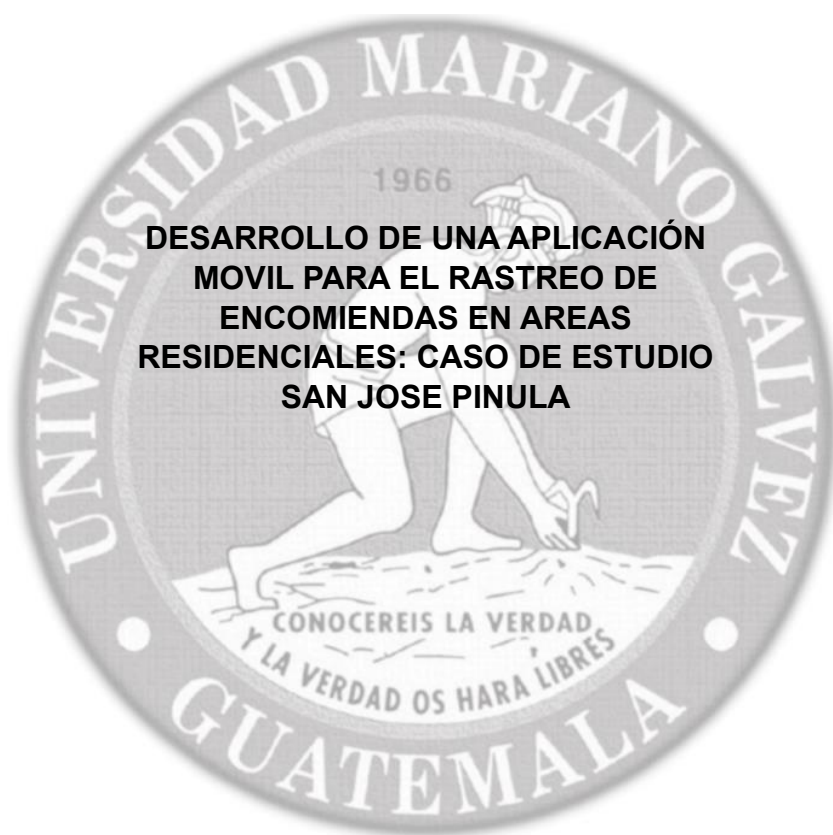


UNIVERSIDAD MARIANO GÁLVEZ DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN



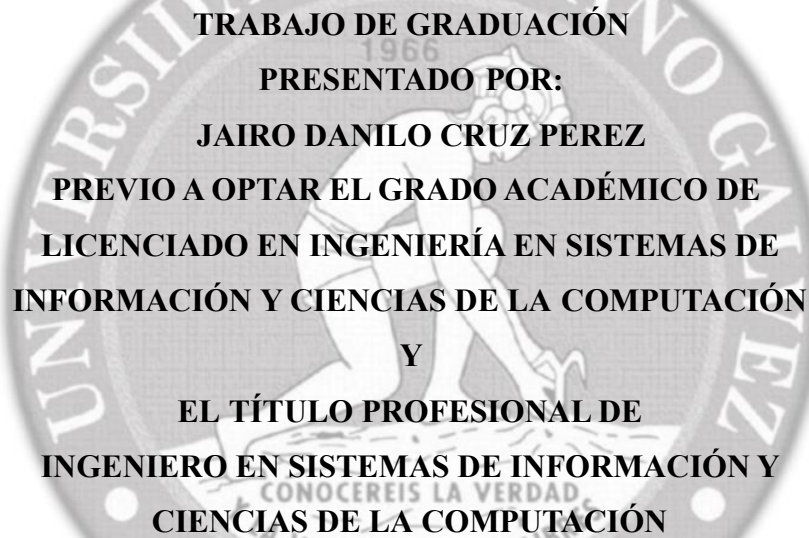
**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN
MOVIL PARA EL RASTREO DE
ENCOMIENDAS EN AREAS
RESIDENCIALES: CASO DE ESTUDIO
SAN JOSE PINULA**

JAIRO DANILO CRUZ PEREZ

GUATEMALA, AGOSTO 2024.

UNIVERSIDAD MARIANO GÁLVEZ DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA EL RASTREO DE
ENCOMIENDAS EN AREAS RESIDENCIALES: CASO DE ESTUDIO SAN JOSE
PINULA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO POR:
JAIRO DANILO CRUZ PEREZ
PREVIO A OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
Y
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

GUATEMALA, AGOSTO 2024.

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD Y ASESOR DEL
TRABAJO DE GRADUACIÓN.**

DECANO DE LA FACULTAD: ING. JORGE ALBERTO ARIAS TOBAR

SECRETARIO DE LA FACULTAD: ING. HUGO ADALBERTO HERNÁNDEZ
SANTIZO

ASESOR: ING. WILLIAM ESTUARDO ESCOBAR
ARGUETA

AUTORIZACIÓN PARA LA IMPRESIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

REGLAMENTO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Artículo 8: RESPONSABILIDAD

“Solamente el autor es responsable de los conceptos expresados en el trabajo de tesis. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Universidad.”

INDICE

INTRODUCCION	12
CAPITULO 1 – MARCO CONCEPTUAL.....	13
1.1. Antecedentes del Proyecto	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.2.1 Técnica	14
1.2.2 Social.....	14
1.3 Planteamiento del problema.....	15
OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivos generales	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
1.5. Alcance del Proyecto.....	16
1.6. Viabilidad del Proyecto	17
MARCO METODOLOGICO.....	17
2. Hipótesis.....	17
2.1. Variables	18
2.2 Indicadores:	19
2.2.- Supuestos	20
2.3 Metodología de Investigación	21
2.3.1 Población.....	21
2.3.2 Muestra.....	22
2.3.3 Encuesta Realizada.....	23
2.3.4 Resultados y Análisis	25
CAPITULO II – MARCO CONTEXTUAL.....	33
3.1 Entorno de la Investigación.....	33
3.1.1 Misión.....	34
3.1.2 Visión	34
3.2 Historia.....	34
3.3 Extensión.....	35
3.4 Límites.....	35
3.5 Demografía.....	35

CAPITULO III – MARCO TEORICO	36
5. RECURSOS	46
5.1 Recursos Humanos.....	46
5.2 Recursos materiales	46
5.3 Recursos Propios	46
6. PRESUPUESTO	47
6.1 Costes.....	47
6.2 Beneficios.....	48
7 PLANIFICACION	49
HERRAMIENTAS DE INVESTIGACION	51
Google Forms:.....	51
Google Sheets:.....	51
Microsoft Excel:	51
CAPITULO IV – Análisis de la situación actual y análisis la solución propuesta	52
8. Arquitectura de la Solución	52
8.7 Características principales.....	57
8.7.3 Beneficios esperados	61
8.3.4 Viabilidad técnica	63
8.3.5 Consideraciones de implementación	64
CAPITULO V – DISEÑO DE LA APLICACION	66
9.1 Modelo de Caso de uso	66
9.1.1 Interacciones entre Actores	68
CAPITULO VI - DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN	82
10. Preparación e implementación de la aplicación	82
10.1 Generación de Appbundle	82
10.2 Proceso para subir aplicación a la Google play store.....	83
10.2.1 Crear Aplicación en Play Console.....	84
10.2.2 Creación de Versión	85
10.2.3 Prueba Interna	86
10.2.4 Prueba Cerrada	87
10.2.5 Prueba Abierta	88
10.2.6 Producción.....	89

10.3 USO DE APLICACION	90
10.3.1 Permiso de Notificaciones.....	90
10.3.2 Onboarding o Presentación de aplicación.	91
10.3.3 Splash Screen	92
10.3.4 Política de Privacidad.....	92
10.3.5 Inicio de sesión.....	93
10.3.4 Perfil de Cliente.....	95
10.3.5 Menú de opciones.....	96
10.3.6 Menú opciones perfil cliente	96
10.3.6.1 Seguimiento Perfil Cliente	97
10.3.7 Perfil Administrador.....	98
10.3.8 Menú opciones Perfil Administrador	99
10.4 Crear pedido	100
10.4.1 Asignación de motorista.....	101
10.4.2 Reasignar pedidos	102
10.5 Editar pedidos.....	102
10.5.1 Buscar y asignar rol.....	103
10.5.2 Bitácora de envíos	103
10.5.3 Otros negocios.....	104
10.6 Perfil Motorista	105
10.6.1 Ver ubicación perfil Motorista.....	106
10.6.2 Marcar como “en camino”	107
10.6.3 Marcar pedido como Entregado	108
10.6.4 Cancelar pedido.....	108
Conclusión	109
Recomendación.....	111
Glosario.....	113
Referencias.....	114

INDICES DE FIGURAS

Figura 1 – Encuesta para investigación de calidad de servicio.....	23
Figura 2 – Encuesta para investigación de calidad de servicio.....	24
Figura 3 - Resultado de encuesta sobre si las tiendas ofrecen servicio a domicilio	26
Figura 4 - Resultado de encuesta sobre pedidos cancelados.....	27
Figura 5 - Resultado de encuesta sobre info. de pedidos.....	28
Figura 6 - Resultado sobre el tipo de sistema operativo usado.....	29
Figura 7 - Resultados sobre la implementación para rastrear pedidos.....	30
Figura 8 - Resultado sobre tipo de móvil.....	31
Figura 9 - Resultado de encuesta sobre aplicar tecnología	32
Figura 10 - Vista programa básico en Flutter.....	36
Figura 11 - Flutter Hot reload	37
Figura 12 – Flutter Multiplataforma	38
Figura 13 - Proyecto Firebase	39
Figura 14 - Cloud Firestore.....	40
Figura 15 - Authentication Firebase.....	41
Figura 16 - Storage Firebase	41
Figura 17 - Cloud Messaging Firebase	42
Figura 18 - Google Maps	43
Figura 19 - Visual Studio Code.....	44
Figura 20 - Código en VS CODE	45
Figura 21 - Inicio de Sesión.....	53
Figura 22 - Comunicación Google Maps.....	57
Figura 23 - Base de datos Cloud Firestore.....	58
Figura 24 - Elección de aplicaciones por motorista.....	59
Figura 25 - Estructura del envío de Notificaciones	60
Figura 26 - Escalabilidad Firebase.....	64
Figura 27- Proceso de Publicación en play store	65
Figura 28 - Diagrama caso de uso de Rastreo gt	67
Figura 29 - Generación de Appbundle para publicación en Google Play Store	82
Figura 30 - Pantalla de inicio de Google Play Console	83
Figura 31 - Creación de aplicación en Google Play Console	84
Figura 32 - Tipos de Publicación de aplicaciones.....	85
Figura 33 – Prueba Interna Google Play Console.....	86
Figura 34 – Historial de Versiones Google Play Console.....	86
Figura 35 – Historial de Versiones Google Play Console.....	87
Figura 36 – Historial de Versiones Google Play Console.....	87
Figura 37 - Prueba abierta Rastreo GT	88
Figura 38 - Disponibilidad Rastreo GT en PlayStore	89
Figura 39 - Aplicación Rastreo GT en dispositivo móvil	90
Figura 40 - Mensaje de permiso de notificaciones	90

Figura 41 - Presentación introductoria de la aplicación.....	91
Figura 42 - Splash Screen Rastreo GT.....	92
Figura 43 - Política de privacidad Rastreo GT	92
Figura 44 - Inicio de sesión Rastreo GT	93
Figura 45 - Acción requerida Rastreo GT.....	94
Figura 46 - Información de usuario Rastreo GT	94
Figura 47 - Vista Perfil Cliente Rastreo GT.....	95
Figura 48 - Menú de opciones Rastreo GT	96
Figura 49 - Menú Opciones cliente.....	96
Figura 50 - Perfil administrador Rastreo GT	98
Figura 51 - Menú opciones perfil administrador	99
Figura 52 - Crear pedido	100
Figura 53 - Asignación de pedidos.....	101
Figura 54 - Reasignar pedidos	102
Figura 55 - Editar pedidos.....	102
Figura 56 - Buscar y asignar rol.....	103
Figura 57- Bitácora de pedidos	103
Figura 58 - Otros negocios Rastreo GT	104
Figura 59 – Vista Perfil de motorista Rastreo GT.....	105
Figura 60 - Ver ubicación Rastreo GT	106
Figura 61 - Marcar como En camino	107
Figura 62 - Marcar todos los pedidos	107
Figura 63 - Cancelación de pedido	108

INDICES DE TABLAS

Tabla 1 - Resultado sobre las personas encuestadas	26
Tabla 2 – Encuesta de pedido cancelado.....	27
Tabla 3 – Personas encuestadas sobre tener información de pedidos	28
Tabla 4 – Cantidad de personas encuestas sobre el tipo de sistema operativo usado	29
Tabla 5 – Cantidad de personas encuestadas sobre implementación de aplicación.....	30
Tabla 6 – Resultado de encuesta sobre el tipo de dispositivo móvil que se usa	31
Tabla 7 – Resultado de encuesta sobre el tipo de dispositivo móvil más utilizado	32
Tabla 8 – Costos de servicios y desarrollo.....	47
Tabla 9 - Tabla de Presupuesto.....	47
Tabla 10 - Planificación de Desarrollo.....	50
Tabla 11 – Caso de uso- Descripción de Actores.....	68
Tabla 12 – Caso de uso inicio de sesión / Creación de usuario	69
Tabla 13 – Caso de uso Solicitar Negocio	70
Tabla 14 – Caso de uso ver estado del pedido	71
Tabla 15 – Caso de uso Recibir notificaciones	72
Tabla 16 – Caso de uso Ver Ubicación de Motorista	73
Tabla 17 – Caso de uso Crear Pedido	74
Tabla 18 – Caso de uso Gestionar Usuarios y Roles	75
Tabla 19 – Caso de uso Asignar y Reasignar Motorista	76
Tabla 20 – Caso de Uso Exportar a PDF Bitácora.....	77
Tabla 21 – Caso de uso Actualizar estado pedido	78
Tabla 22 – Caso de Uso Ver detalles de pedidos.....	79
Tabla 23 – Caso de uso Navegar por aplicaciones de terceros	80
Tabla 24 – Caso de Uso – Ver ubicación del cliente.....	81

INTRODUCCION

La pandemia de COVID-19 provocó una transformación radical en los modelos de negocio a nivel mundial, acelerando la adopción de servicios de entrega a domicilio como respuesta a las restricciones sanitarias. Esta transición apresurada evidenció la necesidad de sistemas eficientes para la gestión y seguimiento de pedidos, especialmente en áreas residenciales como San José Pinula área en constante crecimiento comercial.

En el contexto actual, la falta de sistemas de rastreo y comunicación efectiva entre vendedores y consumidores genera diversos desafíos operativos: retrasos en las entregas, confusión sobre el estado de los pedidos y pérdidas económicas para microempresas y emprendedores. Esta problemática afecta particularmente a la zona de residenciales San José, donde el crecimiento del comercio local demanda soluciones tecnológicas adaptadas a sus necesidades específicas.

Como respuesta a esta situación, se propone el desarrollo de una aplicación móvil que centralice la gestión de pedidos y permita su seguimiento en tiempo real. Esta solución tecnológica, diseñada específicamente para el área de San José Pinula, implementará un sistema de cronogramas y notificaciones que optimizará el proceso de entrega, beneficiando tanto a comerciantes como a consumidores locales. La aplicación estará disponible en la tienda oficial de aplicaciones Android, Google Play Store, facilitando su acceso a toda la comunidad.

CAPITULO 1 – MARCO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes del Proyecto

El proyecto surge a partir de la creciente necesidad de soluciones logísticas eficientes en el área de residenciales San José, San José Pinula. Actualmente, algunos negocios locales ofrecen servicio a domicilio, pero carecen de un sistema de control eficaz. Esto provoca que los clientes a menudo no estén seguros de si recibirán sus pedidos a tiempo, generando en ocasiones cancelaciones de último momento que derivan en malestar y pérdidas económicas para los negocios.

La falta de un sistema de seguimiento transparente no solo afecta la satisfacción del cliente sino también la reputación de los negocios locales que enfrentan el reto de mantener la confianza de su clientela en un mercado cada vez más competitivo. Además, con el aumento del comercio electrónico es esencial contar con herramientas que faciliten la gestión y seguimiento de las encomiendas, asegurando una experiencia de usuario satisfactoria y fiable.

Se debe saber que actualmente están improvisando el servicio a domicilio, pero de una forma desorganizada la cual provoca mucho malestar en los clientes finales provocando caídas en ventas y tener una mala reputación hacia el negocio que quizás tenga un buen producto, pero si los servicios que ofrece son pésimos hará que su negocio no crezca lo esperado.

1.2 JUSTIFICACIÓN

1.2.1 Técnica

El proyecto implementará tecnologías de vanguardia como Flutter y Firebase para garantizar un sistema eficiente y optimizado. Flutter, un framework de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma creado por Google, permite crear interfaces de usuario nativas con un solo código base (Google, 2017). Por su parte, Firebase, una plataforma de desarrollo de aplicaciones en la nube ofrece servicios como bases de datos en tiempo real y autenticación de usuarios (Google, 2014) La combinación de estas tecnologías nos permitirá:

Desarrollar una aplicación móvil robusta y de alto rendimiento.

Asegurar la integridad y rapidez del proceso de seguimiento de paquetes.

Implementar un sistema de autenticación seguro y eficiente.

Proporcionar actualizaciones en tiempo real sobre el estado de los envíos.

Además, aplicaremos los conocimientos adquiridos en la Universidad Mariano Gálvez de Guatemala en desarrollo de software, garantizando una solución automatizada y eficaz que cumpla con los estándares de calidad requeridos.

1.2.2 Social

El proyecto tendrá un impacto significativo en la comunidad de San José Pinula, especialmente en el área de residenciales San José, al: Mejorar la experiencia de los residentes en el seguimiento de sus paquetes, reduciendo la incertidumbre y la ansiedad asociadas con las entregas. Optimizar los procesos de entrega, lo que se traducirá en un servicio más ágil y eficiente para los usuarios. Beneficiar a los pequeños negocios locales, proporcionándoles una herramienta tecnológica que les permita competir más efectivamente en el mercado. Fomentar la adopción de tecnologías digitales en la comunidad, contribuyendo a la modernización de los servicios locales.

Crear oportunidades de empleo en el sector de entregas, al hacer más eficiente y atractivo el servicio a domicilio. Esta aplicación no solo mejorará la logística de entrega en la zona, sino que también contribuirá al desarrollo económico local al proporcionar a los negocios una herramienta para mejorar sus servicios y satisfacción del cliente.

1.3 Planteamiento del problema

La necesidad de mejorar la logística de entrega de encomiendas en el área de residenciales San José, en San José Pinula, motiva el desarrollo de esta aplicación móvil. Los residentes enfrentan dificultades para rastrear y recibir sus paquetes de manera oportuna y eficiente. Además, los usuarios tienen problemas para llevar el control de las ventas realizadas en línea, lo que muchas veces impide mejorar los servicios o identificar los productos más vendidos.

La solución tecnológica propuesta se enfocará en desarrollar una aplicación móvil intuitiva y funcional que mejore la visibilidad y el seguimiento de los paquetes para los residentes de las residenciales San José y áreas aledañas en San José Pinula. La aplicación dividirá las funciones entre administrador del negocio, repartidor y cliente, asegurando una organización correcta.

OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos generales

Desarrollar una aplicación móvil que permita el seguimiento de paquetería para uso de tiendas de barrio y pequeños emprendimientos en San José Pinula, Guatemala, especialmente en las residenciales San José y zonas aledañas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Implementar un sistema de bitácora para residentes y propietarios que permita llevar un control de las ventas y compras realizadas.
- Integrar servicios de geolocalización para proporcionar información precisa sobre la ubicación tanto del cliente como del repartidor.
- Implementar un sistema de notificaciones que informe sobre el cambio de estatus del pedido.

1.5. Alcance del Proyecto

El proyecto incluye el diseño intuitivo, desarrollo e implementación de una aplicación móvil para Android que permitirá a los usuarios realizar un seguimiento detallado de sus paquetes desde el envío hasta la entrega final. La aplicación integrará funcionalidades de geolocalización y notificaciones en tiempo real. Los negocios, a través del perfil de administrador, podrán llevar un control de todo lo que sale de su establecimiento, permitiéndoles posicionarse de manera más tecnológica y destacable ante la competencia.

A futuro, se planea expandir la aplicación a nivel nacional y que sea de uso libre, además de agregar un apartado de publicidad y donaciones para la sostenibilidad del proyecto.

1.6. Viabilidad del Proyecto

La viabilidad del proyecto se sustenta en varios aspectos clave. Primero, el desarrollo de la aplicación se alinea con las tendencias actuales del mercado, donde la demanda de soluciones digitales para el seguimiento de paquetes está en constante crecimiento. Segundo, el acceso a tecnologías móviles y la penetración de dispositivos Android en la población de San José Pinula facilitan la adopción de la aplicación por parte de los usuarios finales. Tercero, el modelo de negocio contempla la expansión a nivel nacional, lo que permite una escalabilidad progresiva y sostenible. Además, al ser una aplicación gratuita disponible en Google Play Store, se garantiza una amplia accesibilidad para los usuarios.

La integración de funcionalidades como geolocalización, notificaciones en tiempo real y un diseño intuitivo asegura que la aplicación sea atractiva y fácil de usar, fomentando su aceptación y uso continuo. Con estos factores en consideración, el proyecto no solo es factible sino también altamente prometedor en términos de impacto y alcance.

MARCO METODOLOGICO

2. Hipótesis

Hipótesis General:

La implementación de una aplicación móvil con funcionalidades avanzadas de seguimiento en tiempo real para la entrega de paquetes en las residenciales San José, San José Pinula, mejorará significativamente la eficiencia logística, reducirá el tiempo de entrega y aumentará la satisfacción del cliente, contribuyendo a la competitividad de los negocios locales.

Hipótesis Específicas:

Mejora en la Eficiencia Logística: Si los usuarios pueden realizar un seguimiento detallado y preciso de sus pedidos desde el momento del envío hasta la entrega final, se espera que haya una disminución en las cancelaciones de pedidos debido a la incertidumbre, lo que aumentará la confianza de los clientes en los servicios de entrega ofrecidos por los negocios locales.

Optimización de Procesos Operativos: Si los administradores de negocios cuentan con una plataforma digital que les permita gestionar, controlar y visualizar en tiempo real el flujo de las entregas, podrán optimizar sus procesos operativos, minimizando el tiempo y los recursos invertidos en las gestiones manuales y reduciendo las pérdidas económicas causadas por entregas fallidas o mal gestionadas.

Mejora en la Comunicación: Si los repartidores tienen acceso a una herramienta tecnológica que les permita actualizar el estado de los pedidos y comunicar cualquier cambio o incidencia en tiempo real a los clientes, se mejorará la comunicación entre repartidores y clientes, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la satisfacción del cliente al recibir información oportuna y precisa sobre el estado de sus pedidos.

2.1. Variables

Variable Independiente: La implementación de una aplicación móvil diseñada específicamente para el seguimiento en tiempo real de la entrega de paquetes.

Variable Dependiente:

- Eficiencia logística: Medida a través del aumento en la puntualidad de las entregas, reducción de incidencias y optimización de recursos.

- Tiempo de entrega: Medido por el tiempo promedio desde la confirmación del pedido hasta su entrega final.

Variables Intervinientes:

- Acceso a Dispositivos Móviles: Disponibilidad y compatibilidad de dispositivos móviles entre los usuarios finales.
- Conectividad a Internet: Calidad y estabilidad de la conexión a internet en el área de servicio.
- Competencia en el Mercado de Entregas: Presencia y características de otros servicios de entrega en la zona.

2.2 Indicadores:

Eficiencia Logística:

- **Número de Pedidos Entregados:** Se contabilizará la suma de los pedidos que fueron confirmados como entregados
- **Reducción de Incidencias:** Número de incidencias reportadas en el proceso de entrega, tales como pérdidas de paquetes, entregas fallidas, y reclamaciones de clientes.
- **Optimización de Recursos:** Medida del uso eficiente de recursos humanos y materiales en la gestión de entregas.

Tiempo de Entrega:

- **Promedio de Tiempo de Entrega:** Tiempo promedio desde que se confirma el pedido hasta que se realiza la entrega final al cliente.
- **Desviación Estándar del Tiempo de Entrega:** Variabilidad en los tiempos de entrega, indicando la consistencia del servicio.

Satisfacción del Cliente:

Tasa de Repetición de Uso: Porcentaje de clientes que vuelven a utilizar el servicio después de su primera experiencia.

Frecuencia de Quejas y Reclamaciones: Número de cancelaciones por falta de información

2.2.- Supuestos

Disponibilidad de Tecnología Adecuada: Se asume que los usuarios finales, tanto clientes como administradores y repartidores que disponen de dispositivos móviles compatibles con la aplicación y tienen acceso a una conexión a internet estable y confiable para utilizar todas las funcionalidades de la aplicación sin interrupciones significativas.

Disposición de los Negocios para Integrar la Aplicación: Se asume que los negocios locales están dispuestos a adoptar la aplicación en sus procesos de entrega y a capacitar a su personal para utilizarla de manera eficiente.

Aceptación por parte de los Repartidores: Se asume que los repartidores están dispuestos a utilizar la aplicación como una herramienta de trabajo que les facilite la gestión de sus entregas y les permita comunicarse de manera más efectiva con los clientes, mejorando así su desempeño y la calidad del servicio.

Entorno Tecnológico y Regulatorio Favorable: Se asume que el entorno tecnológico es propicio para el desarrollo e implementación de la aplicación, sin restricciones significativas por parte de las regulaciones locales o nacionales. Se espera que la aplicación cumpla con todas las normativas y requisitos técnicos necesarios para su funcionamiento y expansión.

2.3 Metodología de Investigación

La metodología de investigación para este proyecto se basará en encuestas dirigidas a residentes y propietarios de negocios en las residenciales San José, San José Pinula. El objetivo principal es entender las necesidades y expectativas de los usuarios en cuanto a la entrega de paquetes y evaluar cómo una aplicación móvil podría mejorar la eficiencia logística en la zona. Se recolectarán datos que permitirán identificar las principales dificultades y oportunidades en los servicios de entrega actuales, con el fin de diseñar una solución que se ajuste a las demandas locales.

2.3.1 Población

La población objeto de esta investigación incluye a todos los residentes y propietarios de negocios en las residenciales San José, San José Pinula, que realizan o reciben entregas de paquetes con frecuencia. Esta población se caracteriza por su dependencia de servicios de entrega para el comercio local y personal, lo que la hace representativa para evaluar el impacto potencial de la aplicación móvil propuesta.

2.3.2 Muestra

Para este estudio, se seleccionó una muestra de 90 personas, compuesta por residentes y propietarios de negocios en la zona de residenciales San José y lugares aledaños al municipio de san José Pinula. Los participantes fueron seleccionados con base en su experiencia previa con servicios de entrega y su disposición a adoptar nuevas tecnologías para mejorar la gestión de envíos. Esta muestra es representativa de la población general en la región, permitiendo obtener conclusiones precisas y aplicables al contexto local.

2.3.3 Encuesta Realizada

Figura 1. Encuesta para investigación de calidad de servicio

A continuación, se muestra la encuesta utilizada para realizar la investigación sobre la viabilidad de la aplicación de rastreo gt.

Rastreo GT

Servicio de rastreo en San José Pinula

jairodanilo1995@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Las tiendas de tu sector ofrecen servicio a domicilio? *

☐ Sí

☐ No

Haz cancelado algún pedido realizado por falta de información? *

☐ Sí

☐ No

Cree que es importante tener información sobre el estado de los pedidos realizados? *

☐ Sí

☐ No

Figura 1 – Encuesta para investigación de calidad de servicio. Fuente: Elaboración Propia

Figura 2. Encuesta para investigación de calidad de servicio

Segunda parte de la demostración de la encuesta realizada a diferentes personas por medio de Google forms,

Que tipo de sistema operativo móvil usas? *



☐ Android ☐ IOS

Si tuvieras un negocio te gustaría ofrecer una plataforma móvil para que tus clientes puedan rastrear sus pedidos? *

☐ Sí ☐ No

Que tipo de dispositivo móvil es el que mas usas? *

☐ Celular ☐ Tablet

Crees que es importante la modernización e implementación de la tecnología en cualquier tipo de negocio? *

☐ Sí ☐ No

Figura 2 – Encuesta para investigación de calidad de servicio.

Fuente: Elaboración Propia

2.3.4 Resultados y Análisis

Se elaboro una encuesta con el objetivo de conocer la necesidad sobre la incursión de tecnología para los diferentes tipos de negocios en san José pínula en especial en áreas residenciales en sentido de envió de paquetería o cualquier tipo de producto que requiere el servicio a domicilio.

Se tomo una muestra de 90 personas, quienes los componen diferentes dueños de negocio como también clientes que utilizan los diferentes servicios como tienda de conveniencia, así como emprendimientos que ofrecen el servicio a domicilio. Esto con el propósito de saber de los problemas que se enfrentan los diferentes comerciales al ofrecer un ser el servicio a domicilio por lo que se utilizó unas preguntas claves como: ¿Qué tipo de sistema operativo móvil usa?, Si ha cancelado algún pedido por falta de información?, ¿Considera que es importante la tecnología en los negocios? Al procesar las encuestas podemos ver que en el área de san José pínula predomina las personas que utiliza dispositivos Android, así como también la mayoría de las personas encuestadas si ha cancelado pedidos porque no hay una retroalimentación sobre el estado de sus pedidos y la gente cree que si es importante implementar tecnología en los negocios.

Figura 3 - Resultado de encuesta sobre si las tiendas ofrecen servicio a domicilio

Encuesta para saber si en los negocios del lugar ofrecen servicio a domicilio en el sector donde viven



Figura 3 - Resultado de encuesta sobre si las tiendas ofrecen servicio a domicilio Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1 - Resultado sobre las personas encuestadas

¿Las tiendas de tu sector ofrecen servicio a domicilio?	
Si	75
No	15

Tabla 1 - Resultado sobre las personas encuestadas Fuente: Elaboración Propia

Como podemos ver en la gráfica el 83% de las personas encuestadas si cuentan con alguna tienda de barrios que ofrece servicio a domicilio, por lo que podemos concluir que si hay varios negocios que puedan usar la aplicación móvil para mejorar la experiencia de sus clientes.

Figura 4 - Resultado de encuesta sobre pedidos cancelados

Se realizó la pregunta para saber con qué frecuencia cancelan pedidos por no contar con información clara.



Figura 4 - Resultado de encuesta sobre pedidos cancelados Fuente: Elaboración Propia

¿Has cancelado algún pedido realizado por falta de información?
Si
77
No
13

Tabla 2 – Encuesta de pedido cancelado Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que de las 90 personas encuestadas vemos que un 78% si ha cancelado su pedido por falta de información y hay un 13% que no ha cancelado su pedido.

Esto nos refleja que en gran parte si han tenido inconvenientes con sus pedidos a domicilio por lo que esto equivale a pérdidas económicas por parte de los negocios que al final lo que se busca es mejorar el servicio y la satisfacción del cliente.

Figura 5 - Resultado de encuesta sobre info. de pedidos

Encuesta para saber si las personas creen que si es valiosa tener retroalimentación sobre como va los pedidos

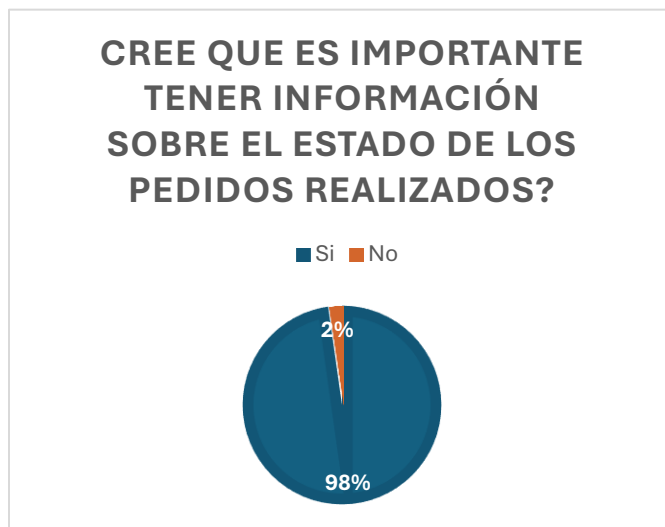


Figura 5 - Resultado de encuesta sobre info. de pedidos

boración Propia

¿Cree que es importante tener información sobre el estado de los pedidos realizados?
Si
88
No
2

Tabla 3 – Personas encuestadas sobre tener información de pedidos Fuente: Elaboración Propia

La grafica muestra que un total 88 personas creen que si es importante mantener una retroalimentación sobre el estado de su pedido mientras que solo 2 personas indicaron que no es importante.

Esto nos marca que es importante mantener centralizada la información con respecto al estado del pedido para poder brindar al cliente tranquilidad que su pedido llegara a su destino.

Figura 6 - Resultado sobre el tipo de sistema operativo usado

Encuesta para saber que tipo de sistema operativo es mas popular en San Jose Pinula para la toma de decisiones sobre el desarrollo



Figura 6 - Resultado sobre el tipo de sistema operativo usado Fuente: Elaboración Propia

¿Qué tipo de sistema operativo móvil usas?
Android
81
IOS
9

Tabla 4 – Cantidad de personas encuestas sobre el tipo de sistema operativo usado Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica podemos ver que la gran mayoría de personas prefieren usar dispositivos Android con un 90% de las personas encuestadas contra un 10% que utilizan IOS.

Podemos concluir que adaptando a la tendencia de san José pínula por su preferencia con dispositivos Android, por lo que el desarrollo en esta plataforma seria asegurar que se llegara a un mayor alcance de personas.

Figura 7 - Resultados sobre la implementación para rastrear pedidos

Se realiza encuesta para saber si teniendo un negocio les gustaría ofrecer información sobre los envíos a domicilio si llegaran a tener.

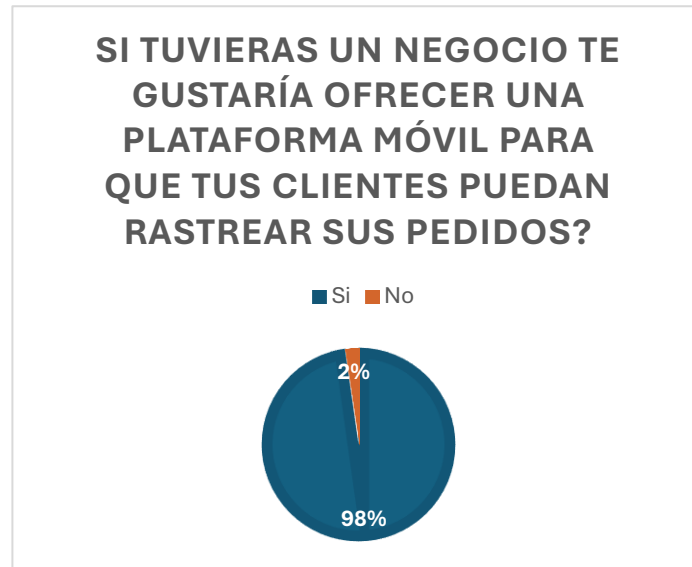


Figura 7 - Resultados sobre la implementación para rastrear pedidos Fuente: Elaboración Propia

¿Si tuvieras un negocio te gustaría ofrecer una plataforma móvil para que tus clientes puedan rastrear sus pedidos?	
Si	
88	
No	
2	

Tabla 5 – Cantidad de personas encuestadas sobre implementación de aplicación Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica podemos verificar que el 98% de las personas encuestada dicen que si es les gustaría ofrecer una plataforma móvil para rastreo de pedidos.

Podemos concluir que tanto los clientes como los dueños de tiendas o negocios creen que si es importante el poder ofrecer una aplicación móvil para el rastreo de pedidos y dar una facilidad al momento de poder verificar la información.

Figura 8 - Resultado sobre tipo de móvil

Se realiza encuesta para saber el tipo de pantalla que se utilizara para tomar encuesta en el desarrollo de la aplicacion

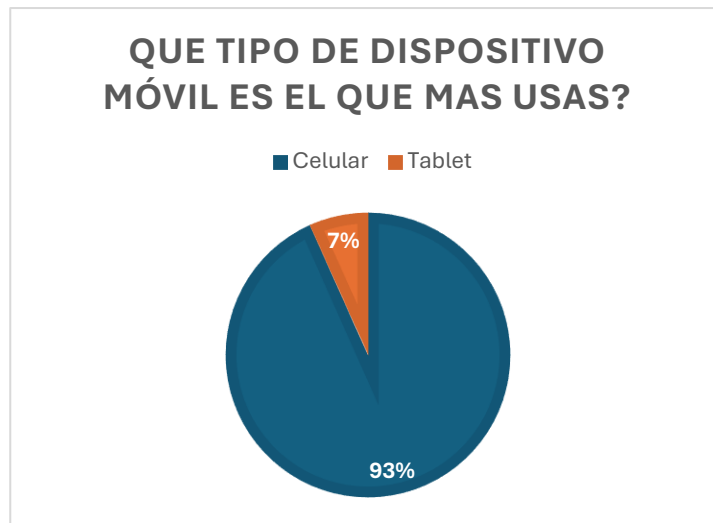


Figura 8 - Resultado sobre tipo de móvil Fuente: Elaboración Propia

¿Qué tipo de dispositivo móvil es el que más usas?	
Celular	84
Tablet	6

Tabla 6 – Resultado de encuesta sobre el tipo de dispositivo móvil que se usa Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que un 93% de las personas encuestadas utilizan más el celular por encima de una Tablet.

En base a la gráfica podemos concluir que se puede enfocar más en el desarrollo para teléfonos móvil pero también se puede adaptar para que pueda ser utilizada por un Tablet para que los negocios lo requieran utilizar también tengan dicha opción.

Figura 9 - Resultado de encuesta sobre aplicar tecnología

Se realiza la pregunta para saber si las personas creen importante la incursión de la tecnología en el día día.



Figura 9 - Resultado de encuesta sobre aplicar tecnología Fuente: Elaboración Propia

¿Crees que es importante la modernización e implementación de la tecnología en cualquier tipo de negocio?	
Si	90
No	0

Tabla 7 – Resultado de encuesta sobre el tipo de dispositivo móvil más utilizado Fuente: Elaboración Propia

En esta grafica podemos observar que se tiene que el 100% de las personas cree que si es importante implementar tecnología para los negocios.

Podemos concluir que todas las personas creen que si es necesario el poder brindar un servicio con tecnología incluida para así poder expandir más el negocio y llegar a más público.

CAPITULO II – MARCO CONTEXTUAL

El marco contextual se refiere a la serie de circunstancias y condiciones que rodean la implementación de la aplicación móvil. Este capítulo describe las características sociales, económicas y geográficas de San José Pinula, particularmente en residenciales San José, Zonas aledañas y aldeas de San José Pinula para comprender el entorno en el que se llevará a cabo este desarrollo.

3.1 Entorno de la Investigación

El proyecto se centrará en el área de residenciales San José, también enfocada para ser usadas en las diferentes Zonas y aldeas de San José Pinula. San José Pinula un municipio en crecimiento dentro del departamento de Guatemala, caracterizado por su desarrollo residencial y comercial. Residenciales San José, en particular, han visto un aumento en la actividad económica y la demanda de servicios eficientes, como la entrega de paquetes a domicilio. Sin embargo, los negocios locales enfrentan desafíos significativos en cuanto a la gestión y seguimiento de estas entregas, lo que afecta la satisfacción del cliente y la competitividad del negocio.

En respuesta a estas problemáticas, se desarrollará una aplicación móvil que facilitará la gestión de pedidos y su seguimiento en tiempo real. Este sistema está diseñado para ser utilizado por cualquier negocio dentro del área de residenciales San José, con la posibilidad de expandirse a otras zonas de San José Pinula en el futuro además de poderse ampliarse a nivel nacional.

3.1.1 Misión

La misión de este proyecto es proporcionar a los negocios locales en San José Pinula una herramienta tecnológica eficiente que mejore la gestión de entrega de paquetes de cualquier tipo de comercio, que proporcione información clara para ver el tiempo estimado y aumente la satisfacción del cliente. Al centralizar la gestión de pedidos y proporcionar un seguimiento en tiempo real, se busca apoyar a las pequeñas y medianas empresas en su crecimiento y sostenibilidad en un mercado competitivo.

3.1.2 Visión

La visión es que la aplicación móvil se convierta en la solución de referencia para la gestión de entregas en San José Pinula y eventualmente en todo el país. La meta es posicionar a los negocios locales con una nueva forma de ofrecer el servicio a domicilio, mejorando su reputación y capacidad de competir en el mercado, mientras se expande el uso de la aplicación a nivel nacional.

3.2 Historia

San José Pinula es un municipio con una rica historia y una creciente población. Fundado originalmente como una pequeña comunidad agrícola, San José Pinula ha evolucionado con el tiempo para convertirse en una zona residencial y comercial clave en el departamento de Guatemala. En residenciales San José, en particular, es un área en pleno desarrollo, atrayendo a nuevos residentes y negocios debido a su ubicación estratégica y calidad de vida.

3.3 Extensión

San José Pinula tiene una extensión territorial de aproximadamente 245 kilómetros cuadrados. El municipio está integrado por una cabecera municipal y varias aldeas y caseríos. En particular, residenciales San José han sido un punto de expansión debido a su proximidad a la capital y su ambiente residencial tranquilo, lo que ha llevado al crecimiento de pequeños negocios que buscan atender las necesidades de esta creciente comunidad.

3.4 Límites

El municipio de San José Pinula está ubicado al este del departamento de Guatemala, limitando al norte con los municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampuc, al sur con Fraijanes y Santa Catarina Pinula, al este con Mataquescuintla y al oeste con Guatemala (Ciudad Capital). Esta ubicación estratégica permite un fácil acceso tanto a la ciudad capital como a otras áreas comerciales clave, lo que favorece el desarrollo de negocios en la región.

3.5 Demografía

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), San José Pinula ha experimentado un crecimiento demográfico constante en las últimas décadas. Para el año 2020, la población estimada era de aproximadamente 120,000 habitantes, distribuidos en su mayoría en áreas residenciales como las residenciales San José. Este crecimiento ha impulsado la necesidad de mejores servicios, incluyendo la entrega de paquetes, lo que refuerza la pertinencia y urgencia de desarrollar una solución tecnológica adaptada a las necesidades locales.

CAPITULO III – MARCO TEORICO

El marco teórico de este proyecto tiene como propósito establecer las bases conceptuales y técnicas que sustentan el desarrollo de una aplicación móvil avanzada. A lo largo de este capítulo, se abordarán las tecnologías clave que permitirán llevar a cabo este proyecto, como Flutter, Firebase, Visual Studio Code y la API de Google Maps. Estas herramientas no solo permiten la creación de aplicaciones robustas y escalables, sino que también ofrecen un marco flexible para integrar diversas funcionalidades necesarias en un entorno de desarrollo moderno.

4.1 Flutter

Flutter es un framework de desarrollo de software que ha revolucionado la creación de aplicaciones móviles, tanto por su capacidad para generar interfaces de usuario intuitivas como por su enfoque en la eficiencia. Creado por Google, Flutter permite el desarrollo de aplicaciones nativas para múltiples plataformas utilizando un solo código base, una característica que ha ganado popularidad entre los desarrolladores que buscan una solución ágil y potente. (Google, 2017)

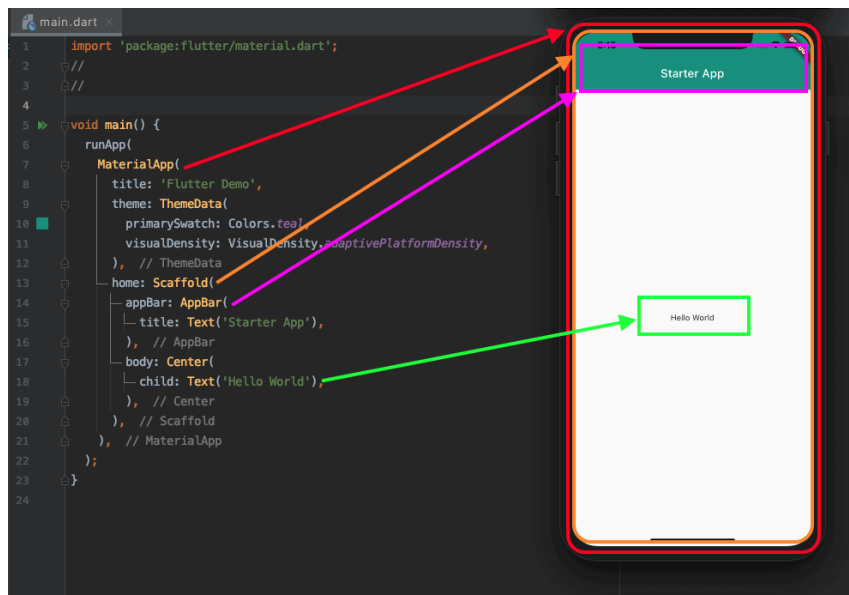


Figura 10 - Vista programa básico en Flutter Fuente: <https://www.linkedin.com/posts/athar-mujtaba-wani->

4.1.1 Características de Flutter

Flutter se caracteriza por su capacidad de generar una experiencia de usuario de alto nivel, gracias a las siguientes propiedades clave:

- **Widgets personalizables:** Flutter incluye una extensa gama de widgets que permiten crear interfaces de usuario atractivas y fluidas, totalmente personalizables según las necesidades de la aplicación.
- **Hot Reload:** Esta característica permite a los desarrolladores ver los cambios en tiempo real sin necesidad de reiniciar la aplicación, lo que acelera notablemente el proceso de desarrollo. (“Comparación Flutter y Desarrollo Nativo - dCreations”)
- **Alto rendimiento:** Gracias a su motor gráfico, Flutter permite que las aplicaciones se ejecuten con una eficiencia comparable a las aplicaciones nativas, lo cual es esencial para garantizar una experiencia de usuario fluida.
- **Código unificado:** A diferencia de otras herramientas, Flutter permite escribir un solo código que luego se compila para múltiples plataformas, como iOS, Android e incluso aplicaciones web y de escritorio.

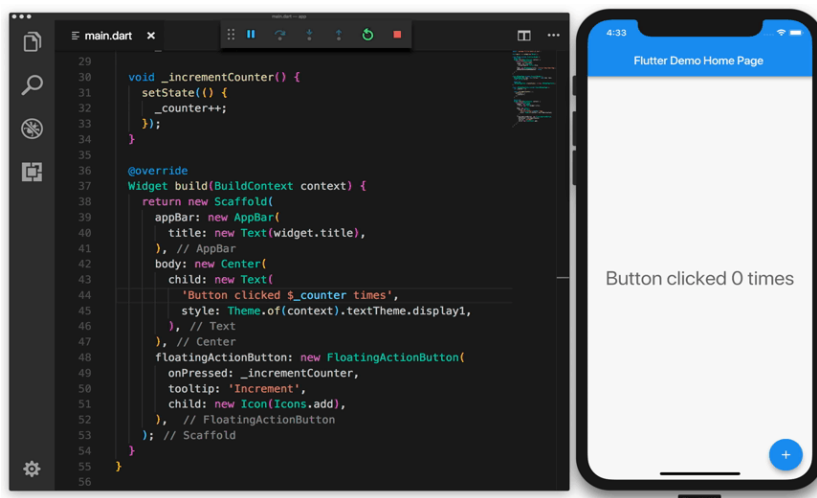


Figura 11 - Flutter Hot reload

Fuente: <https://flutter.dev/assets/tools/android-studio/hot-reload/>

4.1.2 Ventajas de Flutter en el desarrollo

El uso de Flutter en el desarrollo de este proyecto ofrece una serie de beneficios que van más allá de la simple flexibilidad de su entorno. Algunas de las ventajas más destacadas son:

- **Reducción de costos y tiempo de desarrollo:** Al permitir el uso de un solo código base para múltiples plataformas, los desarrolladores pueden reducir significativamente el tiempo necesario para crear versiones separadas de la aplicación para cada sistema operativo.
- **Comunidad activa y soporte continuo:** Flutter cuenta con una gran comunidad de desarrolladores y soporte oficial por parte de Google, lo que asegura una rápida resolución de problemas y la implementación constante de nuevas funcionalidades.
- **Integración sencilla con servicios externos:** Flutter se integra de manera sencilla con Firebase y otros servicios externos, lo que facilita la gestión de bases de datos, autenticación y otras funcionalidades importantes. (Google, 2017)



Figura 12 – Flutter Multiplataforma

Fuente: <https://developers-latam.googleblog.com/2019/05/flutter-un-marco-de-trabajo->

4.2 Firebase

Firebase es una plataforma de desarrollo backend ofrecida por Google que proporciona una variedad de servicios como bases de datos en tiempo real, autenticación, almacenamiento y más. En este proyecto, Firebase será utilizado para manejar la autenticación de usuarios y el almacenamiento de datos en tiempo real, asegurando que la aplicación pueda escalar fácilmente conforme aumente la cantidad de usuarios. (Google, 2014)

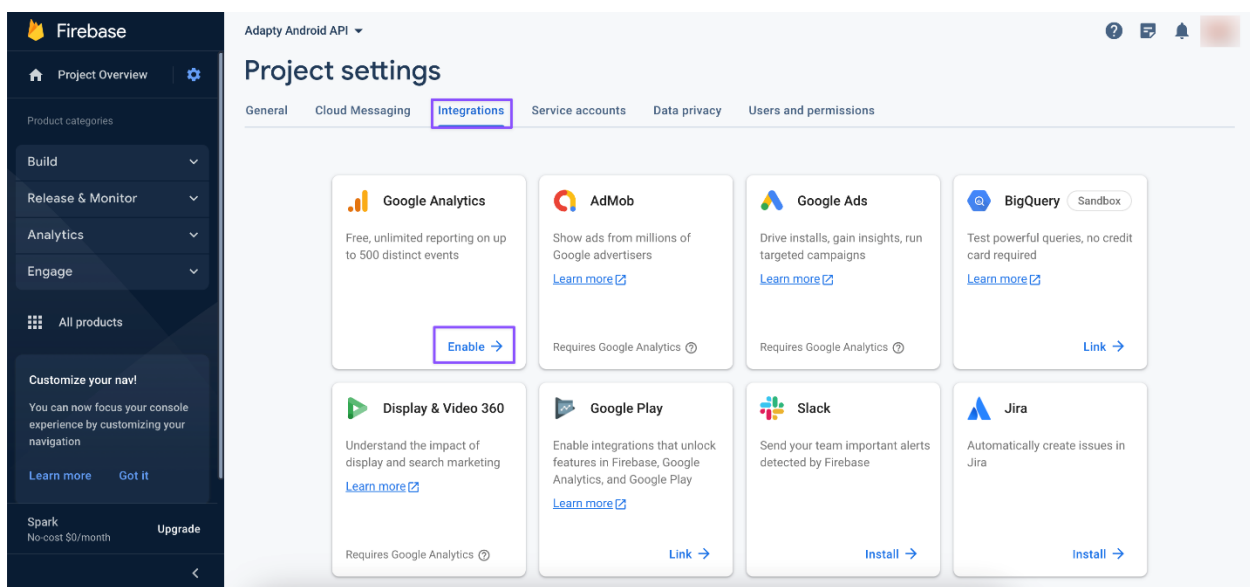


Figura 13 - Proyecto Firebase

Fuente: <https://adapty.io/docs/firebase-and-google-analytics>

4.2.1 Características de Firebase

Firebase se destaca por su capacidad para gestionar diversas funcionalidades backend sin necesidad de gestionar servidores propios. Algunas de sus características más importantes son:

- **Base de datos en tiempo real:** Firebase ofrece una base de datos NoSQL que tiene la posibilidad de sincronizar los datos a los usuarios conectados (Google, 2017) Esto es ideal para aplicaciones que requieren actualizaciones constantes de información, como el seguimiento en tiempo real de entregas o la comunicación entre usuarios.



Figura 14 - Cloud Firestore

Fuente: <https://bluewhaleapps.com/blog/7-reasons-to-choose-google-cloud-firestore->

- **Autenticación segura:** Con Firebase Authentication, los desarrolladores pueden implementar un sistema de autenticación seguro y eficiente, permitiendo que los usuarios se registren e inicien sesión utilizando sus credenciales de Google, Facebook, correo electrónico y más. Este proyecto se utilizará únicamente inicio de sesión por Google o por correo y contraseña.

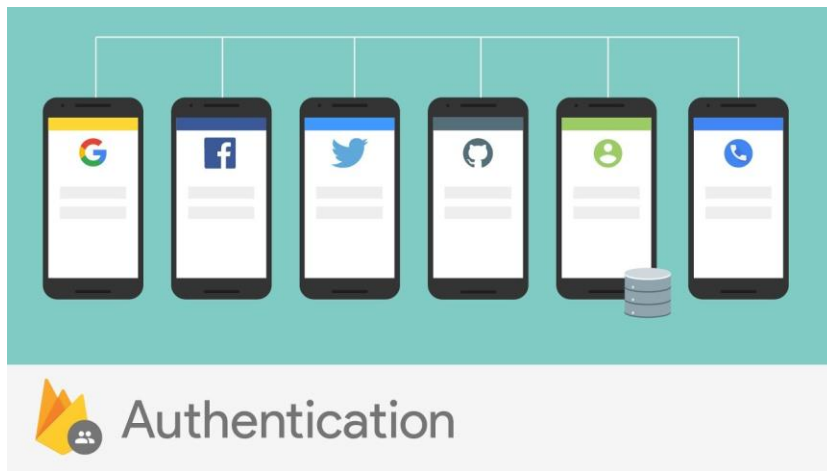


Figura 15 - Authentication Firebase Fuente: <https://firebase.google.com/docs/auth>

- **Almacenamiento en la nube:** Firebase ofrece almacenamiento en la nube escalable, lo que permite que los archivos, imágenes o cualquier tipo de contenido sean almacenados y distribuidos de manera eficiente a todos los usuarios.

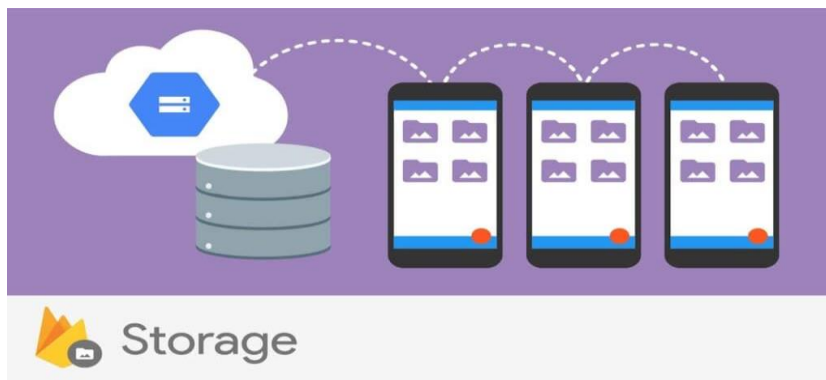


Figura 16 - Storage Firebase Fuente: <https://webdesigncusco.com/almacenamiento-y-manejo-de-datos-en-firebase/>

- **Notificaciones push:** A través de Firebase Cloud Messaging, la aplicación puede enviar notificaciones en tiempo real a los usuarios, mejorando la interacción con la aplicación.

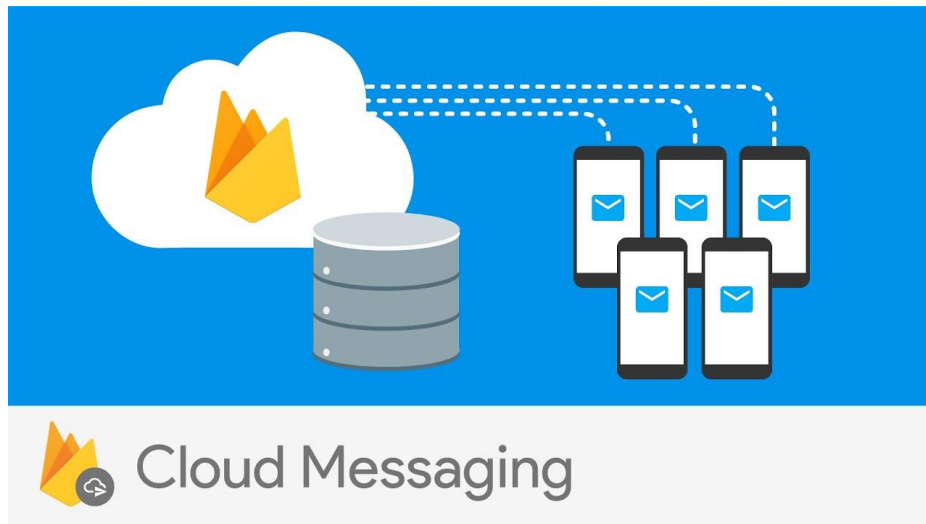


Figura 17 - Cloud Messaging Firebase Fuente: <https://firebase.google.com/products/cloud-messaging?hl=es-419>

4.2.2 Aplicación de Firebase en el proyecto

En este proyecto, Firebase jugará un papel crucial al manejar la autenticación y almacenamiento de datos en tiempo real. Al utilizar Firebase Authentication, los usuarios podrán acceder a la aplicación de manera segura y rápida, sin necesidad de complejos procesos de registro. Además, la base de datos en tiempo real permitirá que los datos de los usuarios, como ubicaciones o estados de entrega, se sincronicen de forma instantánea en todos los dispositivos conectados. (Google, 2014)

4.3 API de Google Maps

La API de Google Maps es una de las herramientas más poderosas para incorporar mapas, rutas y localización dentro de aplicaciones móviles. Dado que este proyecto implica el seguimiento en tiempo real y la navegación, la API de Google Maps será utilizada para mostrar la ubicación actual de los usuarios y calcular rutas optimizadas. (Google, 2023)

4.3.1 Funcionalidades de Google Maps API

La API de Google Maps ofrece una amplia gama de funcionalidades que son esenciales para este proyecto, entre las cuales destacan:

- **Mapas interactivos:** Los desarrolladores pueden integrar mapas personalizados en la aplicación, con funcionalidades como zoom, marcadores de ubicación y capas adicionales para mostrar información relevante.
- **Geolocalización en tiempo real:** Google Maps permite acceder a la ubicación actual del usuario en tiempo real, lo cual es esencial para aplicaciones que involucran la entrega de productos o el transporte de personas.
- **Cálculo de rutas:** La API facilita la creación de rutas optimizadas entre dos puntos, lo que mejora la eficiencia de los servicios de entrega o transporte.
- **Geocoding y reverse geocoding:** Esta funcionalidad permite convertir direcciones en coordenadas geográficas y viceversa, lo que facilita la búsqueda de ubicaciones por parte de los usuarios.



Figura 18 - Google Maps

Fuente: <https://www.google.com/intl/es-419/maps/about/#!/>

4.3.2 Integración de Google Maps en el proyecto

La integración de Google Maps en este proyecto será crucial para ofrecer a los usuarios una experiencia completa y funcional. Al utilizar esta API, la aplicación podrá mostrar en tiempo real la ubicación de los conductores o entregadores, calcular rutas óptimas y permitir a los usuarios visualizar sus propias ubicaciones y las de los puntos de entrega o recogida.

4.4 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es uno de los editores de código más utilizados en la actualidad, gracias a su versatilidad y personalización. En este proyecto, se utiliza Visual Studio Code como el entorno principal de desarrollo debido a su compatibilidad con Flutter y las extensiones específicas que facilitan la escritura de código eficiente. (Google, 2023)

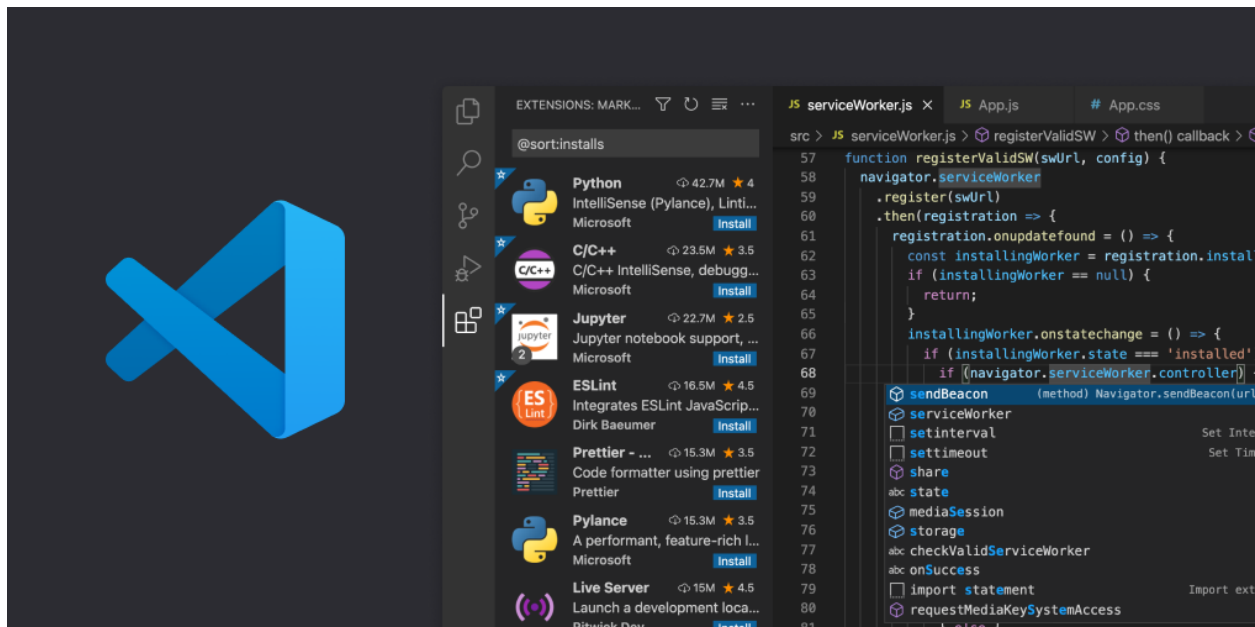


Figura 19 - Visual Studio Code

Fuente: <https://code.visualstudio.com/>

4.4.1 Características de Visual Studio Code

VS Code ofrece una serie de herramientas integradas que mejoran la productividad de los desarrolladores, tales como:

- **Extensiones específicas:** VS Code cuenta con una amplia biblioteca de extensiones, como el soporte para Flutter y Dart, lo que facilita la escritura y depuración de código.
- **Depuración en tiempo real:** La terminal integrada permite ejecutar comandos y ver resultados de manera inmediata, agilizando el proceso de depuración.
- **Control de versiones:** La integración con Git permite llevar un control preciso de las versiones del código y facilita el trabajo colaborativo en equipo.

4.4.2 Ventajas del uso de Visual Studio Code

El uso de Visual Studio Code en este proyecto proporciona una serie de ventajas importantes, como la integración perfecta con Flutter, la depuración rápida y el control eficiente de versiones. Esto hace que sea el entorno ideal para desarrollar una aplicación móvil robusta y escalable. (Microsoft Corporation, 2023)

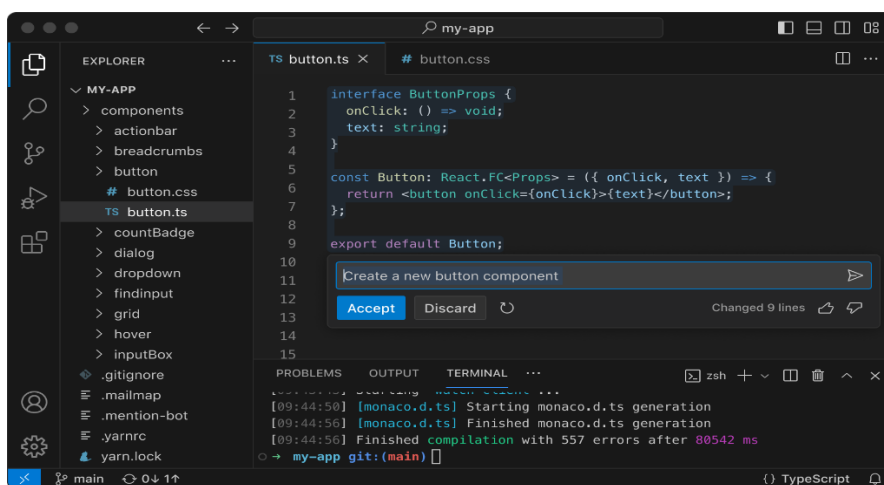


Figura 20 - Código en VS CODE

Fuente: <https://code.visualstudio.com/>

5. RECURSOS

5.1 Recursos Humanos

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con los siguientes:

- **Desarrollador:**
 - Encargado: Jairo Cruz
 - Función: Encargado de desarrollar el código con Flutter para implementar en los dispositivos móviles Android
- **Asesor de la Facultad:**
 - Encargado: Ing. Mario Fuentes
 - Función: monitoreo y supervisión de proyecto.
- **Asesor institución:** Al ser un proyecto libre para el uso del pueblo de San José Pinula, no se tiene ningún encargado de institución.

5.2 Recursos materiales

- **Servidores backend:** Uso de servicios en la nube como Firebase.

5.3 Recursos Propios

- **Conexión a Internet:** Sera utilizado el servicio residencial del hogar para las implementaciones y recursos de software requeridos.
- **Equipos de desarrollo:** Uso de ordenadores personales para el desarrollo de la aplicación.
- **Dispositivos móviles para pruebas**

6. PRESUPUESTO

6.1 Costes

Los costos son en base al los limites que ofrece firebase como proyecto dando cuotas gratis al llegar un limite de uso. (Google, 2014)

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Gratis	Subtotal
Desarrollador	6 meses	\$0	\$0	\$0
Licencia PlayStore	1 vez	\$25	-	\$25
API Google Maps	1 año	\$14 * *	-	\$168
Cloud Firestore DB	-	-	1 GB de almacenamiento	\$0.0026/GB al mes *
	-	-	50,000 lecturas / escrituras por día	\$0.00005/lectura-escritura *
Teléfonos Celulares	6 ***	\$180	-	\$1,080
Firebase Authenticator	-	-	10,000 usuarios activos mensual	\$0.01 / usuario activo adicional al mes *
Cloud Functions	-	-	2 millones de invocaciones	\$0.00000004 / por invocación adicional al mes *
Total				\$1273

Tabla 8 – Costos de servicios y desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

** API de Google cobra por solicitudes al mes, al llegar al límite se incrementaría el precio los \$14 mensuales equivalen a 2,000 invocaciones.

*Todos los servicios de Firebase tienen una cuota gratis, al superarla se empieza a cobrar de forma proporcional.

*** Los teléfonos celulares pueden variar su costo, la aplicación pueden funcionar con un teléfono desde 4GB de RAM por lo que esto puede variar según las necesidades de cada negocio esta es únicamente una proyección. Este es solo una proyección sobre el costo aproximado ya que cada negocio debe disponer de los teléfonos celulares o Tablet como se desee utilizar

6.2 Beneficios

- Facilitar a los residentes el seguimiento de sus paquetes.
- Optimizar el proceso de entrega de paquetes en zonas residenciales.
- Mejorar la experiencia del usuario en el seguimiento de paquetes.
- Llevar bitácora de los pedidos que realizan tanto el cliente como también el control de lo que envía el dueño de negocio.
- Ahorro en el uso de papel para llevar el control de los envíos en los negocios.
- Portabilidad.

7 PLANIFICACION

<i>Mes</i>	<i>Actividad</i>	<i>Duración (días)</i>	<i>Fecha de Inicio</i>	<i>Fecha de finalización</i>
Julio	Proyecto	121	01/07/2024	31/10/2024
	Sprint 1 Modulo de Seguridad Login y Google	6	01/07/2024	06/07/2024
	Sprint 2 Notificaciones	8	07/07/2024	16/07/2024
	Sprint 3 Modulo de Geocalizacion	5	17/07/2024	21/07/2024
	Sprint 4 Modulo informes	7	22/07/2024	28/07/2024
Agosto	Sprint 5 Modulo de Administración de usuario	10	01/08/2024	10/08/2024
	Sprint 6 Modulo para Crear Pedido	8	11/08/2024	20/08/2024
	Sprint 7 Integración de Cloud Store	4	21/08/2024	24/08/2024
	Sprint 8 Integración Cloud Functions	5	25/08/2024	31/08/2024
Septiembre	Sprint 9 Verificación y Autorización de Usuario	4	01/09/2024	04/09/2024
	Sprint 10 Integración de Geocalizacion	6	05/09/2024	10/09/2024
	Sprint 11 Notificaciones	3	11/09/2024	13/09/2024
	Sprint 12 Administración de Usuarios	4	14/09/2024	17/09/2024
	Sprint 13 Funcionalidad Crear pedido	3	18/09/2024	20/09/2024
	Sprint 14 Funcionalidad Informes	4	21/09/2024	24/09/2024
	Sprint 15 Seguridad en Login y Google	2	25/09/2024	26/09/2024
	Sprint 16 Funcionalidad de Geocalizacion	4	27/09/2024	30/09/2024
Octubre	Sprint 17 Funcionalidad de Notificaciones	5	01/10/2024	05/10/2024
	Sprint 18 Funcionalidad de Administración de usuarios	5	06/10/2024	11/10/2024

	Sprint 19 Integración de diseño de Módulos y Separación de Roles	5	12/10/2024	16/10/2024
	Sprint 20 Pruebas de funcionalidad del Rol de administrador	2	17/10/2024	18/10/2024
	Sprint 21 Pruebas de funcionalidad de rol de Motorista	2	19/10/2024	20/10/2024
	Sprint 22 Pruebas de funcionalidad de rol Cliente	2	21/10/2024	22/10/2024
	Sprint 23 Configuración para el empaquetado del APK	2	23/10/2024	24/10/2024
	Sprint 24 Configuración y validaciones para la carga en Play Store	3	25/10/2024	27/10/2024
	Sprint 25 Lanzamiento beta en Play Store	2	28/10/2024	29/10/2024
	Sprint 26 Lanzamiento Oficial de aplicación	2	30/10/2024	31/10/2024

Tabla 10 - Planificación de Desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

HERRAMIENTAS DE INVESTIGACION

Para el desarrollo de esta investigación, se utilizaron varias herramientas tecnológicas que facilitaron tanto la recolección de datos como el análisis de la información obtenida:

Google Forms: Se empleó para diseñar y distribuir las encuestas, permitiendo una recopilación de datos rápida y eficiente. Esta herramienta facilitó la recolección estructurada de respuestas de los encuestados, con preguntas precisas que permitieron una comprensión en el sentir de las personas (Google, 2018)

Google Sheets: Después de la recopilación de las respuestas, se utilizó Google Sheets para organizar y procesar los datos. Esta herramienta proporcionó una interfaz accesible para visualizar, ordenar y filtrar la información obtenida, permitiendo un análisis más detallado. (Google, 2012)

Microsoft Excel: Excel fue utilizado principalmente para generar gráficos y tablas a partir de los datos procesados. Esta herramienta permitió la creación de representaciones visuales claras y comprensibles, facilitando la interpretación de los resultados. (Microsoft Corporation, 2024)

Estas herramientas permitieron llevar a cabo un análisis de datos preciso y visual, simplificando la presentación de la información y los resultados obtenidos de la encuesta.

CAPITULO IV – Análisis de la situación actual y análisis la solución propuesta

En este capítulo, se presentará un análisis detallado de la solución propuesta para el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma utilizando Flutter como framework de desarrollo y Firebase como backend. Se explicará cómo se aprovechan las capacidades de Firebase para brindar una experiencia de usuario fluida y en tiempo real, así como la integración con servicios adicionales como Google Maps.

8. Arquitectura de la Solución

La solución propuesta se basa en una arquitectura cliente-servidor, donde la aplicación móvil desarrollada en Flutter actúa como el cliente y los servicios de Firebase proporcionan la funcionalidad del servidor.

La aplicación Flutter se encarga de la interfaz de usuario y la lógica del lado del cliente, mientras que Firebase proporciona servicios backend escalables y en tiempo real, como autenticación, almacenamiento de datos y notificaciones push.

8.1 Uso de Firebase

Firebase es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles y web que ofrece una amplia gama de servicios backend en la nube. En este proyecto, se utilizarán los siguientes servicios de Firebase:

8.1.1 Firebase Authentication

Firebase Authentication proporciona servicios de autenticación de usuarios seguros y fáciles de usar. Permite a los usuarios registrarse e iniciar sesión en la aplicación utilizando diferentes proveedores, como correo electrónico/contraseña, Google, Facebook, entre otros. La integración con Flutter es sencilla y se realiza mediante el uso del paquete `firebase_auth`. Además, en este punto valida los roles si es administrador, cliente o motorista. Si es primer inicio de sesión automáticamente se le pondrá el perfil de cliente.

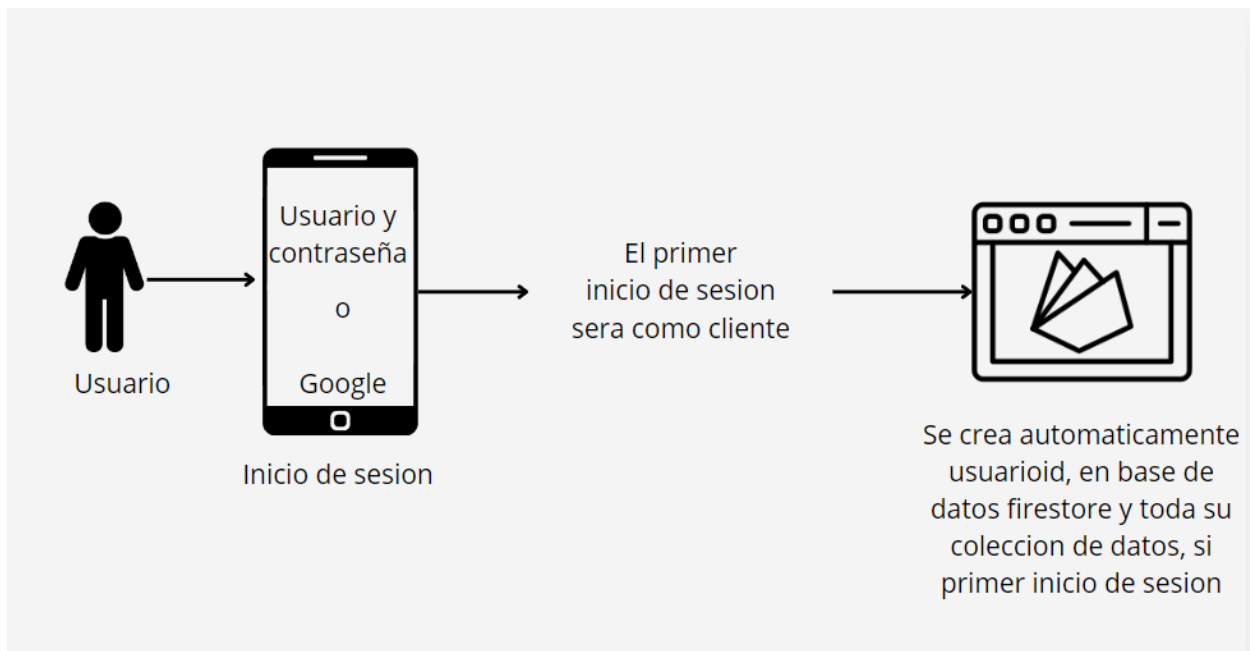


Figura 21 - Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración Propia

Al iniciar sesión siempre validará que perfil se tiene para poder mostrar las diferentes pantallas según su rol asignado. Se tiene un nivel de seguridad al registrarse por medio de correo y contraseña, ya que primero pide que se verifique la cuenta y así evitar saturación de usuario innecesarios.

8.2.2 Cloud Firestore

Cloud Firestore es una base de datos NoSQL en tiempo real que permite almacenar, sincronizar y consultar datos de manera eficiente. Se utilizará para almacenar y recuperar información relevante para la aplicación, como perfiles de usuario, publicaciones, comentarios, etc. Flutter se conecta a Cloud Firestore mediante el paquete `cloud_firestore`, lo que permite una sincronización automática de datos entre los clientes y el servidor. (Google, 2017)

8.2.3 Cloud Functions

Cloud Functions es un servicio de computación sin servidor que permite ejecutar lógica de backend en respuesta a eventos generados por otros servicios de Firebase o solicitudes HTTPS. Se utilizará para implementar funcionalidades adicionales, como el procesamiento de datos en segundo plano, la generación de notificaciones push, entre otros. Las funciones se escriben en JavaScript o TypeScript y se despliegan en el entorno de Firebase. (Google, 2014)

8.2.4 Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging (FCM) es un servicio de mensajería multiplataforma que permite enviar notificaciones push a los dispositivos de los usuarios. Se integrará FCM en la aplicación Flutter para enviar notificaciones relevantes, como actualizaciones de estado, mensajes nuevos, etc. El paquete `firebase_messaging` facilita la recepción y manejo de notificaciones push en Flutter. (Google, 2014)

8.3 Integración con Google Maps

Para proporcionar funcionalidades basadas en ubicación, se integrará la API de Google Maps en la aplicación Flutter. Esto permitirá mostrar mapas interactivos, obtener la ubicación del usuario, realizar búsquedas de lugares y calcular rutas y distancias.

La integración se realizará utilizando el paquete `google_maps_flutter`, que proporciona un widget de mapa personalizable y controles intuitivos. Además, se utilizarán los servicios de geocodificación y direcciones de Google Maps para convertir direcciones en coordenadas geográficas y viceversa.

8.4 Metodología de Desarrollo

El desarrollo de la aplicación seguirá una metodología ágil, con iteraciones incrementales y retroalimentación constante. Se utilizará el sistema de control de versiones Git para gestionar el código fuente y colaborar de manera eficiente.

- Las principales etapas del proyecto incluyen:
- Análisis de requisitos y especificación de casos de uso.
- Diseño de la arquitectura de la aplicación y modelado de datos.
- Configuración del entorno de desarrollo con Flutter y Firebase.
- Implementación iterativa de las funcionalidades, comenzando por las más críticas.
- Pruebas exhaustivas, tanto unitarias como de integración y aceptación.
- Refinamiento y optimización del rendimiento de la aplicación.
- Documentación técnica y de usuario.

8.5 Diseño de la Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario de la aplicación se diseñará siguiendo los principios de Material Design, que es el lenguaje de diseño recomendado por Flutter. Se creará una experiencia de usuario intuitiva y atractiva, con elementos visuales consistentes y una navegación fluida entre las diferentes pantallas.

Se utilizarán los widgets predefinidos de Flutter, como Scaffold, AppBar, ListView, entre otros, para construir la estructura básica de la interfaz. Además, se personalizarán los estilos y temas para adaptarse a la identidad visual del proyecto.

8.6 Consideraciones de Seguridad

La seguridad de la aplicación y la protección de los datos de los usuarios son aspectos fundamentales. Se implementarán las siguientes medidas de seguridad:

Autenticación y autorización: Se utilizará Firebase Authentication para garantizar que solo los usuarios autenticados y autorizados puedan acceder a las funcionalidades y datos correspondientes.

Reglas de seguridad de Firebase: Se configurarán reglas de seguridad en Cloud Firestore y Cloud Storage para controlar el acceso a los datos y garantizar que solo los usuarios autorizados puedan leer o escribir información.

Actualización periódica de dependencias: Se mantendrán actualizadas las dependencias y bibliotecas utilizadas en el proyecto para abordar posibles vulnerabilidades de seguridad.

8.7 Características principales

La aplicación propuesta contará con una serie de funcionalidades clave, diseñadas para resolver los problemas identificados en el análisis de la situación actual:

Seguimiento en tiempo real:

Una de las características más solicitadas por los encuestados fue la posibilidad de ver la ubicación exacta de su pedido en todo momento. Esto se implementará mediante el uso de tecnología de geolocalización integrada con Google Maps, lo que permitirá a los clientes seguir el trayecto de su repartidor en tiempo real.



Figura 22 - Comunicación Google Maps

Fuente: Elaboración Propia

La comunicación con los servicios de Google Maps se configuran primeramente desde la consola de Google Cloud para poder indicar que tipo de mapa se quiere utilizar. Además, se utiliza únicamente el servicio de mostrar ubicación en los mapas de Google Maps. La aplicación cuando se requiera el uso del GPS se pedirá permiso para usar la ubicación del dispositivo móvil cumpliendo así los estándares de uso de aplicación de Google.

Gestión centralizada de pedidos: Los negocios podrán visualizar y administrar todos sus pedidos desde una sola plataforma, lo que les permitirá tener un control más preciso sobre el estado de las entregas y mejorar la eficiencia operativa. Este enfoque centralizado reducirá los errores que comúnmente se presentan en la gestión manual de pedidos.



Figura 23 - Base de datos Cloud Firestore

Fuente: <https://www.javatpoint.com/firebase-firestore>

Optimización de rutas: La aplicación les dará la opción para que utilicen 2 aplicaciones para que puedan elegir la que más se sientan cómodas a utilizar, siendo las aplicaciones de terceros como Google Maps o Waze para garantizar que las entregas se realicen en el menor tiempo posible y de manera eficiente.

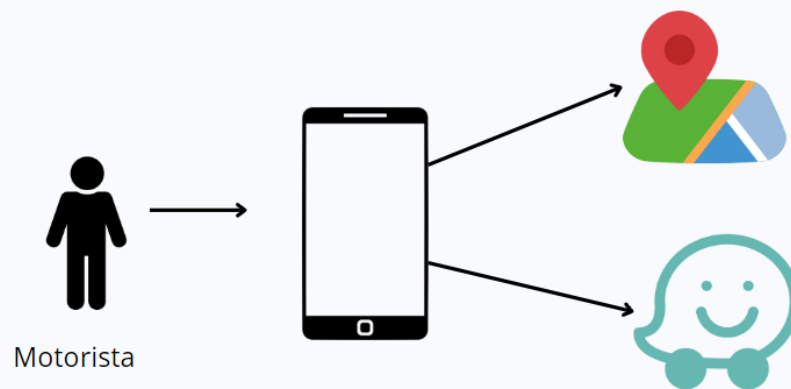


Figura 24 - Elección de aplicaciones por motorista

Fuente: Elaboración Propia

Esta función de elegir la aplicación más cómoda se hace para que el repartidor tenga la facilidad para poder encontrar sus rutas más adecuadamente, por lo que también se habilitó la función de actualización de ubicación en segundo plano para que pueda navegar entre las diferentes aplicaciones de su elección y así poder concluir la entrega de una mejor manera.

Notificaciones push: Los clientes recibirán notificaciones automáticas que los mantendrán informados sobre el estado de sus pedidos, desde la confirmación hasta la entrega.

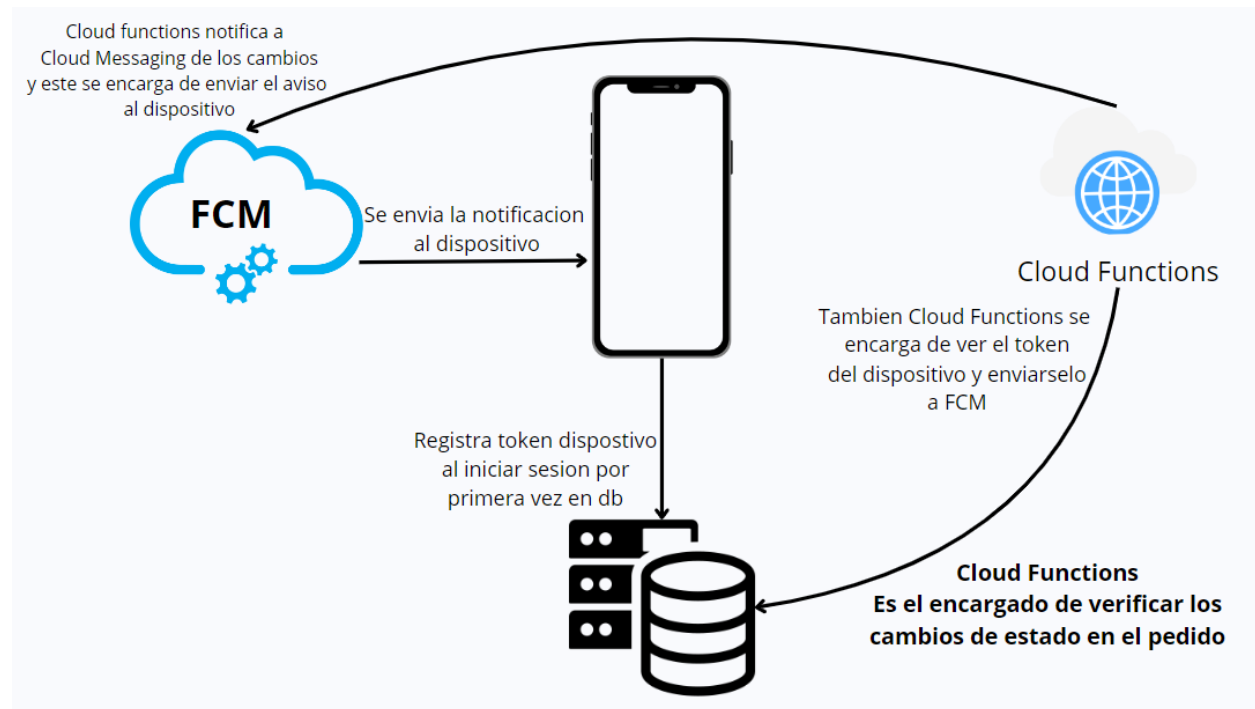


Figura 25 - Estructura del envío de Notificaciones

Fuente: Elaboración Propia

Las notificaciones se envían cada vez que se crean un nuevo pedido se le da aviso al cliente que hay un nuevo pedido creado a su usuario, el usuario luego en la pantalla de seguimiento puede habilitar las notificaciones del producto y sus respectivos cambios.

Historial y análisis de pedidos: Los administradores de negocios tendrán acceso a un historial detallado de todos los pedidos realizados, junto con análisis de datos que les permitirá identificar patrones y mejorar la gestión operativa.

8.7.3 Beneficios esperados

La implementación de esta solución tecnológica generará beneficios directos para los tres tipos de usuarios:

Para los negocios:

Reducción de cancelaciones: Con un sistema de seguimiento en tiempo real, los clientes estarán mejor informados y serán menos propensos a cancelar sus pedidos debido a la incertidumbre.

Mejora en la eficiencia operativa: Al centralizar la gestión de pedidos y optimizar las rutas de entrega, los negocios podrán operar de manera más eficiente, reduciendo los tiempos de entrega y los costos operativos.

Aumento en la satisfacción y fidelidad de los clientes: Un servicio más transparente y eficiente fomentará la confianza de los clientes, lo que se traducirá en una mayor tasa de fidelización.

Para los clientes:

Mayor tranquilidad y satisfacción con el servicio: Al tener visibilidad total sobre el estado de sus pedidos y estar informados en tiempo real, los clientes experimentarán una mayor satisfacción.

Reducción de tiempos de espera e incertidumbre: La optimización de rutas y la comunicación directa permitirán que los pedidos.

Para los repartidores:

Optimización de rutas y tiempo: Una de las características más relevantes para los repartidores es la elección de aplicaciones para que puedan gestionar de mejor manera las rutas en caso sean largas (Figura 22), lo que les permitirá completar más entregas en menor tiempo. Al reducir los tiempos de viaje y evitar rutas congestionadas, los repartidores podrán mejorar su eficiencia y cumplir con más pedidos en un solo día.

Mayor control sobre los pedidos asignados: La aplicación también proporcionará a los repartidores una vista detallada de los pedidos que tienen asignados, permitiéndoles priorizar entregas según la urgencia o la cercanía de los destinos. Esta funcionalidad les dará una mayor autonomía y control sobre su trabajo, lo que puede incrementar su productividad y satisfacción.

Reducción del estrés relacionado con la gestión de entregas: En lugar de tener que lidiar con direcciones confusas o cambios de última hora sin un sistema de respaldo, los repartidores contarán con herramientas que les permitirán navegar con más confianza y gestionar de manera más eficiente sus entregas. Esto contribuirá a reducir el estrés asociado con su trabajo, lo que puede tener un impacto positivo en su desempeño y motivación.

8.3.4 Viabilidad técnica

La solución propuesta se desarrollará utilizando tecnologías modernas que garantizan su viabilidad y escalabilidad. Las principales tecnologías elegidas para este proyecto son **Flutter** y **Firebase**, que ofrecen ventajas significativas tanto en términos de desarrollo como de rendimiento:

- **Flutter:** Como framework multiplataforma, Flutter permitirá desarrollar la aplicación para Android con un código base único, lo que reducirá los tiempos de desarrollo y asegurará una interfaz de usuario intuitiva y eficiente. Flutter es reconocido por su capacidad para crear interfaces gráficas atractivas y su facilidad de integración con otras plataformas y servicios. (Google, 2017)
- **Firebase:** Este servicio en la nube de Google ofrecerá la infraestructura necesaria para manejar las bases de datos en tiempo real, así como la autenticación de usuarios y las notificaciones push. Firebase permite que los datos se sincronicen en tiempo real entre dispositivos, lo que es esencial para garantizar que los usuarios, tanto clientes como repartidores y administradores, reciban la información más reciente sobre los pedidos. (Google, 2014)

Estas tecnologías, además de su amplia adopción en el mercado, proporcionan la capacidad de escalar la aplicación en el futuro sin comprometer su rendimiento o funcionalidad. Por lo tanto, el desarrollo del sistema no solo es viable desde el punto de vista técnico, sino que también es altamente adaptable a las necesidades futuras del proyecto.

8.3.5 Consideraciones de implementación

La implementación de esta solución se llevará a cabo en diferentes fases, con un lanzamiento inicial enfocado en el área de **residenciales San José**, en San José Pinula. Las principales consideraciones incluyen:

- **Fase inicial:** Enfocada en las residenciales San José, y para San José Pinula. Por lo que el desarrollo se comenzara a realizar con pruebas en ambiente controlado. Esto permitirá hacer ajustes y mejoras antes de una expansión más amplia.
- **Escalabilidad:** La aplicación está diseñada para ser escalable, con miras a una futura expansión a nivel nacional. La estructura de la base de datos y la infraestructura en la nube permiten que el sistema maneje un aumento progresivo en el número de usuarios sin comprometer el rendimiento



Figura 26 - Escalabilidad Firebase

Fuente: <https://developers-it.googleblog.com/2016/11/presentazione-di-firebase-cloud.html>

- **Accesibilidad:** Se planea que la aplicación esté disponible gratuitamente en **Google Play Store**, lo que facilitará su adopción por parte de los usuarios de dispositivos Android, que representan la mayoría en San José Pinula. Esto también permitirá a los negocios locales ofrecer un servicio moderno sin tener que invertir en costosos sistemas tecnológicos.

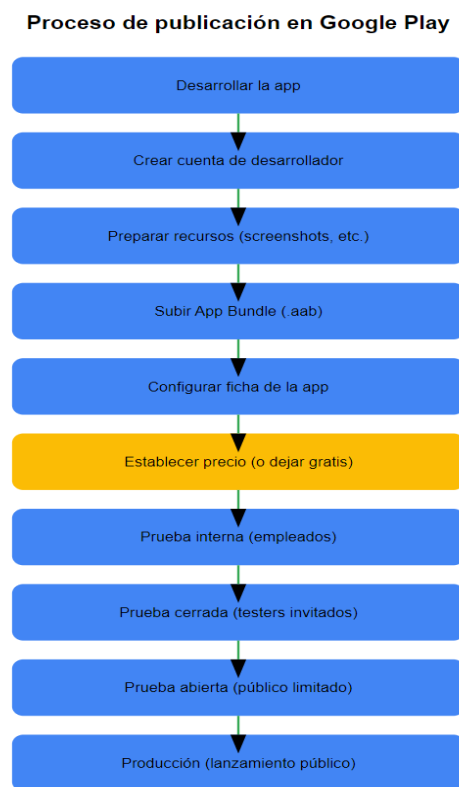


Figura 27- Proceso de Publicación en play store

Fuente: Elaboración Propia

- **Capacitación:** Para asegurar el éxito de la implementación, se tendrán videos con fines de capacitación para el uso de la aplicación lo que ayudara tanto a dueños de negocios como

CAPITULO V – DISEÑO DE LA APLICACION

La arquitectura y diseño del sistema de rastreo de paquetes se fundamenta en un enfoque metodológico ágil, adaptado específicamente para aplicaciones móviles con backend en la nube. Este enfoque nos permite integrar de manera eficiente las diversas tecnologías involucradas, como Flutter para el desarrollo móvil y Firebase para los servicios en la nube.

En este contexto, el modelo de casos de uso se convierte en una herramienta esencial, no solo para la planificación y el diseño, sino también como un puente de comunicación entre los desarrolladores, stakeholders y usuarios finales. Este modelo nos permite visualizar de manera clara y concisa las interacciones clave entre los diferentes actores del sistema (clientes, motoristas y administradores) y las funcionalidades de la aplicación.

A continuación, presentamos un análisis detallado de los casos de uso principales, que servirán como guía para el desarrollo iterativo de nuestro sistema de rastreo de paquetes, asegurando que cada funcionalidad implementada aporte valor directo a los usuarios finales y cumpla con los objetivos estratégicos del proyecto.

9.1 Modelo de Caso de uso

El sistema de rastreo de paquetes está diseñado para facilitar la interacción eficiente y segura entre tres tipos principales de usuarios: clientes, motoristas y administradores. Cada rol tiene acceso a funcionalidades específicas, optimizadas para sus necesidades particulares dentro del ecosistema de entrega y seguimiento de paquetes.

En la siguiente figura se ilustran los casos de uso fundamentales del sistema:

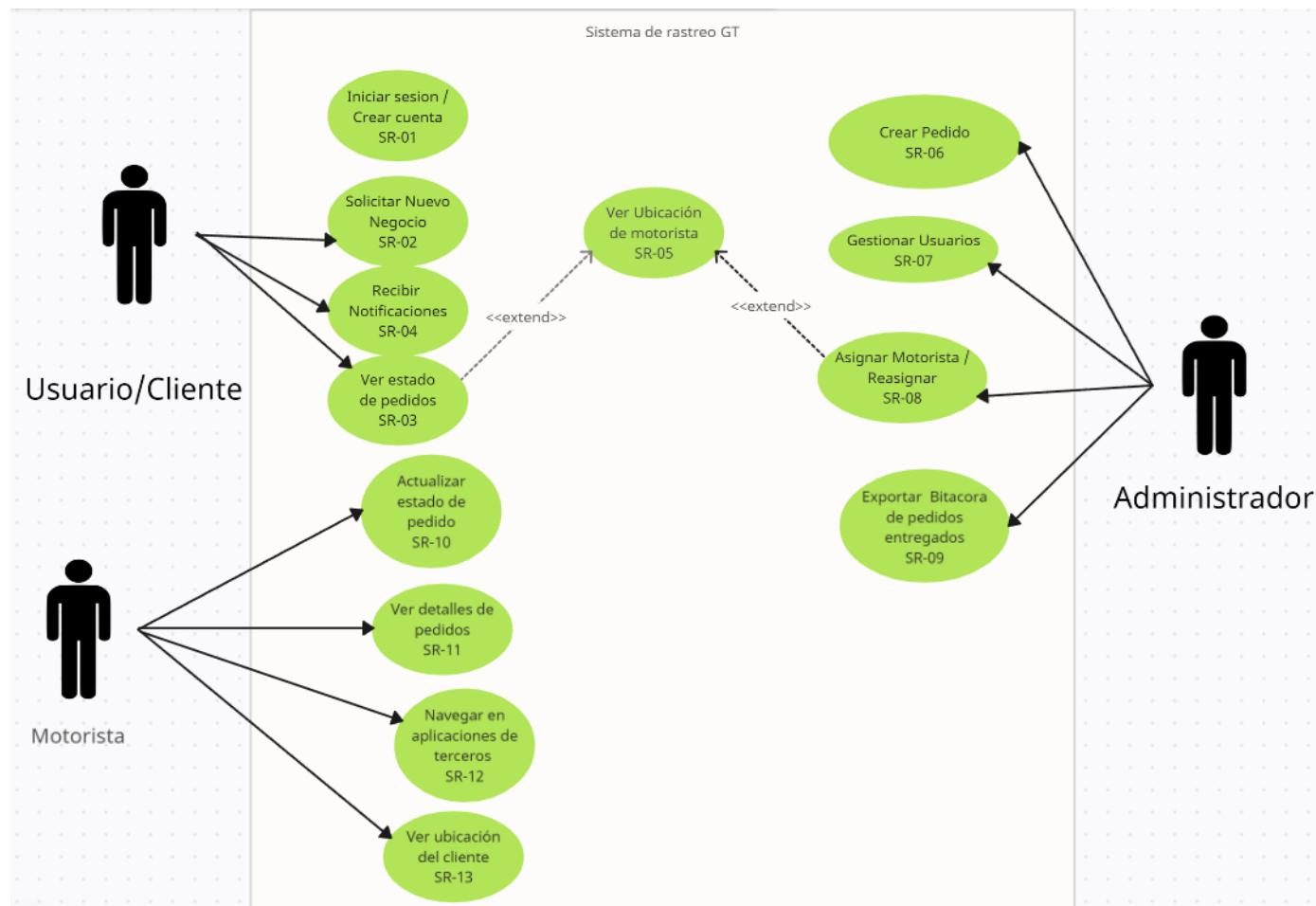


Figura 28 - Diagrama caso de uso de Rastreo gt

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 11 observamos a los tres actores principales que interactúan en la aplicación de Rastreo GT, cada uno con un rol y responsabilidades específicas. Esta clasificación es esencial para entender las funcionalidades clave de la aplicación y cómo cada actor contribuye al flujo de trabajo dentro del sistema. La descripción de los actores proporciona una base sólida para el desarrollo de los casos de uso, permitiéndonos identificar de manera precisa las interacciones y acciones que cada uno puede realizar.

Actor	Descripción
Administrador	Persona que administrara el control de los pedidos que realice de sus negocios
Cliente	Persona que verificara el estado de sus pedidos
Motorista	Persona que se encargara de gestionar el estado de los pedidos asignados a su usuario

Tabla 11 – Caso de uso- Descripción de Actores

Fuente: Elaboración Propia

9.1.1 Interacciones entre Actores

La sinergia entre estos tres actores es fundamental para el funcionamiento eficaz del sistema de Rastreo GT:

Cliente - Motorista: Interacción principalmente a través de la plataforma, con comunicación directa durante la entrega.

Cliente - Administrador: El administrador gestiona las solicitudes especiales y resuelve problemas reportados por los clientes.

Motorista - Administrador: Comunicación constante para la asignación de pedidos, resolución de problemas en ruta y optimización de entregar.

Descripción de casos de uso de la aplicación Rastreo GT

SR-01	Inicio de Sesión / Creación de usuario
Descripción	Este caso de uso permite a los usuarios (Cliente, Administrador, Motorista) autenticarse en la aplicación mediante sus credenciales (correo/contraseña o Google) o crear una nueva cuenta si no están registrados.
Actores	Cliente, Administrador, Motorista
Precondición	El usuario debe tener conexión a internet para realizar la autenticación o el registro. Para la creación de usuarios, debe proporcionar un correo válido y una contraseña segura. Si usa Google, debe tener una cuenta activa.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario abre la aplicación. 2. Selecciona la opción de iniciar sesión o crear cuenta. 3. Si elige Iniciar sesión, ingresa su correo/contraseña o selecciona la opción de Google. 4. Si elige Crear cuenta, proporciona los datos requeridos (correo, contraseña). 5. El sistema verifica las credenciales o crea una cuenta nueva. 6. Una vez autenticado, el sistema valida el rol del usuario (Cliente, Administrador o Motorista) y lo redirige a su perfil correspondiente.
Flujo Alternativo	<p>4a. Si las credenciales ingresadas son incorrectas o el correo ya está registrado: - El sistema muestra un mensaje de error e invita a reintentar o recuperar contraseña.</p> <p>4b. Si el usuario elige Google, pero la autenticación falla: - El sistema muestra un mensaje de error e invita a intentarlo nuevamente.</p> <p>4a. Si las credenciales ingresadas son incorrectas o el correo ya está registrado: - El sistema muestra un mensaje de error e invita a reintentar o recuperar contraseña.</p> <p>4b. Si el usuario elige Google, pero la autenticación falla: - El sistema muestra un mensaje de error e invita a intentarlo nuevamente.</p>
Postcondición	El usuario está autenticado en el sistema y accede a su respectivo perfil según el rol asignado. En caso de nuevo registro, se asigna por defecto el perfil de Cliente.

Tabla 12 – Caso de uso inicio de sesión / Creación de usuario

Fuente: Elaboración Propia

SR-02	Solicitar Negocio
Descripción	Este caso de uso permite a un cliente solicitar tener un nuevo negocio en el sistema de Rastreo GT
Actores	Administrador / Cliente
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. SR-01 2. El negocio que se desea incluir no debe existir previamente en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente selecciona la opción "Solicitar Nuevo Negocio" en la interfaz. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del nuevo negocio. 3. El cliente completa el formulario con la información requerida (nombre del negocio, dirección, ubicación del negocio, información de contacto). 4. El cliente envía la solicitud. 5. El sistema valida la información ingresada. 6. El sistema almacena la solicitud y la marca como pendiente de revisión. 7. El sistema notifica al cliente que su solicitud ha sido recibida y está en proceso de revisión.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5a. Si la información ingresada es incompleta o inválida: <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra mensajes de error indicando los campos que necesitan corrección. 2. El cliente corrige la información. 5b. Si el negocio ya existe en el sistema o el código del negocio: <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema informa al cliente que el negocio ya está registrado. 2. Se le solicita al cliente cambia de nombre el negocio o que pueda modificar el código de negocio. 3. El caso de uso termina.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. La solicitud de nuevo negocio queda registrada en el sistema y pendiente de revisión por un administrador. 2. El cliente recibe una confirmación de que su solicitud ha sido recibida.

Tabla 13 – Caso de uso Solicitar Negocio

Fuente: Elaboración Propia

SR-03	Ver estado del pedido
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador/cliente ver el estado actual de sus pedidos en la aplicación de Rastreo GT
Actores	Cliente
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en la aplicación. 2. El usuario debe tener al menos un pedido registrado en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pantalla principal del perfil cliente tendrán un apartado para ver los pedidos en curso 2. El sistema recupera la lista de pedidos asociados al cliente. 3. El sistema muestra una lista de los pedidos del cliente con información básica (ID del pedido, fecha, estado actual). 4. El cliente selecciona un pedido específico de la lista. 5. El sistema muestra información detallada del pedido seleccionado, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> - Estado actual del pedido - Historial de estados - Detalles del motorista asignado (si aplica) - Activar Notificaciones de cambio de estado 6. El sistema ofrece la opción de ver la ubicación del motorista (si el pedido está en ruta).
Flujo Alternativo	<p>2a. Si el cliente no tiene pedidos registrados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje indicando que no hay pedidos asociados a su usuario. 2. El caso de uso termina. <p>5a. Si el pedido aún no tiene motorista asignado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje indicando que el pedido está en espera de asignación. 2. No se muestra la opción de ver la ubicación del motorista.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. La solicitud de nuevo negocio queda registrada en el sistema y pendiente de revisión por un administrador. 2. El cliente recibe una confirmación de que su solicitud ha sido recibida.

Tabla 14 – Caso de uso ver estado del pedido

Fuente: Elaboración Propia

SR-04	Recibir Notificaciones
Descripción	Este caso de uso permite a un cliente recibir notificaciones en tiempo real sobre el estado y actualizaciones de sus pedidos en el sistema de rastreo de paquetes.
Actores	Cliente
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar registrado en el sistema. 2. El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil. 3. El usuario debe haber otorgado permisos de notificación a la aplicación.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación le va a habilitar un botón para que se pueda activar las notificaciones del pedido 2. El sistema genera una notificación con la información del cambio de estado y del número de pedido por medio de Cloud Functions 3. El sistema envía la notificación al dispositivo del usuario a través de Firebase Cloud Messaging (FCM) 4. El dispositivo del usuario recibe la notificación y la muestra en la barra de notificaciones 5. El usuario ve la notificación en su dispositivo en primer o segundo plano 6. El usuario toca la notificación si está en segundo plano y le abre la aplicación nuevamente
Flujo Alternativo	<p>4a. Si el dispositivo del usuario está apagado o sin conexión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FCM almacena la notificación. 2. Cuando el dispositivo se conecta, FCM entrega la notificación pendiente. <p>5a. Si el usuario ha desactivado las notificaciones en la configuración del dispositivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La notificación no se muestra en el dispositivo. 2. La información se almacena en la aplicación para ser vista la próxima vez que el usuario la abra. <p>6a. Si el usuario ignora la notificación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La notificación permanece en la barra de notificaciones o el centro de notificaciones del dispositivo.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación informa sobre una actualización importante en el pedido. 2. La información de la notificación está disponible en la aplicación para su consulta posterior.

Tabla 15 – Caso de uso Recibir notificaciones

Fuente: Elaboración Propia

SR-05	Ver Ubicación de Motorista
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador/cliente ver la ubicación en tiempo real del motorista asignado a su pedido en el sistema de rastreo de paquetes.
Actores	Cliente / Administrador
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. El usuario debe tener un pedido activo en estado "en camino" o Estadoid =3. 3. El pedido debe tener un motorista asignado. 4. El motorista debe haber iniciado la entrega y activado el rastreo de ubicación.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente accede a los detalles de su pedido activo. 2. El sistema verifica que el pedido está en estado "en camino" y tiene un motorista asignado. 3. El sistema muestra la opción "Ver ubicación del motorista". 4. El cliente selecciona la opción "Ver ubicación del motorista". 5. El sistema recupera la última ubicación conocida del motorista desde Firebase Cloud Firestore. 6. El sistema carga un mapa utilizando Google Maps API. 7. El sistema muestra en el mapa la ubicación actual del motorista y la ubicación de entrega. 8. El sistema actualiza la ubicación del motorista en tiempo real (cada 30 segundos). 9. El sistema muestra información adicional como tiempo estimado de llegada y distancia restante.
Flujo Alternativo	<p>2a. Si el pedido no está en estado "en camino" o no tiene motorista asignado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema no muestra la opción "Ver ubicación del motorista". 2. El caso de uso termina. <p>5a. Si no se puede recuperar la ubicación del motorista:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje indicando que la ubicación del motorista no está disponible temporalmente. 2. El sistema ofrece la opción de reintentar. <p>8a. Si se pierde la conexión durante el rastreo en tiempo real:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje indicando que se está utilizando la última ubicación conocida. 2. El sistema intenta restablecer la conexión periódicamente.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente ha visualizado la ubicación en tiempo real del motorista en un mapa. 2. El cliente tiene una estimación del tiempo de llegada de su pedido.

Tabla 16 – Caso de uso Ver Ubicación de Motorista

Fuente: Elaboración Propia

SR-06	Crear Pedido
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador crear un nuevo pedido en el sistema de rastreo de paquetes en nombre de un cliente.
Actores	Administrador
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador debe estar autenticado en el sistema. 2. Debe existir al menos un cliente registrado en el sistema. 3. Debe haber al menos un negocio disponible para crear pedidos.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción "Crear Pedido" en la interfaz. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los detalles del pedido. 3. El administrador selecciona o busca al cliente para el cual se creará el pedido. 4. El administrador ingresa los detalles del pedido: <ul style="list-style-type: none"> - Productos o servicios solicitados - Dirección de entrega - Fecha y hora de creación 5. El sistema calcula y muestra el costo total del pedido. 6. El administrador revisa y confirma los detalles del pedido. 7. El sistema guarda el pedido en la base de datos y le asigna un número único. 8. El sistema notifica al cliente sobre la creación del nuevo pedido. 9. El sistema muestra un mensaje de confirmación al administrador con el número de pedido.
Flujo Alternativo	<p>3a. Si el cliente no existe en el sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le aparecerá un mensaje al administrador que el usuario no existe o está mal escrito y que vuelva a intentar. 2. Se le indica al cliente que debe registrarse en la aplicación y proporcionar el código de cliente. 3. El flujo continúa en el paso 4 del flujo normal.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un nuevo pedido es creado y almacenado en el sistema. 2. El cliente es notificado sobre el nuevo pedido. 3. El pedido está listo para ser asignado a un motorista.

Tabla 17 – Caso de uso Crear Pedido

Fuente: Elaboración Propia

SR-07	Gestionar Usuarios
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador gestionar los usuarios de la aplicación de Rastreo GT. Le permitirá buscar únicamente a los usuarios que tengan el perfil de clientes y así asignar roles según su conveniencia
Actores	Administrador
Precondición	1. El administrador debe estar autenticado en el sistema. 2. El administrador debe tener un negocio correctamente configurado
Flujo normal	1. El administrador selecciona la opción "Gestionar Usuarios" en la interfaz. 2. La aplicación mostrara una caja de texto para escribir el usuario para filtrar y buscar. 3. El administrador puede realizar las siguientes acciones: a) Mandar solicitud para convertirse en motorista. b) Mandar solicitud para convertirse en administrador c) Volver a convertir en cliente al usuario 4. El sistema confirma cada acción realizada y actualiza la lista de usuarios.
Flujo Alternativo	3c. Si se cambia el rol de un usuario de motorista a cliente y tiene pedidos asignados: 1. El sistema muestra una advertencia. 2. Se da la opción de reasignar los pedidos antes de cambiar el rol.
Postcondición	1. Los cambios en la gestión de usuarios se reflejan correctamente en el sistema. 2. La lista de usuarios se actualiza para reflejar los cambios realizados. 3. Los usuarios se les presentara un mensaje sobre la solicitud del cambio y deciden si aceptan o no.

Tabla 18 – Caso de uso Gestionar Usuarios y Roles Fuente: Elaboración Propia

SR-08	Asignar y Reasignar Motorista
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador asignar un motorista a un pedido pendiente o reasignar un pedido a un motorista diferente en la aplicación de Rastreo GT.
Actores	Administrador
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador debe estar autenticado en el sistema. 2. Debe existir al menos un pedido pendiente de asignación o un pedido que requiera reasignación. 3. Debe haber motoristas disponibles en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador al crear el pedido lo mandara a la pantalla de asignación de pedidos. 2. El sistema muestra una lista de pedidos pendientes de asignación 3. El administrador selecciona un pedido de la lista. 4. El sistema muestra los detalles del pedido y una lista de motoristas disponibles. 5. Para asignar un motorista: <ol style="list-style-type: none"> a) El administrador selecciona un motorista de la lista. b) El administrador confirma la asignación. 6. Para reasignar un motorista: <ol style="list-style-type: none"> a) El administrador selecciona la opción "Reasignar" en un pedido ya asignado. b) El sistema muestra la lista de motoristas disponibles. c) El administrador selecciona un nuevo motorista. d) El administrador confirma la reasignación. 7. El sistema actualiza el estado del pedido y notifica al motorista asignado o reasignado. 8. El sistema notifica al cliente sobre la asignación o cambio de motorista. 9. El sistema actualiza la lista de pedidos y motoristas disponibles.
Flujo Alternativo	<p>6b. Si se intenta reasignar un pedido que ya está en ruta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra una advertencia sobre las implicaciones de la reasignación. 2. Se requiere una confirmación adicional del administrador para proceder.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El pedido queda asignado o reasignado a un motorista. 2. El motorista puede actualizar su lista de pedidos asignados. 3. El cliente es informado sobre el motorista asignado o el cambio de motorista. 4. El sistema actualiza el estado del pedido y la disponibilidad del motorista.

Tabla 19 – Caso de uso Asignar y Reasignar Motorista

Fuente: Elaboración Propia

SR-09	Exportar Bitácora de Pedidos en PDF
Descripción	Este caso de uso permite a un administrador exportar una bitácora de los pedidos entregados en el sistema de rastreo de paquetes, incluyendo un resumen del total de pedidos entregados.
Actores	Administrador
Precondición	1. El administrador debe estar autenticado en el sistema. 2. Deben existir pedidos en estado "entregado" en el sistema.
Flujo normal	1. El administrador selecciona la opción "Exportar bitácora de pedidos entregados" en la interfaz. 2. El sistema muestra un formulario para seleccionar los parámetros del informe: - Rango de fechas 3. El administrador selecciona los parámetros deseados y confirma la exportación. 4. El sistema genera la bitácora con la siguiente información: - Lista de pedidos entregados en el rango de fechas especificado - Detalles de cada pedido (ID, fecha de entrega, cliente.) - Suma total de pedidos entregados. 5. El sistema crea el archivo de exportación en el formato seleccionado. 6. La aplicación da la opción de escoger donde guardar el PDF generado. 7. El administrador descarga el archivo de la bitácora
Flujo Alternativo	2a. Si no hay pedidos entregados en el rango de fechas seleccionado: 1. El sistema muestra un mensaje indicando que no hay datos para exportar. 2. Se ofrece al administrador la opción de cambiar el rango de fechas. 5a. Si ocurre un error durante la generación del archivo: 1. El sistema muestra un mensaje de error. 2. Se ofrece al administrador la opción de reintentar la exportación o contactar al soporte técnico.
Postcondición	1. Se genera un archivo con la bitácora de pedidos entregados. 2. El administrador obtiene un archivo que contiene la lista de pedidos entregados y el total de pedidos.

Tabla 20 – Caso de Uso Exportar a PDF Bitácora

Fuente: Elaboración Propia

SR-10	Actualizar estado del pedido
Descripción	Este caso de uso permite a un motorista actualizar el estado de un pedido asignado en la aplicación de rastreo gt, reflejando el progreso de la entrega.
Actores	Motorista
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista debe estar autenticado en el sistema. 2. El motorista debe tener al menos un pedido asignado. 3. El pedido debe estar en un estado que permita actualización (por ejemplo, no puede estar ya entregado o cancelado).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista podrá ver la lista de pedidos asignados al iniciar sesión 2. El sistema muestra una lista de los pedidos asignados al motorista. 3. El motorista selecciona el pedido cuyo estado desea actualizar. 4. El sistema muestra los detalles del pedido y las opciones de estado disponibles. 5. El motorista selecciona el nuevo estado del pedido. Las opciones pueden incluir: <ul style="list-style-type: none"> - En camino - Entregado - No se pudo entregar 6. El sistema valida la actualización y cambia el estado del pedido. 7. El sistema notifica al cliente sobre el cambio de estado del pedido. 8. El sistema actualiza la información del pedido en la base de datos. 9. El sistema confirma al motorista que la actualización se ha realizado con éxito.
Flujo Alternativo	<p>5a. Si el motorista selecciona "No se pudo entregar":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita un motivo para la falla en la entrega. 2. El motorista ingresa el motivo. 3. El sistema registra el intento fallido y notifica al administrador. <p>8a. Si la validación falla (por ejemplo, intento de marcar como entregado sin confirmación):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error. 2. Se solicita al motorista que corrija la información o proporcione la confirmación necesaria.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estado del pedido se actualiza en el sistema. 2. El cliente recibe una notificación sobre el nuevo estado de su pedido. 3. Si el pedido se marca como entregado, se actualiza el registro de pedidos completados del motorista.

Tabla 21 – Caso de uso Actualizar estado pedido

Fuente: Elaboración Propia

SR-11	Ver detalle de Pedidos
Descripción	Este caso de uso permite al motorista ver los detalles específicos de un pedido asignado, incluyendo los artículos y el monto a pagar por el cliente, mediante un simple botón en la interfaz.
Actores	Motorista
Precondición	1. El motorista debe estar autenticado en el sistema. 2. El motorista debe tener al menos un pedido asignado.
Flujo normal	1. El motorista selecciona un pedido de su lista de pedidos asignados. 2. El motorista presiona el botón "Ver Detalle" asociado al pedido seleccionado. 3. El sistema muestra inmediatamente una ventana o pantalla con los siguientes detalles del pedido: - Lista de artículos incluidos en el pedido - Cantidad de cada artículo. - Monto total a pagar por el cliente 4. El motorista revisa la información presentada.
Flujo Alternativo	3a. Si hay un error al cargar los detalles del pedido: 1. El sistema muestra un mensaje de error. 2. Se ofrece al motorista la opción de intentar nuevamente o contactar soporte.
Postcondición	El motorista ha visualizado los detalles del pedido, incluyendo los artículos y el monto a pagar.

Tabla 22 – Caso de Uso Ver detalles de pedidos

Fuente: Elaboración Propia

SR-12	Navegar en aplicaciones de terceros
Descripción	Este caso de uso permite al motorista ver la ubicación del cliente y exportar las coordenadas a aplicaciones de navegación de terceros de su preferencia, específicamente Waze o Google Maps.
Actores	Motorista
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista debe estar autenticado en el sistema. 2. El motorista debe tener un pedido asignado con una dirección de entrega válida. 3. El dispositivo del motorista debe tener instalada al menos una de las aplicaciones de navegación soportadas (Waze o Google Maps).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista selecciona un pedido activo de su lista de entregas. 2. El sistema muestra los detalles del pedido, incluyendo la dirección de entrega. 3. El motorista selecciona la opción "Navegar" o "Ver ubicación". 4. El sistema muestra un mapa con la ubicación del cliente. 5. El sistema ofrece opciones para abrir la navegación en Waze o Google Maps. 6. El motorista selecciona su aplicación de navegación preferida. 7. El sistema genera un enlace o intent con las coordenadas del cliente. 8. El dispositivo abre la aplicación de navegación seleccionada con la ruta preestablecida hacia la ubicación del cliente.
Flujo Alternativo	<p>5a. Si solo una de las aplicaciones de navegación está instalada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solo muestra la opción para esa aplicación. <p>5b. Si ninguna de las aplicaciones de navegación está instalada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje indicando que se requiere instalar una aplicación de navegación compatible. 2. Se ofrece enlaces para descargar Waze o Google Maps. <p>7a. Si hay un error al generar el enlace o intent:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación de navegación seleccionada se abre con la ruta hacia la ubicación del cliente. 2. El motorista puede iniciar la navegación hacia el destino de entrega usando la aplicación de terceros.

Tabla 23 – Caso de uso Navegar por aplicaciones de terceros

Fuente: Elaboración Propia

SR-13	Ver ubicación del cliente
Descripción	Este caso de uso permite al motorista visualizar la ubicación exacta del cliente para la entrega del pedido en el sistema de rastreo de paquetes.
Actores	Motorista
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista debe estar autenticado en el sistema. 2. El motorista debe tener al menos un pedido asignado. 3. El pedido debe tener una dirección de entrega válida registrada. 4. El cliente debió de tener ubicación registrada correctamente.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista selecciona un pedido de su lista de entregas pendientes. 2. El motorista elige la opción "Ver Ubicación del cliente". 3. El sistema recupera las coordenadas de la ubicación del cliente asociadas al pedido. 4. El sistema carga un mapa centrado en la ubicación del cliente. 5. El sistema muestra un marcador en el mapa que indica la ubicación exacta de entrega. 6. El sistema ofrece opciones para: <ul style="list-style-type: none"> - Ampliar/reducir el zoom del mapa. - Cambiar entre vista de mapa y vista satelital (si está disponible). 7. El motorista puede interactuar con el mapa para obtener una mejor comprensión de la ubicación.
Flujo Alternativo	<p>3a. Si el sistema no puede recuperar las coordenadas del cliente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error. 2. Se ofrece al motorista la opción de ver solo la dirección textual o contactar al soporte. <p>4a. Si hay problemas al cargar el mapa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error. 2. Se ofrece al motorista la opción de recargar el mapa o ver coordenadas en formato texto.
Postcondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El motorista ha visualizado la ubicación del cliente en un mapa. 2. El motorista tiene acceso a la información necesaria para llegar al punto de entrega.

Tabla 24 – Caso de Uso – Ver ubicación del cliente

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VI - DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

10. Preparación e implementación de la aplicación

Para poder subir una aplicación a la tienda oficial de Android (Google Play Store) se debe preparar según los lineamientos que estube la política de Google Play Store. Su proceso comienza desde el compilado y empaquetamiento del archivo que se subirá a la plataforma de Google play store.

En la **Figura 27** podemos observar el procedimiento que se tiene que pasar para poner en producción una aplicación Android en su tienda oficial.

10.1 Generación de Appbundle

En la tienda oficial de Android ya es obligatorio subir las aplicaciones en formato Appbundle y no en APK como se hacía anteriormente esto con el fin de poder optimizar de mejor manera la aplicación y no se torne muy pesada al instalarla en los diferentes dispositivos

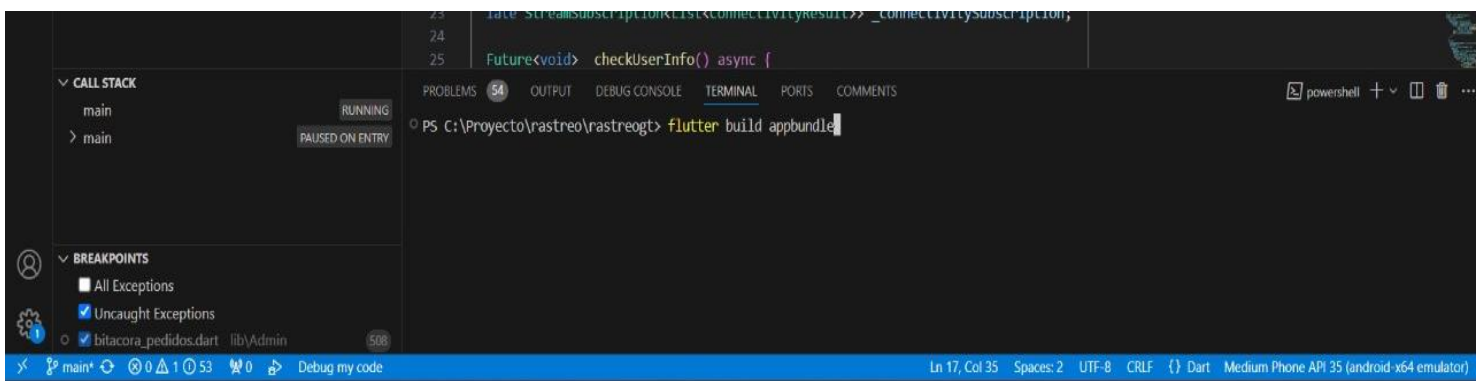


Figura 29 - Generación de Appbundle para publicación en Google Play Store

Fuente: Elaboración Propia

10.2 Proceso para subir aplicación a la Google play store

Una vez generado el Appbundle se debe tener una cuenta de desarrollador que tiene un costo de \$25 siendo pago único.

Al realizar el pago se nos dará acceso a la página de Play Console aquí es donde nosotros subiremos nuestra aplicación y se maneja las diferentes versiones que aparecerán en la tienda oficial para así ya poder lanzar la primera versión. A continuación, se presentarán pantallazos de la plataforma Google Play Console ya con la cuenta de desarrollador adquirida.

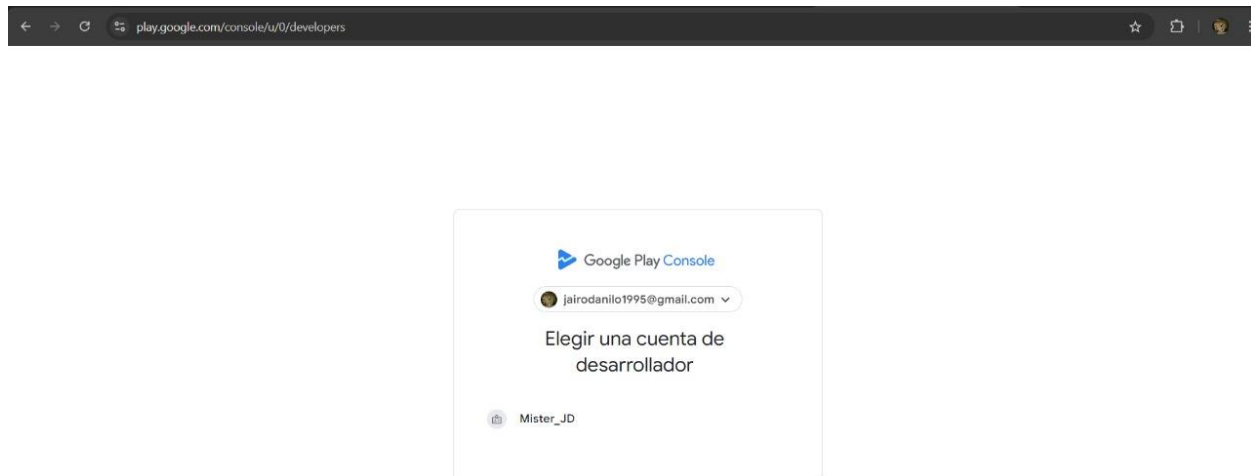


Figura 30 - Pantalla de inicio de Google Play Console

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos ver en la **Figura 30** ya se cuenta con un perfil de desarrollador activo listo para subir aplicaciones, este nos pedirá que validemos datos personales como fotos de documentos de identidad, confirmar dirección y validar un número telefónico.

10.2.1 Crear Aplicación en Play Console

En Google Play Console nos pedirá crear un registro de aplicación donde subiremos nuestra aplicación y nos pedirá varios datos para ir completando como lo hace contar con una página web autentica para colocar allí las políticas de privacidad , también subir el icono que aparecerá en la tienda. (Google, 2012)

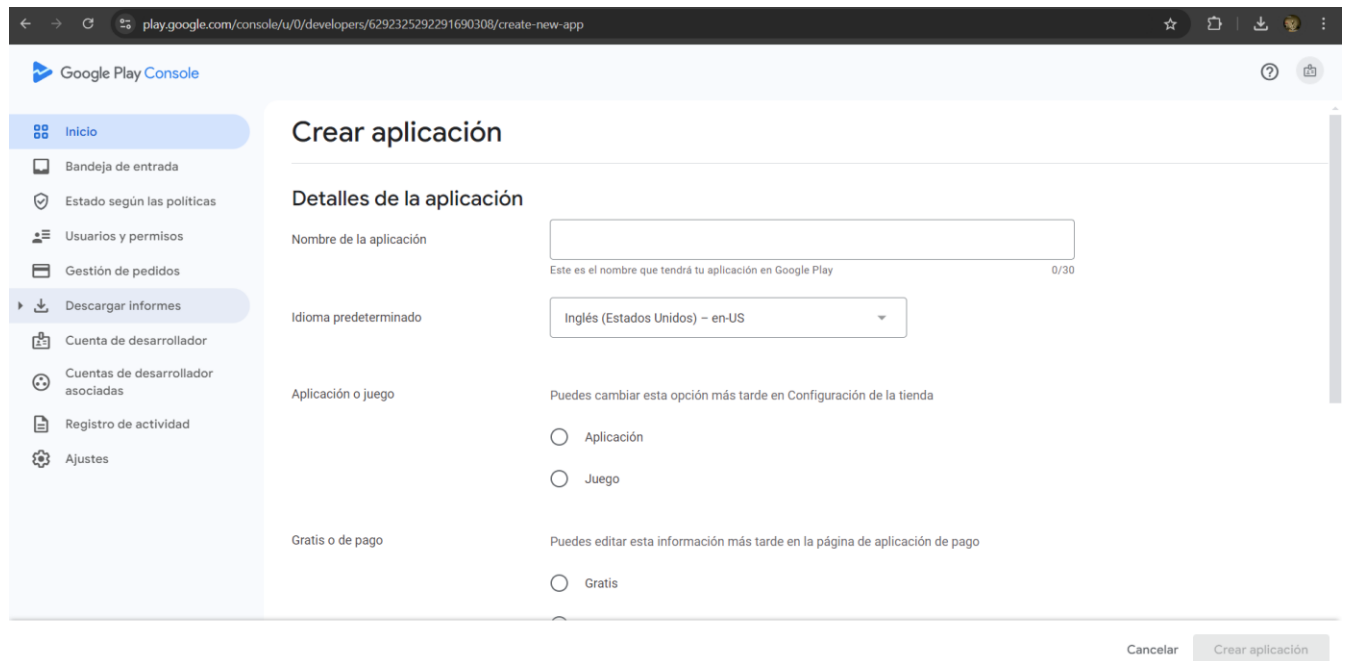
The image is a screenshot of the Google Play Console interface for creating a new application. The browser's address bar shows the URL 'play.google.com/console/u/0/developers/6292325292291690308/create-new-app'. On the left, there is a sidebar menu with options: 'Inicio', 'Bandeja de entrada', 'Estado según las políticas', 'Usuarios y permisos', 'Gestión de pedidos', 'Descargar informes' (highlighted), 'Cuenta de desarrollador', 'Cuentas de desarrollador asociadas', 'Registro de actividad', and 'Ajustes'. The main content area is titled 'Crear aplicación' and contains a section 'Detalles de la aplicación'. This section includes a text input for 'Nombre de la aplicación' with a character count of 0/30, a dropdown for 'Idioma predeterminado' set to 'Inglés (Estados Unidos) - en-US', radio buttons for 'Aplicación o juego' (with 'Aplicación' selected), and radio buttons for 'Gratis o de pago' (with 'Gratis' selected). At the bottom right, there are 'Cancelar' and 'Crear aplicación' buttons.

Figura 31 - Creación de aplicación en Google Play Console

Fuente: <https://play.google.com/>

Una vez se crea exitosamente el perfil de la aplicación nos pedirá que se cree la primera versión de la aplicación para poder ir subiendo la diferentes versiones que vayamos sacando con el tiempo

10.2.2 Creación de Versión

Luego de crear el perfil de la aplicación se tiene que elegir la forma en que se desea ir publicando la aplicación. Como se muestra en la **Figura 32** Se puede ir publicando desde Pruebas internas, Pruebas cerradas , Pruebas abiertas y Producción.

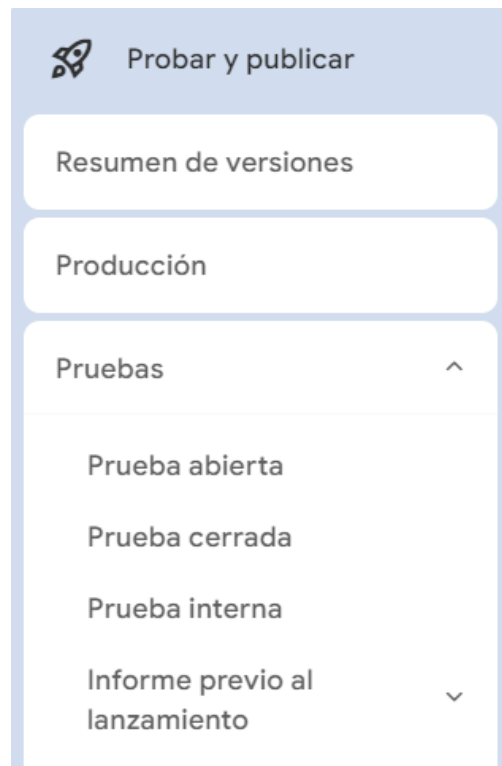


Figura 32 - Tipos de Publicación de aplicaciones

Fuente: <https://play.google.com/>

En la prueba interna se puede subir la aplicación sin ser revisada por Google, esto nos sirve para poder empezar a monitorear la aplicación cómo se comporta ya estando una versión inicial en los servicios de Google play store. Si se desea poder llevar a una prueba cerrada esta prueba ya requiere de revisión de Google y la misma tarda entre 3 a 7 días.

10.2.3 Prueba Interna

Esta prueba interna se puede tener hasta 100 testers quienes a nuestra elección podremos ingresar los correos de Gmail a nuestro equipo de tester y así poder garantizar la calidad de nuestra aplicación.



Figura 33 – Prueba Interna Google Play Console Fuente: <https://play.google.com/>

Al crear una versión podremos subir nuestra primera versión de nuestra aplicación, en este punto aun no pasa por una revisión exhaustiva por parte del equipo de Google, también permite llevar un control de versiones.

Prueba interna				Teléfonos, Tablets, Chrome OS	Crear nueva versión
Historial de versiones				Ocultar ^	
Versión	Código de versión	Fecha de lanzamiento	Estado		
9 (1.0.9)	9	22 sept 2024 22:25	Fecha de sustitución: 23 sept 2024 22:40	→	
8 (1.0.8)	8	22 sept 2024 14:42	Fecha de sustitución: 22 sept 2024 22:25	→	
7 (1.0.7)	7	19 sept 2024 23:10	Fecha de sustitución: 22 sept 2024 14:42	→	
6 (1.0.6)	6	18 sept 2024 14:38	Fecha de sustitución: 19 sept 2024 23:10	→	
5 (1.0.5)	5	18 sept 2024 13:42	Fecha de sustitución: 18 sept 2024 14:38	→	
4 (1.0.4)	4	18 sept 2024 10:35	Fecha de sustitución: 18 sept 2024 13:42	→	
3 (1.0.2)	3	16 sept 2024 16:21	Fecha de sustitución: 18 sept 2024 10:35	→	
2 (1.0.1)	2	16 sept 2024 15:45	Fecha de sustitución: 16 sept 2024 16:21	→	
Primera prueba Piloto en play Store v1.0.0	1	16 sept 2024 15:00	Fecha de sustitución: 16 sept 2024 15:45	→	

Figura 34 – Historial de Versiones Google Play Console Fuente: <https://play.google.com/>

10.2.4 Prueba Cerrada

Estas pruebas cerradas se requiere ya una revisión más profunda de Google porque lo que al momento de realizar la primera versión de la prueba cerrada puede llevar hasta 3 días en revisión donde también solicitar brindar usuarios y contraseñas en caso se requiera iniciar sesión para que hagan sus testeos. Debido a las actualizaciones de sus políticas las personas que se registren como nuevos desarrolladores deberán tener a 20 tester que usen la aplicación por 14 días continuos, el perfil donde se subió la aplicación Rastreo GT ya estaba creada antes de que entrara en rigor estas nuevas políticas por lo que nuestro perfil no aplica. (Google, 2012).



Figura 35 – Historial de Versiones Google Play Console Fuente: <https://play.google.com/>

Una vez aprobada la versión y revisada por los procedimientos de Google ya estará disponible para el grupo de testers que uno elija haciéndola ya una prueba en un entorno real.

Prueba cerrada - Alpha				Crear nueva versión
10 (1.1.0)				Gestionar la versión Promocionar versión ▼
✓ Disponible para determinados testers · 1 código de versión · Fecha y hora de publicación: 23 sept 23:12				
Mostrar resumen ▼				
Historial de versiones				Ocultar ^
Versión	Código de versión	Fecha de lanzamiento	Estado	
9 (1.0.9)	9	23 sept 2024 10:45	Fecha de sustitución: 23 sept 2024 23:12 →	
7 (1.0.7)	7	23 sept 2024 7:59	Fecha de sustitución: 23 sept 2024 10:45 →	

Figura 36 – Historial de Versiones Google Play Console Fuente: <https://play.google.com/>

10.2.5 Prueba Abierta

En esta prueba abierta ya se puede inscribir cualquier persona que quiere testear la aplicación se puede dejar la opción de número ilimitado de usuarios que pueden descargar la aplicación o se puede poner límite de usuario que puedan instalar la aplicación, este es el último paso previo para lanzar la aplicación oficialmente a producción.

Prueba abierta

📱 Teléfonos, Tablets, Chrome OS

Crear nueva versión

Versiones

Países o regiones

Testers

Versiones

12 (1.1.2)

Gestionar la versión Promocionar versión

✓ Disponible para todos los testers • 1 código de versión • Fecha y hora de publicación: 8 oct 18:46

Mostrar resumen

Historial de versiones

Ocultar

Versión	Código de versión	Fecha de lanzamiento	Estado
11 (1.1.1)	11	7 oct 2024 18:53	Fecha de sustitución: 8 oct 2024 18:46 →
10 (1.1.0)	10	7 oct 2024 1:56	Fecha de sustitución: 7 oct 2024 18:53 →

1-2 < >

Figura 37 - Prueba abierta Rastreo GT

Fuente: <https://play.google.com/>

En la prueba abierta se puede subir una versión del Appbundle directamente o se puede promocionar una versión de prueba cerrada para prueba abierta.

10.2.6 Producción

Aquí es donde ya lanzamos de forma general nuestra aplicación para que esté disponible para todo público que desee instalarla, igual que las pruebas cerradas y abiertas también se lleva un control de versiones que se pueden ir actualizando según las necesidades.

En todas fases se puede segmentar a los países que deseamos aparezca disponible nuestra aplicación en este caso se dejó únicamente disponible para Guatemala.

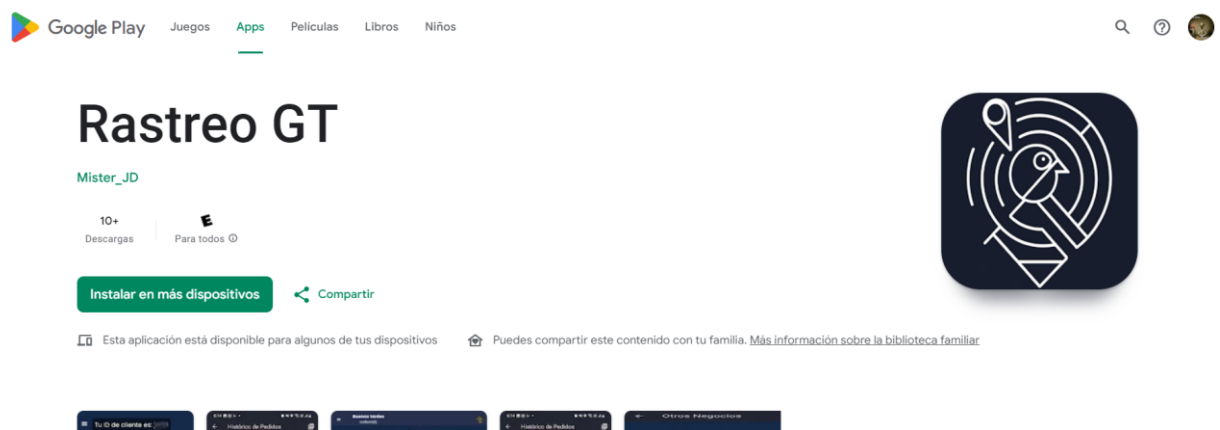


Figura 38 - Disponibilidad Rastreo GT en PlayStore

Fuente: <https://play.google.com/>

La aplicación estará disponible en la PlayStore para que cualquier persona con su negocio puede usarla al público de Guatemala especialmente en San José Pinula.

10.3 USO DE APLICACION

Una vez se instala la aplicación desde la Google Play Store, nos aparecerá el icono en la lista de aplicaciones de nuestro dispositivo Android.

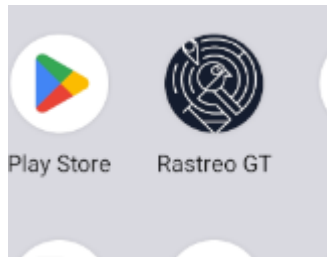


Figura 39 - Aplicación Rastreo GT en dispositivo móvil Fuente: Elaboración propia

La aplicación Android tiene la compatibilidad de poder ser instalada desde Android 10 en adelante y se tiene la optimización de poderse usar con dispositivo que tengan desde 4GB de memoria RAM.

10.3.1 Permiso de Notificaciones

Para poder hacer uso de las notificaciones push es necesario el otorgar permisos, que al iniciar la aplicación por primera vez le preguntara si deseas dar permiso a la aplicación Rastreo GT para que le envíe notificaciones. Según las preferencias del usuario

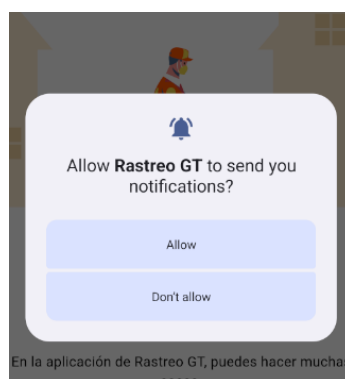


Figura 40 - Mensaje de permiso de notificaciones Fuente: Elaboración propia

10.3.2 Onboarding o Presentación de aplicación.

En esta pantalla nos dará una breve presentación de lo que se puede realizar de forma general en Rastreo GT, esta presentación solo va a aparecer una sola vez. Se da la opción de que puedan ver toda la presentación o saltar la presentación.



Figura 41- Presentación introductoria de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

Una vez visto la presentación de la aplicación y aceptado las notificaciones cada vez que se inicie la aplicación ya no aparecerán dichos mensajes. Hasta que borren cache o desinstalen y vuelvan a instalar la aplicación.

10.3.3 Splash Screen

Esta es una pantalla de carga que se presentara cada vez que se inicie la aplicación.



Figura 42 - Splash Screen Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

Una vez termine su proceso de carga nos mandara directamente al inicio de sesión, Cuenta con una animación atractiva con un mensaje motivador.

10.3.4 Política de Privacidad

Esta política de privacidad también solo aparece una vez solo cuando se acepta las políticas de privacidad. Cumpliendo los lineamientos de Google.

Política de Privacidad



Por favor, lee nuestra política de privacidad en el siguiente enlace:
[Política de Privacidad](#)

☐ He leído y acepto la política de privacidad.

Aceptar

Figura 43 - Política de privacidad Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

10.3.5 Inicio de sesión

Si la primera vez que se abre la aplicación, después de pasar la presentación de la aplicación y aceptar la política de privacidad los llevara a la pantalla de inicio de sesión donde tendrán las siguientes opciones:

- Inicio de sesión por usuario y contraseña
- Recuperar contraseña
- Inicio de sesión por medio de cuenta de Google
- Registrarse por usuario y contraseña

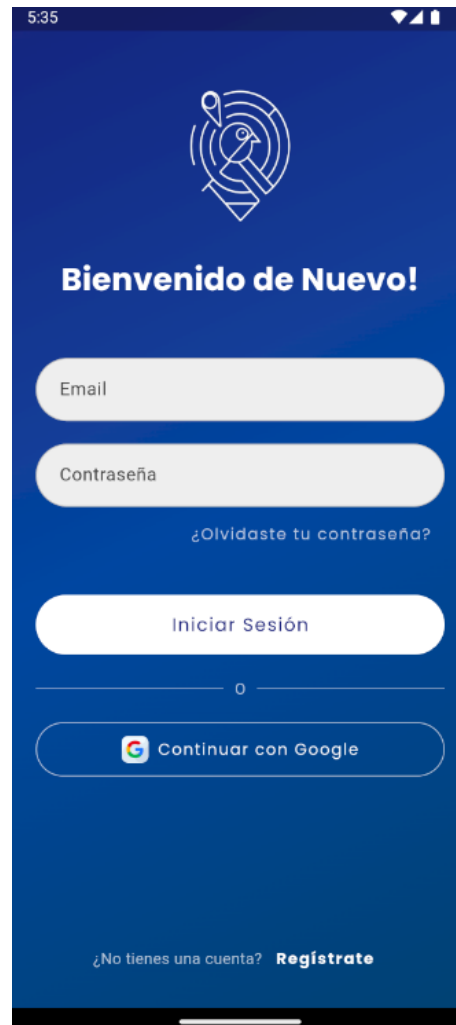


Figura 44 - Inicio de sesión Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

En la Figura 44 al realizar el inicio de sesión por cualquiera de los 2 métodos disponible automáticamente hará la comprobación sobre el perfil que tiene asignado, si es la primera vez que inicia sesión lo mandara al perfil de cliente.

Al ser primera vez que se inicia sesión pedirá de forma obligatoria pedirá que se actualice la información.

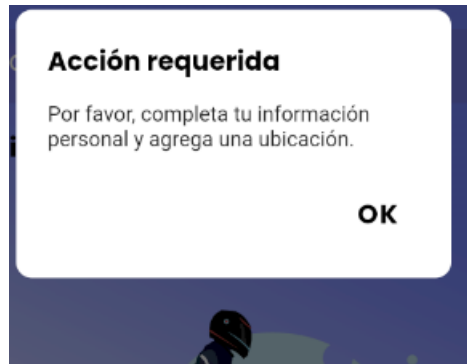


Figura 45 - Acción requerida Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

Aquí se enviará a un apartado para poder llenar con la dirección y ubicación del cliente, es importante colocar correctamente esta información ya que de esta información es la que usara tanto el negocio como el motorista para ir a dejar los pedidos.

A screenshot of a mobile app interface. At the top, a purple header bar contains a back arrow and the text "Información del Usuario". Below the header, there are several input fields: "Email" with the value "jai1995gt@gmail.com", "Nombre" with the value "xxxxxx", "Dirección" with the value "Prueba", and "Teléfono" with the value "0". Below these fields is a "Ubicación" field with the value "RN-18, San José Pinula, Guatemala". At the bottom, there are two purple buttons: "Seleccionar Ubicación" and "Guardar".

Figura 46 - Información de usuario Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

10.3.4 Perfil de Cliente

Al iniciar sesión por primera vez en la aplicación se le asignará el perfil de cliente quien tendrá la opción de visualizar : Nuestro nombre de usuario de Google , saludo que depende la hora dice buen día, buena tarde , buena noche. También se tiene la opción de copia el ID de cliente el cual se le tiene que proporcionar al negocio para que se cree el pedido además de tener la opción de ver las notificaciones que se reciben desde el icono de la campana. Se cuenta también con la opción de poder ingresar manualmente el número de rastreo y por último la opción de una vista previa de los pedidos que tengo en curso y están asignados a mi usuario al darle tap al pedido mostrara a detalle el estado del pedido.

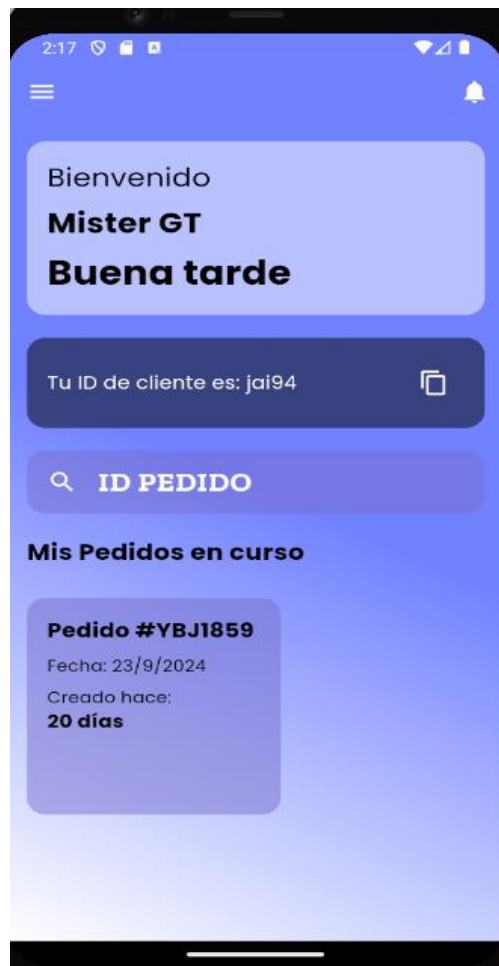


Figura 47 - Vista Perfil Cliente Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

10.3.5 Menú de opciones

Este menú de opciones es una barra lateral que ira mostrando diferentes opciones según el perfil que tenga la persona que inicie sesión se ubicara al parte superior de la pantalla



Figura 48 - Menú de opciones Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

10.3.6 Menú opciones perfil cliente

El menú de cliente cuenta con las siguientes opciones:

- Inicio: oculta el menú de opciones.
- Perfil: nos llevara a un formulario para actualizar nuestra ubicación, dirección , número de teléfono. Como en la figura 46.
- Histórico: En este apartado se tendrá la bitácora de todos los pedidos que ha solicitado el cliente pudiendo filtrar los por fechas y exportarlos por PDF. Según lo requiera el cliente.
- Configuración: Se tendrá de 2 opciones, cambiar el tema claro u oscuro y también la opción de solicitar agregar un negocio a la aplicación.

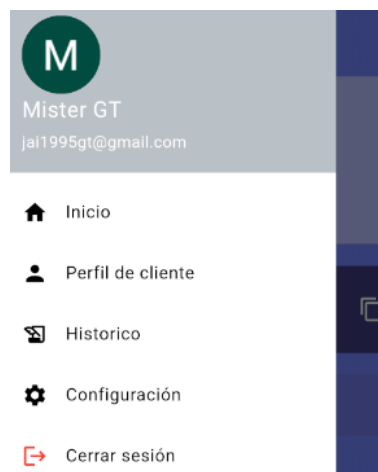


Figura 49 - Menú Opciones cliente Fuente: Elaboración propia

10.3.6.1 Seguimiento Perfil Cliente

Cuando el cliente hace tap en uno de los pedidos en curso lo mandará automáticamente a la pantalla de seguimiento en donde se tendrá a detalle toda la información del pedido o bien si copia el número de seguimiento en el histórico podrá ver la información del pedido.



También se tiene las opciones de Ir a Mapa y Activar notificaciones estas son opcionales si el cliente las desea usar o no. Tanto las notificaciones, así como el uso del mapa para ver la ruta que tiene el motorista asignado.

10.3.7 Perfil Administrador

En este perfil se van a poder administrar el negocio registrado y validado, pudiendo realizar: Crear pedido , editar pedidos, bitácora de los pedidos creados, buscar usuarios para convertirlos en motoristas o administradores Jr. también para volver a convertirlos a clientes en caso ya no se requiera los servicios de las personas y por ultimo también la opción de otros negocios que se podrá tener más de un negocio registrado en la aplicación y por navegar entre los negocios para una mejor administración.

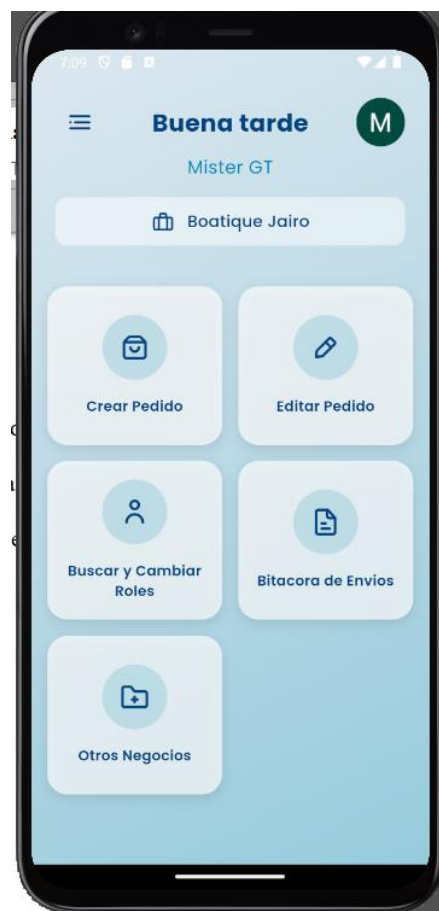


Figura 50 - Perfil administrador Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

10.3.8 Menú opciones Perfil Administrador

En el perfil de administrador el menú de opciones tiene apartados específicos y cuenta con lo siguiente:

- Inicio: Oculta el menú de opciones
- Perfil: nos permite modificar nuestros datos personales.
- Asignar Moto: Si al momento de crear el pedido nos da error y se cierra la aplicación por algún motivo, se tiene este acceso para que se pueda asignar un motorista.
- Reasignar motorista: si por algún motivo el motorista asignado con anterioridad no puede finalizar el pedido, se tiene la opción de poder reasignar a otro motorista si el pedido aún no ha sido marcado como EN CAMINO.
- Listado de Pedidos en Camino: esta opción nos permitirá ver los pedidos que están en camino y se puede rastrear la ruta del motorista.
- Configuración: aquí podremos cambiar el tema de la aplicación oscuro / claro y además la opción de solicitar agregar un nuevo negocio.

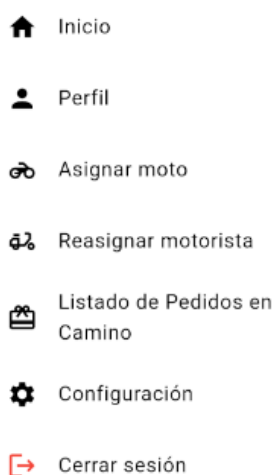


Figura 51- Menú opciones perfil administrador

Fuente: Elaboración propia

10.4 Crear pedido

En este apartado nos pedirá de inicio el ingresar el ID del usuario al que se le hará el pedido esto para poder traer toda la información del cliente y así poder crear su pedido correctamente, en el pedido tendrá la opción de agregar 5 espacios para que coloque los productos y el precio de cada ítem además que se ira sumando automáticamente para el precio final luego se presiona crear pedido y nos dará un numero de seguimiento y al mismo tiempo le enviara una notificación al cliente que se acaba de crear un pedido.

← Crear Pedido

Nickname del usuario
jai32

Validar

Dirección de entrega
Por favor, ingrese la dirección de entrega

Nombre del producto 1
Prueba

Precio 1
100

Nombre del producto 2
Prueba 2

Precio 2
50

Agregar más

Suma total
150.00

Crear pedido

Figura 52 - Crear pedido Fuente: Elaboración propia

Después de crear el pedido nos mandara a la siguiente pantalla para que le podamos asignar un motorista al pedido creado y también a los pedidos que estuvieran pendientes de asignarles un motorista.

10.4.1 Asignación de motorista

En esta pantalla hay 2 forma de poder llegar a ella y una es de forma automática después de generar el pedido y la otra es desde el menú de opciones. Esta pantalla nos mostrara los pedidos que fueron creados y están pendientes de asignar un motorista que esté disponible. Una vez asignado el motorista se le notificara al cliente que tiene un motorista asignado (si es cliente activo las notificaciones).

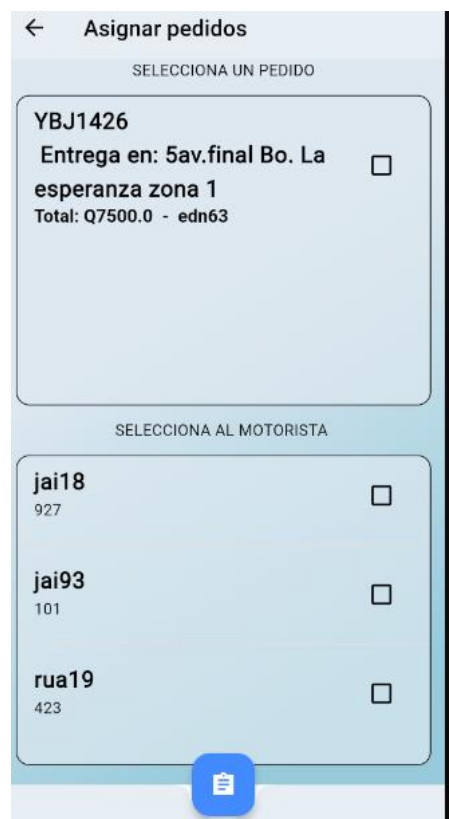


Figura 53 - Asignación de pedidos Fuente: Elaboración propia

10.4.2 Reasignar pedidos

En este apartado saldrán los pedidos que ya estén asignados a otro motorista, pero no han sido marcados como “En Camino”, por lo que se podrá cambiar al motorista en caso de cualquier inconveniente que tenga el motorista asignado en un principio.

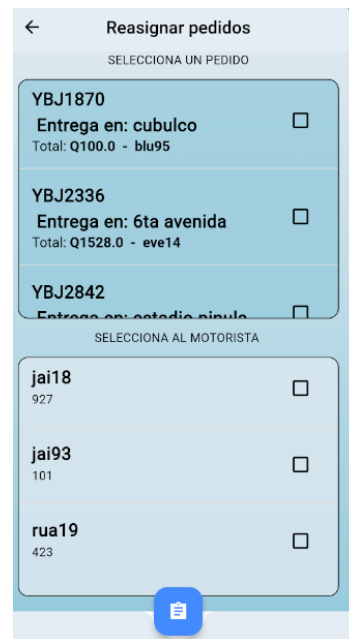


Figura 54 - Reasignar pedidos Fuente: Elaboración propia

10.5 Editar pedidos

En este apartado se podrá hacer modificaciones al pedido solo si el pedido aún no ha sido marcado como “En Camino”, si el pedido ya fue marcado como “En Camino” ya no aparecerá en la lista.

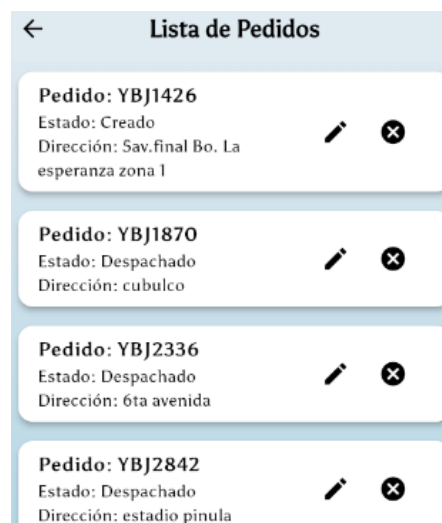


Figura 55 - Editar pedidos Fuente: Elaboración propia

10.5.1 Buscar y asignar rol

Esta opción la podremos utilizar para buscar a un usuario y poder convertirlo en motorista, administrador Jr. o volver a ponerlo como cliente.

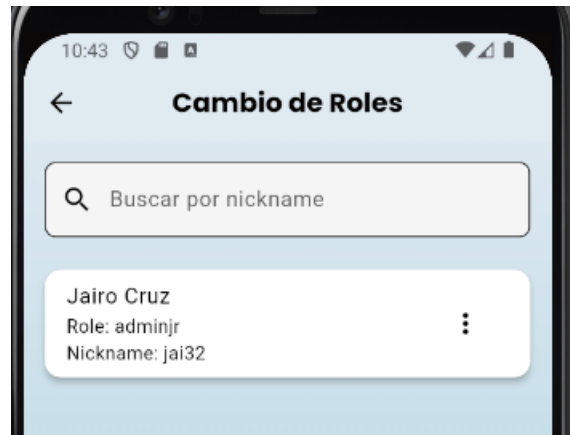


Figura 56 - Buscar y asignar rol Fuente: Elaboración propia

10.5.2 Bitácora de envíos

El administrador del negocio podrá ver todos los pedidos que se han creado con el detalle del número de seguimiento, dirección, estado y precio. Además, que se sumaran los pedidos que estén únicamente marcados como entregados.



Figura 57- Bitácora de pedidos

opia

10.5.3 Otros negocios

Si el dueño tiene varias sucursales o diferentes negocios para solicitar agregar más negocios a su usuario que en esta pantalla podrá ir intercambiando y verificando los pedidos creados y toda la administración.

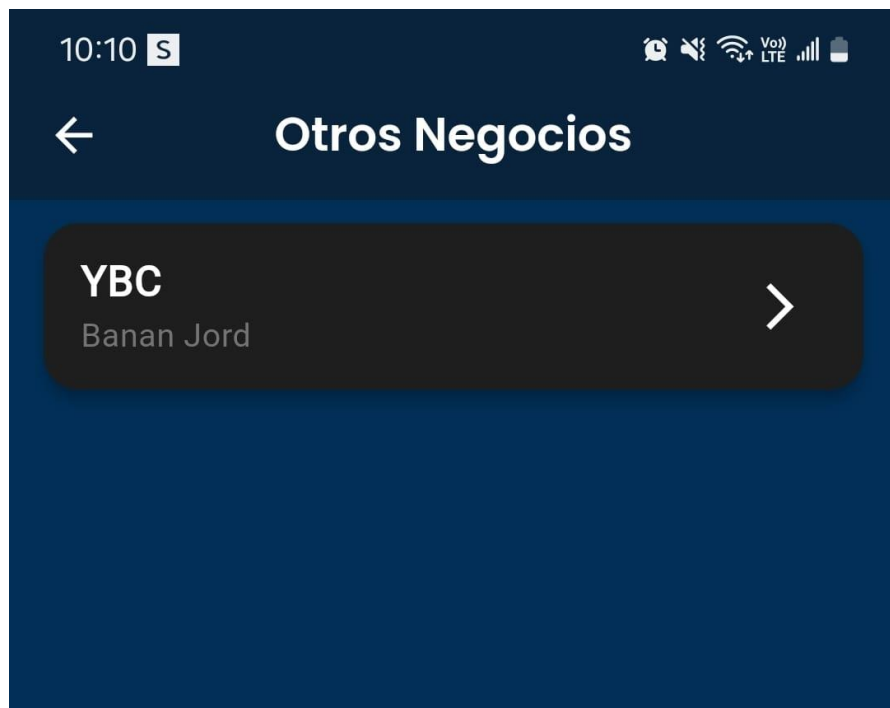


Figura 58 - Otros negocios Rastreo GT

Fuente: Elaboración propia

Esta opción está enfocada más en las tiendas de barrios donde los dueños tienen hasta 3 tiendas por lo que podrán administrar sus negocios en una sola aplicación.

10.6 Perfil Motorista

Este perfil esta creado para que los motoristas puedan gestionar, marcar como entregado o cancelar un pedido, además podrán ver en descripción del pedido lo que va a llevar y también podrá ver la ubicación del cliente y tendrá la opción de poder decidir si requiere usar la aplicación alguna aplicación de terceros para poder las rutas más cortas o solo guiarse por la dirección que proporciona el cliente.

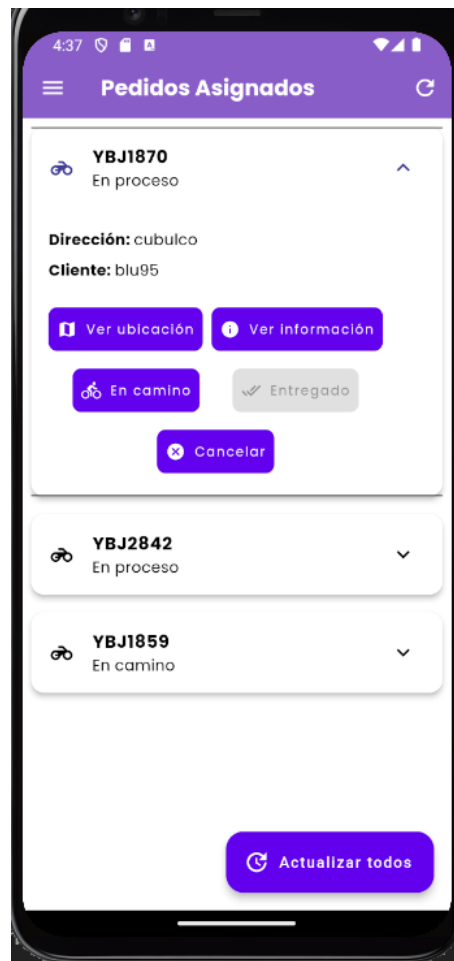


Figura 59 – Vista Perfil de motorista Rastreo GT

Fuente: Elaboración propia

En cada pedido asignado tendrá las opciones para Ver ubicación, Ver información , Marcar el pedido como En camino , marcar el pedido como entregado o en dado caso marcar el pedido como cancelado.

10.6.1 Ver ubicación perfil Motorista

Aquí podrán visualizar la ubicación del cliente que registro así poder localizar de forma más fácil al cliente. Además, que se le da la opción para que pueda también usar aplicaciones de terceros para que con las coordenadas puede optar por manejar la mejor ruta si así lo dispone el motorista.

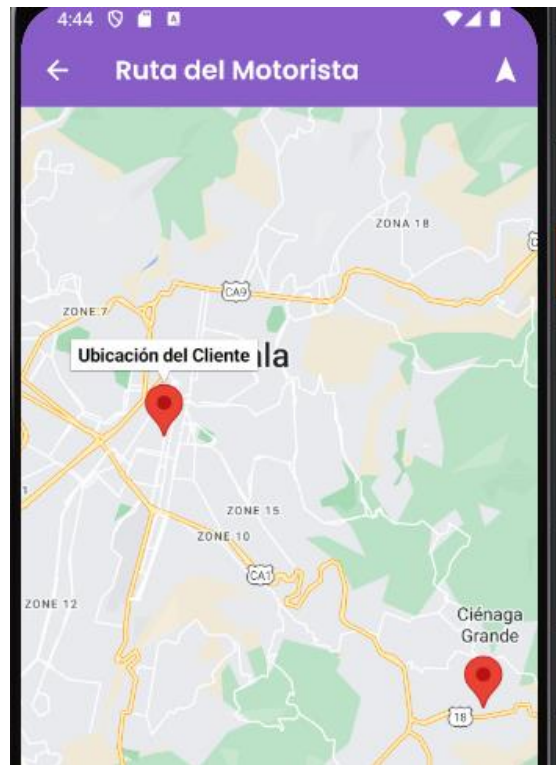


Figura 60 - Ver ubicación Rastreo GT Fuente: Elaboración propia

En la esquina superior derecha se encontrará el botón para que el motorista pueda utilizar las aplicaciones de terceros.

10.6.2 Marcar como “en camino”

También tendrá el motorista la opción de marcar el pedido como En camino, al seleccionar esta opción automáticamente se le notificará al cliente que se pedido va en camino , esto si el cliente activa las notificaciones y también se activara la ubicación del motorista en segundo plano.



Figura 61 - Marcar como En camino Fuente: Elaboración propia

También se tiene la opción de que si el motorista tiene más de un pedido asignado puede utilizar un solo botón para marcar todos los pedidos como En Camino.

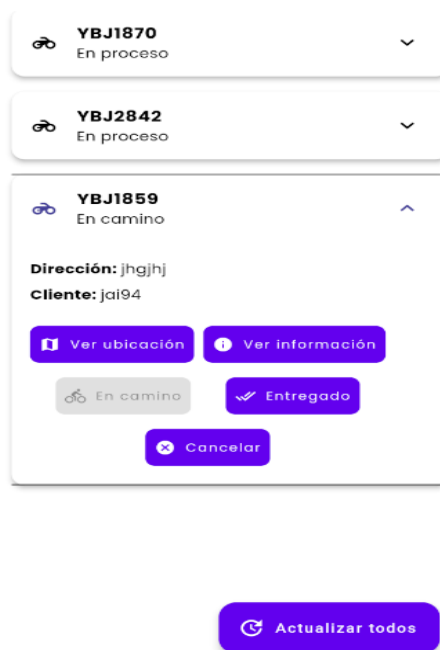


Figura 62 - Marcar todos los pedidos Fuente: Elaboración propia

10.6.3 Marcar pedido como Entregado

Cuando el motorista marca el pedido como Entregado, se le notifica al usuario del estado de su pedido fue finalizado y se le desaparecerá del listado al motorista.

10.6.4 Cancelar pedido

Si por algún percance o situación del cliente no se logra finalizar el pedido. Se tiene la opción de que el motorista pueda cancelar el pedido y pueda dejar una nota en el pedido del motivo de la cancelación del pedido. Esta misma acción la puede realizar el administrador desde Editar pedidos si en dado caso el motorista no pudiera hacerlo.

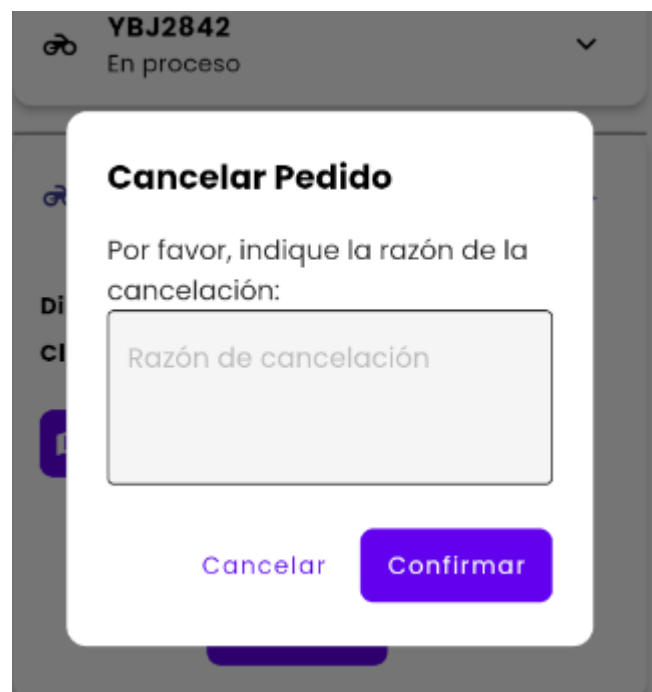


Figura 63 - Cancelación de pedido Fuente: Elaboración propia

Conclusión

El desarrollo de la aplicación móvil Rastreo GT surge como respuesta a una necesidad clara en la comunidad de San José Pinula, donde la investigación realizada reveló que la mayoría de los residentes han experimentado problemas con sus servicios de entrega, principalmente debido a la falta de información sobre el estado de sus pedidos. Esta realidad ha llevado incluso a cancelaciones frecuentes, afectando tanto a consumidores como a negocios locales.

La implementación de Rastreo GT se alinea naturalmente con las preferencias tecnológicas de la comunidad local, donde la gran mayoría utiliza dispositivos Android en su día a día. Esta característica, sumada al predominante uso de teléfonos celulares en la zona, orientó el desarrollo hacia una solución móvil intuitiva y accesible para todos los usuarios.

La integración de servicios de geolocalización mediante la API de Google Maps y el sistema de notificaciones push a través de Firebase Cloud Messaging responde al deseo expresado por la comunidad de mantenerse informada sobre sus pedidos. Estas funcionalidades permiten que los usuarios puedan seguir sus entregas en tiempo real, brindando la tranquilidad y confianza que anteriormente faltaba en el proceso de entrega.

El momento es especialmente oportuno para la introducción de Rastreo GT, considerando que la gran mayoría de negocios en la zona ya ofrece servicios a domicilio, y existe un problema general sobre la importancia de modernizar las operaciones comerciales con herramientas

tecnológicas. La aplicación permite a estos negocios dar un paso significativo hacia la digitalización, mejorando su competitividad y la satisfacción de sus clientes.

El desarrollo de funcionalidades como la bitácora de pedidos exportable en PDF facilita a los negocios mantener un control efectivo sobre sus operaciones, permitiéndoles tomar decisiones informadas basadas en sus patrones de entrega y demanda. Esta característica, junto con la optimización de rutas y la mejora en la comunicación, contribuye a crear operaciones más eficientes y rentables.

La disponibilidad gratuita de la aplicación en Google Play Store democratiza el acceso a tecnologías modernas de gestión de pedidos, permitiendo que tanto pequeños emprendimientos como negocios establecidos puedan modernizar sus servicios de entrega. Esta accesibilidad es crucial para fomentar la adopción generalizada de la plataforma en la comunidad.

En conclusión, Rastreo GT representa más que una simple aplicación de seguimiento; es una respuesta integral a las necesidades expresadas por la comunidad de San José Pinula, ofreciendo una solución que mejora la experiencia de entrega tanto para negocios como para consumidores, y sentando las bases para una futura expansión a nivel nacional.

Recomendación

Se recomienda desarrollar una versión de Rastreo GT compatible con el sistema operativo iOS, aprovechando la compatibilidad de Flutter con este sistema operativo. Considerando el creciente uso de dispositivos Apple en el mercado, Esto permitirá llegar a un público más amplio y diversificar la base de usuarios, asegurando que ningún cliente potencial quede excluido debido a limitaciones de compatibilidad.

Para complementar la aplicación móvil, se sugiere desarrollar una plataforma web que permita a los administradores de negocios gestionar sus pedidos y acceder a análisis detallados desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Una interfaz web ofrecería mayor flexibilidad y funcionalidades adicionales, como la generación de informes avanzados y la gestión de inventario. Debido a la compatibilidad de Flutter al ser multiplataforma nos permite la flexibilidad de poder adaptarlo a lo web. Con el fin de ofrecer una experiencia de usuario más completa y conveniente, se recomienda integrar pasarelas de pago seguras dentro de la aplicación. Esto permitiría a los clientes realizar pagos directamente desde su dispositivo móvil, agilizando el proceso de compra y reduciendo la dependencia de efectivo.

Una vez consolidada la presencia de Rastreo GT en San José Pinula, se recomienda planificar estratégicamente la expansión a otras regiones del país. Esto implicaría adaptar la aplicación a las necesidades específicas de cada localidad y establecer alianzas con negocios locales clave. Además, se podría explorar la posibilidad de extender el uso de la aplicación a otros sectores, como servicios de mensajería o entrega de alimentos. Integración con redes sociales y asistentes virtuales:

Para mejorar la visibilidad y la interacción con los clientes, se sugiere integrar funcionalidades que permitan compartir información de pedidos a través de redes sociales

populares. Además, la integración con asistentes virtuales como Google Assistant o Amazon Alexa podría permitir a los usuarios realizar seguimiento de sus pedidos y recibir actualizaciones mediante comandos de voz.

Desarrollo de un programa de fidelización: Con el objetivo de retener a los clientes y fomentar la repetición de compras, se recomienda implementar un programa de fidelización dentro de la aplicación. Esto podría incluir un sistema de puntos, descuentos exclusivos para usuarios frecuentes o recompensas por referir a nuevos clientes.

Es fundamental establecer canales de comunicación directa con los usuarios de Rastreo GT para recopilar sus comentarios, sugerencias y reportes de errores. Esta valiosa retroalimentación debe ser analizada regularmente para identificar áreas de mejora y priorizarlas en futuras actualizaciones de la aplicación.

Glosario

- **Flutter:** Framework de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma creado por Google.
- **Firebase:** Plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles y web que proporciona servicios backend en la nube.
- **Google Maps API:** Interfaz de programación de aplicaciones que permite integrar mapas, rutas y localización en aplicaciones móviles.
- **Notificaciones push:** Mensajes que se envían directamente a los dispositivos móviles de los usuarios, incluso cuando la aplicación no está en uso activo.
- **Geolocalización:** Tecnología que permite ver la ubicación geográfica de un móvil.
- **Appbundle:** Formato de archivo utilizado para publicar aplicaciones Android en Google Play Store, que optimiza el tamaño de la aplicación según el dispositivo.
- **Google Play Store:** Tienda oficial de aplicaciones para dispositivos Android.
- **Google Play Console:** Plataforma para desarrolladores donde se puede administrar y publicar aplicaciones Android en Google Play Store.
- **Pruebas internas, cerradas y abiertas:** Diferentes etapas de prueba de una aplicación antes de su lanzamiento oficial, que van desde un grupo reducido de testers hasta un lanzamiento abierto al público.
- **Onboarding:** Proceso de introducción y orientación para nuevos usuarios de una aplicación, que generalmente incluye tutoriales y descripciones de funcionalidades clave.

Referencias

- Google. (1998). *Google [Motor de búsqueda]*. Google: <https://www.google.com/>
- Google. (2011). *Dart [Lenguaje de programación]*. Google: <https://dart.dev>
- Google. (2012). *Google Play [Plataforma de distribución digital]*. Google: <https://play.google.com>
- Google. (2012). *Google Play Console [Plataforma de desarrollo]*. Google: <https://play.google.com/>
- Google. (2012). *Google Spreadsheets [Software de hojas de cálculo]*. Google: <https://docs.google.com/spreadsheets>
- Google. (2014). *Firebase [Plataforma de desarrollo]*. Google: <https://firebase.google.com>
- Google. (2014). *Firebase Pricing [Documentación de precios]*. Firebase: <https://firebase.google.com/pricing>
- Google. (2017). *Cloud Firestore [Base de datos en la nube]*. Firebase: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
- Google. (2017). *Flutter [Framework de desarrollo]*. Google: <https://flutter.dev/>
- Google. (2018). *Google Forms [Software de formularios]*. Google: <https://forms.google.com>
- Google. (2023). *Google Maps Platform [API de mapas]*. Google: <https://developers.google.com/maps>
- Google. (2023). *Google Maps Platform [API de mapas]*. Google: <https://mapsplatform.google.com/intl/es/pricing/>
- Microsoft Corporation. (2023). *Visual Studio Code [Software de desarrollo]*. Microsoft: <https://code.visualstudio.com/>
- Microsoft Corporation. (2024). *Microsoft Office [Suite ofimática]*. Microsoft: <https://www.microsoft.com/microsoft-365>