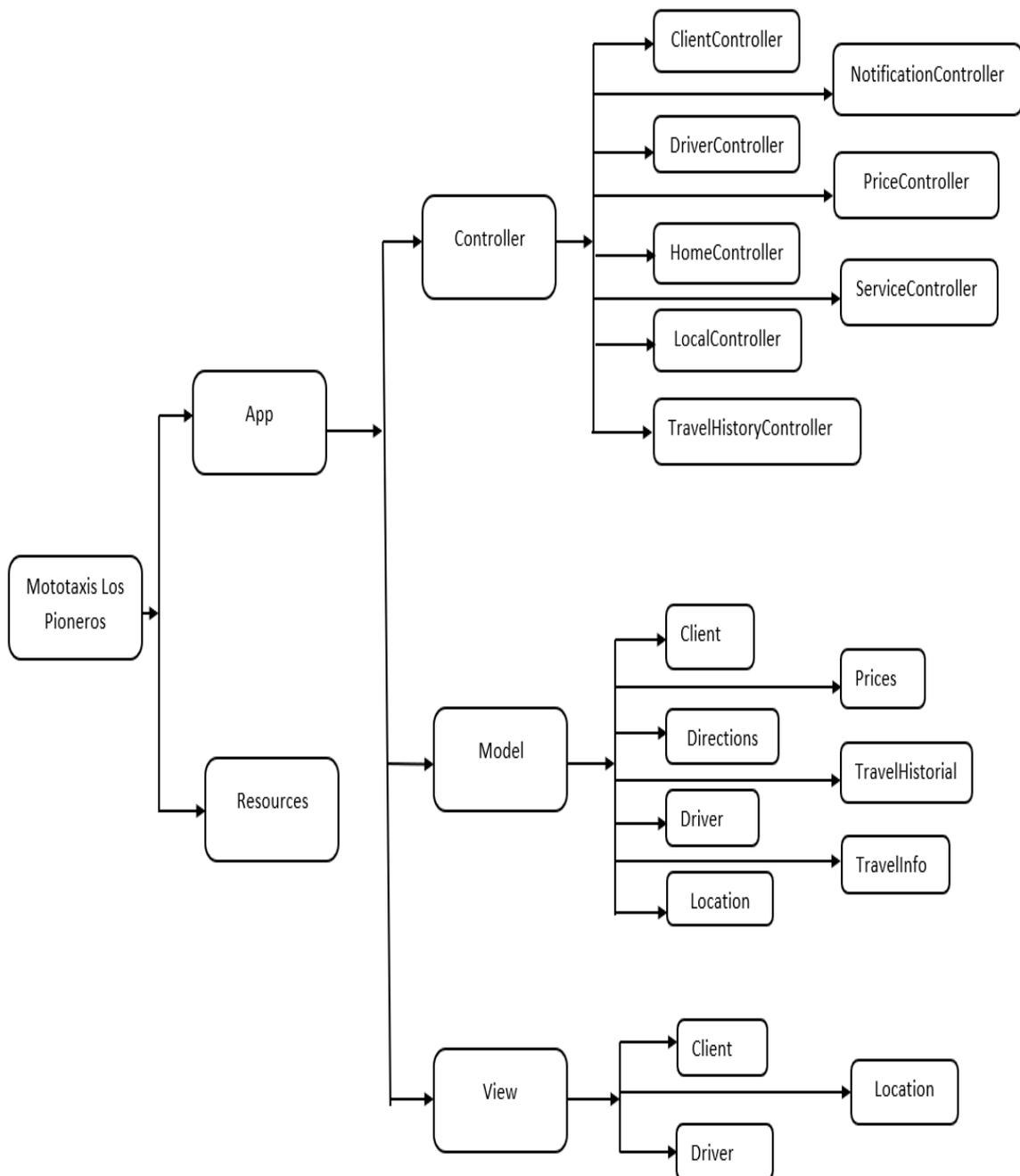
Fuente: Elaborado por los autores.

5. Estabilización

5.1. Estructura de los directivos

Se especifica detalladamente la estructura que contiene la aplicación móvil multiplataforma, además, se observa el patrón de arquitectura de software, el cual es Modelo Vista Controlador.

Figura 53. Estructura de los directivos

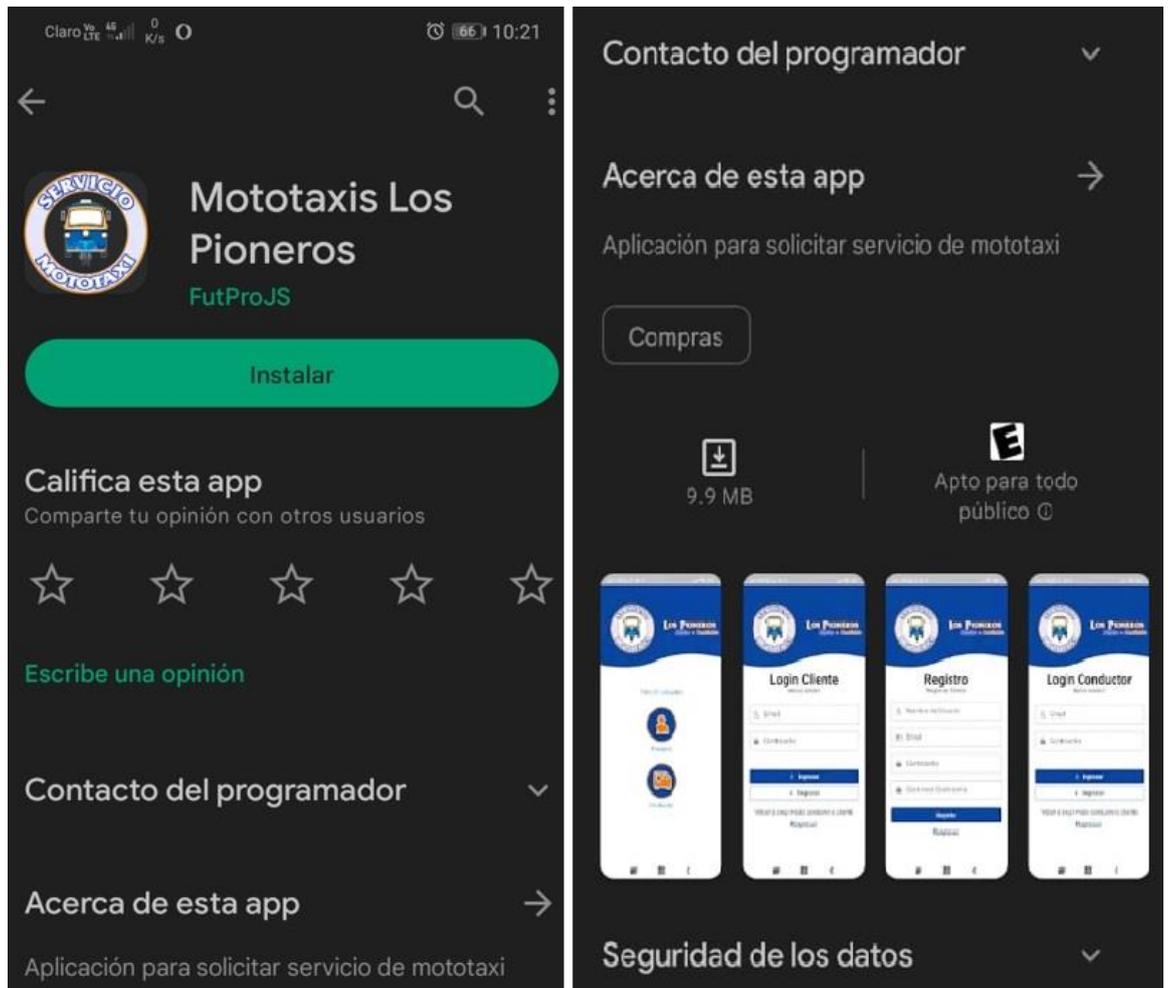


Fuente: Elaborado por los autores.

5.2. Publicación de la aplicación

A continuación, se muestra la implementación de la aplicación móvil multiplataforma en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo en la tienda de Play Store, la cual pertenece al sistema Android.

Figura 54. Aplicación Mototaxis Los Pioneros en la tienda Play Store.



Fuente: Elaborado por play store.

5.3. Evidencia de la implementación

Se realizó capacitaciones sobre la descargar de aplicación móvil multiplataforma en la tienda Play Store y a su vez el uso y las opciones que contiene.

Figura 55. Capacitación e implementación al conductor sobre la aplicación móvil multiplataforma



Fuente: Elaborado por los autores.

Figura 56. Evidencia de la descargar y entrega de la aplicación móvil multiplataforma



Fuente: Elaborado por los autores.

5.4. Carta de implementación del software elaborado

Asociación de Mototaxis Los Pioneros

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Trujillo 21 de noviembre del 2022

CONSTANCIA DE IMPLMENTACION

Reciban un cordial saludo a nombre de la asociación de mototaxi Los Pioneros, la cual se hace presente que los Srs. De la Cruz Delgado, Jorge Luis y Hoyos Saucedo, Kenneth Francisco, estudiantes de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la universidad Cesar Vallejo, realizaron la implementación y capacitación de la aplicación móvil multiplataforma “Mototaxis Los Pioneros” del proyecto titulado “Aplicación Móvil Multiplataforma para Mejorar el Proceso de Servicio de Transporte de Mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo, 2022”, la cual se realizó con éxito en nuestra asociación.

Atentamente,



Jesús Negreiros R

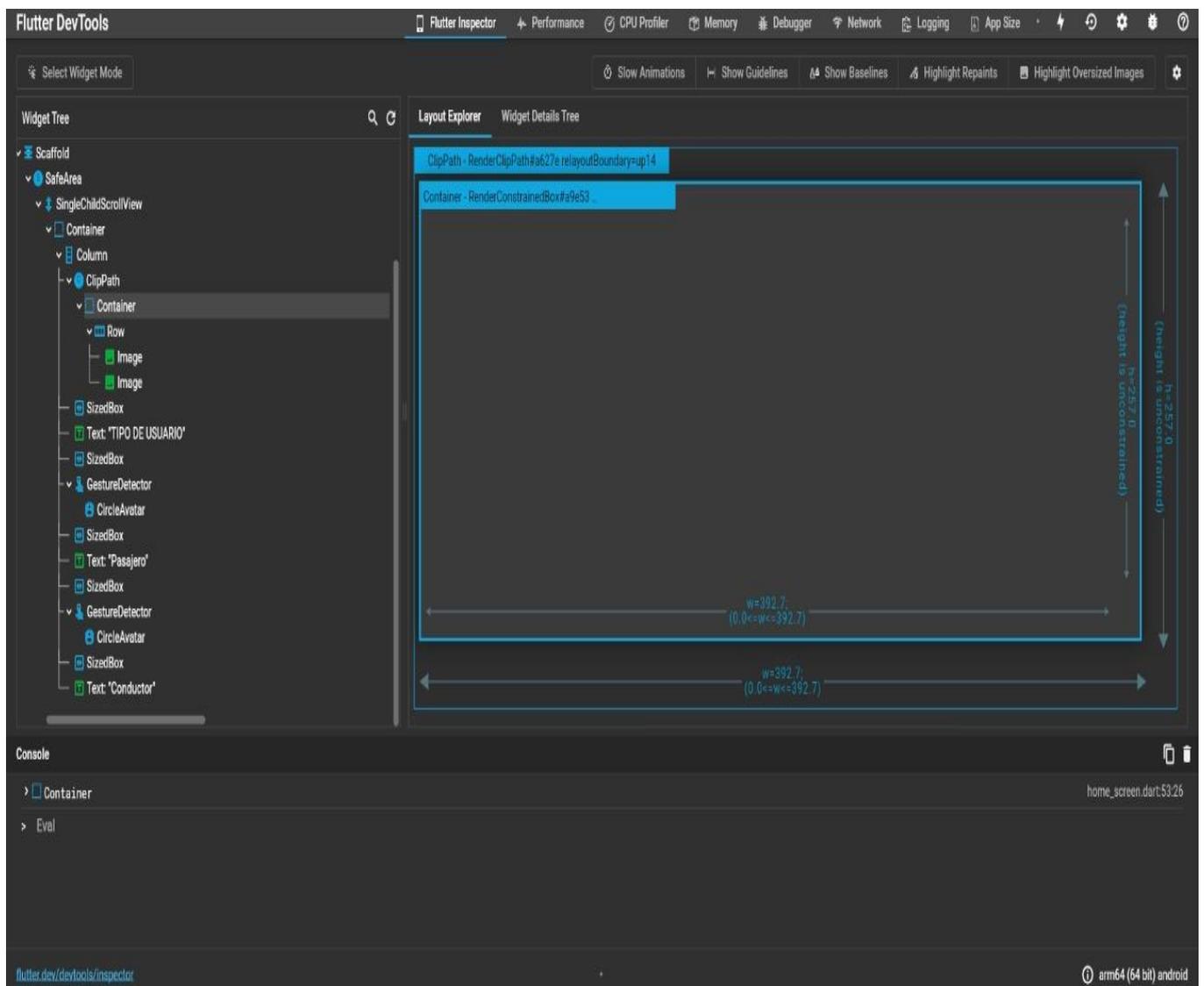
REPRESENTANTE DE LA ASOCIACIÓN

6. Prueba

Informe de software testado

Se realiza las pruebas a la aplicación multiplataforma, para obtener el análisis y estudio de calidad en el código producido, a través de la herramienta DartDevelTools. Se pudo evaluar la seguridad y la portabilidad de la aplicación móvil multiplataforma con DartDevelTools, que le permite probar el código, la vista de línea de tiempo y la memoria. En la parte del diagnóstico de flutter, se pudo analizar los árboles de widgets, la cual comprende los diseños existentes y diagnosticar los problemas.

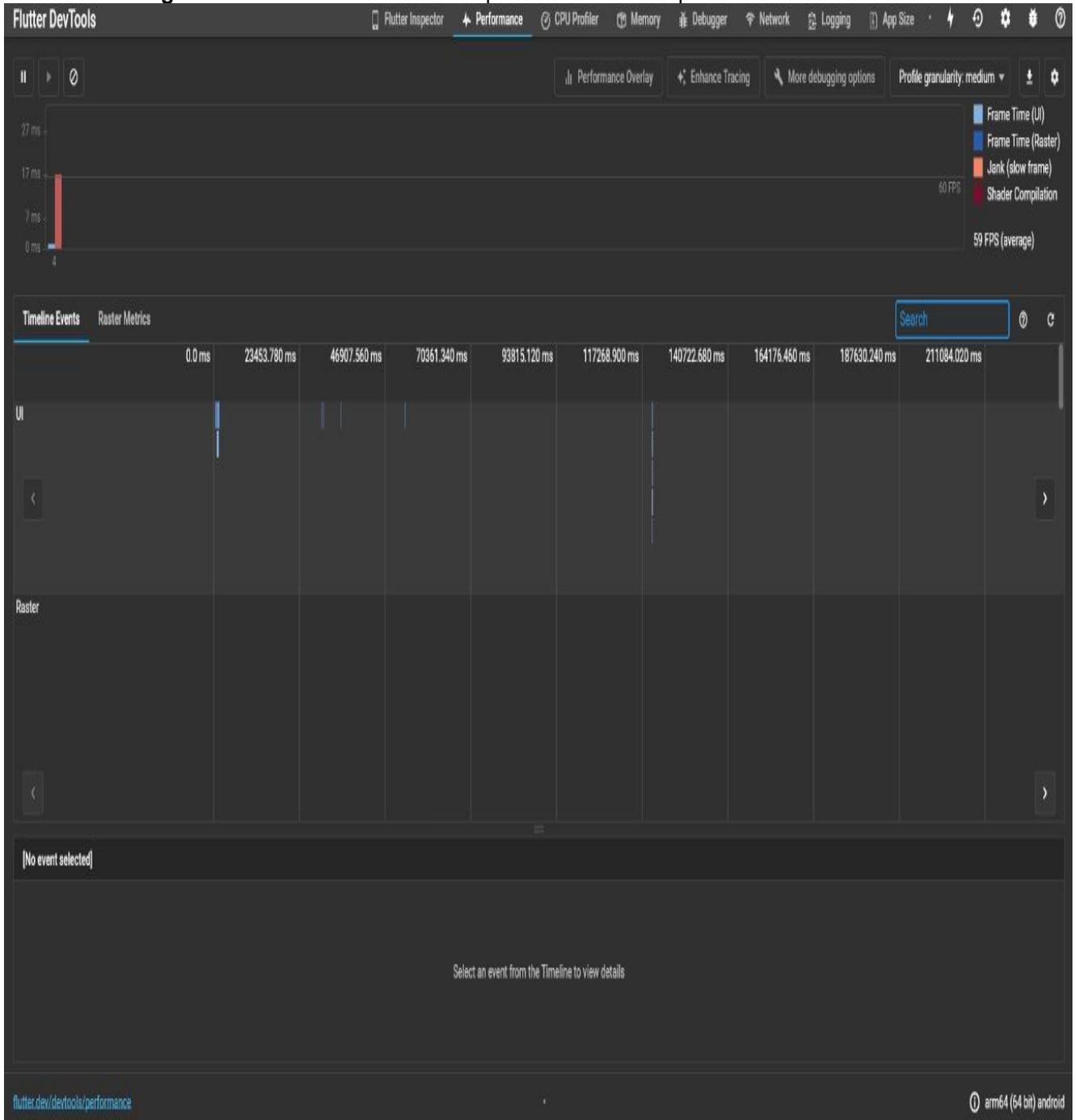
Figura 57. Prueba de testeo la aplicación móvil multiplataforma – container



Fuente: Elaborado por los autores.

Se puede ver la línea de tiempo de Flutter, que brinda información sobre el tiempo y el rendimiento de una aplicación móvil multiplataforma.

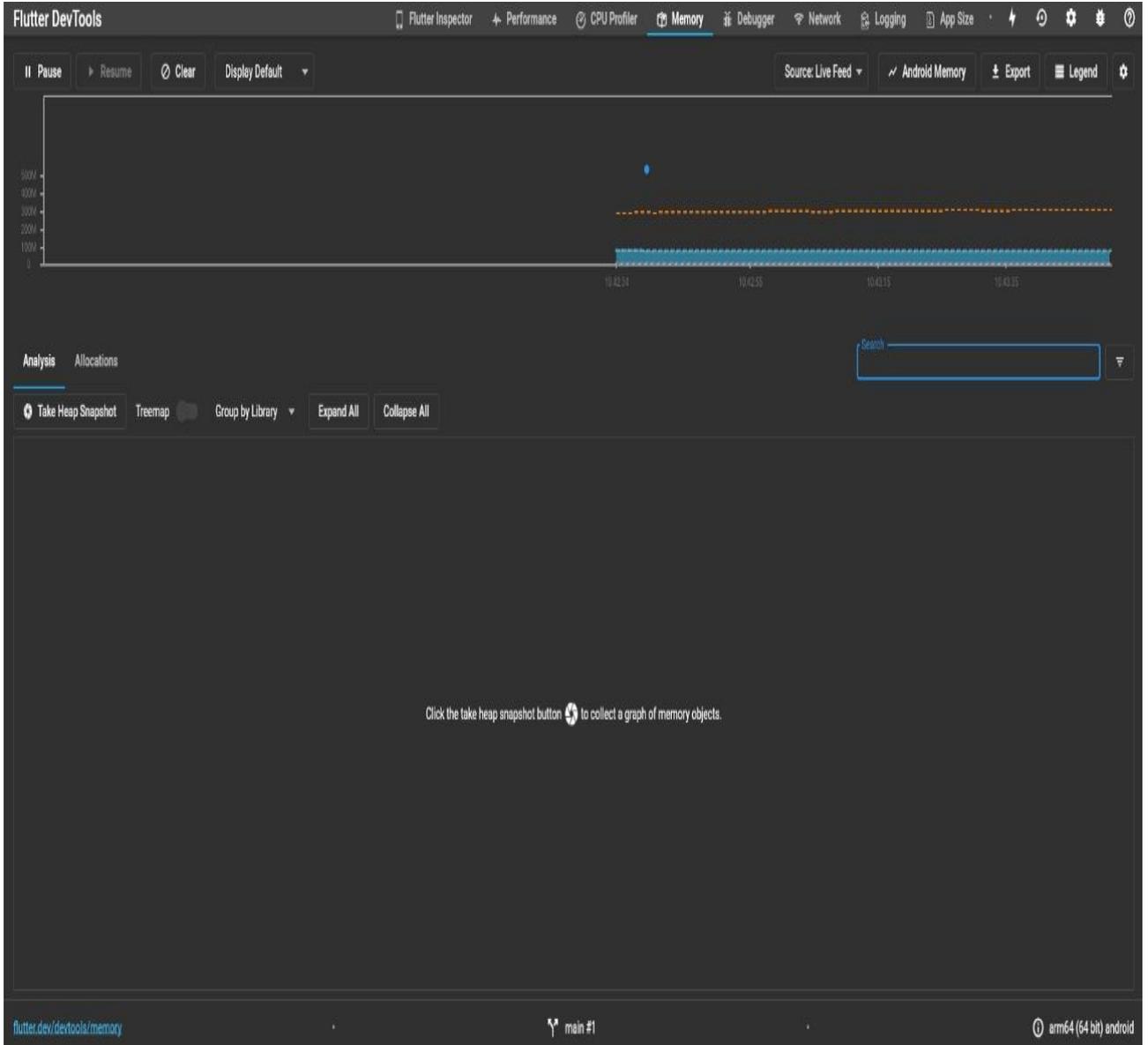
Figura 58. Prueba de testeo de la aplicación móvil multiplataforma - timeline



Fuente: Elaborado por los autores.

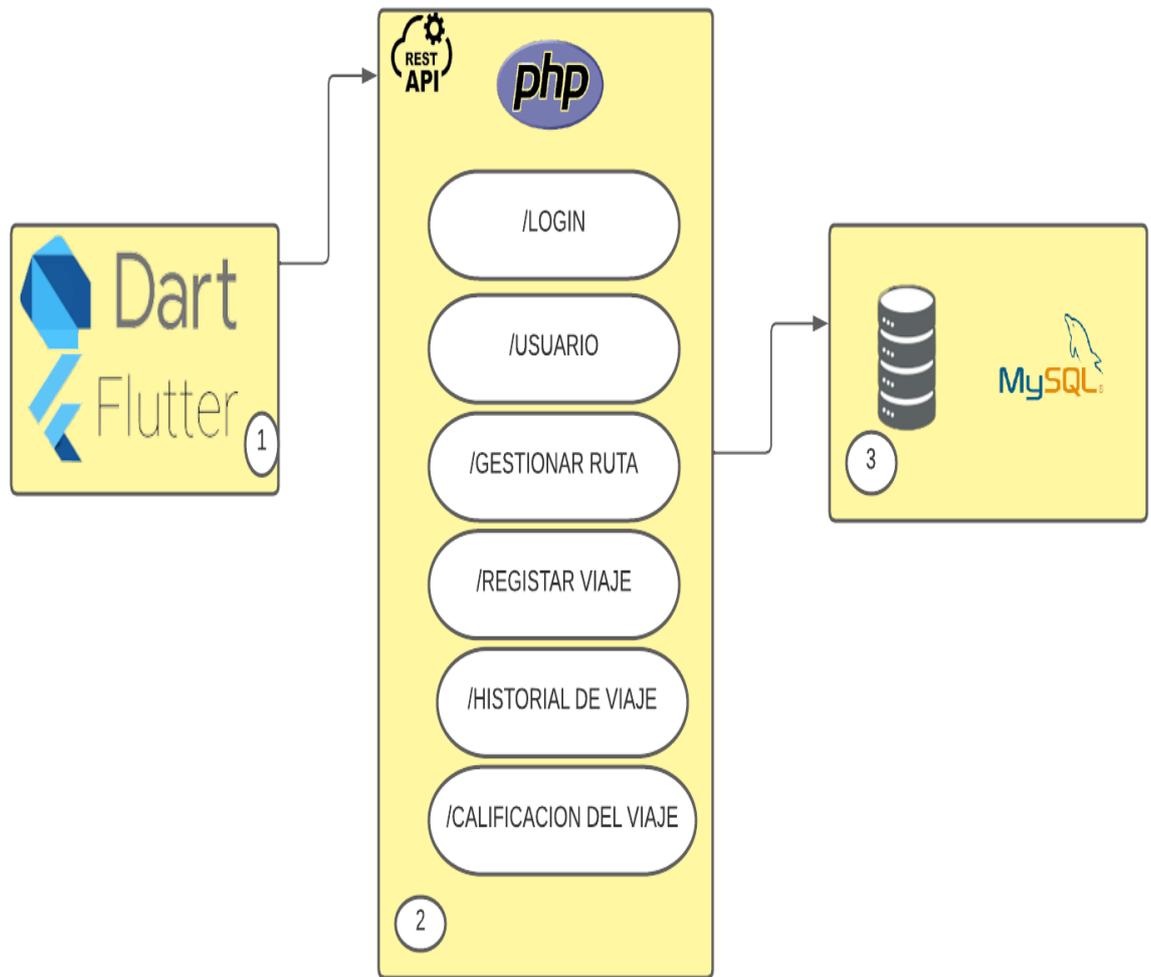
Se muestra el análisis de la memoria de los objetos de Dart, establecidas a un constructor de clases de la aplicación móvil multiplataforma.

Figura 59. Prueba de testeo de la aplicación móvil multiplataforma - memoria de los objetos



Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 9. Arquitectura de Proceso Core



Fuente: Elaborado por los autores.

```

const Text(
  "Registro",
  style: TextStyle(
    fontSize: 30, fontWeight: FontWeight.w600), // Textstyle
), // Text
Text(
  "Registrar ${ typeUser == 'driver' ? 'conductor' : 'cliente' }", // Text
if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver)
  const SizedBox(height: 20),
if (_typeUser == AppConst.typeUserDriver) txtPlate(),
const SizedBox(height: 20),
txtUser(),
const SizedBox(height: 20),
txtMail(),
const SizedBox(height: 20),
txtPassword(),
const SizedBox(height: 20),
txtConfirmPassword(),
const SizedBox(height: 20),
ElevatedButton(
  style: ElevatedButton.styleFrom(
    primary: Colors.blue[900],
    minimumSize: const Size.fromHeight(
      40), // fromHeight use double.infinity as width and 40 is the height // Size.fromHeight
),
onPressed: () async {
  print("Registrar");
}

```

Ingresando los datos del pasajero como del cliente.

1

```

print(data);
dynamic resp = data["data"];
if (resp != true) {
  dynamic driverId = resp["driver_id"];
  dynamic status = resp["status"];

  print("Driver id: $driverId");
  print("Status id: $status");

  print(" _checkDriverResponse");
  if (resp["id"] != null) {
    int travelUserId = resp["id"];

    if (travelUserId == _userId) {
      if (driverId != null && status == 'accepted') {
        Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
          context!, 'client/travel_map', (route) => false);
      } else if (status == 'no_accepted') {
        utils.snackbar.showSnackBar(
          context!, key, 'El conductor no acepto tu solicitud');

        Future.delayed(const Duration(milliseconds: 4000), () {
          Navigator.pushNamedAndRemoveUntil(
            context!, 'client/map', (route) => false);
        }); // Future.delayed
      }
    }
  }
}

```

Ingresando los datos para realizar el viaje respectivo.

2

```

<?php
namespace App\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class TravelHistory extends Model
{
    protected $table = 'travel_history';
    protected $primaryKey = 'id';
    public $incrementing = true;
    public $timestamps = true;
    protected $fillable = [
        'id',
        'client_id',
        'driver_id',
        'from',
        'to',
        'name_driver',
        'timestamp',
        'price',
        'calification_client',
        'calification_driver',
    ];
}

```

Se podrá visualizar los campos del historial de viaje como cliente, conductor, tiempo, precio y la calificación.

3



MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACION MOVIL MOTOTAXIS LOS PIONEROS

Aplicación para la el servicio de mototaxi.

Elaborado por: De la cruz, Hoyos Saucedo

Versión 1.0.0

Introducción.

Este manual se elaboró con el fin de poder brindar al usuario un manejo y conocimiento adecuado de la aplicación (APP), ayudando a controlar todas las funciones y permitiendo la navegación dentro de la APP, a través de imágenes entendibles e intuitivos para una mejor comprensión y buen uso.



1. Instalación de App

Instalación en la tienda Play Store

Si tienes un smartphone del sistema operativo Android, busca la tienda de Play Store. Figura 1

Figura 1: pantalla principal

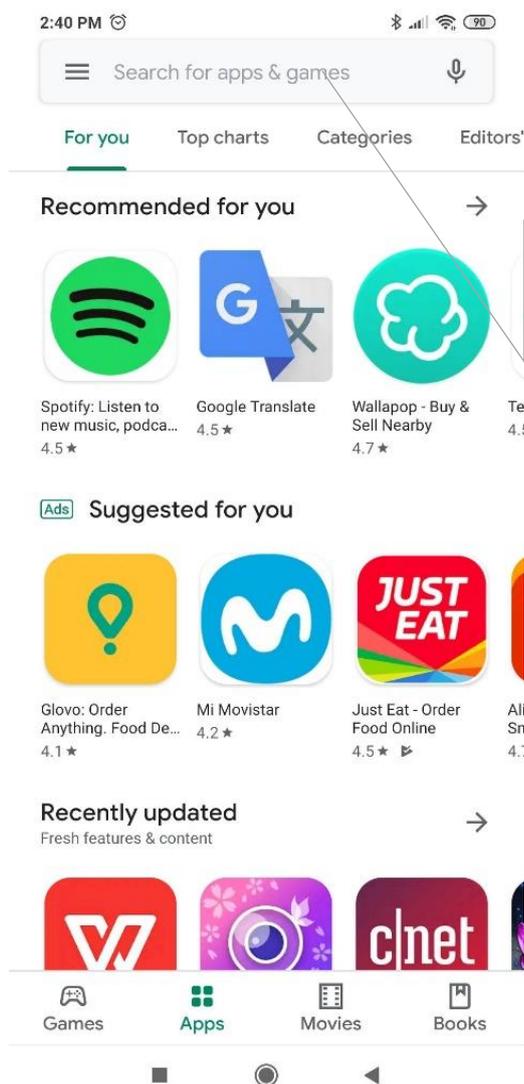


Dar clic en la tienda de play store

Fuente: Elaborado por los autores

luego seleccionas la barra del buscador de la tienda Play Store (Figura 2) y escribes el nombre de la aplicación “Pioneros Laredo”.

Figura 2: búsqueda de la app



Escribimos el nombre de la aplicación “Pionero Laredo”

Fuente: Elaborado por los autores

2. Apertura de la aplicación

La aplicación se identifica con el icono que se muestra en la figura 5, el cual debe estar instalada en el dispositivo móvil, como en Android y IOS.

Figura 5: tienda Play Store



Abrimos la aplicación para dando clic en ella

Fuente: Elaborado por los autores

Al seleccionar, se mostrará la siguiente pantalla, como se muestra en la figura 6

Figura 6: pantalla principal de la app



Fuente: Elaborado por los autores

3. Pasajero

3.1. Inicio de sesión de pasajero

Para comenzar con el inicio de sesión, seleccionamos la opción de pasajero. Figura 3

Figura 3: inicio sesión de pasajero



Fuente: Elaborado por los autores

Luego, nos indicara que ingresemos nuestro email y contraseña. Figura 4

Figura 4: ingresando los datos del pasajero

The image shows a registration form for 'SERVICIO MOTOTAXI LOS PIONEROS'. The form is titled 'Registro' with the subtitle 'Registrar Cliente'. It contains four input fields: 'Nombre de Usuario', 'Email', 'Contraseña', and 'Confirmar Contraseña'. Below these fields are two buttons: 'Registrar' and 'Regresar'. A callout box on the right side of the form, containing the text 'Ingresamos los datos como pasajero', has a line pointing to the input fields.

Fuente: Elaborado por los autores

3.2. Registro de pasajero nuevo

Para el registro como pasajero nuevo se debe seleccionar la opción “Registrar” para que luego muestre los campos requeridos para el pasajero nuevo. Figura 5

Figura 5: registro de pasajero nuevo



The image shows a registration form for 'SERVICIO MOVILIDAD LOS PIONEROS'. At the top left is a circular logo with a bus and the text 'SERVICIO MOVILIDAD'. To the right is the text 'LOS PIONEROS' in orange and 'Fiables & Confiables' in blue. Below this is the title 'Registro' and the subtitle 'Registrar Cliente'. The form consists of four input fields: 'Nombre de Usuario' (with a person icon), 'Email' (with an envelope icon), 'Contraseña' (with a lock icon), and 'Confirmar Contraseña' (with a lock icon). Below the fields is a blue button labeled 'Registrar' and a blue link labeled 'Regresar'.

Si es pasajero nuevo, dar clic en “Registrar” para registrarnos

Fuente: Elaborado por los autores

3.3. Llenado de datos de pasajero

Se ingresa los datos solicitados como son el nombre, email, contraseña y nuevamente la contraseña, para luego seleccionar el botón “Registrar”. Figura 6

Figura 6: llenado de datos del pasajero nuevo



Registro

Registrar Cliente

Ingresamos los datos del pasajero nuevo

Registrar

[Regresar](#)

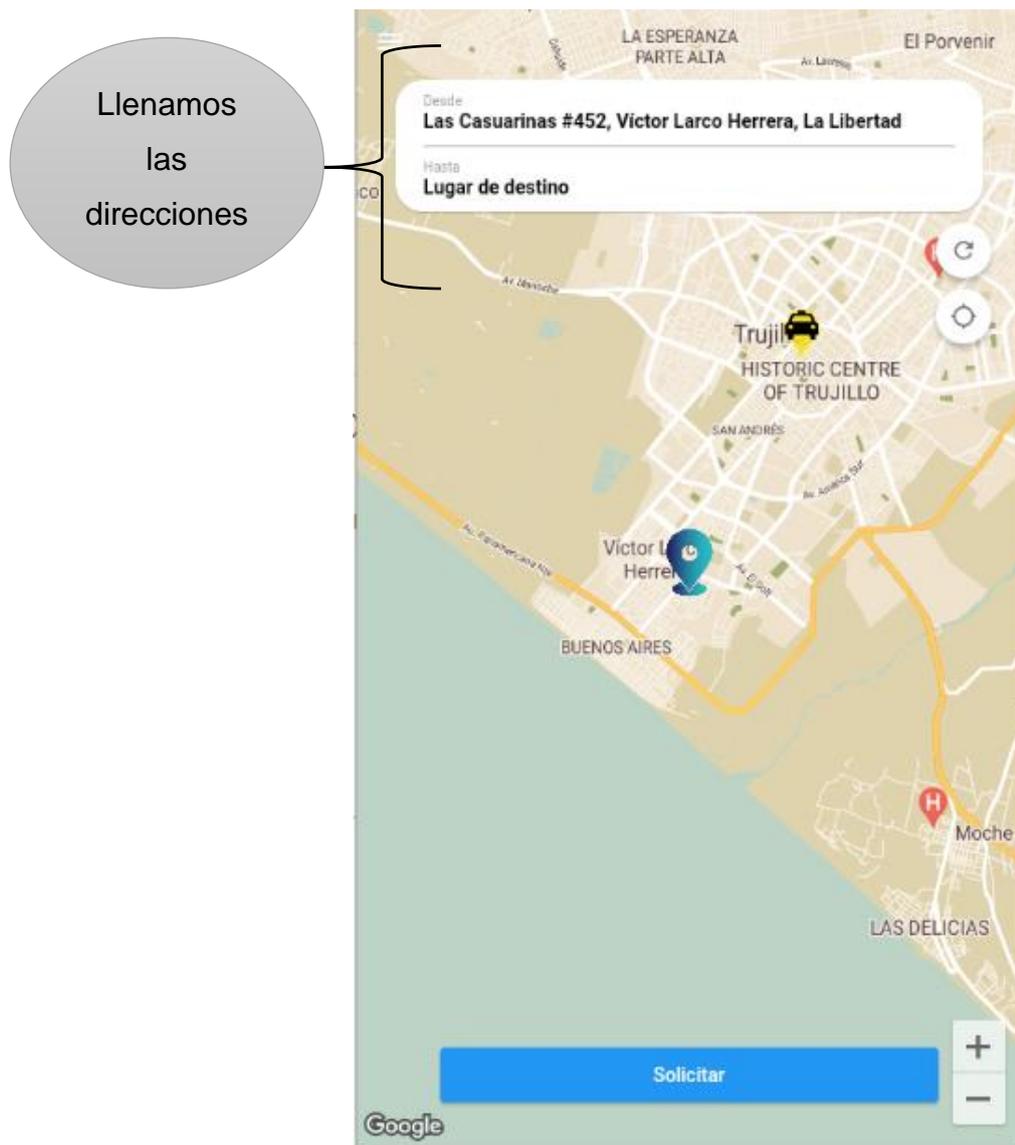
Luego damos clic para registrar los campos llenados

Fuente: Elaborado por los autores

3.4. Solicitar el servicio

Luego de haber ingresado nuestros datos, comenzamos con el registro para el viaje. Se mostrar las opciones de donde quieres comenzar y terminar el viaje. Para ello tienes que seleccionar las opciones que dice “Desde” y “Hasta”. Figura7

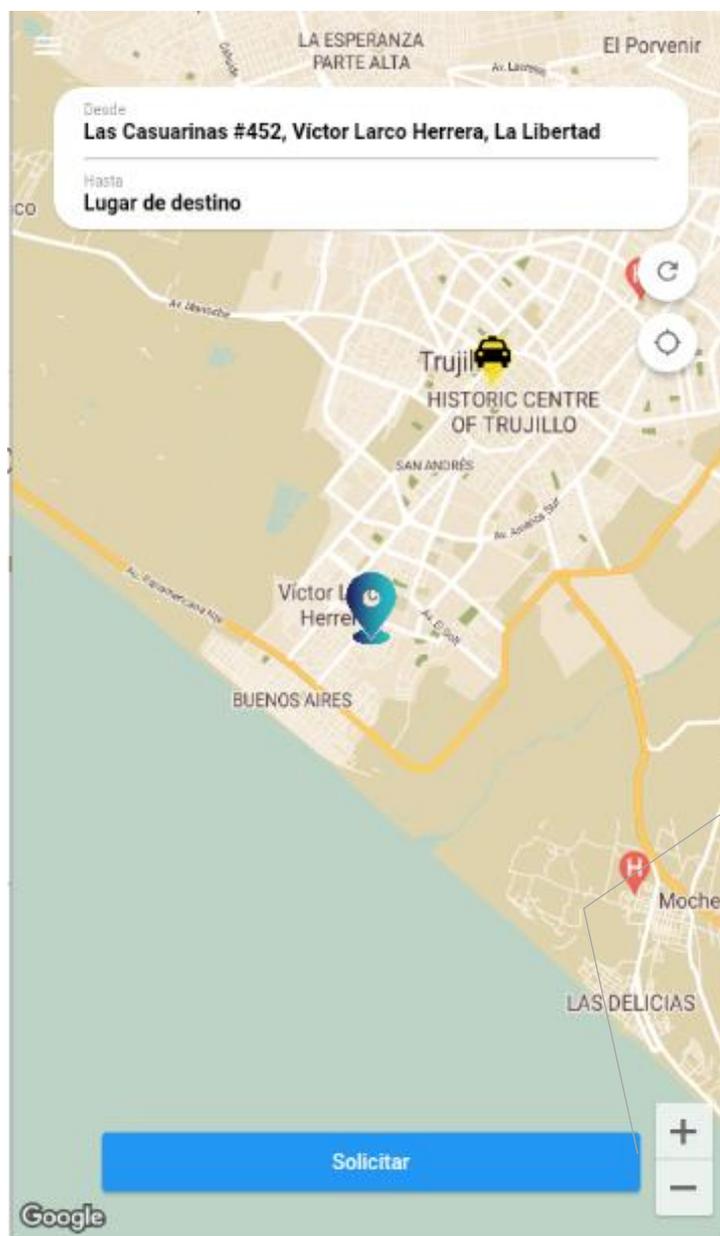
Figura 7: solicitando el viaje



Fuente: Elaborado por los autores

Luego de haber llenado los campos requeridos, seleccionamos la opción de “Solicitar”. Figura 8

Figura 8: ingresando direcciones para el viaje

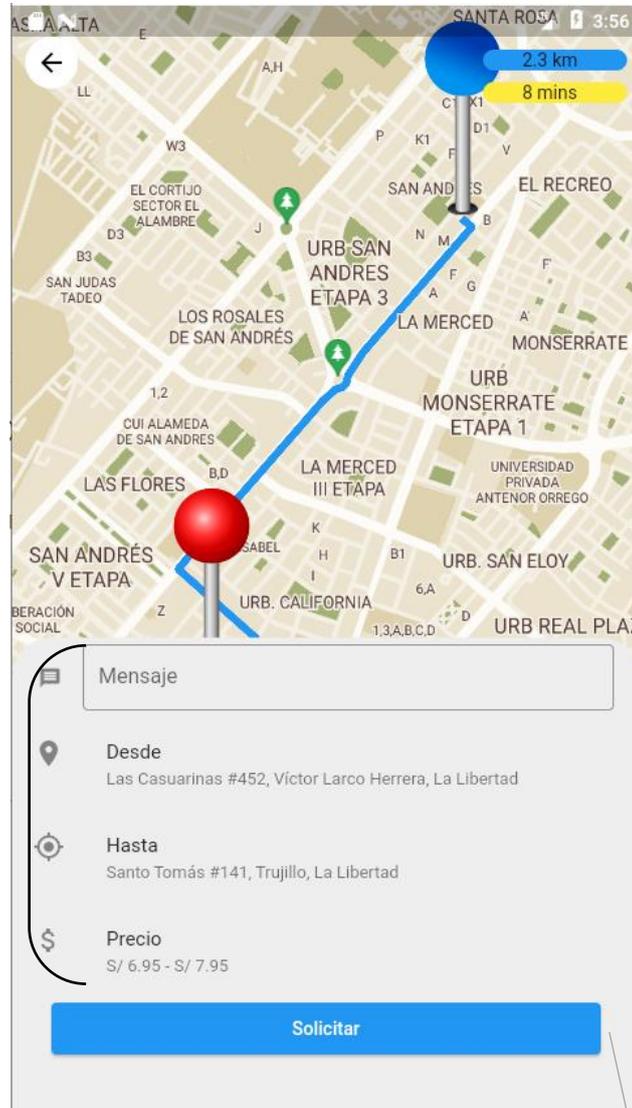


Luego de haber llenado los campos, damos clic en “Solicitar”

Fuente: Elaborado por los autores

luego se muestran los datos registrados como el lugar de destino, el precio y una opción de mensaje (si es necesario llenar este campo). Figura 8

Figura 9: direcciones registrado



Se muestra las direcciones llenadas.

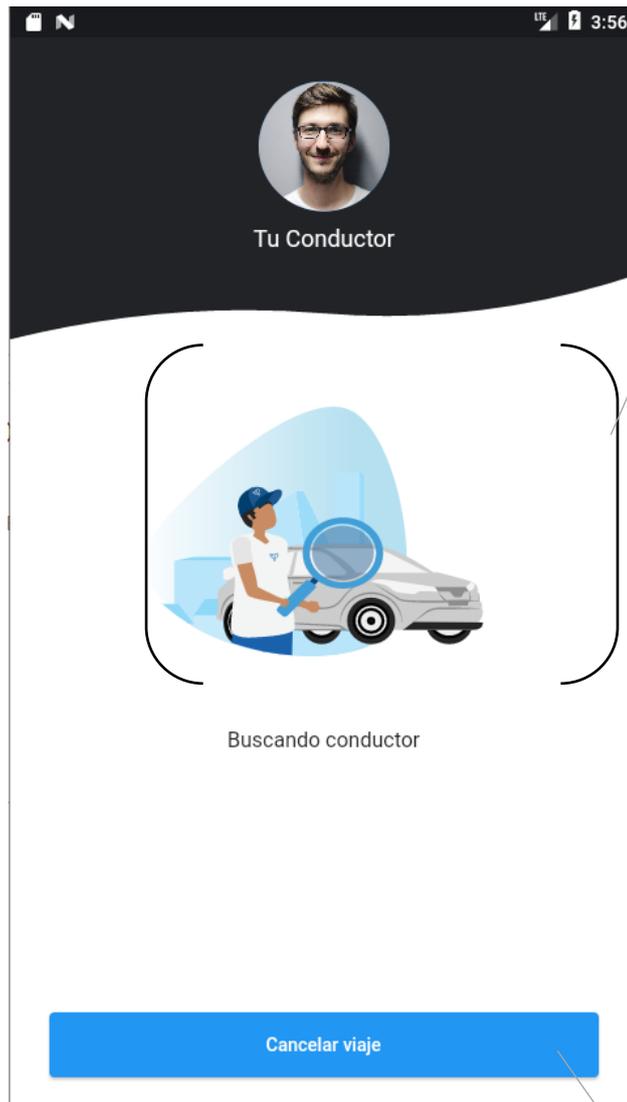
Luego damos clic en "Solicitar"

Fuente: Elaborado por los autores

3.5. Búsqueda del conductor

La aplicación comenzara a buscar al conductor y se mostrara el nombre del conductor para iniciar con el viaje. Figura 9

Figura 9: buscando al conductor para el viaje



La aplicación comienza a buscar al conductor para el servicio

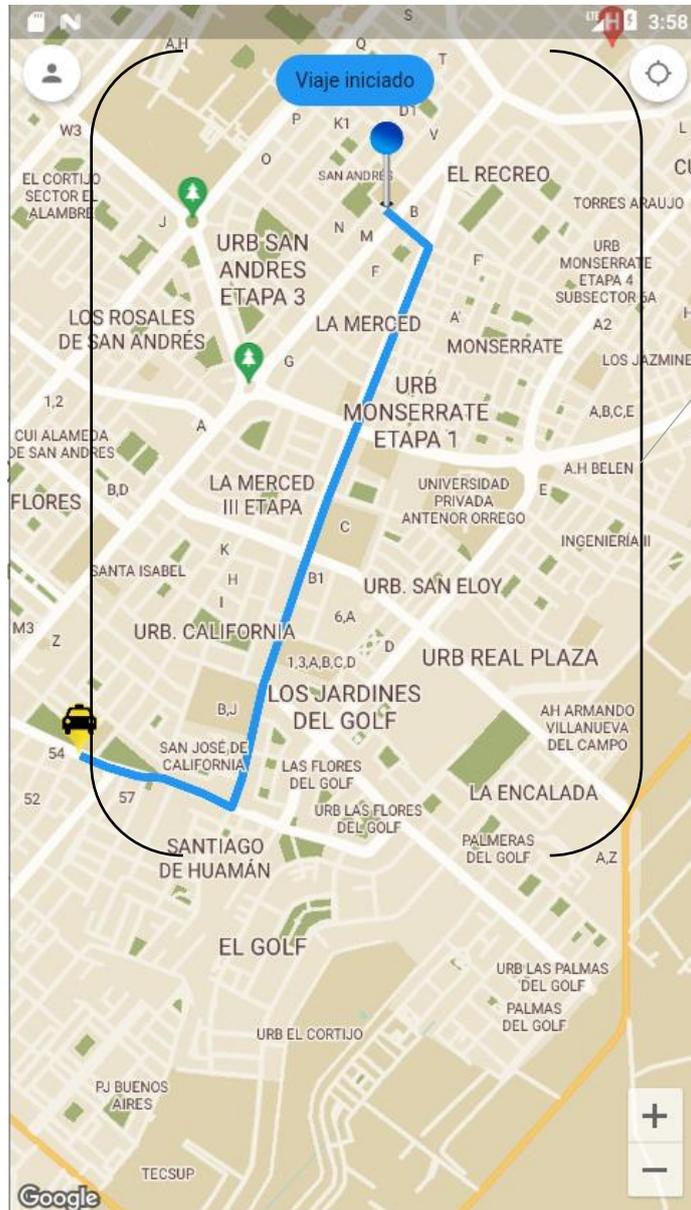
Fuente: Elaborado por los autores

si llenaste las direcciones mal, puede dar clic en "Cancelar Viaje"

3.6. Recorrido del viaje

Al aceptar el viaje por parte del conductor, el pasajero podrá visualizar la distancia en tiempo real. Figura 10

Figura 10: recorrido del viaje del pasajero

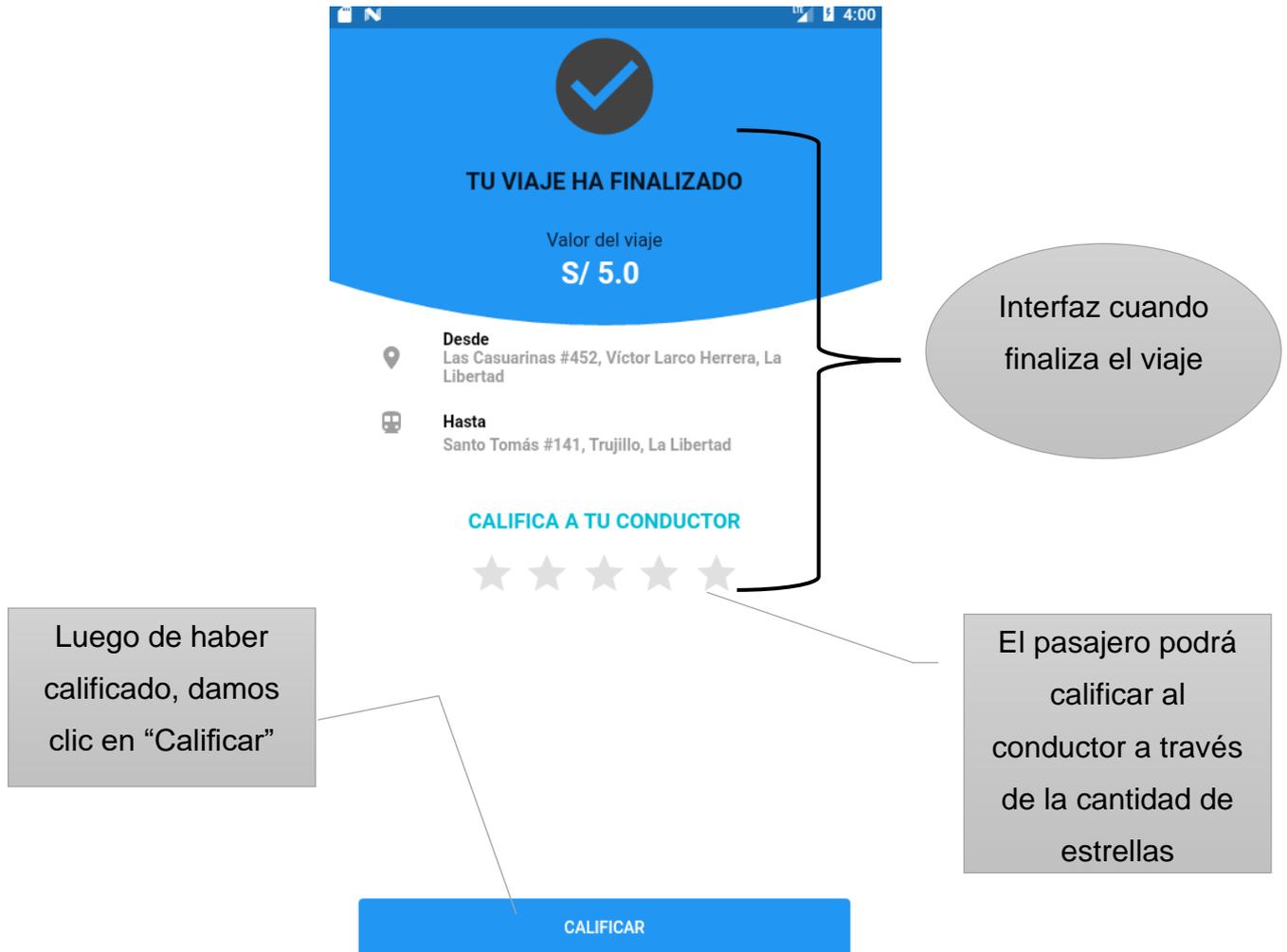


Fuente: Elaborado por los autores

3.7. Finalización del viaje

Al finalizar el viaje, se podrá cancelar en efectivo el pago correspondiente del viaje y luego calificar al conductor. Figura 11

Figura 11: finalización del viaje del pasajero



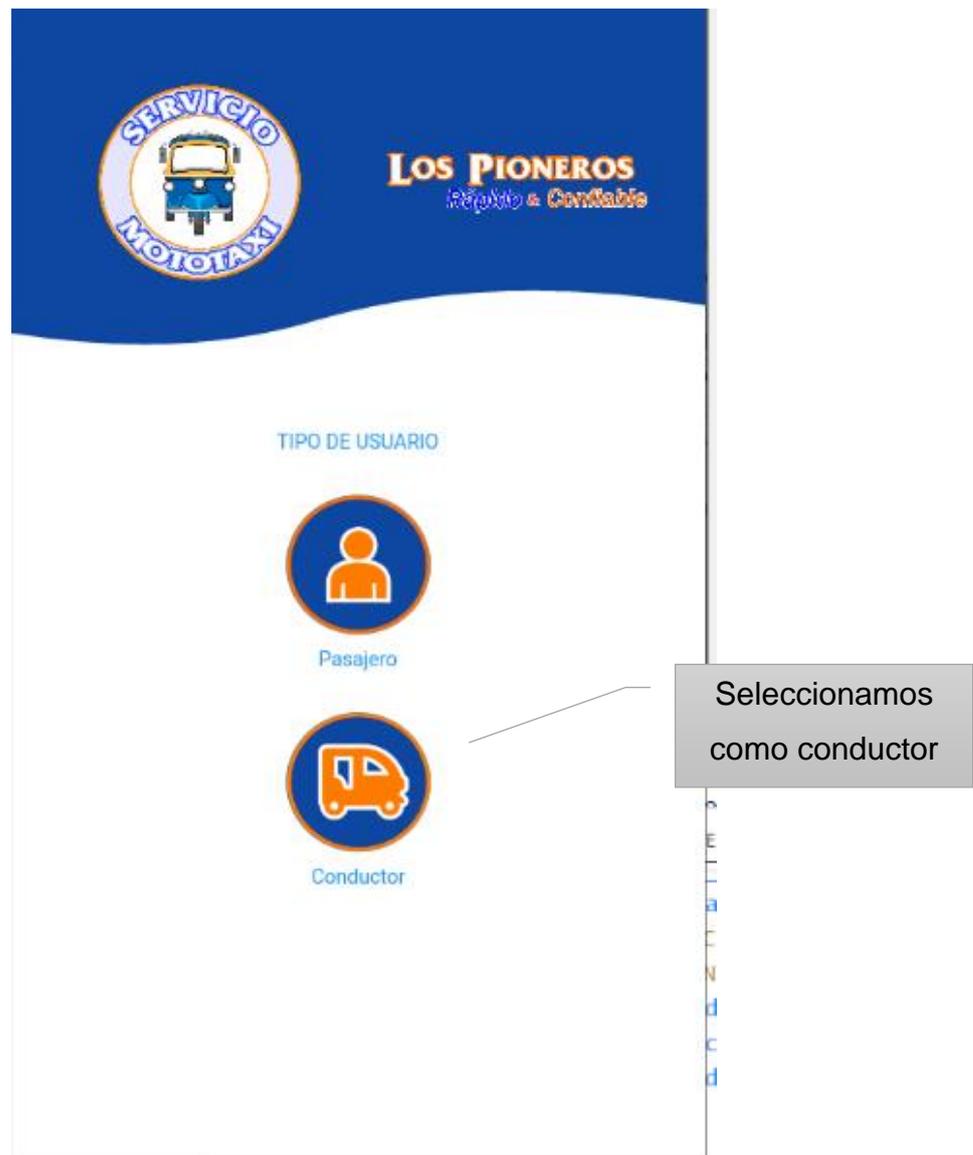
Fuente: Elaborado por los autores

4. Conductor

4.1. Inicio de sesión

Para comenzar con el inicio de sesión, seleccionamos la APP y se mostrara la siguiente pantalla. Figura 12

Figura 12: inicio de sesión del conductor



Fuente: Elaborado por los autores

Luego, nos indicara que ingresemos nuestro email y contraseña. Figura 13

Figura 13: ingresando datos del conductor

The screenshot shows a mobile application interface for 'SERVICIO MOTOTAXI LOS PIONEROS'. The header features the company logo and the slogan 'Rápido & Confiable'. The main section is titled 'Login Conductor' with the subtitle 'Iniciar sesion'. It contains two input fields: 'Email' and 'Contraseña'. Below these fields are two buttons: 'Ingresar' (blue) and 'Registrar' (white). At the bottom, there is a link to 'Volver a elegir modo conductor o cliente' labeled 'Regresar'.

Annotations:

- A grey box on the left says 'Ingresamos la contraseña' with a line pointing to the 'Contraseña' input field.
- A grey box on the right says 'Ingresamos el email' with a line pointing to the 'Email' input field.

Fuente: Elaborado por los autores

4.2. Registro de conductor nuevo

Para el registro como conductor nuevo se debe seleccionar la opción “Registrar” que aparece en la pantalla de inicio de sesión. Figura 14

Figura 14: registrando al conductor nuevo



Fuente: Elaborado por los autores

4.3. Llenado de datos de pasajero

Se ingresa los datos solicitados como el número de automóvil, el nombre, email, contraseña y nuevamente la contraseña, para luego seleccionar el botón “Registrar”. Figura 15

Figura 15: registrando los datos del conductor nuevo



Registro

Registrar Conductor

Placa de Automovil

Nombre de Usuario

Email

Contraseña

Confirmar Contraseña

Registrar

Ingresamos los datos del conductor nuevo

Luego damos clic para registrar los campos llenados y regresara al inicio de sesión

[Regresar](#)

Fuente: Elaborado por los autores

4.4. Inicio del viaje

Después de haber ingresado los datos, se podrá visualizar un mapa donde tendrá la opción de “Conectarse”. Figura 16

Figura 16: inicio del viaje del pasajero



Hacemos clic para estar conectado a la aplicación y permitir que entre la solicitud del pasajero

Fuente: Elaborado por los autores

Luego de que el conductor halla selecciona la opción “Conectarse”, se pondrá en línea para que pueda llegar la solicitud del viaje, en caso contrario podrá seleccionar nuevamente la opción “Desconectarse”. Figura 17

Figura 17: conectando al servicio de la app



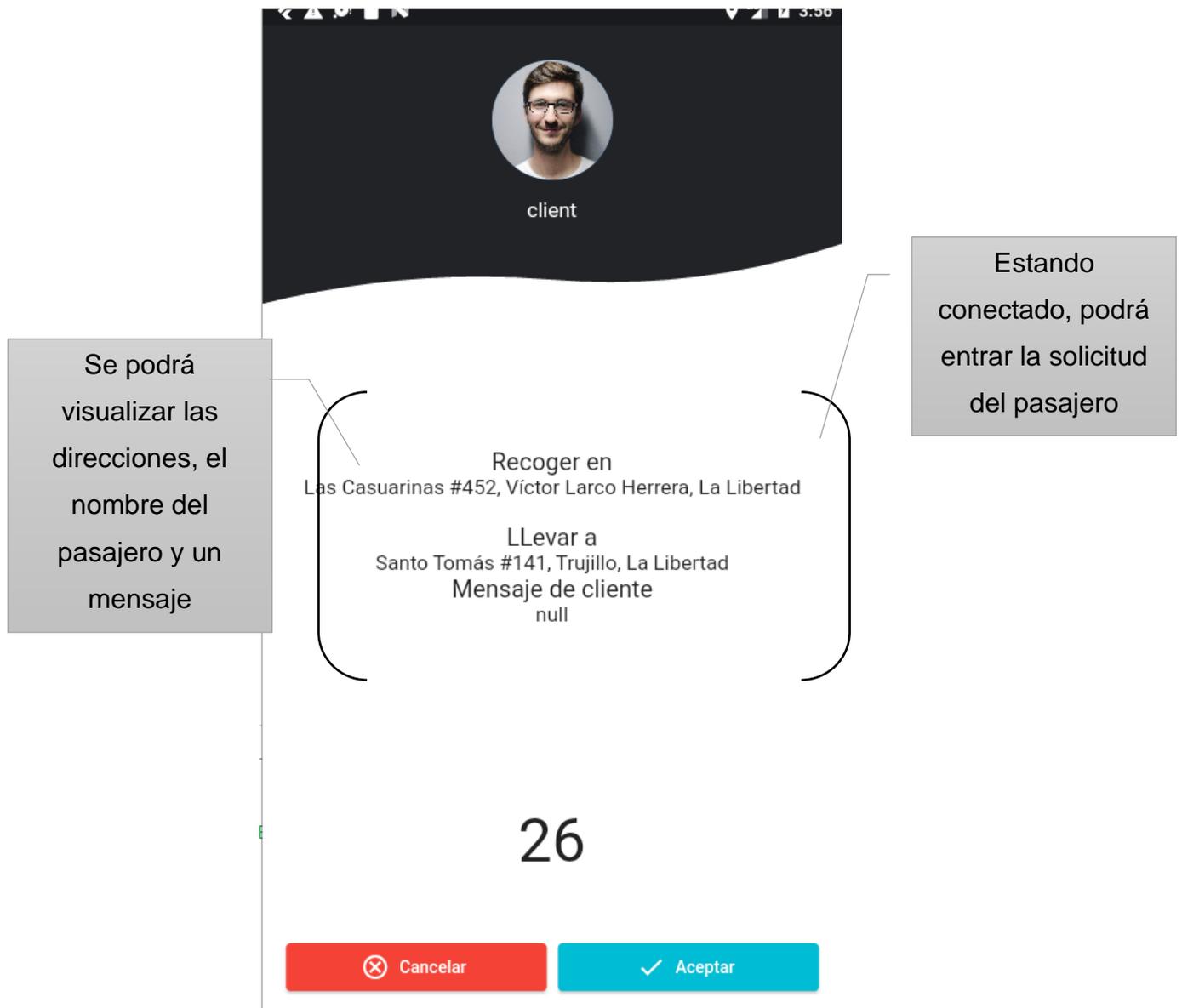
En caso contrario, no desee estar en línea, damos clic en “Desconectarse”

Fuente: Elaborado por los autores

4.5. Búsqueda del conductor

Al momento de estar en línea, la app le mandara una notificación para el servicio solicitado por parte del cliente. Figura 18

Figura 18: buscando al conductor

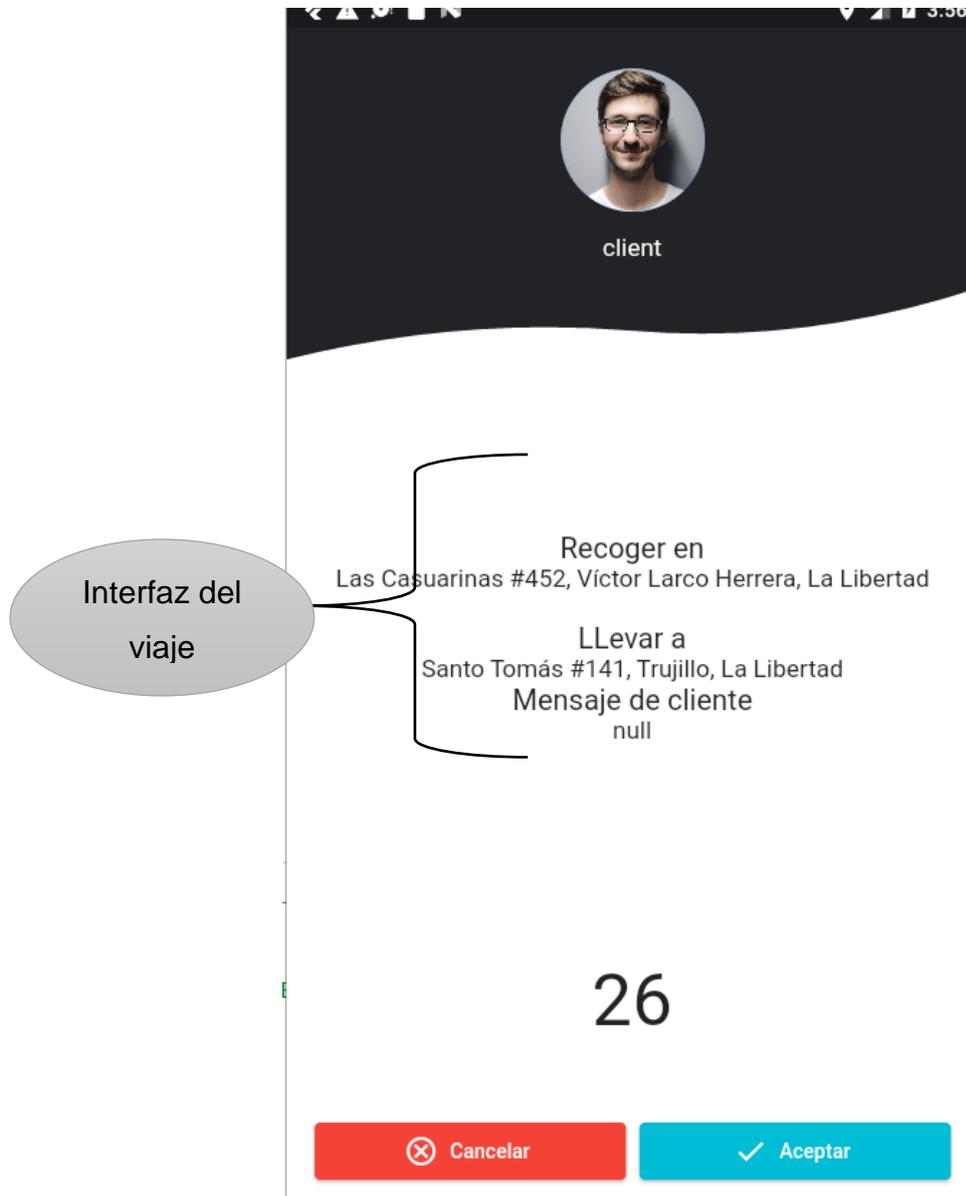


Fuente: Elaborado por los autores

El conductor, podrá visualizar la dirección para recoger al pasajero y llevarlo a su destino solicitado, a su vez un mensaje por parte del cliente (si es necesario).

Figura 18

Figura 18: visualización del servicio solicitado



Fuente: Elaborado por los autores

4.6. Aceptación del viaje

El conductor podrá seleccionar la opción de “Aceptar”, si desea tomar el pedido, en caso contrario, podrá cancelar el servicio seleccionando con la opción “Cancelar. Figura 19

Figura 19: aceptando el servicio solicitado

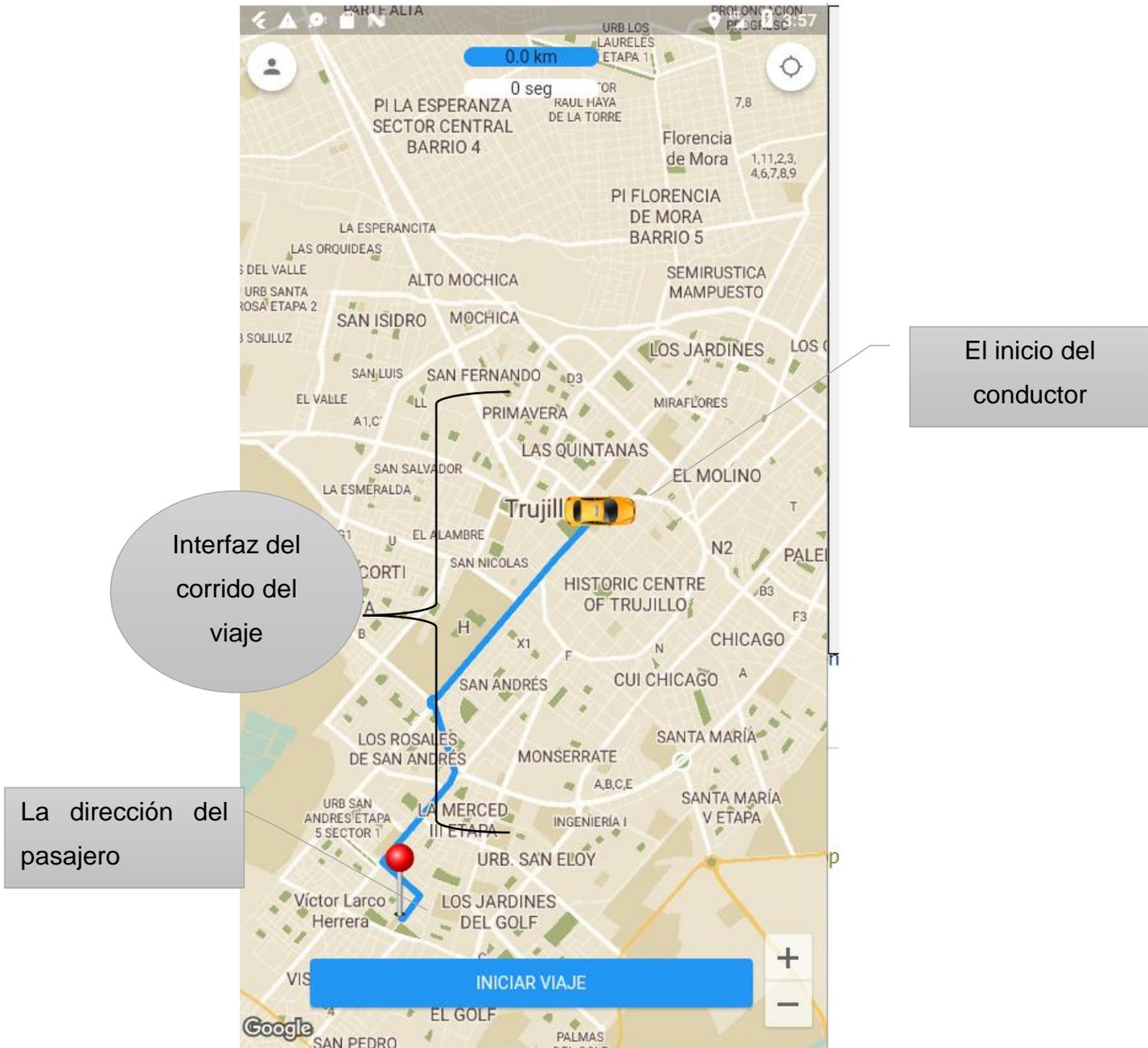


Fuente: Elaborado por los autores

4.7. Ruta del viaje

Después de que el conductor allá aceptado la solicitud del viaje, se podrá visualizar en un mapa del recorrido del viaje. Figura 20

Figura 20: visualización del recorrido del servicio solicitado

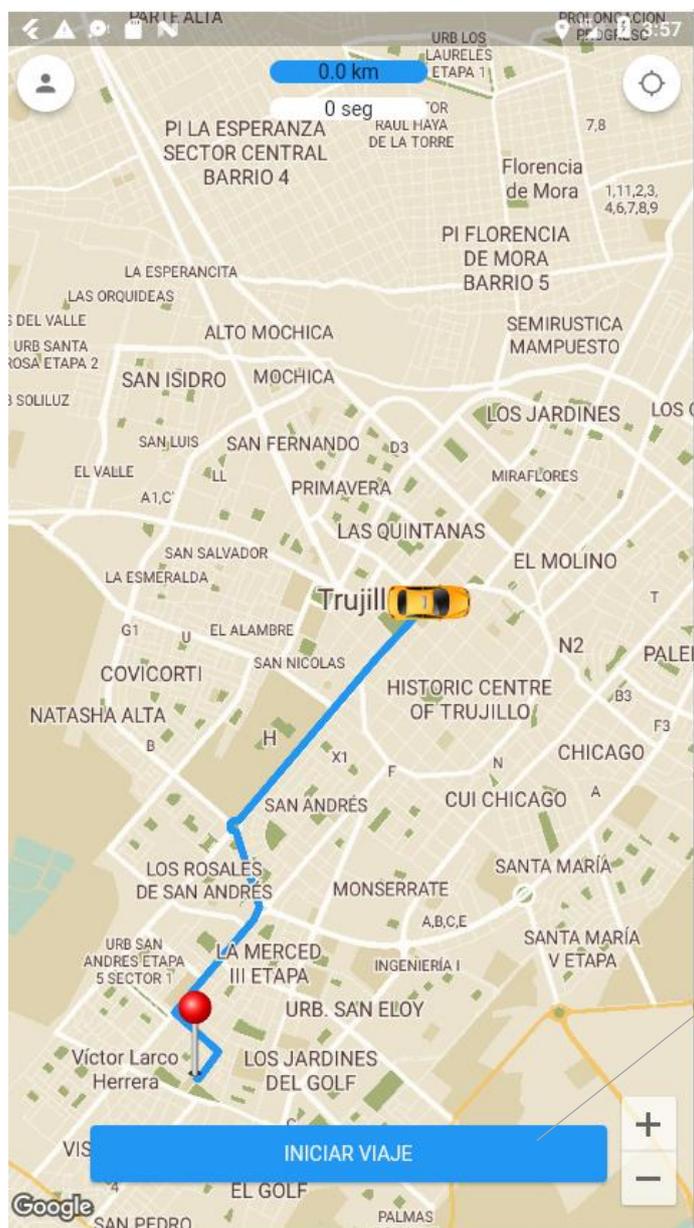


Fuente: Elaborado por los autores

A continuación, el conductor tendrá que seleccionar la opción “Iniciar viaje”.

Figura 21

Figura 21: aceptación del viaje solicitado



Damos clic en “Iniciar viaje” para comenzar con el servicio solicitado

Fuente: Elaborado por los autores

4.8. Fin del viaje

Después de que el conductor llegue a la dirección del pasajero, el conductor podrá calificar al pasajero. Figura 22

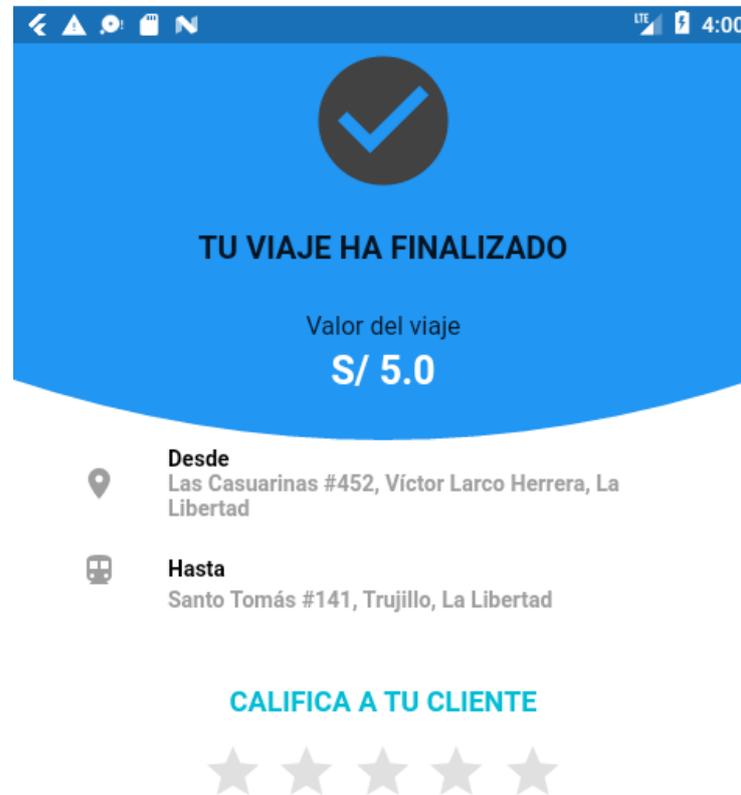
Figura 22: finalización del viaje del conductor



Fuente: Elaborado por los autores

El conductor tendrá la opción de poder calificar al pasajero, seleccionando la opción “Calificar”. Figura 23

Figura 23: conductor califica al pasajero



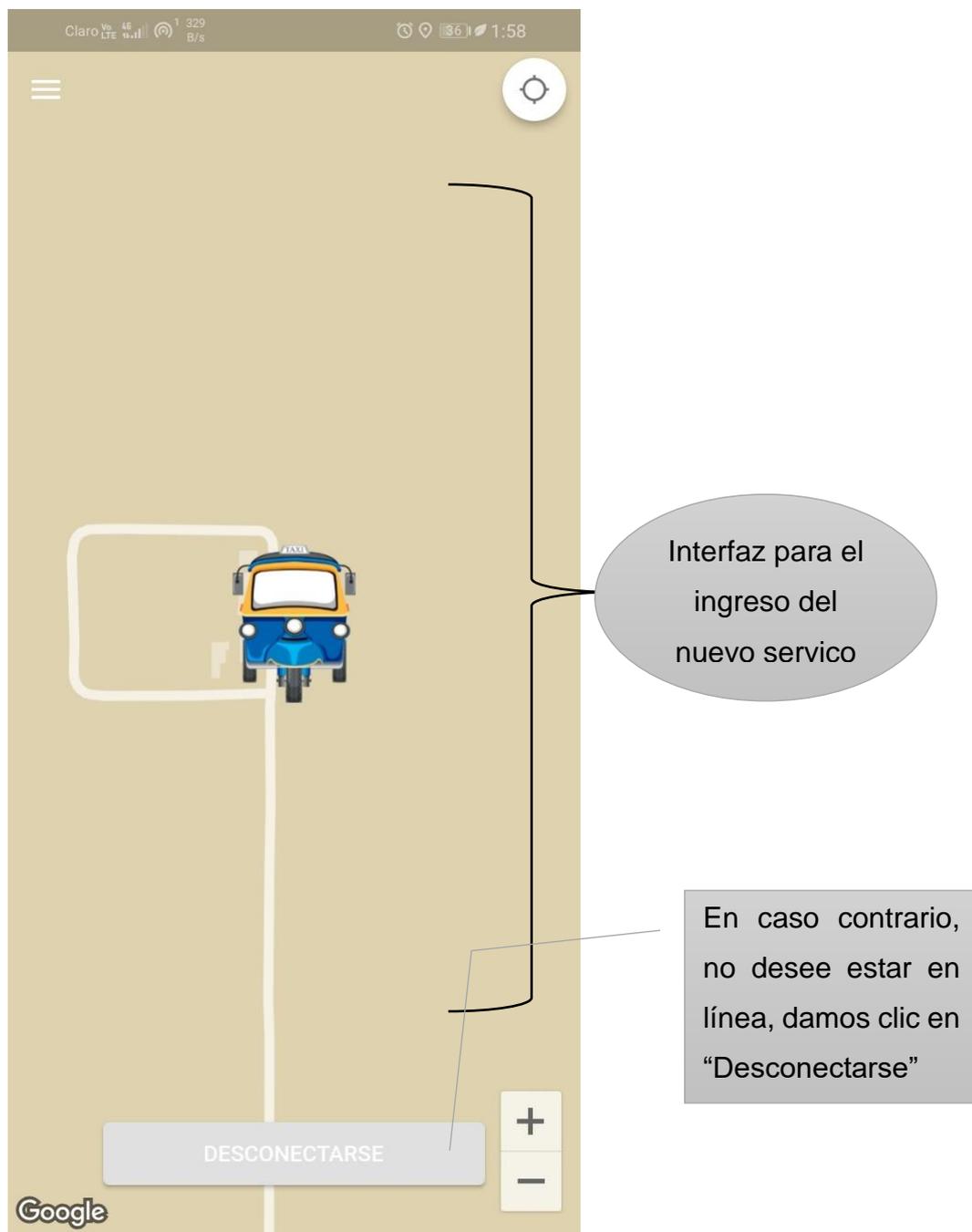
Luego de haber calificado, damos clic en “Calificar”



Fuente: Elaborado por los autores

Después de haber calificado al pasajero, el conductor tendrá que esperar a ser solicitado de su servicio. Figura 17

Figura 17: en espera del nuevo servicio



Fuente: Elaborado por los autores

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EDUARDO FRANCO ARAUJO VASQUEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC – TRUJILLO, asesor de Tesis, titulada: “Aplicación Móvil Multiplataforma para Mejorar el Proceso de Servicio de Transporte de Mototaxi en la Asociación Los Pioneros del Distrito de Laredo, 2022” cuyos autores son De la Cruz Delgado Jorge Luis y Hoyos Sucedo Kenneth Francisco, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 10 de abril del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor: Araujo Vásquez, Eduardo Franco	
DNI: 43221027	Firma 
ORCID: 0000-0001-9200-9384	