

Creación de una aplicación móvil como estrategia administrativa para mejorar la atención al usuario en los parqueaderos del centro de la ciudad de Barranquilla.

Jorgihno Anuar Ojeda De La Cruz

Director:

Mario Luis Avila Pérez.

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad
Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería

Ingeniería de sistemas

Colombia

2023.

Creación de una aplicación móvil como estrategia administrativa para mejorar la atención al usuario en los parqueaderos del centro de la ciudad de Barranquilla.

Jorgihno Anuar Ojeda De La Cruz

Director:

Mario Luis Avila perez

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad
Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería
Ingeniería de Sistemas

Colombia

2023

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

A mi familia que siempre me ha apoyado y son el motor que me impulso a seguir adelante para superar las dificultades.

Agradecimientos

En un inicio, deseo expresar mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha permitido que este camino me lleve hasta este punto. Su sabiduría, paciencia y, sobre todo, la preservación de mi salud, han sido fundamentales para culminar esta ardua travesía.

Mi reconocimiento se dirige a los distinguidos docentes que me han acompañado a lo largo de mi educación. Han sido faros que han iluminado este sendero, compartiendo su valioso conocimiento y mostrando una notable paciencia. Gracias a su dedicación, todos los que hoy nos encontramos aquí hemos podido adquirir los saberes que hasta hoy atesoramos.

Además, quiero enfocar mi agradecimiento hacia el personal del CEAD puerto Colombia. Desde el principio, han brindado un apoyo constante, atendiendo mis inquietudes y desafíos, sin importar si se trataban o no de su área específica. Su asesoramiento siempre ha sido invaluable y ha sido un pilar en mi trayecto.

Resumen

Este proyecto surge como respuesta a las necesidades de estacionamiento en el congestionado centro de Barranquilla. Para aliviar esta problemática se propone una aplicación móvil para mejorar la experiencia de conductores y la gestión de parqueaderos. La mayoría de estos parqueaderos aún utilizan procesos manuales propensos a errores, como registros de vehículos y contabilidad, lo que justifica la necesidad de esta solución tecnológica. El objetivo es crear una aplicación que mejore la atención al cliente en estos parqueaderos, para lo cual se parte de la identificación de requisitos y necesidades, se propone un diseño intuitivo, se codifica la aplicación logrando concebir un prototipo de alta fidelidad el cual es sometido a pruebas de usabilidad, este proceso se lleva a cabo mediante el uso de metodologías de desarrollo ágiles. Como resultado de este proyecto se obtiene una aplicación móvil que moderniza el estacionamiento en el centro de Barranquilla, simplificando la vida de los conductores y mejorando la eficiencia de los administradores. Además, aumenta la rentabilidad en una zona con tráfico caótico.

Palabras claves: App movil, React native, parqueaderos, MongoDB, metodologías agile.

Abstract

This project arises in response to parking needs in the congested downtown area of Barranquilla. To alleviate this issue, a mobile application is proposed to enhance the experience for drivers and the management of parking lots. Most of these parking lots still rely on error-prone manual processes, such as vehicle records and accounting, which justifies the need for this technological solution. The objective is to create an application that enhances customer service in these parking lots, starting with the identification of requirements and needs, proposing an intuitive design, coding the application to produce a high-fidelity prototype, which is subjected to usability testing. This process is carried out using agile development methodologies. As a result of this project, a mobile application is obtained that modernizes parking in downtown Barranquilla, simplifying the lives of drivers and improving the efficiency of administrators. Additionally, it increases profitability in an area with chaotic traffic.

Keywords: *Mobile app, React Native, parking, MongoDB, agile methodologies*

Tabla de contenido

	Pág.
Tabla de contenido.....	8
Lista De Tablas	12
Lista De Figuras	13
Introducción	15
Planteamiento del problema.....	16
Formulación Del Problema	17
Alcance	17
Objetivos	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Justificación	20
Marco de referencia	22
Antecedentes	22
Marco teórico	24

Evolución de las aplicaciones móviles	25
MongoDB.	25
Características de MongoDB.	26
Scrum y las metodologías Agile	27
Marco Conceptual.....	29
Las aplicaciones móviles como herramientas.....	29
Diseño y desarrollo de una aplicación	30
Ventajas y desventajas de las aplicaciones móviles	31
Herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación.	32
Flutter.....	32
Redux	34
Node js	34
Mongodb.....	35
Formik.....	35
Digital Ocean	36
Docker.....	36
Las Pruebas De Usabilidad	37
Diseño metodológico	38

	10
Diseño Y Enfoque De Investigación.....	38
Tipo De Investigación.....	38
Procedimiento	39
Análisis.	42
Requerimientos	42
Requisitos y características de la aplicación	42
Diagrama de caso de uso.....	47
Diseño de base de datos.	52
Diseño de bocetos	56
Desarrollo de la aplicación.....	63
Selección De Plataformas De Desarrollo.....	63
Desarrollo de la aplicación móvil de acuerdo con los diseños del mockup.....	68
Integración de las funcionalidades.....	78
Pruebas unitarias para garantizar la calidad del código.....	78
Realización de prueba de usabilidad del prototipo.	80
Test de usabilidad del prototipo de alta fidelidad	80

Inicio del proceso de prueba.	80
El objeto de la prueba	80
A que usuario dirigimos la prueba	80
Materiales.....	80
Lugar de la prueba	81
Preparación	81
Guion Para La Prueba	81
Resultados de la prueba	81
Evidencias.....	88
Conclusiones.....	91
Referencias.....	93

Lista De Tablas

Tabla 1 <i>requisitos</i>	42
Tabla 2 <i>caso de uso lon in</i>	47
Tabla 3 <i>caso de uso, modificar perfil</i>	48
Tabla 4 <i>caso de uso, registrar parqueadero</i>	48
Tabla 5 <i>caso de uso, registrar parqueadero</i>	50
Tabla 6 <i>caso de uso, cancelar reserva</i>	51
Tabla 7 <i>Herramientas para el desarrollo de la aplicación.</i>	64

Lista De Figuras

Figura 1 <i>árbol de problemas</i>	17
Figura 2 <i>proceso Scrum</i>	28
Figura 3 <i>usuario</i>	52
Figura 4 <i>parqueadero</i>	53
Figura 5 <i>inventario</i>	53
Figura 6 <i>cliente</i>	54
Figura 7 <i>vehículos</i>	54
Figura 8 <i>reservas</i>	55
Figura 9 <i>licencia</i>	56
Figura 10 <i>registro</i>	57
Figura 11 <i>búsqueda de reserva</i>	58
Figura 12 <i>visualización de espacios disponibles de los parqueos</i>	59
Figura 13 <i>detalles de la reserva</i>	59
Figura 14 <i>facturación</i>	61
Figura 15 <i>resumen del paqueo</i>	62
Figura 16 <i>vista de login en la app</i>	66
Figura 17 <i>enrutamiento de la app</i>	67
Figura 18 <i>interfaz registro cliente</i>	68
Figura 19 <i>parqueadero prueba de cliente</i>	69
Figura 20 <i>reserva y detalles en el cliente</i>	70
Figura 21 <i>confirmación reserva y lugar en el cliente</i>	71
Figura 22 <i>perfil en el cliente, mis vehículos</i>	72
Figura 23 <i>interfaz administrador</i>	73

Figura 24 <i>resumen parqueadero /administrador, reservas.</i>	74
Figura 25 <i>vehículo detalles por parte de administrador</i>	75
Figura 26 <i>configuración parqueadero / plazas en el administrador.</i>	76
Figura 27 <i>precios según el parqueadero por parte del administrador</i>	77
Figura 28 <i>interfaz de la aplicación</i>	82
Figura 29 <i>rendimiento de la aplicación en términos de tiempo</i>	83
Figura 30 <i>nivel de satisfacción de las opciones de la aplicación</i>	84
Figura 31 <i>diferentes opciones de configuración que posee la aplicacion</i>	85
Figura 32 <i>proceso de creación del usuario</i>	86
Figura 33 <i>mejorar la gestión en los parqueaderos</i>	87
Figura 34 <i>evidencia 1 app</i>	88
Figura 35 <i>evidencia 2 ,app</i>	89
Figura 36 <i>evidencia 3, app</i>	89
Figura 37 <i>evidencia 4, app</i>	90

Introducción

En la actualidad, las innovaciones tecnológicas han impulsado el desarrollo de soluciones que facilitan la vida de las personas en todo el mundo. En este sentido, el objetivo de este proyecto es crear y desarrollar una aplicación móvil para mejorar la atención al usuario en los parqueaderos ubicados en el centro de Barranquilla. Esta estrategia tecnológica permitirá que dichos establecimientos brinden un servicio más ágil y eficiente.

Con este proyecto se busca suplir la necesidad de implementar una tecnología adecuada para establecimientos de parqueaderos que puedan ofrecer un servicio eficiente y eficaz a los usuarios. En este orden de ideas se propone desarrollar una aplicación móvil para optimizar la gestión administrativa de parqueaderos, que servirá como solución para agilizar los procesos manuales que actualmente se realizan en muchos establecimientos o negocios de parqueaderos, con esto se pretende minimizar los tiempos de ingreso de los usuarios y la facilidad operacional y administrativa en dichos parqueaderos, debido al alto volumen de vehículos que transitan por el centro de la ciudad, se justifica la organización de los parqueaderos como establecimiento creados para atender la demanda de vehículos, como automóviles y motocicletas que circulan en la ciudad de Barranquilla. Se trata de garantizar al usuario una buena gestión de la información para brindar un mejor servicio al cliente, que permita obtener mayores beneficios, tanto para usuarios como para administradores de los parqueaderos.

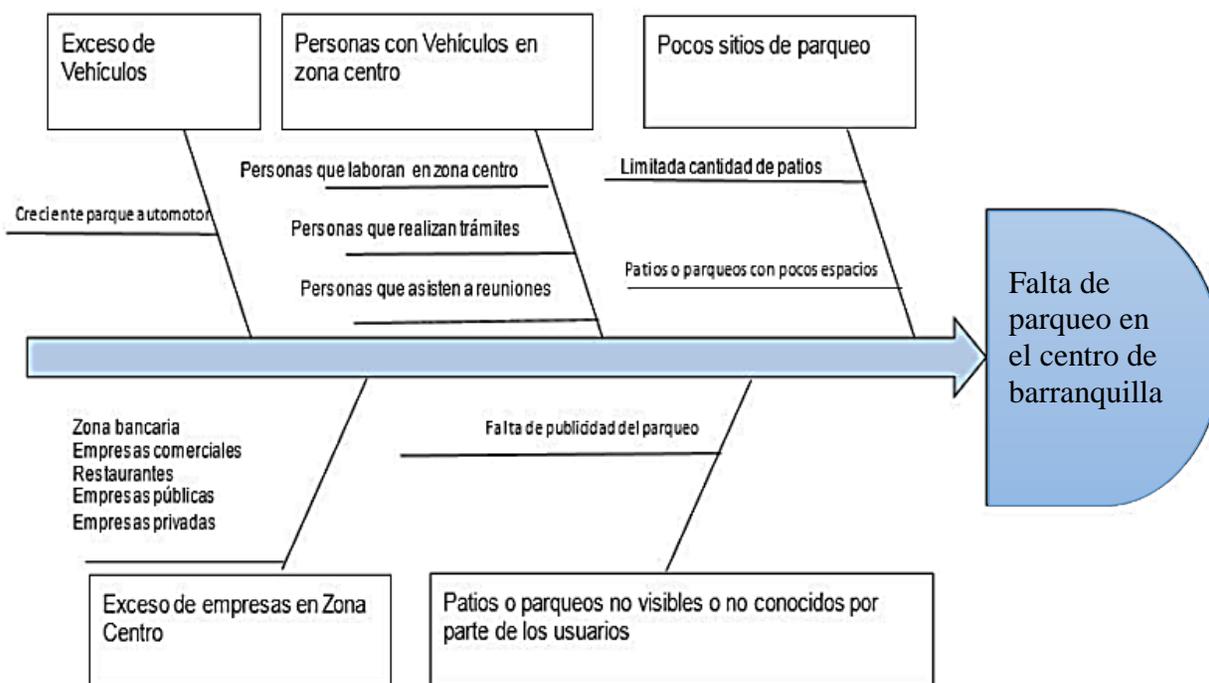
Planteamiento Del Problema

En la zona céntrica de la ciudad de Barranquilla, se mantiene un alto índice de flujo vehicular, por ello los parqueaderos ubicados allí presentan problemas para la prestación del servicio de estacionamiento vehicular, evidenciándose la necesidad de una herramienta tecnológica, mas específicamente una aplicación móvil que permita identificar los parqueaderos cercanos y su disponibilidad, y a su vez que pueda ser usada por los administradores de parqueaderos para realizar los registros diarios de los usuarios que requieren el servicio, toda vez que la mayoría de estos establecimientos realizan de manera manual las labores administrativas como por ejemplo los recibos que entregan al usuario con los datos del registro tales como tiempo de entrada y salida de los vehículos, los registros de ingreso, entre otros.

La gestión de estos parqueaderos resulta engorrosa, con mucho esfuerzo para los administradores, debido a la ausencia de una herramienta informática que permita coadyuvar en la gestión administrativa, para que de una manera ágil se registre la información que se presenta diariamente. En algunos procesos como es la de control y registro de la contabilidad resulta ser una tarea engorrosa, ya que se debe revisar hoja por hoja los registros de un talonario, demandando mucho tiempo en dicha actividad, al hacer este registro de manera manual, pueden presentarse inconsistencias al momento de realizar este tipo de actividad administrativa; tales como: pérdida de la información de los usuarios, datos ilegibles, acumulación de papeleo, búsqueda complicada, etc.

Figura 1

Problema de parqueo en la ciudad de barranquilla



Nota: Mediante la siguiente grafica se representa las causas y efectos del problema de estacionamiento en la ciudad de Barranquilla. Fuente. Autoría propia.

Formulación Del Problema

¿Qué estrategia administrativa se podría implementar para mejorar la atención al usuario, en los parqueaderos ubicados en el centro de la ciudad de Barranquilla?

Alcance

. El desarrollo de esta aplicación móvil será de gran ayuda no solamente para un gran número de conductores que buscan encontrar parqueos disponibles en la ciudad de barranquilla, especialmente en la zona centro, sino también para los administradores de estos establecimientos, que tendrán disponibilidad de una herramienta que permitirá la gestión de reservas del mismo.

La aplicación ofrecerá dos perfiles de usuarios, cada uno con funciones específicas:

El perfil de usuario: Este perfil está diseñado para aquellas personas que necesitan reservar un espacio de estacionamiento para su vehículo.

El perfil de Parqueaderos: La aplicación ofrece a los usuarios la posibilidad de localizar de manera rápida y eficiente los parqueaderos disponibles en las proximidades, lo que les permite evitar dar vueltas innecesarias y reducir el estrés asociado con la búsqueda de estacionamiento.

Los usuarios al registrarse en la aplicación, accederá a un menú de opciones intuitivo que incluye la búsqueda de parqueos mediante un mapa interactivo. En dicho mapa, estarán marcados los lugares de estacionamiento más cercanos a su ubicación. El usuario podrá seleccionar el parqueo que desee, y de manera rápida y fácil, consultar información relevante sobre el establecimiento, como su nombre y la disponibilidad de espacios, permitiendo identificar los estacionamientos más cercanos a la posición del usuario, la capacidad o disponibilidad de espacios para estacionar vehículos en un área determinada.

Los administradores de parqueaderos podrán realizar la gestión de cobros basados en el tiempo de uso del espacio .

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil como estrategia administrativa para mejorar la atención al usuario en los parqueaderos ubicados en el centro de la ciudad de Barranquilla, brindando una experiencia de estacionamiento eficiente y conveniente.

Objetivos Específicos

Identificar los requerimientos y necesidades de los usuarios y administradores de los parqueaderos en el centro de la ciudad de Barranquilla.

Diseñar una aplicación móvil intuitiva y amigable que cumpla con los requerimientos y necesidades identificadas.

Realizar las pruebas de la aplicación mediante test informales para garantizar unos criterios de usabilidad óptimos.

Justificación

El desarrollo de este proyecto pretende ser una solución clave para una necesidad crítica en Barranquilla, con un enfoque en la satisfacción del cliente y la optimización de procesos. Esta iniciativa busca beneficiar tanto a los usuarios como a los administradores, ofreciendo una gestión de información más efectiva y una experiencia de estacionamiento mejorada. Esto representa un paso significativo hacia la modernización y la mejora de los servicios de estacionamiento en el centro de Barranquilla. La combinación de tecnología avanzada y una gestión más eficiente no solo simplificará la vida de los conductores, sino que también promete un aumento en la rentabilidad para los administradores de parqueaderos. Con un enfoque en la satisfacción del cliente y la optimización de los procesos, esta aplicación móvil aspira a coadyuvar en la solución de una necesidad crítica en el corazón de la ciudad de Barranquilla.

La tecnología brinda alternativas de solución para muchos problemas administrativos, es por ello que las aplicaciones móviles han cobrado mucha relevancia en el momento y es considerada como uno de los factores de desarrollo tecnológico en el contexto mundial. Dicha innovación no consiste únicamente en la integración tecnológica, sino que también debe facilitar los quehaceres de la vida cotidiana, especialmente en los procesos administrativos de las empresas, el ahorro del tiempo en la prestación de los servicios que ofrecen y en el cumplimiento de cualquier tipo de actividades, para así obtener los resultados esperados.

La implementación de un control más sólido en el ámbito administrativo conlleva una organización más efectiva, reduciendo tanto las demoras para los usuarios como para los administradores al llevar a cabo la gestión. Esta perspectiva brinda un entorno propicio para el mejoramiento en la gestión administrativa y contable, fomentando mejoras continuas en cada uno de los establecimientos involucrados en esta propuesta. La ejecución de este proyecto asegura una gestión administrativa mejorada, automatizando la gestión diaria de registros de

usuarios, información estadística y registros financieros diarios, semanales y mensuales del estacionamiento. En última instancia, proporciona una solución que supera los procesos manuales que actualmente se usan.

Desde una perspectiva social, este proyecto aborda una necesidad crítica en la vida cotidiana de los habitantes y visitantes de Barranquilla. La congestión vehicular y la dificultad para encontrar estacionamiento son preocupaciones compartidas por la comunidad. La aplicación se presenta como una herramienta importante para mejorar la calidad de vida, aliviar el estrés de la búsqueda de estacionamiento y contribuir a una movilidad más eficiente en la ciudad.

En un plano más personal, este proyecto representa una oportunidad de aprendizaje y crecimiento tanto para el autor como para quienes utilicen la aplicación. La resolución de desafíos técnicos y la implementación de soluciones innovadoras fortalecerán las habilidades del autor, al tiempo que los usuarios experimentarán una mayor comodidad en su día a día.

Marco De Referencia

A continuación, se exponen las teorías, antecedentes, experiencias previas y demás referentes que son clave para el desarrollo de este proyecto.

Antecedentes

Los siguientes son los referentes de proyectos similares que se han desarrollado en el ámbito nacional e internacional, los cuales se han seleccionado luego de una cuidadosa revisión bibliográfica destacándose los siguientes referentes.

En primer lugar, se menciona el trabajo realizado por (Aguayo & Pico, 2022) en su tesis "Desarrollo de una Aplicación Móvil para Android que Facilita la Consulta de Disponibilidad de Zonas de Estacionamiento y el Registro de Ingresos de Vehículos de Visitantes en el Campus Sur de la Universidad Politécnica Salesiana, Utilizando Programación con Paralelismo." En este estudio se desarrolló una aplicación móvil utilizando el lenguaje de código abierto Dart y siguiendo una arquitectura basada en el uso de API REST. Esta arquitectura permite a las aplicaciones acceder a los recursos de la aplicación o servicio mediante peticiones HTTP para manipular las solicitudes de manera eficiente y segura. Primero, el método GET recupera información sobre la disponibilidad de espacios en los parqueaderos, mientras que el método POST registra la entrada de visitantes al Campus Sur de la Universidad Politécnica Salesiana utilizando el formato JSON. Para agilizar estos procedimientos y optimizar el rendimiento, se ha implementado paralelismo, lo que permite la ejecución simultánea de tareas. Esta estrategia está diseñada para lograr una notable reducción en el tiempo de respuesta, apuntando a alcanzar tan solo 0.10 minutos para completar todo el proceso.

El trabajo realizado por (Cortés, 2021) en su estudio "Desarrollo De Un Software De Gestión Administrativa Para El Parqueadero Benítez En La Ciudad De Pereira". encontrándose que el desarrollo de esta aplicación web tiene como objetivo promover la interacción y cercanía

con los clientes, generando un impacto positivo en el parqueadero. Además, contribuye a mejorar el estatus del establecimiento, considerando el sector en el que se encuentra ubicado.

El trabajo realizado por (Usuga & Norena, 2018) en su proyecto "Easy Parking" En el Tecnológico de Antioquia, se ha propuesto un estudio con el objetivo de desarrollar una aplicación que facilite la conexión entre los dueños de parqueaderos y los conductores de vehículos en búsqueda de un lugar para estacionar. El estudio proporciona estadísticas y cifras relevantes sobre el uso de vehículos en Colombia que respaldan la investigación realizada. El fruto de este esfuerzo se materializa en la forma de la aplicación "Easy Parking", una plataforma que facilita la conexión entre propietarios de espacios de estacionamiento y conductores que buscan lugares para estacionar, ya sea de forma temporal o alquilando sus propios espacios. Esta aplicación se ha concebido con atención meticulosa a los requisitos esenciales, con el objetivo central de mejorar la movilidad urbana, abordar cuestiones ambientales y satisfacer las demandas de los usuarios en este contexto.

También se encontró el trabajo realizado por (Santos & Torres, 2018) en su proyecto "Desarrollo De Una Aplicación Móvil Para Reserva De Lugares Que Ofrecen El Servicio De Parqueo En Zona Centro De Guayaquil" este estudio se enfocó en el desarrollo de una aplicación móvil para reservar espacios de estacionamiento en Guayaquil, Ecuador. El objetivo principal del proyecto es evaluar la viabilidad de esta propuesta en la ciudad, considerando su contexto social, político y económico. El estudio aborda diferentes aspectos, como el análisis de oportunidades, el entorno jurídico, la investigación de mercado y la propuesta de un plan de marketing y operativo. Aunque el proyecto está específicamente diseñado para el contexto de Guayaquil, la estructura de la tesis resulta valiosa para comprender los aspectos clave que deben tenerse en

cuenta al desarrollar una propuesta similar en otro lugar, adaptándola a las condiciones particulares de cada contexto.

Por último, se menciona el estudio de viabilidad de una aplicación móvil para parqueaderos públicos en la ciudad de Medellín, realizado por (Pérez & Matickis, 2018). Este estudio abordó diversos aspectos claves. En el ámbito económico, se analizaron variables macroeconómicas para fundamentar las decisiones de inversión. El análisis de mercado incluyó la identificación del público objetivo, estimación de la demanda y estrategias para la comercialización, así como la selección de canales de distribución apropiados, considerando las regulaciones locales y nacionales. En el estudio técnico, se detallaron las características del producto y los procedimientos esenciales para su desarrollo y comercialización. El análisis ambiental evaluó las implicaciones de la actividad y propuso estrategias para su sostenibilidad. Por último, el análisis financiero presentó tres posibles escenarios a cinco años (conservador, probable y optimista) basados en proyecciones de costos e ingresos, y supuestos definidos para determinar la viabilidad económica del negocio. (Molina & Villareal, 2023)

Marco teórico

Para la creación y desarrollo de una aplicación móvil como estrategia administrativa para mejorar las tareas administrativas y la atención al usuario, se deben tener en cuenta gran variedad de herramientas tecnológicas que permitan su creación, y el desenvolvimiento a futuro, seleccionar las tecnologías apropiadas, por su fácil manipulación en este tipo de proyectos, unos enfoques de desarrollo o metodologías que optimicen el proceso. A continuación, se relacionan, lenguajes, herramientas y elementos tipo software que fueron tenidos en cuenta en este proyecto.

Evolución de las aplicaciones móviles

las aplicaciones móviles han experimentado una asombrosa evolución desde los primeros teléfonos móviles hasta la actualidad. Se ha evidenciado cómo la evolución y expansión de la tecnología han transformado radicalmente la vida de las personas y el funcionamiento de diversos sectores. Es así como varios sectores han tenido que adaptarse a los cambios generados por las TIC para mantenerse competitivo en el mercado. La innovación y las tecnologías han influido en la toma de decisiones, con el acceso constante a Internet en cualquier lugar y momento. Estas características del nuevo mundo globalizado plantean una situación interesante: considerar las aplicaciones móviles como aliadas, no solo como herramientas innovadoras, sino también como una nueva forma de comunicación y planificación. (Hernández, 2021)

MongoDB.

Es una base de datos de alto rendimiento, versátil y escalable, que ofrece una amplia gama de funcionalidades. Con su capacidad para escalar horizontalmente, MongoDB permite manejar grandes volúmenes de datos con facilidad. Su diseño incluye características como índices de texto, rangos, clasificación, agregación e índices geoespaciales, lo que brinda flexibilidad en el modelado de datos y permite realizar consultas complejas de manera eficiente. El nombre MongoDB se deriva de la palabra "homongous", que significa enorme, reflejando su capacidad para manejar grandes conjuntos de datos. Proporciona funcionalidades innovadoras y en constante evolución que los ayudan a resolver desafíos complejos y a satisfacer las demandas cambiantes de sus aplicaciones y sistemas. (Cubillos & Quiroga, n.d.)

Características de MongoDB.

MongoDB ofrece una amplia gama de características que mejoran la funcionalidad de la base de datos:

Indexación: Proporciona soporte para índices secundarios genéricos, lo que permite consultas rápidas y eficientes. Además, ofrece capacidades exclusivas de indexación compuesta, geoespacial y de texto completo, brindando opciones avanzadas de búsqueda y filtrado.

(D. S. López, 2015)

Agregación: MongoDB ofrece un sólido marco de agregación implementado como un pipeline, en el cual los datos fluyen a través de distintas etapas. En cada una de estas etapas, los datos son sometidos a modificaciones, agregaciones, filtrados y formatos variados, todo ello con el propósito de obtener los resultados precisos que se buscan. Este proceso puede aprovechar índices existentes y se desarrolla en la memoria. Además, MongoDB suministra una función MapReduce que resulta útil para la ejecución de procesamientos por lotes de datos y para llevar a cabo operaciones de agregación de manera eficiente. (Alejandro & Sirvent, 2016)

Tipos de Colecciones Especiales: ofrece soporte para colecciones de tiempo de vida, que son útiles para datos que deben expirar después de un cierto período de tiempo, como sesiones. También admite colecciones de tamaño fijo, ideales para almacenar datos recientes, como registros (Gómez Sanz, 2019)

Almacenamiento de archivos: proporciona un protocolo fácil de usar para almacenar archivos grandes y metadatos de archivos. Esto permite la gestión eficiente de datos multimedia y otros tipos de archivos en la base de datos.

Estas características adicionales amplían la funcionalidad de MongoDB, permitiendo a los usuarios aprovechar al máximo sus datos y realizar operaciones más avanzadas de búsqueda, agregación y almacenamiento de archivos. (Cubillos & Quiroga, n.d.)

Scrum y las metodologías Agile

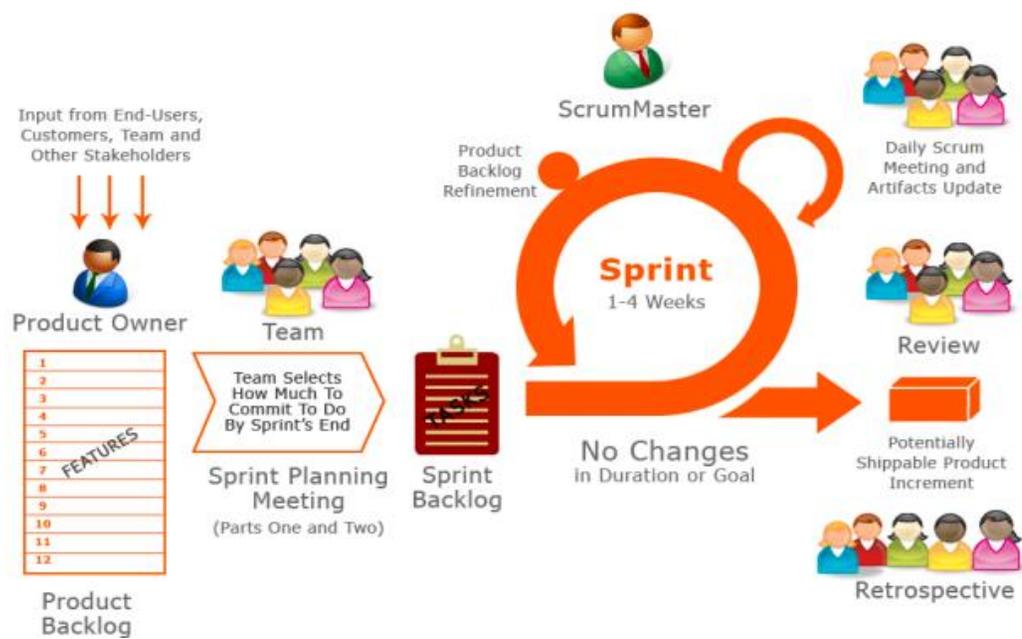
promueven la autogestión y la colaboración en equipos, tanto en el desarrollo de software como en toda la organización. Esta filosofía se basa en la idea de equipos autoorganizados que trabajan de manera autónoma y colaborativa, tanto internamente como en relación con los clientes y usuarios. (Davidson y Klemme, 2016).

Bajo los principios Agile, el enfoque se centra en satisfacer las expectativas de los clientes y adaptarse rápidamente a los cambios. Esto implica una mayor flexibilidad y agilidad en toda la organización, permitiendo la evolución de las formas de trabajo, la composición de los equipos y la toma de decisiones autónoma para definir estrategias de negocio y mercados objetivo. (Veritier, 2020)

La composición del equipo Scrum puede variar según las circunstancias y las preferencias del equipo, no hay una jerarquía rígida. Cada miembro del equipo tiene la misma responsabilidad y confía en los demás. Esto fomenta la colaboración, el trabajo en equipo y la confianza mutua para lograr los objetivos comunes. (MARIEL et al., 2022) Estas metodologías promueven una cultura de colaboración, adaptabilidad y enfoque en el cliente, lo que permite a las organizaciones responder de manera más efectiva a los cambios y satisfacer las necesidades de los clientes de manera más ágil y eficiente (Romero, 2021)

Figura 2

proceso Scrum



Nota. El grafico muestra la estructura de SCRUM (Tecnológica et al., 2020)

Marco Conceptual

Aplicación Móvil

Una aplicación móvil, también conocida como app, es un programa informático diseñado específicamente para funcionar en teléfonos inteligentes (smartphones), tablets y otros dispositivos móviles. Inicialmente, las apps se crearon como herramientas de trabajo que ofrecían funcionalidades básicas como correo electrónico y calendario. Sin embargo, con el avance de las tecnologías, se ha producido un rápido crecimiento en su desarrollo y diversificación. Esto se debe en parte al aumento en la adopción de smartphones y dispositivos capaces de soportar estas aplicaciones por parte de la población. Las apps pueden ser tanto de pago como gratuitas, ampliando así las opciones disponibles para los usuarios. (Martín et al., n.d.2014)

Las aplicaciones móviles tienen aplicaciones en una amplia variedad de contextos sociales y se han convertido en una parte integral de la evolución tecnológica, de manera similar al avance en la industria automotriz. Desde una perspectiva automovilística, las aplicaciones móviles desempeñan un papel fundamental al facilitar la comunicación efectiva entre los talleres automotrices y los usuarios, proporcionando información y asistencia oportuna. (Bravo, 2022)

Las aplicaciones móviles como herramientas.

Existen diversos instrumentos y dispositivos electrónicos que aportan beneficios significativos a múltiples aspectos de la vida cotidiana, como la comunicación, el desempeño laboral y la adquisición de información, entre otros. En este contexto, los recursos tecnológicos tienen la capacidad de abordar una amplia variedad de desafíos sociales, y uno de los campos en los que han tenido un impacto notable es la educación.(Fajardo, 2018)

La construcción de aplicaciones móviles está experimentando un crecimiento continuo. Esto se debe a que las personas disponen cada vez más de dispositivos electrónicos con características avanzadas en el ámbito tecnológico. Como resultado, más individuos se involucran en el desarrollo de nuevas aplicaciones diseñadas para funcionar en estos dispositivos. En este contexto, los teléfonos y dispositivos inteligentes se convierten en herramientas que ofrecen versatilidad y movilidad en cualquier lugar y situación, permitiendo diversas funcionalidades (Rodríguez & Flores, 2018)

Diseño y desarrollo de una aplicación

El proceso de desarrollo y construcción de una aplicación abarca diversas fases, involucrando a creadores y potenciadores que trabajan de manera sistemática y secuencial.

Conceptualización: En esta etapa, se presenta de manera precisa la aplicación a los usuarios para los cuales se está desarrollando. Se utilizan técnicas como la creación de perfiles de usuarios y la transición del usuario. Además, se establecen los cimientos del rendimiento, lo cual determinará el éxito del proyecto, la complejidad del diseño y la configuración de la aplicación. (M. C. López, 2023)

Diseño: En esta fase, se materializan los conceptos y definiciones anteriores. Se crean wireframes y prototipos visuales para ser evaluados por los usuarios y se diseñan las interfaces de pantalla. También se realiza una creación visual para realizar pruebas con los interesados. (Ramírez, 2015)

Desarrollo: En esta etapa, el programador se encarga de convertir los diseños y estructuras en código funcional para la aplicación. Se dedica tiempo a corregir errores y asegurar un buen rendimiento antes de la aprobación y distribución en las tiendas correspondientes. (Carlos Gómez-Sánchez et al., 2021)

Publicación: Finalmente, la aplicación es distribuida a los usuarios. Después de su lanzamiento, se lleva a cabo un proceso de observación que incluye el examen, la cuantificación y las opiniones de los usuarios. Esto permite evaluar el comportamiento y rendimiento de la aplicación, corregir errores y realizar actualizaciones en el futuro. (Manzanillas & Guapisaca, 2022)

Ventajas y desventajas de las aplicaciones móviles

En el contexto de embarcarse en un proyecto de desarrollo, las aplicaciones móviles surgen como la alternativa más eficiente y accesible. En la actualidad, los dispositivos electrónicos abarcan un amplio espectro de preferencias y gustos de los usuarios, lo que les permite acceder a mucha información de manera conveniente. Esto se debe en gran parte a la simplicidad de uso y la inmediatez que ofrecen las aplicaciones móviles en comparación con las páginas web tradicionales. (Ordóñez, 2018)

Como desventaja, se destaca la necesidad de actualizaciones constantes, que, aunque pueden ser beneficiosas en algunos casos, no siempre resultan significativos para todos los usuarios. Por otro lado, las actualizaciones a veces pueden tener un impacto negativo en el rendimiento de la aplicación. Además, no todos los dispositivos cuentan con soporte para las últimas actualizaciones del sistema operativo, lo que limita la compatibilidad con varias aplicaciones. Esto puede llevar a que algunos dispositivos se vuelvan ineficientes frente a la rápida evolución tecnológica. (Cruz & 2015, n.d.)

Herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación.

Flutter.

Es un framework de código abierto desarrollado por Google que se utiliza para crear aplicaciones móviles nativas de alta calidad para iOS y Android desde una única base de código. A diferencia de otras tecnologías de desarrollo móvil, Flutter no utiliza componentes nativos de las plataformas, sino que proporciona su propio conjunto de widgets personalizables y un motor de renderizado. (Devs, 2019)

React native: Es un framework para la elaboración de la aplicación móvil basado en React. Gracias a esta estructura, es posible diseñar aplicaciones nativas tanto para las plataformas móviles líderes, Android como IOS. Esto se logra a través del uso del lenguaje JavaScript y la API de React Native. (Nuño, 2021)

A continuación, se enumeran los módulos utilizados en React Native:

- **react-native-community/async-storage:** Para la gestión de almacenamiento asíncrono.
- **react-native-community/slider:** Se emplea una slider para la navegación entre fotos en las distintas localizaciones.
- **firebase:** El SDK de Firebase actúa como base para la gestión de datos.
- **geofirestore:** Facilita la búsqueda de localizaciones mediante la generación de **códigos** geohash.
- **geofirex:** Complementa la funcionalidad de Geofirestore al integrarse con Firebase.
- **haversine:** Se utiliza para calcular distancias en kilómetros entre dos puntos geográficos.
- **lottie-react-native:** Proporciona animaciones a partir de archivos JSON.
- **moment:** Ofrece una librería JavaScript para el manejo de fechas y horas.

- **native-base:** Se recurre a componentes visuales de esta biblioteca.
- **react-native-cached-image:** Facilita el almacenamiento en caché de imágenes.
- **react-native-debugger:** Contribuye a simplificar las tareas de depuración de la aplicación.
- **react-native-device-info:** Proporciona información relevante sobre el dispositivo en uso, como su ID y versión.
- **react-native-google-maps-directions:** Posibilita la creación de rutas entre localizaciones mediante la API de Google Maps.
- **react-native-maps:** Se integra una librería de mapas diseñada para React Native.
- **react-native-maps-super-cluster:** Mejora el rendimiento del mapa al mostrar clusters en situaciones de múltiples localizaciones cercanas.
- **react-native-open-maps:** Permite la apertura directa de Google Maps desde la aplicación.
- **react-native-popup-dialog:** Incorpora un componente para la creación de ventanas emergentes.
- **react-native-render-html:** Facilita el renderizado de contenido HTML dentro del entorno de React Native.
- **react-native-swiper:** Se utiliza para implementar un swiper que muestra fotos de las distintas localizaciones.
- **react-native-swiper-flatlist:** Complementa el módulo Swiper en la visualización de contenido en forma de lista..(Hontanilla, 2019)

Redux

es una potente librería utilizada para gestionar el estado de aplicaciones JavaScript. Fue creada por Dan Abramov en 2015 como una solución a la creciente complejidad de los proyectos debido a la gestión del estado, tanto del modelo como de la interfaz. Inspirado en diferentes patrones y principios, como Flux, Elm, CQRS y Event Sourcing, Redux busca proporcionar un manejo predecible del estado. Flux, presentado por Facebook junto con React, es un conjunto de patrones que La aplicación sigue un flujo unidireccional, donde Elm, un lenguaje de programación funcional implementa la arquitectura Elm Architecture. Esta arquitectura fomenta una comunicación unidireccional entre los diferentes componentes de la aplicación. Por otra parte, Redux se fundamenta en los principios de Command Query Responsibility Segregation (CQRS) y Event Sourcing. Estos principios separan la manipulación y lectura del modelo de datos en dos subsistemas independientes y utilizan eventos de dominio para llevar a cabo modificaciones.(Guilló, 2020). La filosofía de Redux también se apoya en otros principios del paradigma funcional, como la inmutabilidad, donde las estructuras de datos se modifican mediante copias en lugar de mutar el objeto original, y en el uso de funciones puras, que no tienen efectos secundarios y producen resultados deterministas.(González, 2018). Redux brinda un enfoque robusto y predecible para gestionar el estado en aplicaciones JavaScript, adoptando principios y patrones de desarrollo que promueven la claridad, escalabilidad y mantenibilidad del código dentro del marco React.(VARGAS, 2022)

Node js

En este subapartado, se abordará La tecnología empleada para establecer el servidor, que desempeña un rol intermediario entre la interfaz de usuario y la base de datos, abarca diversas funcionalidades. De manera específica, se recurre a Node.js como servidor, complementado con

la infraestructura web Express.js para brindar este servicio de manera eficiente.(Díaz & Intriago, 2019)

Node.js Node.js se fundamenta en el motor V8 de JavaScript de Google Chrome, creando un entorno de ejecución idóneo para el desarrollo de aplicaciones en JavaScript. Su característica destacada es su habilidad para manejar múltiples peticiones sin bloquear el proceso, evitando así la dependencia de hilos del sistema operativo. Esta particularidad lo convierte en una elección altamente eficiente para la creación de sistemas escalables. Es importante subrayar que Node.js comparte muchas similitudes con otras tecnologías como Ruby's EventMachine o Python's Twisted, ya que todas se centran en la gestión de eventos y la construcción de aplicaciones de red de alto rendimiento. rendimiento.(Teresa & Gómez, 2021)

Mongodb

MongoDB es un sistema de base de datos NoSQL de código abierto que se especializa en el almacenamiento de documentos. En contraste con las bases de datos relacionales que emplean tablas, MongoDB almacena los datos en documentos con una estructura definida en formato JSON, utilizando un esquema dinámico basado en la especificación BSON. Esta particularidad simplifica y acelera la incorporación de datos en una variedad de aplicaciones. MongoDB destaca como un miembro de la nueva generación de sistemas de bases de datos NoSQL y proporciona una alternativa versátil y eficaz para la gestión de datos.(Bravo, 2022)

Formik

Es una herramienta de FrontEnd que agiliza la validación de formularios al mostrar alertas instantáneas al usuario sin esperar a que el BackEnd valide los datos. Junto con Yup, proporciona propiedades útiles como handleSubmit, que envía los valores ingresados en los campos al BackEnd. También ofrece funciones como resetForm, que vacía automáticamente los

campos después de un envío exitoso. Otras propiedades como errors y touched permiten interactuar en tiempo real con el usuario, proporcionando mensajes de error sin esperar una respuesta del BackEnd. Además de estas funcionalidades, se ha trabajado en la creación y validación de campañas, desarrollo de componentes para el Dashboard y la interfaz de cronjobs.(Orozco & Ramírez, 2023).

Digital Ocean

Es una plataforma de computación en la nube fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Proporciona un equipo técnico disponible las 24 horas del día y ofrece servicios confiables en todo el mundo. Una de las ventajas clave de utilizar DIGITAL OCEAN es la alta disponibilidad y seguridad de los servidores en la nube, a un costo muy bajo. Si se requiere más capacidad, simplemente se puede adquirir más espacio sin afectar los servicios existentes. DIGITAL OCEAN también ofrece servicios adicionales como balanceadores de carga y seguridad de la información a través de un firewall personalizable. Esto es especialmente beneficioso para garantizar la continuidad del servicio en caso de fallos en los servidores principales, gracias a los servidores espejo asociados al balanceador de carga.(Rivera, 2018)

Docker

Es una tecnología de contenedores que simplifica el desarrollo y la compatibilidad de aplicaciones en diferentes entornos y sistemas operativos. Al transparentar la capa del sistema operativo, nos libera de la gestión y administración del mismo. Además, ofrece escalabilidad y portabilidad en cualquier máquina donde esté instalado el motor de Docker, cumpliendo así con uno de los requisitos fundamentales.(Hontanilla, 2019).

Las Pruebas De Usabilidad

Las pruebas de usabilidad son herramientas que permiten validar la satisfacción de los usuarios al interactuar con un producto, sistema o aplicación. Estas pruebas implican la observación directa de usuarios reales mientras realizan tareas específicas, y permiten identificar posibles problemas de usabilidad

Diseño Metodológico

Diseño Y Enfoque De Investigación

Utilizando la información recabada como base, se propone el desarrollo de una aplicación móvil como herramienta tecnológica para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto facilitando la gestión de parqueaderos y solventando la dificultad para encontrar parqueos, especialmente en zonas altamente transitadas de Barranquilla. Es por ello que se propone una investigación proyectiva dado que la investigación proyectiva se enfoca en un campo específico de conocimiento, donde se lleva a cabo un diagnóstico de las necesidades, se analizan las causas subyacentes y se investigan tendencias a futuro.

Para (Mousalli-Kayat, 2015), la investigación proyectiva se centra en determinar cómo deberían ser las cosas para lograr ciertos objetivos y funcionar de manera efectiva. Este enfoque implica la creación, diseño y construcción de planes o proyectos. En el caso de este proyecto, se propone desarrollar una aplicación móvil que optimice la gestión de parqueaderos y facilite encontrar espacios de estacionamiento en la ciudad de Barranquilla. Esto implica la cuidadosa planificación del diseño de la App.

Tipo De Investigación

La investigación es descriptiva teniendo en cuenta que se utilizan datos específicos para el diseño de la aplicación. Esta información se obtuvo a partir de la observación de las operaciones que suelen realizarse en los parqueaderos y a través de entrevistas con administradores y usuarios de los mismos.

Procedimiento

Para lograr el objetivo general y los objetivos específicos mencionados, se procedió a dividir el proyecto en cuatro fases claves. En estas fases se toman en consideración aspectos de la metodología Scrum tales como la estructuración del trabajo en ciclos, que impulsan una planificación y ejecución iterativa del proyecto, permitiendo adaptaciones continuas según las necesidades y realimentación del equipo y los stakeholders. La colaboración y comunicación constante entre los miembros del equipo, para facilitar la toma de decisiones ágiles. Estos elementos combinados brindan un marco de trabajo flexible y adaptativo que resulta ventajoso ante los cambios.

Fase 1: Análisis y Relevamiento de Requerimientos

En esta fase, se llevará a cabo un análisis de las necesidades y requerimientos tanto de los usuarios como de los administradores de los parqueaderos en el centro de la ciudad de Barranquilla. Esto incluye la identificación de los problemas actuales en la atención al usuario y la recopilación de información sobre cómo podría mejorarse. Las actividades específicas incluyen:

- Entrevistas con administradores de parqueaderos
- Entrevista con usuarios de parqueaderos.
- Análisis de datos existentes relacionados con los parqueaderos.
- Identificación de características clave que deben incluirse en la aplicación.

Fase 2: Diseño de la Aplicación Móvil

Una vez que se han identificado los requerimientos y necesidades, la fase de diseño se enfocará en crear una aplicación móvil que sea intuitiva, amigable y que cumpla con los requerimientos. En esta fase se llevará a cabo la creación de prototipos y diseños de interfaz de usuario, así como la definición de la arquitectura de la aplicación. Las actividades específicas incluyen:

- Diseño de la interfaz de usuario (UI) y la experiencia del usuario (UX).
- Creación de prototipos interactivos para obtener retroalimentación temprana.
- Desarrollo de la arquitectura de la aplicación, incluyendo la estructura de la base de datos.
- Selección de las tecnologías y herramientas adecuadas para el desarrollo.

Fase 3: Desarrollo de la Aplicación Móvil

Una vez se obtienen los diseños, se procederá al desarrollo de la aplicación móvil. Esta fase implicará la codificación de la aplicación, la integración con sistemas existentes (si es necesario) y la implementación de las características y funcionalidades planificadas. Las actividades específicas incluyen:

- Selección de las plataformas de desarrollo
- Desarrollo de la aplicación móvil de acuerdo con los diseños del mockup.
- Integración de las funcionalidades tales como la geolocalización para encontrar parqueaderos cercanos.
- Implementación de un sistema de reservas.
- Pruebas unitarias que garanticen la calidad del código.

Fase 4: Pruebas y Evaluación de Usabilidad

Una vez desarrollada la aplicación, se procederá a la fase de pruebas y evaluación de usabilidad.

El objetivo es garantizar que la aplicación cumpla con los criterios de usabilidad óptimos y funcione sin problemas para los usuarios finales. Las actividades específicas incluyen:

- Pruebas de usabilidad con usuarios reales para evaluar la facilidad de uso.
- Identificación y corrección de errores y problemas técnicos.
- Pruebas de rendimiento para asegurar que la aplicación sea eficiente.

Análisis.

Requerimientos

Con el propósito de realizar una identificación precisa de los requisitos que posibiliten una concepción apropiada del proyecto en cuestión, se llevaron a cabo entrevistas dirigidas a un público específico con el fin de obtener información más detallada y relevante. En este caso se tomaron administradores y usuarios de parqueaderos con los cuales se conversó, obteniendo datos acerca de las necesidades que tienen este tipo de negocios. Así mismo se entrevistaron usuarios de parqueaderos, indagando acerca de las expectativas que esperaban encontrar en una aplicación móvil para parqueaderos. A partir de esta información se determinaron los siguientes requerimientos:

Requisitos y características de la aplicación

Los principales requisitos y características del producto están enmarcados en la utilización de tecnología de vanguardia que garantice una experiencia de usuario eficiente y agradable. Entre los requisitos clave se encuentran la capacidad de localizar y reservar espacios de estacionamiento de manera intuitiva, la gestión de pagos y facturación de forma segura, la integración de notificaciones para informar a los usuarios sobre disponibilidad.

Tabla 1

requisitos

ID	Nombre del requisito	Descripción del requisito	prioridad	usuario
R1	Notificación	El sistema se encargará de forma automática de enviar correos electrónicos en	Alta	Sistema

respuesta a diversas transacciones. Estas transacciones abarcan una serie de eventos, como la solicitud de reserva por parte del propietario del estacionamiento, la confirmación de la reserva para el propietario del vehículo, el registro en la aplicación registro en la aplicación, recuperación de datos de inicio de sesión, registro de pago y cancelación de una reserva.

R2 Autenticación

Para acceder al sistema, el usuario debe autenticarse utilizando su correo

Alta

Dueño de parqueadero,
Dueño de

		electrónico registrado como		vehículo
		nombre de usuario y la		
		contraseña que haya		
		asignado durante el proceso		
		de registro.		
R3	Registro Parqueadero	los usuarios puedan ingresar la información básica del parqueadero como nombre, dirección, teléfono, correo y el número de celdas disponibles por tipo de vehículo. Esta información debe poder ser editada por los usuarios, brindándoles opciones como crear nuevos registros, actualizar la información y cambiar el estado del parqueadero según sea necesario.	Medio	Dueño de parqueadero
R4	Registro usuario	Es necesario implementar la funcionalidad de registro de usuarios, que permita a los usuarios realizar operaciones	Medio	Dueño de vehículo

		básicas de CRUD (crear, modificar y eliminar registros). Esto les dará la capacidad de gestionar su información de forma adecuada dentro del sistema.		
R5	Búsqueda parqueaderos	El usuario debe poder Explorar la disponibilidad de estacionamientos cercanos, ya sea en una ubicación determinada o en la ubicación actual del usuario. se ha habilitado la capacidad de buscar estacionamientos cercanos ya sea a una ubicación específica o a la ubicación actual del usuario, utilizando el sistema de posicionamiento GPS. L	Alta	Dueño de Vehículo
R6	Reserva parqueo	El usuario puede reservar un espacio en el parqueadero seleccionado y se le notificará al parqueadero	Alta	Dueño de Vehículo

		sobre la solicitud de reserva.		
		El parqueadero enviará una confirmación de la reserva al usuario.		
R7	Pago parqueadero	Después de confirmar la reserva, el usuario puede realizar el pago utilizando el método de pago seleccionado, ya sea a través de la aplicación o en efectivo en el lugar de estacionamiento.	Alta	Dueño de Vehículo
R8	Cancelación reserva	El usuario puede cancelar la reserva hasta 15 minutos antes de la hora programada y recibir una notificación al dueño del parqueadero. En caso de que se haya realizado el pago, este quedará como saldo a favor para futuras reservas del usuario.	Bajo	Dueño de vehículo, dueño de parqueadero

Nota. Estos requisitos servirán como nuestra guía principal durante el proceso de desarrollo, asegurando que cumplamos con las expectativas de nuestros usuarios y logremos el éxito en este emocionante proyecto. Fuente. Autoría propia.

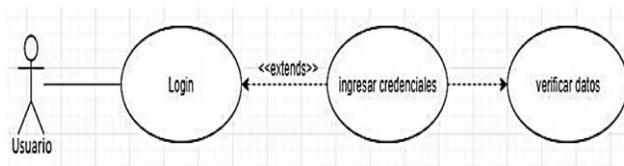
Diagrama de caso de uso.

Tabla 2

caso de uso login

nombre	Log in	Actor	Usuario
Descripción	Con este caso de uso, el usuario podrá ingresar al sistema.		
Flujo principal	Acción del actor	Acción del sistema	
	Ingresar datos de usuario: correo y contraseña	Valida los datos de usuario	
		Si los datos son correctos direcciona a la página principal	

Caso de uso
(imagen)



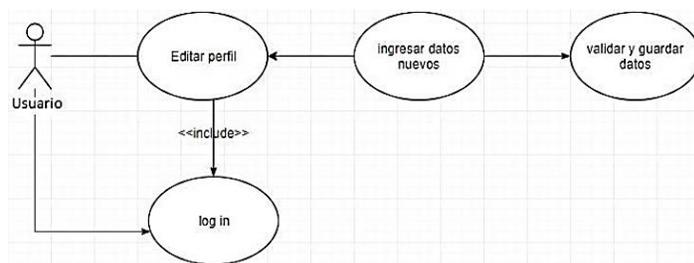
Nota. Tabla muestra el log in de la app y su caso de uso para esta. Fuente. Autoría propia.

Tabla 3

caso de uso, modificar perfil

nombre	Modificar perfil	Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá modificar su perfil en el sistema.		
Flujo principal	Acción del actor		Acción del sistema
	ingresa los datos los cuales quiere que sean actualizados		Valida los datos de usuario
	aceptar cambios realizados.		Si los datos son correctos se actualizan en el sistema

Caso de uso
(imagen)



Nota. En esta tabla se observa la modificación del perfil de la app y su caso de uso. Fuente.

Autoría propia.

Tabla 4

caso de uso, registrar parqueadero

nombre	Registrar parqueadero	Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá registrar en el sistema sus parqueaderos a oferta.		
Flujo principal	Acción del actor		Acción del sistema
	Ingresar datos del parqueadero: Nombre del parqueadero, Dirección, Teléfono de contacto, correo, Tipo de documento y número de documento.		<p>Valida los datos de usuario</p> <p>Si los datos son correctos el parqueadero es cargado en la lista y se muestra en la página principal con su respectivos datos</p>

Caso de uso
(imagen)



Nota. Registro de parqueo en la app con caso de uso. Fuente. Autoría propia.

Tabla 5*caso de uso, reserva parqueadero*

nombre	Reservar parqueadero	Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá reservar el parqueadero que se acomode a sus necesidades.		
Flujo principal	Acción del actor	Acción del sistema	
	<p>Selecciona un parqueadero de los que dispone en el lugar</p> <p>Registra datos de fechas y horas para la reserva.</p> <p>Realiza reserva en el parqueadero seleccionado.</p>	<p>Muestra los datos del parqueadero seleccionado.</p> <p>Solicita reserva del espacio en el parqueadero.</p>	
Caso de uso (imagen)	<pre> graph TD Usuario((Usuario)) --> Res[Reservar parqueadero] Res -.-> <<extends>> Sel[seleccionar parqueadero] Sel -.-> <<extends>> Reg[registrar datos reserva] Reg -.-> <<include>> Esp[reservar espacio parqueadero] Res -.-> <<include>> Log[login] </pre> <p>The diagram shows a stick figure actor labeled 'Usuario' connected to a use case 'Reservar parqueadero'. From 'Reservar parqueadero', a dashed arrow labeled '<<extends>>' points to 'seleccionar parqueadero'. From 'seleccionar parqueadero', another dashed arrow labeled '<<extends>>' points to 'registrar datos reserva'. From 'registrar datos reserva', a dashed arrow labeled '<<include>>' points to 'reservar espacio parqueadero'. Finally, a dashed arrow labeled '<<include>>' points from 'Reservar parqueadero' to 'login'.</p>		

Nota. Tabla muestra detallado la reserva de parqueo, además el caso de uso. Fuente. Autoría propia.

Tabla 6

caso de uso, cancelar reserva

nombre	cancelar reserva	Actor	Usuario
Descripción		El usuario podrá cancelar reservas de parqueaderos realizadas anteriormente	
Flujo principal	Acción del actor		Acción del sistema
	Selecciona la reserva a cancelar.		Envía notificación de cancelación al parqueadero. Cambia el estado de la reserva a cancelada.
Caso de uso (imagen)	<pre> graph TD Usuario((Usuario)) --- CancelarReserva((Cancelar reserva)) CancelarReserva --> logIn((log in)) CancelarReserva --> seleccionarReserva((seleccionar reserva)) seleccionarReserva --> enviarNotificacion((enviar notificación a parqueadero)) enviarNotificacion --> cambiarEstadoReserva((cambiar estado reserva)) CancelarReserva -.-> <<include>> logIn </pre> <p>The diagram illustrates the use case 'cancelar reserva'. It features a stick figure actor labeled 'Usuario' connected to a use case circle 'Cancelar reserva'. From 'Cancelar reserva', there are three outgoing arrows: one to 'log in', one to 'seleccionar reserva', and one to 'enviar notificación a parqueadero'. A dashed arrow labeled '<<include>>' points from 'Cancelar reserva' to 'log in'. From 'seleccionar reserva', an arrow points to 'enviar notificación a parqueadero', which in turn has an arrow pointing to 'cambiar estado reserva'.</p>		

Nota. El autor tendrá la oportunidad de cancelar su reserva , además se ilustra el caso de uso.

Fuente. Autoría propia.

Diseño de base de datos.

Se utilizó una base de datos no relacional MongoDB para almacenar y gestionar los datos de la aplicación. A continuación, se presentan las colecciones del modelo de datos que se emplearon para organizar la información:

Figura 3

usuario

```
{
  "_id": ObjectId('64129505fc5a142104a13071'),
  "uuid": "nifolfal62d7",
  "parkingName": "PARQUEADERO PRUEBA",
  "fullName": "Jorginho ojeda",
  "phone": 3008443534,
  "password": "$2b$10$1rCptBN8xVpMrS5M7ppoJ0PrEAYvyF7Q/NS00WuBEX0P9V13q40Su",
  "location": {
    "latitude": "10.9929905",
    "longitude": "-74.7987229"
  },
  "state": 1,
  "creationDate": ISODate("2023-03-15T23:03:17-05:00"),
  "loggedIn": false,
  "notificationId": "a47ac3c4-161b-49d5-a5b4-733170c8cf9f",
  "notification": false
}
```

Nota. Almacena la información de los usuarios registrados en la aplicación, incluyendo datos como nombre completo, número de teléfono, ubicación geográfica, estado de inicio de sesión y otros detalles relacionados. Fuente. Autoría propia.

Figura 4

parqueadero

```
{
  "_id": ObjectId('64129505fc5a142104a13079'),
  "uuid": "nifolfal62d7",
  "name": "SAN JUAN",
  "prices": {
    "car": 1000,
    "motorcycle": 3200
  },
  "created": true,
  "creationDate": ISODate("2023-03-15T23:03:17-05:00")
}
```

Nota. Contiene datos sobre los parqueaderos disponibles, como el nombre del parqueadero, precios para automóviles y motocicletas, y detalles de creación. Fuente. Autoría propia.

Figura 5

inventario

```
{
  "_id": ObjectId('64129505fc5a142104a13075'),
  "uuid": "nifolfal62d7",
  "quantities": {
    "car": 15,
    "motorcycle": 10
  },
  "created": true,
  "creationDate": ISODate("2023-03-15T23:03:17-05:00")
}
```

Nota. Registra la cantidad de espacios disponibles en los parqueaderos para automóviles y motocicletas. Fuente. Autoría propia.

Figura 6*cliente*

```
{
  "_id": ObjectId('645852c68d4c21c98dbdc9ec'),
  "uuid": "9f1xmfolhe6d1w7",
  "fullName": "Juan esteban",
  "phone": 3018443534,
  "password": "$2b$10$4HCC19DgaYU56xENYF9500S/qn2rPeSCBEQd/Rb936zQu195Wh97C",
  "creationDate": ISODate("2023-05-07T20:39:18-05:00")
}
```

Nota. Almacena información sobre los clientes, incluyendo su nombre, número de teléfono y contraseña. Fuente. Autoría propia.

Figura 7*vehículos*

```
{
  "_id": ObjectId('6466789ed37126c45583a434'),
  "uuid": "209wfolhtid93p",
  "plate": "AAS-111",
  "vehicleType": "Automovil",
  "state": false,
  "creationDate": ISODate("2023-05-18T14:12:30-05:00")
}
```

Nota. Guarda detalles de los vehículos, como la placa, el tipo de vehículo y el estado. Fuente. Autoría propia.

Figura 8

reservas

```
{
  "_id": ObjectId('64b4bcb454a12793f38296a3'),
  "uuid": "nifolfa162d7",
  "customerType": "Cliente Ocasional",
  "parkingName": "",
  "positionNumber": 4,
  "typeVehicle": "car",
  "vehicleplate": "MKS-122",
  "dates": {
    "startDate": ISODate("2023-07-16T22:59:48-05:00"),
    "endDate": ISODate("2023-07-17T19:19:55-05:00")
  },
  "billing": {
    "billingPrice": 1000,
    "totalPay": 20000,
    "totalHours": 20,
    "clientPhone": 0,
    "commission": 400
  },
  "type": "ADMIN",
  "uuidCustomer": "-",
  "reservationDate": "-",
  "state": 0
}
```

Nota. Contiene información sobre las reservas realizadas por los clientes, incluyendo el tipo de cliente, número de posición en el parqueadero, tipo de vehículo, fechas de inicio y finalización de la reserva, precio de facturación y otros detalles relacionados. Fuente. Autoría propia.

Figura 9

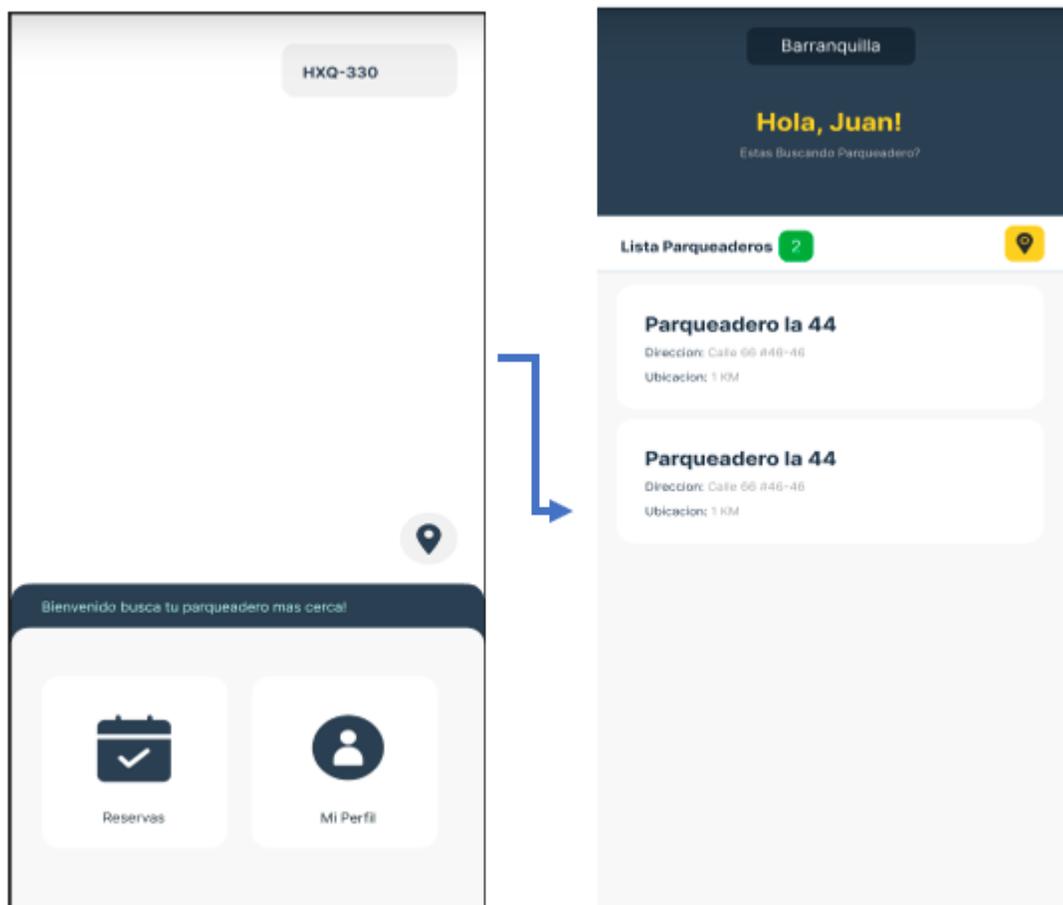
licencia

```
{
  "_id": ObjectId('64129505fc5a142104a13877'),
  "uuid": "nifolfa162d7",
  "licenseType": "PRO",
  "licenseDates": {
    "licenseStart": "2023-08-14",
    "licenseEnd": "2023-12-14"
  },
  "billing": {
    "billingDay": 8,
    "V": "B",
    "reservation_fee": "@"
  }
}
```

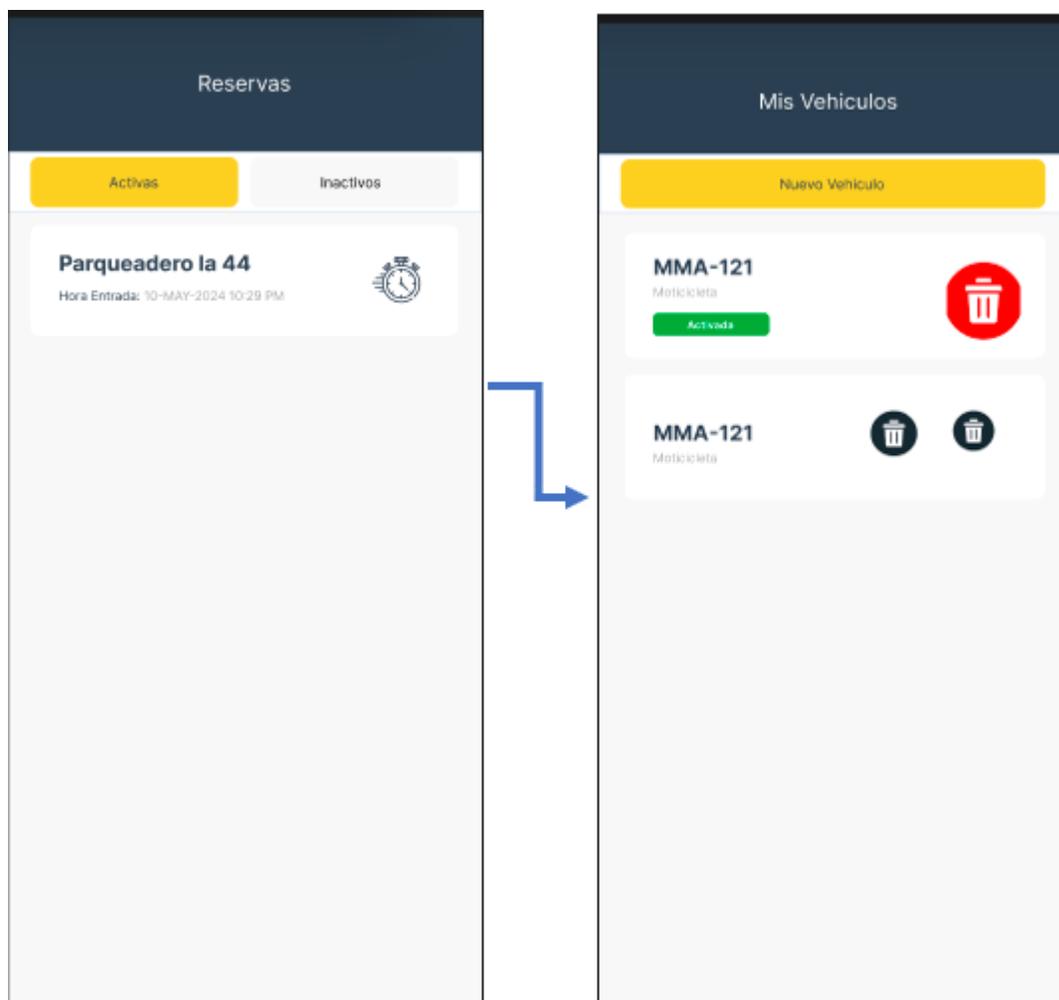
Nota. Registra datos sobre las licencias de los usuarios, como el tipo de licencia, fechas de inicio y finalización, día de facturación y otros atributos relacionados. Fuente. Autoría propia.

Diseño de bocetos

A continuación, se presenta el diseño gráfico de las interfaces de la aplicación las cuales fueron diseñadas con la herramienta Figma, tomando en consideración toda la información recolectada en los requisitos.

Figura 10*registro*

Nota. Proceso de registro en aplicación ParkU. Fuente. Autoría propia.

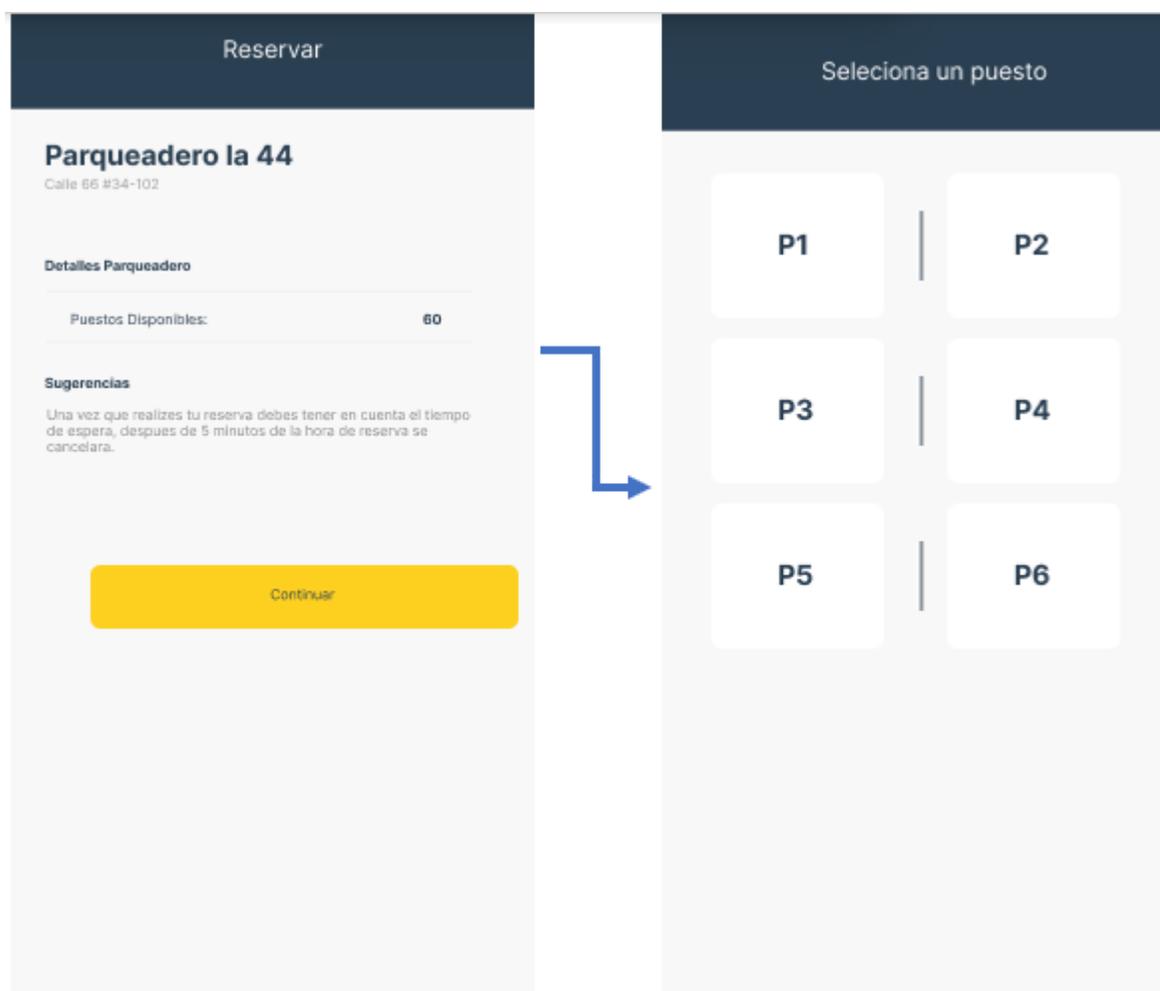
Figura 11*búsqueda de reserva*

Nota. Proceso de búsqueda en aplicación ParkU. Información obtenida por App

ParkU. Elaborado por el autor

Figura 12

visualización de espacios disponibles de los parqueos.

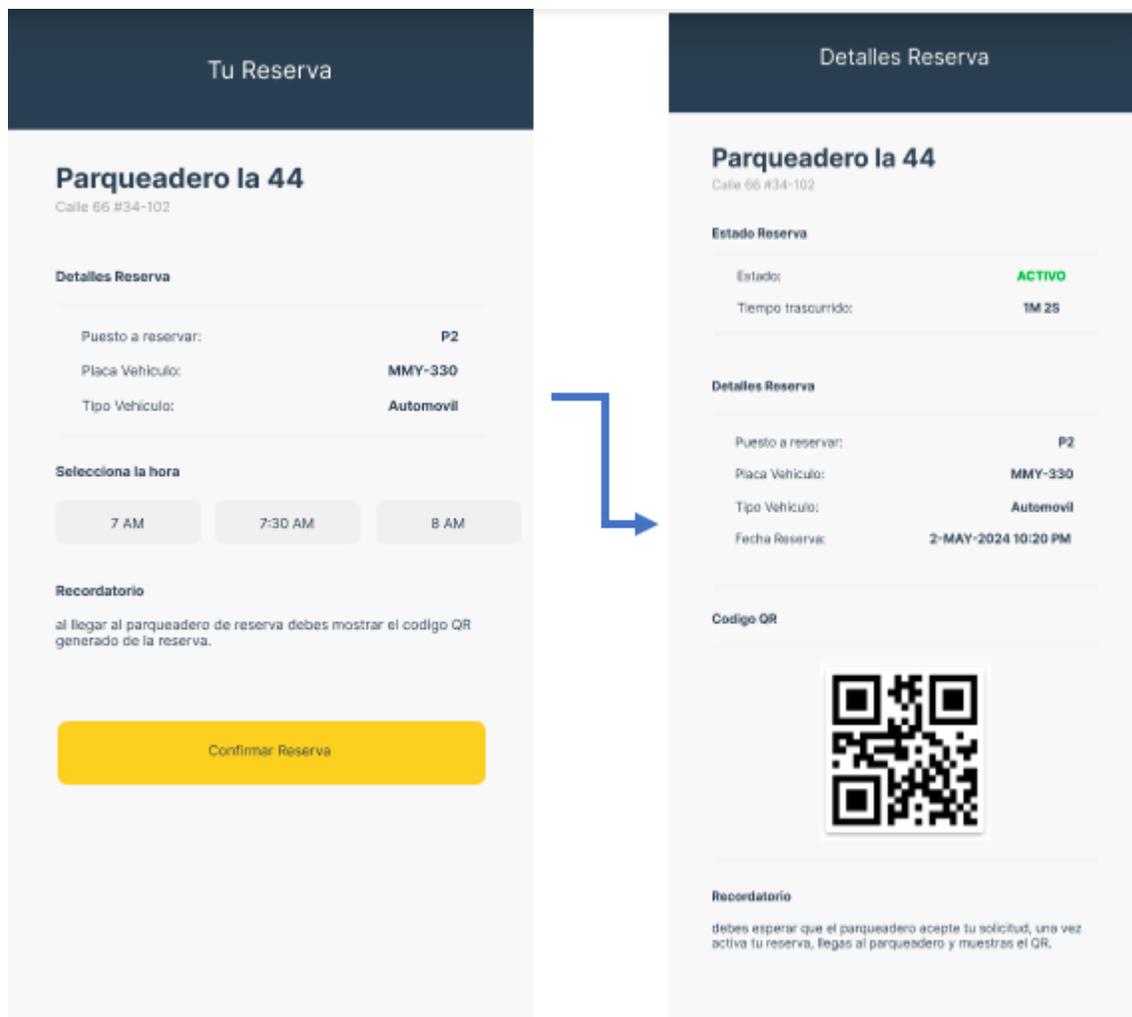


Nota. Visualización de parqueos en aplicación ParkU. Información obtenida por App

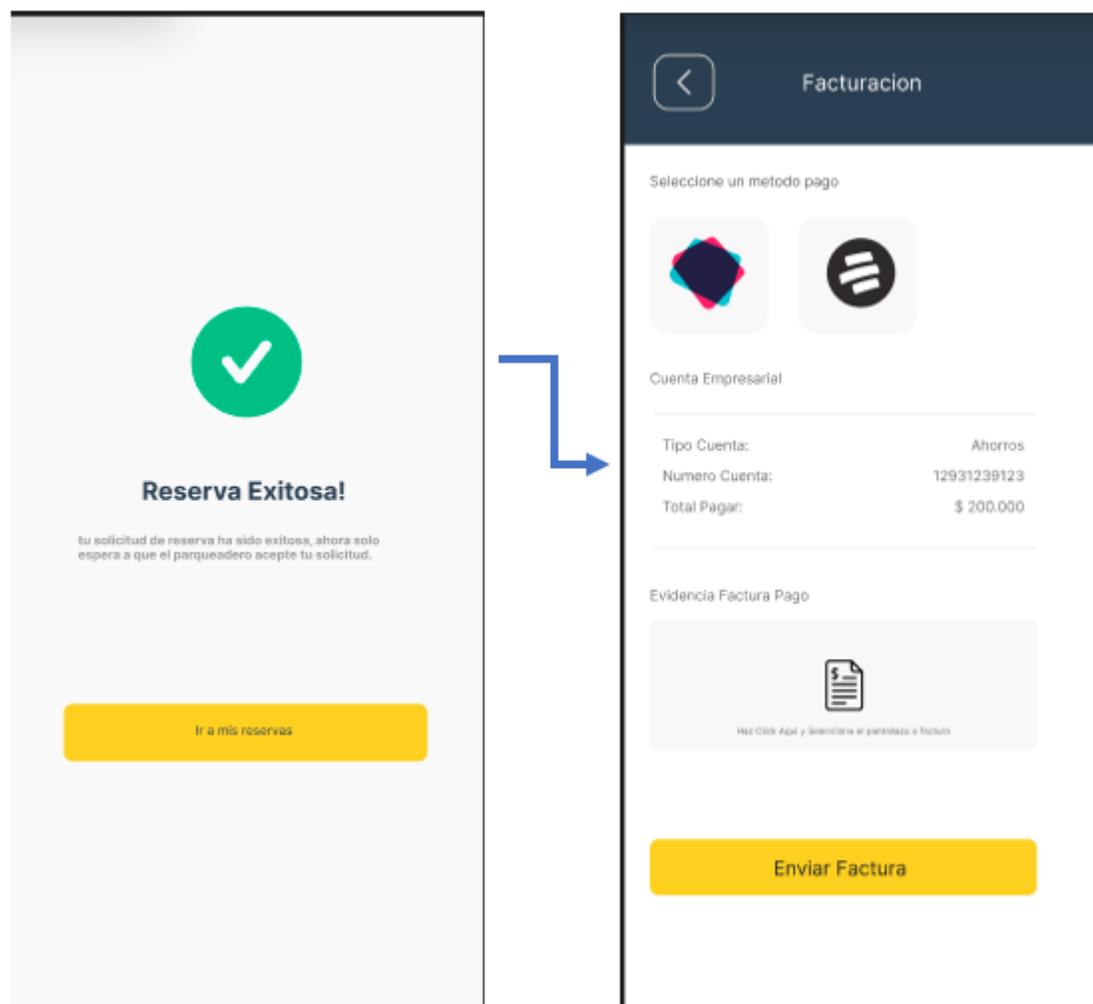
ParkU. Elaborado por el autor.

Figura 13

detalles de la reserva



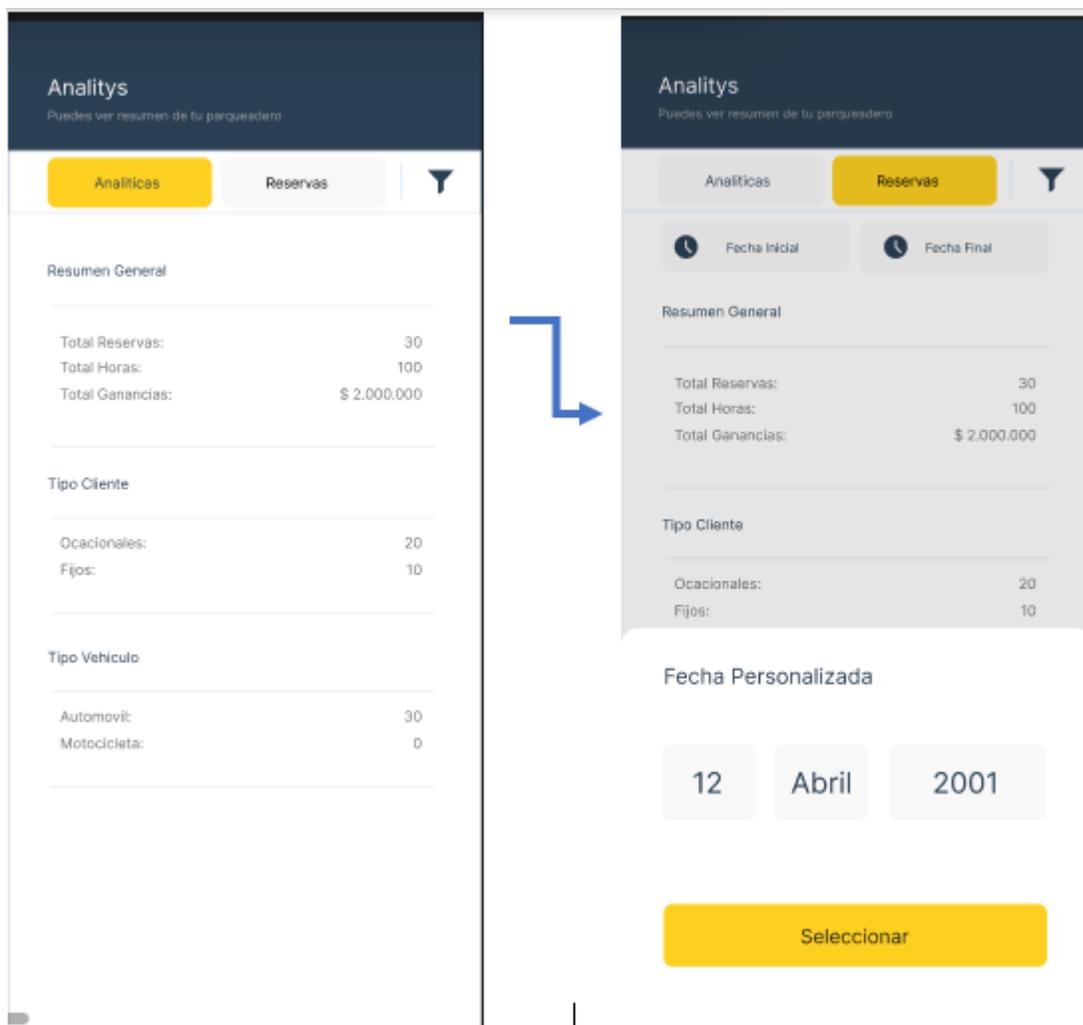
Nota. Una vez el usuario se encuentre en el establecimiento podrá acceder a la opción detallada elaborado por el autor.

Figura 14*facturación*

Nota. El siguiente mensaje muestra el valor a pagar o la oferta que implemente determinado sitio de parqueo. Elaborado por el autor

Figura 15

resumen del paqueo.



Nota. Una vez ya finalizado el servicio de parqueo por parte de los usuarios utilizados en esta Prueba, pudieron ver el valor a cancelar y sus detalles del resumen general, tipo de cliente y fecha estipulada. Fuente. Autoría propia.

Desarrollo de la aplicación.

En esta etapa, se procede con el desarrollo de la App basados en las consideraciones y diseños de los mockups del capítulo anterior. A continuación, se detalla el proceso del desarrollo y incluyendo la codificación de la aplicación móvil en un lenguaje de programación.

Selección De Plataformas De Desarrollo

Para la selección de la plataforma de desarrollo se tomaron en consideración varios factores los cuales se detallan a continuación teniendo como objetivo proporcionar una visión clara de las decisiones tomadas y cómo estas decisiones apoyan el éxito del proyecto.

Criterios de Selección

La elección de la plataforma se basa en una evaluación completa de varios criterios. Se consideraron los requisitos específicos, la disponibilidad de recursos técnicos, la escalabilidad, la compatibilidad con tecnologías, el tiempo de desarrollo, la experiencia previa y la compatibilidad móvil. Estos criterios garantizan que la plataforma seleccionada esté alineada con los objetivos y necesidades del proyecto de la aplicación de parqueaderos en Barranquilla.

Para ello se consideraron las siguientes plataformas de desarrollo: React Native, Lenguaje nativo para Android e iOS y Flutter. De estas tres opciones se seleccionó React Native justificado en una serie de ventajas que contribuyen significativamente al éxito del proyecto. React Native se destaca por su habilidad para proporcionar un desarrollo eficiente y efectivo de aplicaciones multiplataforma sin comprometer el rendimiento ni la calidad de la experiencia del usuario.

Esta elección permitió crear una única base de código que puede desplegarse tanto en dispositivos iOS como en dispositivos Android, lo que reduce significativamente los esfuerzos y los costos de desarrollo. Además, React Native se beneficia de una comunidad de desarrolladores

que ha construido una amplia gama de bibliotecas y módulos disponibles para su uso, acelerando aún más el proceso de desarrollo y ampliando las capacidades de la aplicación. En la siguiente tabla se detallan las herramientas que se usaron para el desarrollo de la App.

Tabla 7

Herramientas para el desarrollo de la aplicación.

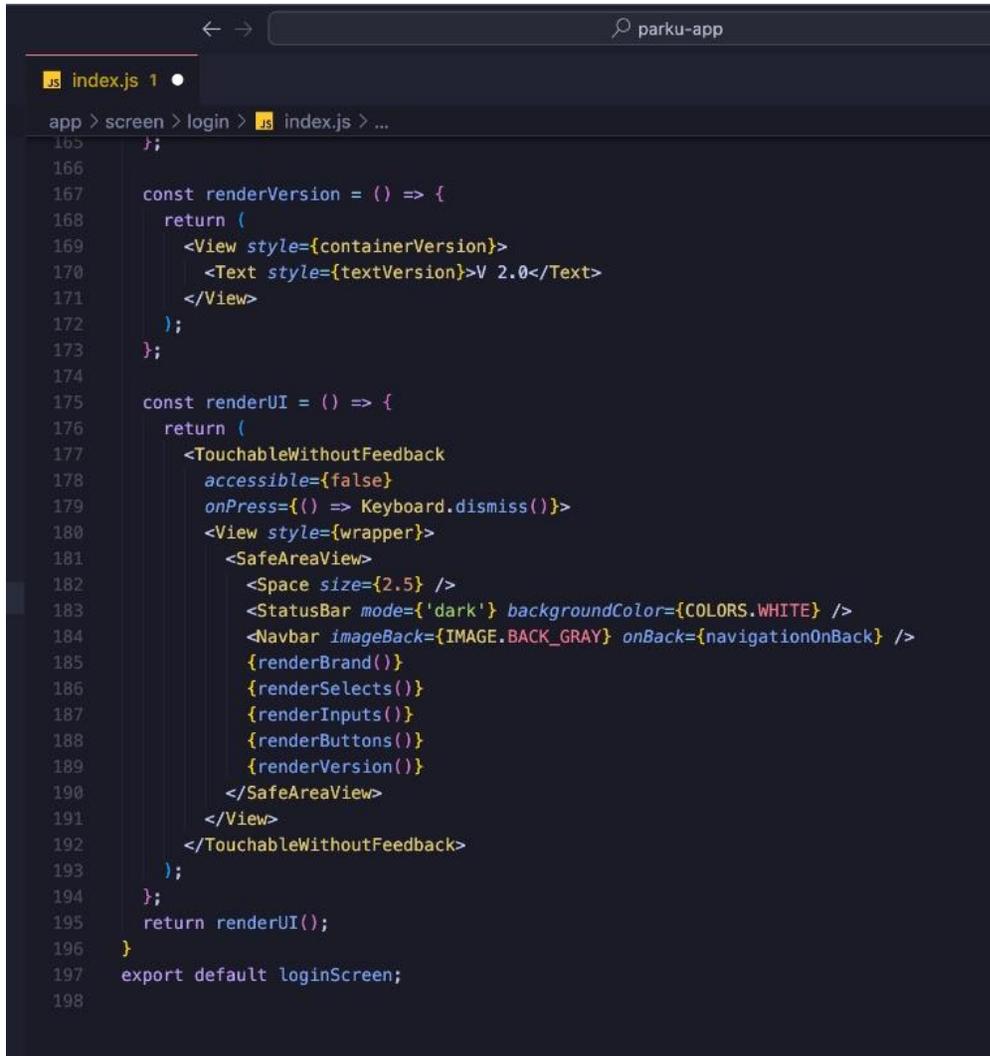
Herramienta	Justificación
React native	La elección de React Native como plataforma de desarrollo móvil se basa en su eficiencia, experiencia de usuario nativa, comunidad activa, reutilización de código y capacidad de integración con API y plugins. Estas ventajas hacen que sea una sólida elección para desarrollar aplicaciones móviles modernas y de alto rendimiento.
Android Studio	Android Studio es la elección principal para crear aplicaciones Android gracias a sus herramientas especializadas, su integración con el ecosistema de Android, el apoyo de la comunidad, actualizaciones frecuentes y su compatibilidad con el lenguaje Kotlin. Estas características lo convierten en la opción confiable y eficaz para desarrollar

	aplicaciones Android de alta calidad de manera eficiente.
Node Js	Node.js es una elección sólida para desarrollar aplicaciones debido a su eficiencia, desarrollo en un solo lenguaje, amplio ecosistema y comunidad activa, lo que lo convierte en una tecnología popular y poderosa para aplicaciones escalables y de alto rendimiento basadas en JavaScript.
Visual Studio Code	es una herramienta poderosa y versátil para el desarrollo de aplicaciones gracias a su interfaz intuitiva, amplia compatibilidad con lenguajes y frameworks, integración de herramientas y servicios, y una comunidad activa. Es una opción popular y confiable para los desarrolladores en su trabajo diario.

Nota. La tabla describe las herramientas y su justificación de selección. Elaboración propia

Figura 16

vista de login en la app

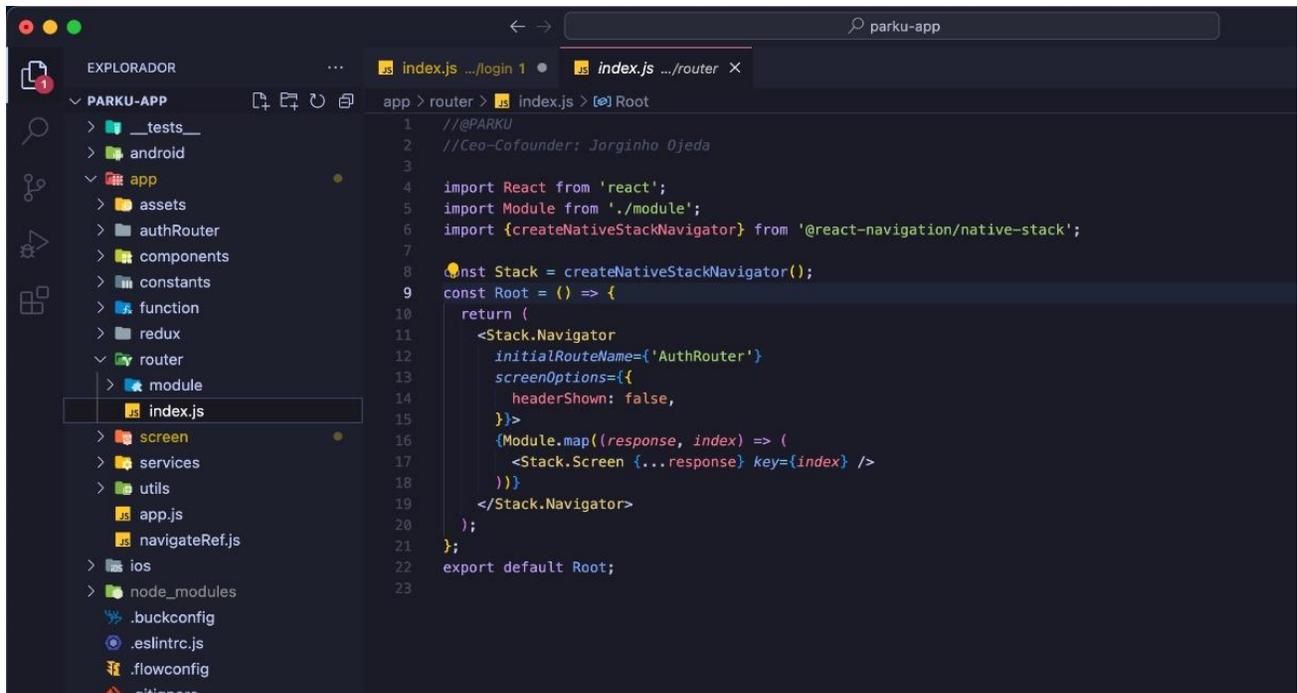


```
165     };
166
167     const renderVersion = () => {
168       return (
169         <View style={containerVersion}>
170           <Text style={textVersion}>V 2.0</Text>
171         </View>
172       );
173     };
174
175     const renderUI = () => {
176       return (
177         <TouchableWithoutFeedback
178           accessible={false}
179           onPress={() => Keyboard.dismiss()}>
180           <View style={wrapper}>
181             <SafeAreaView>
182               <Space size={2.5} />
183               <StatusBar mode='dark' backgroundColor={COLORS.WHITE} />
184               <Navbar imageBack={IMAGE.BACK_GRAY} onBack={navigationOnBack} />
185               {renderBrand()}
186               {renderSelects()}
187               {renderInputs()}
188               {renderButtons()}
189               {renderVersion()}
190             </SafeAreaView>
191           </View>
192         </TouchableWithoutFeedback>
193       );
194     };
195     return renderUI();
196   }
197   export default loginScreen;
198
```

Nota. Código fuente de login en la app. Fuente. Autoría propia.

Figura 17

enrutamiento de la app



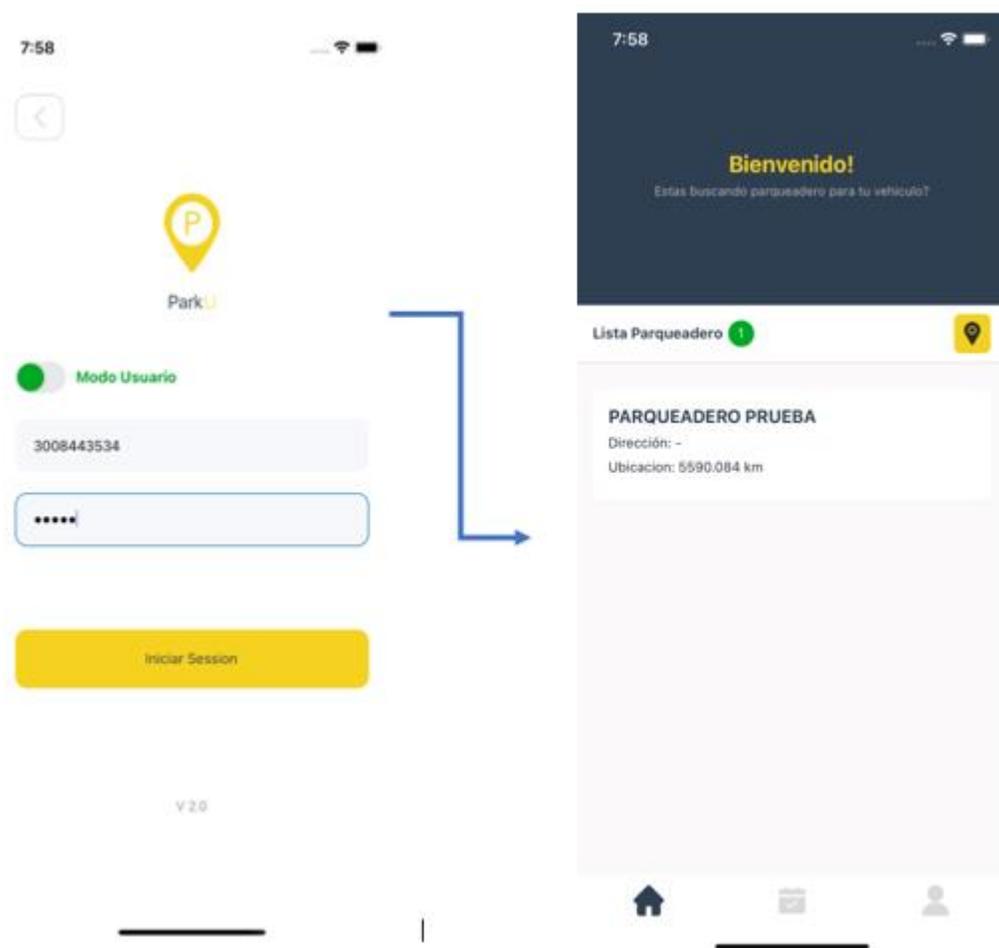
```
1 //@PARKU
2 //Ceo-Cofounder: Jorginho Ojeda
3
4 import React from 'react';
5 import Module from './module';
6 import {createNativeStackNavigator} from '@react-navigation/native-stack';
7
8 const Stack = createNativeStackNavigator();
9 const Root = () => {
10   return (
11     <Stack.Navigator
12       initialRouteName='AuthRouter'
13       screenOptions={{
14         headerShown: false,
15       }}>
16       {Module.map((response, index) => (
17         <Stack.Screen {...response} key={index} />
18       ))}
19     </Stack.Navigator>
20   );
21 };
22 export default Root;
23
```

Nota. El enrutamiento adecuado es esencial para garantizar una experiencia de usuario fluida y organizada en nuestra aplicación móvil. Fuente. Autoría propia.

Desarrollo de la aplicación móvil de acuerdo con los diseños del mockup.

Figura 18

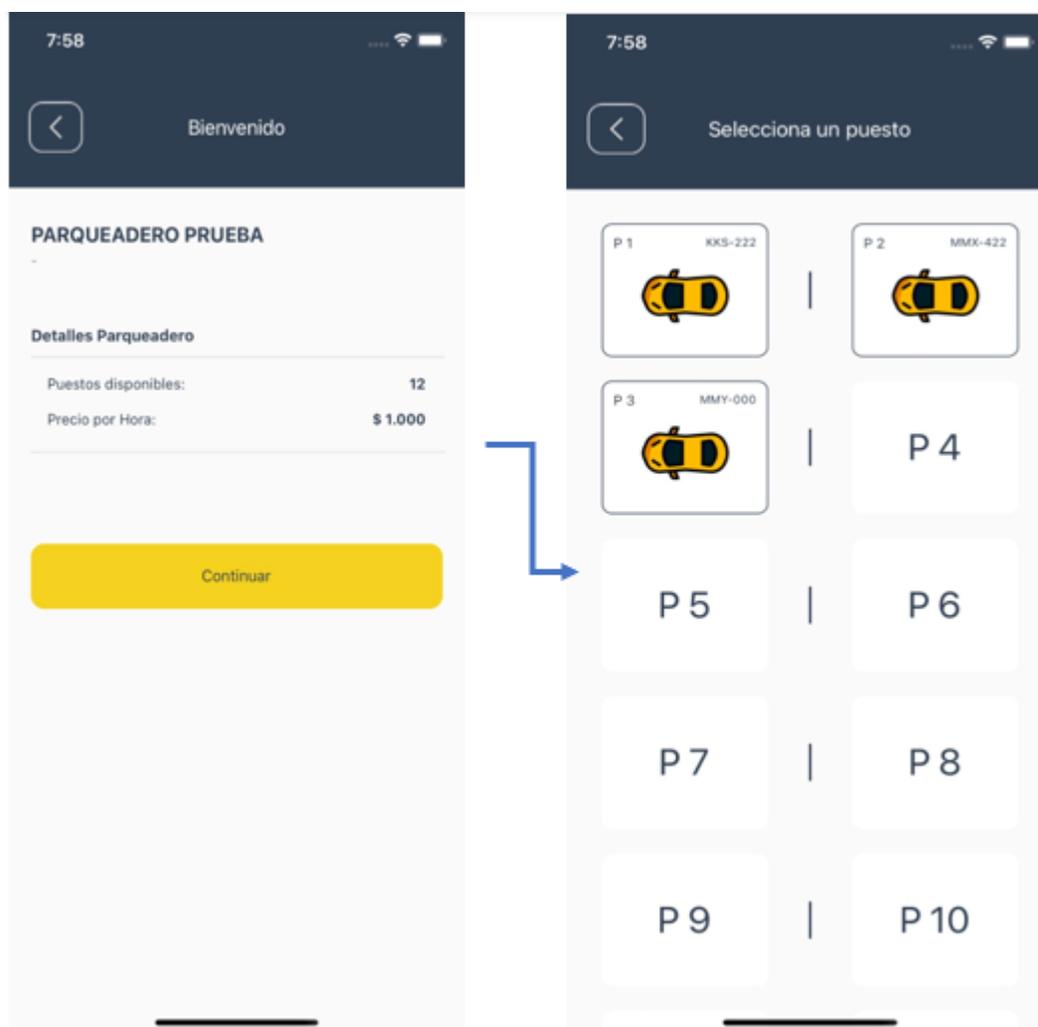
interfaz registro cliente



Nota. La figura muestra registro para cliente y bienvenida a la aplicación. Fuente. Autoría propia.

Figura 19

parqueadero prueba de cliente

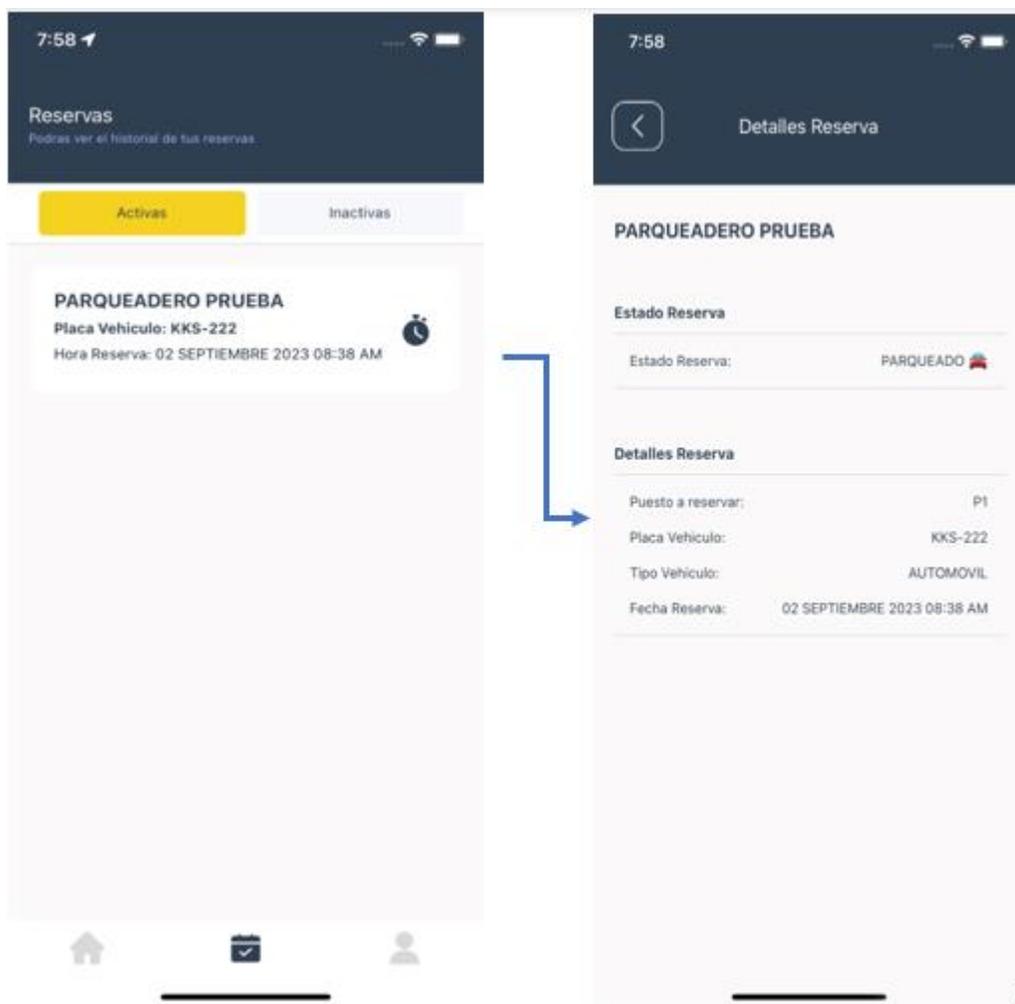


Nota. La figura muestra el ingreso de parqueaderos prueba y los disponible en el cliente. Fuente.

Autoría propia.

Figura 20

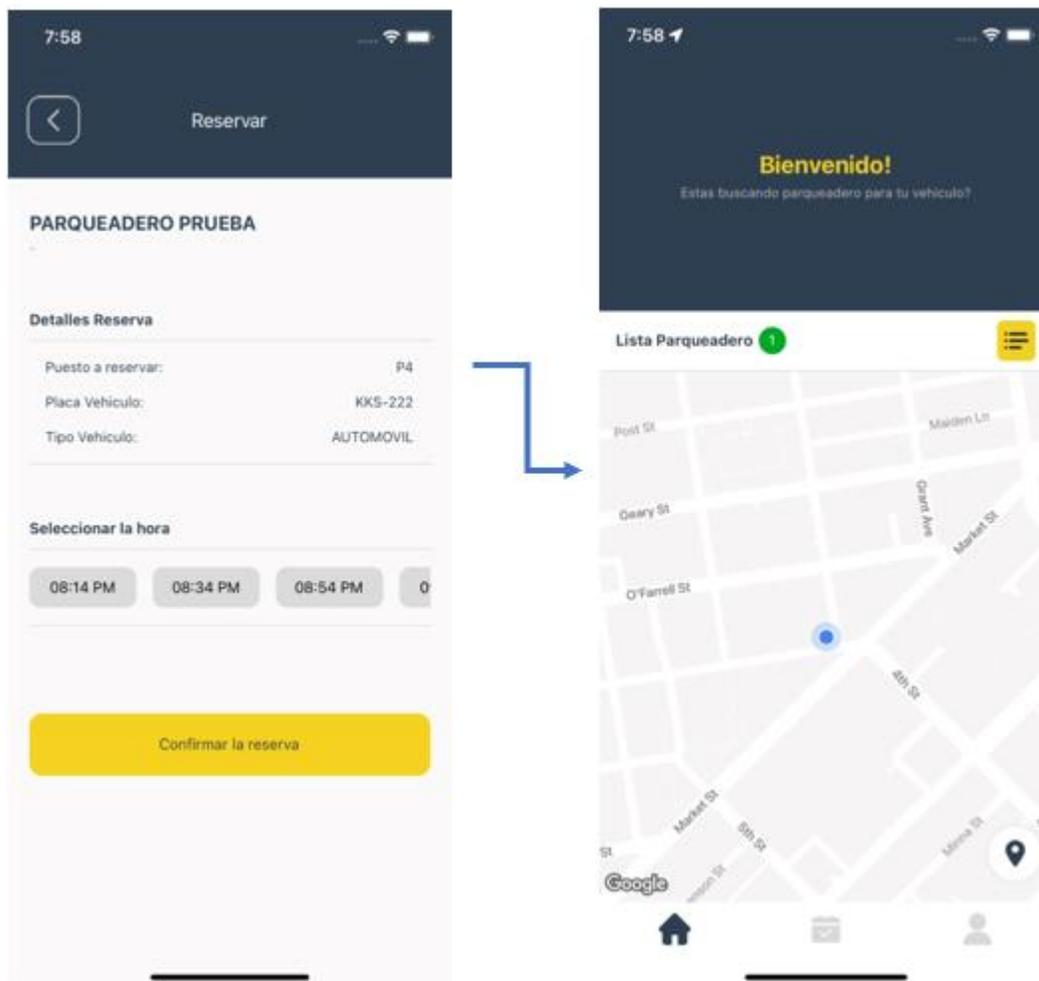
reserva y detalles en el cliente



Nota. La figura detalla el tema de reservas del parqueo en el cliente. Fuente. Autoría propia.

Figura 21

confirmación reserva y lugar en el cliente

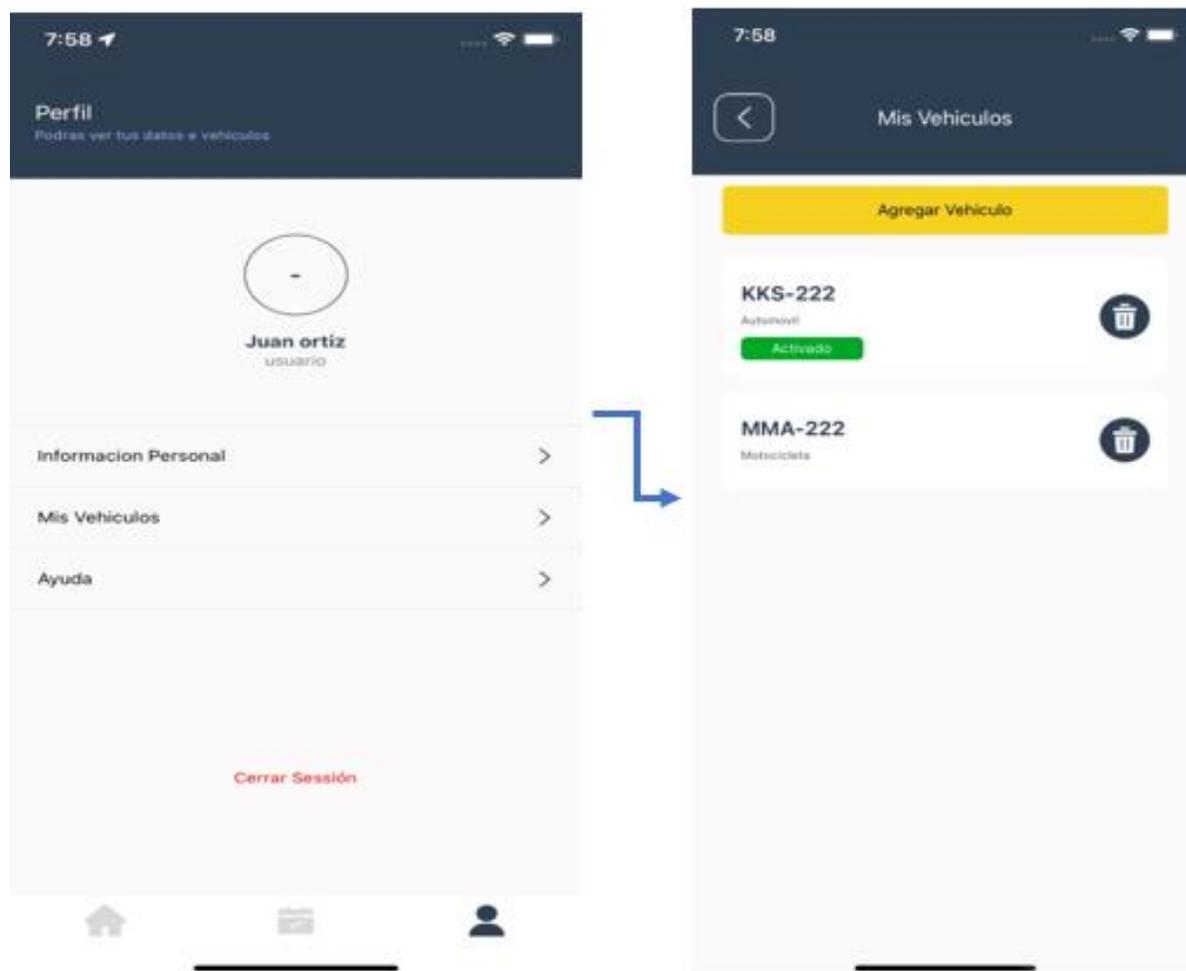


Nota. La figura muestra la confirmación por parte del cliente y su lugar en tiempo real. Fuente.

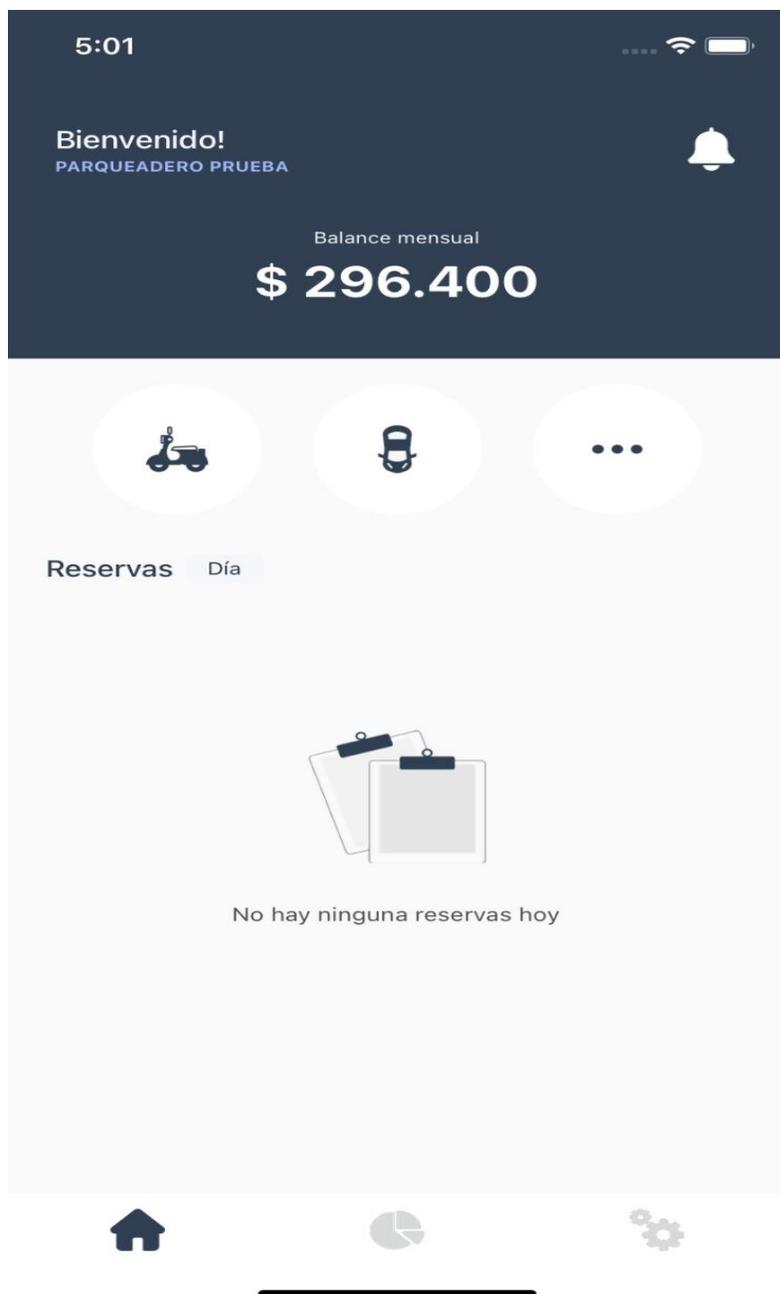
Autoría propia.

Figura 22

perfil en el cliente, mis vehículos



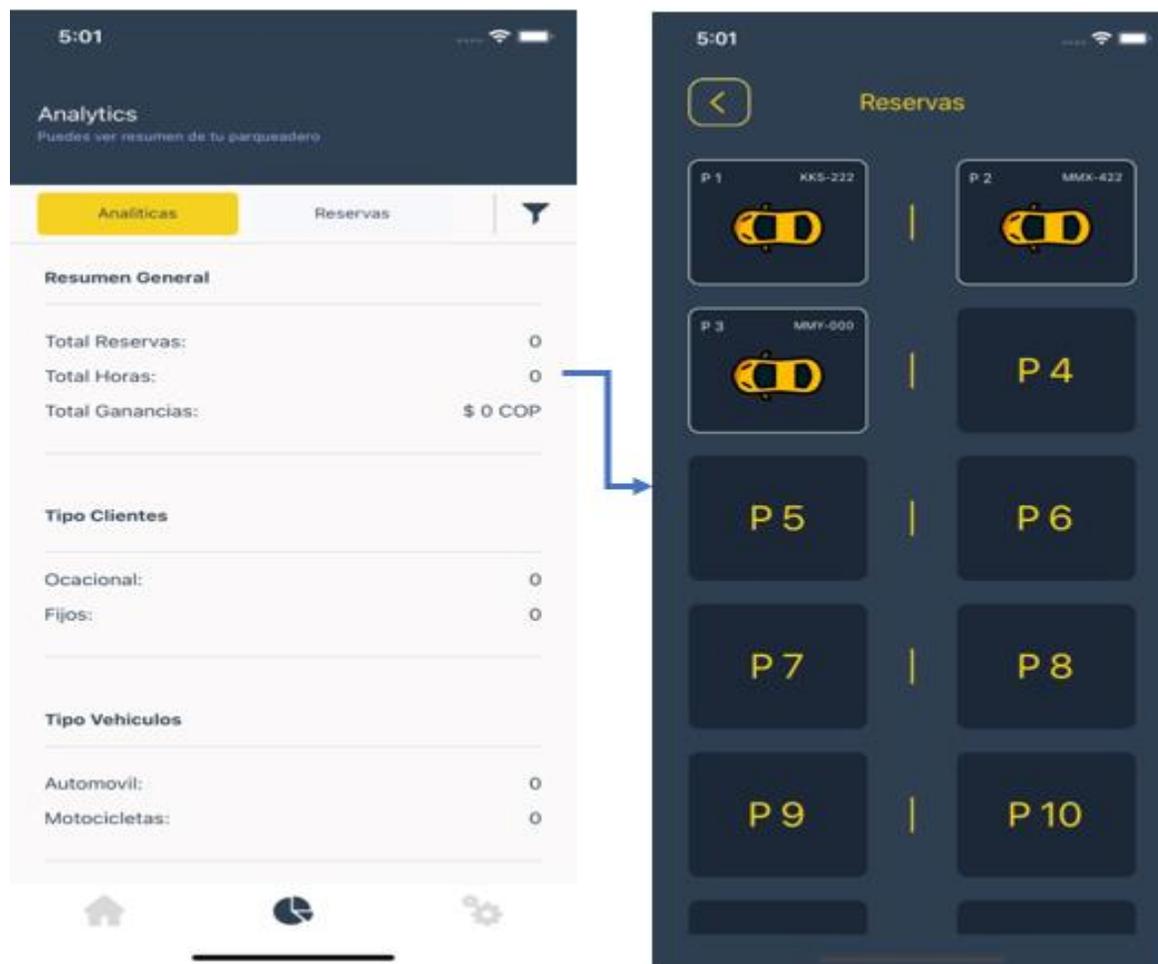
Nota. La figura muestra perfil del cliente y sus vehículos agregados. Fuente. Autoría propia.

Figura 23*interfaz administrador*

Nota. Inicio de interfaz en el administrador. Fuente. Autoría propia.

Figura 24

resumen parqueadero /administrador, reservas.

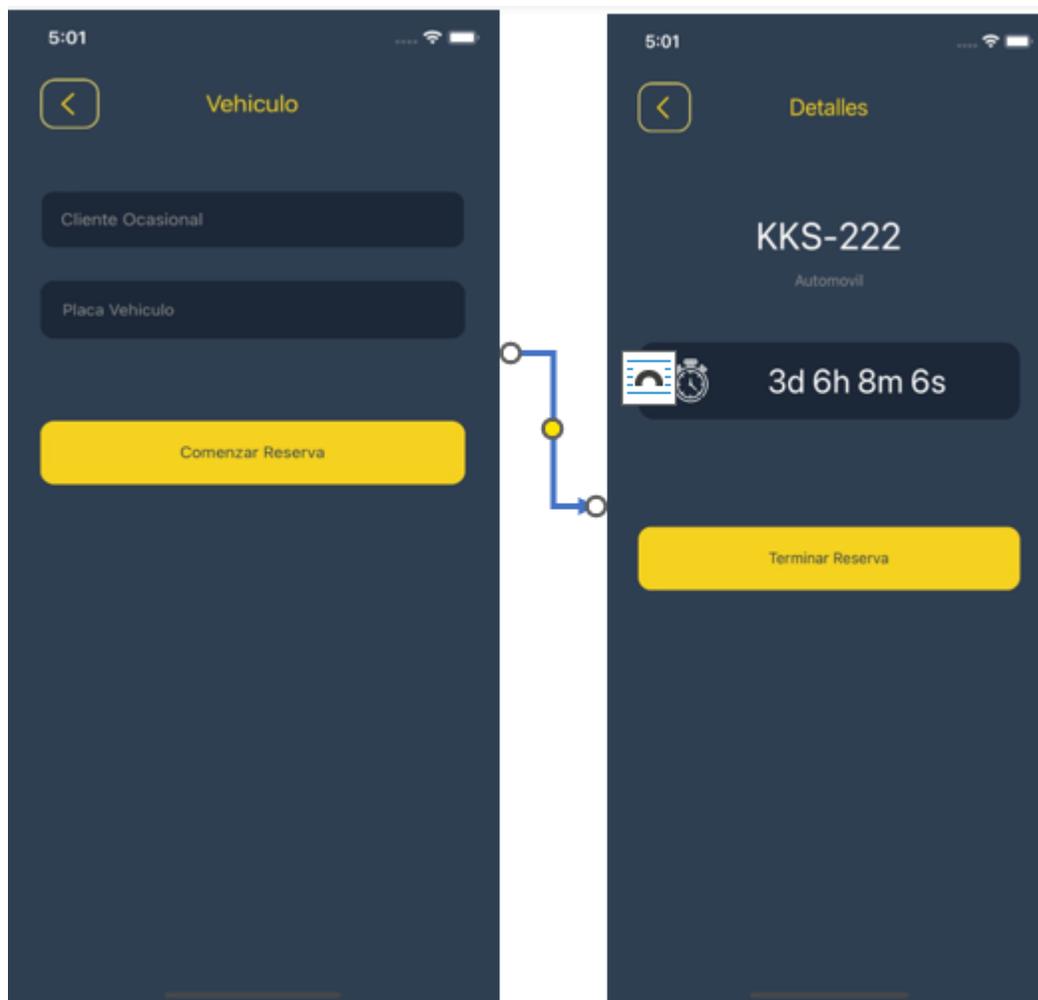


Nota. Figura muestra todo el resumen del parqueadero por parte del administrador y reservas.

Fuente. Autoría propia.

Figura 25

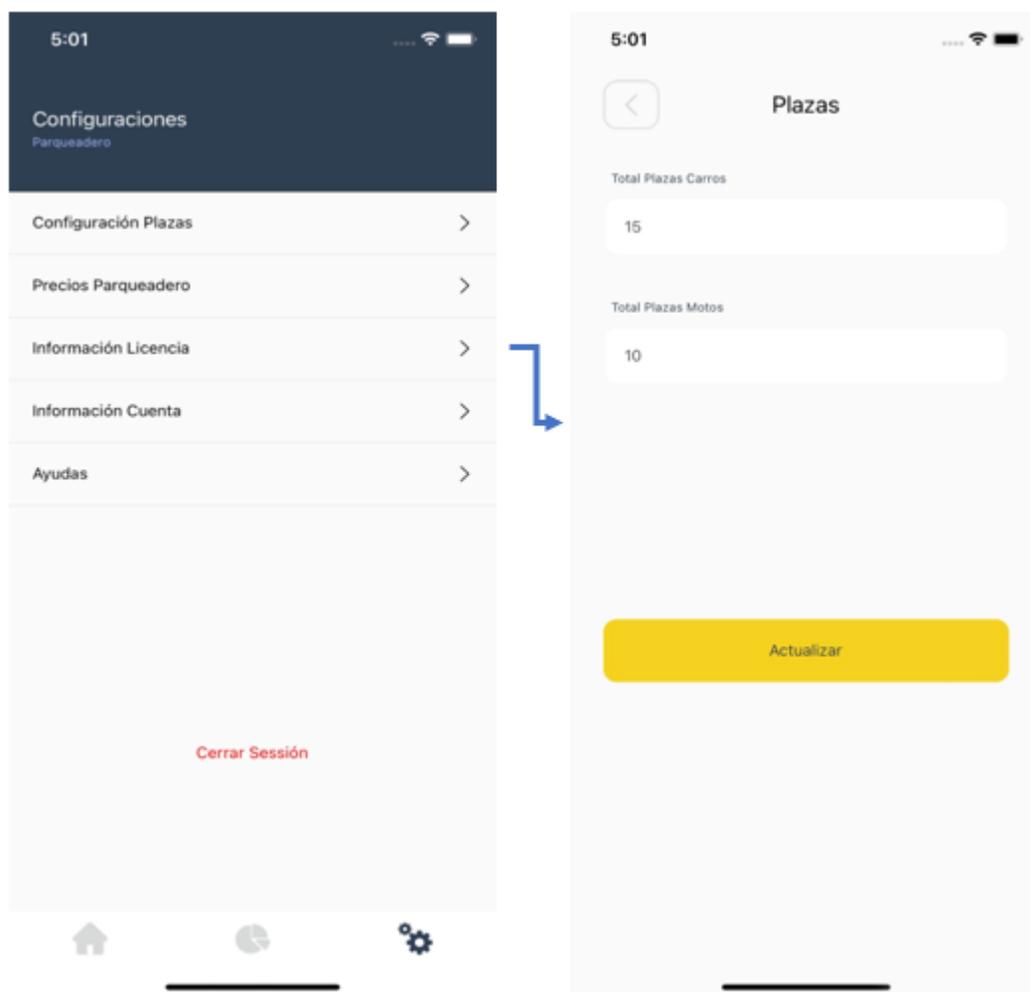
vehículo detalles por parte de administrador



Nota. Se observa en la figura el vehículo y sus detalles para la reserva por parte del administrador. Fuente. Autoría propia.

Figura 26

configuración parqueadero / plazas en el administrador.

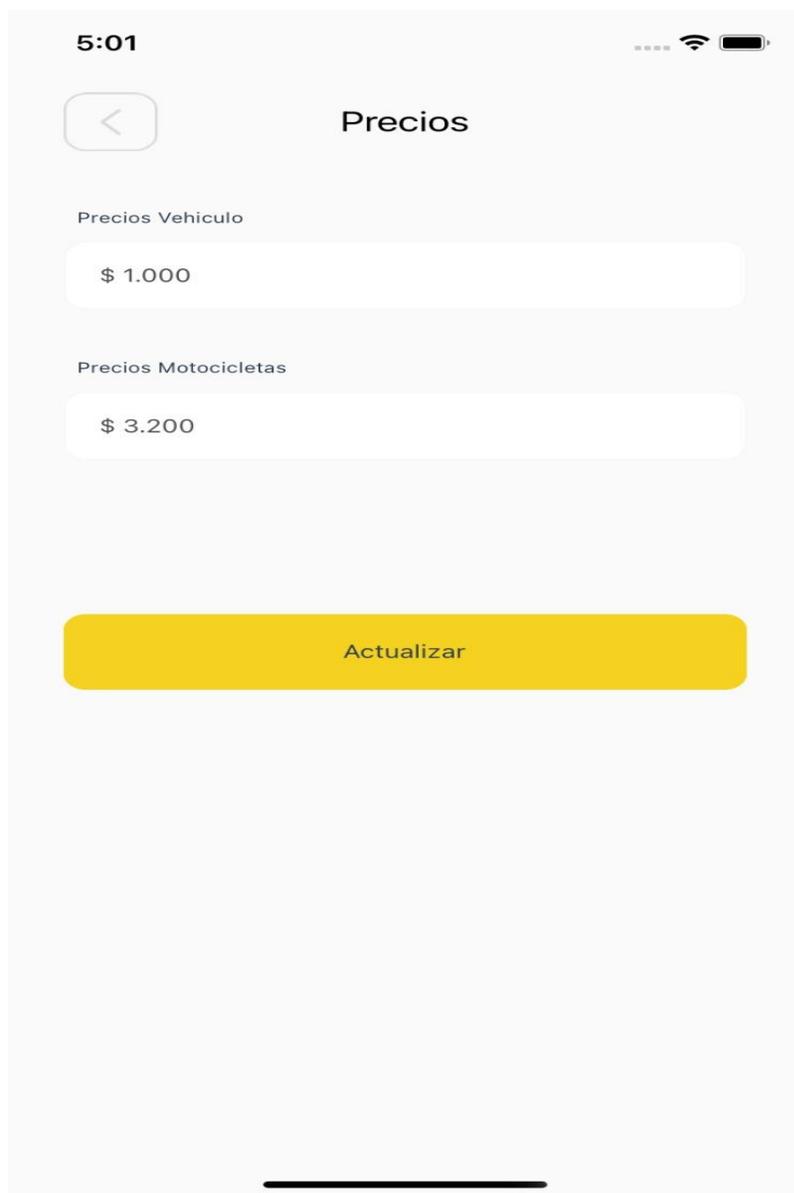


Nota. Figura muestra configuración parqueadero y su plaza por parte del administrador. Fuente.

Autoría propia.

Figura 27

precios según el parqueadero por parte del administrador



5:01

Precios

Precios Vehiculo

\$ 1.000

Precios Motocicletas

\$ 3.200

Actualizar

Nota. La figura se observa el precio de cada reserva por parte del administrador. Fuente. Autoría propia.

Integración de las funcionalidades

En el proceso de desarrollo de la funcionalidad de reserva de espacios de estacionamiento, se implementó la integración de la geolocalización para facilitar a los usuarios la búsqueda de parqueaderos cercanos a su ubicación actual. Esto se logró mediante la creación de una base de datos que almacena la disponibilidad de espacios y las reservas, permitiendo así mostrar opciones de parqueaderos cercanos. Además, se dejaron las bases para la implementación de notificaciones en tiempo real para mantener a los usuarios informados sobre la disponibilidad de parqueo en su zona.

Para el diseño de esta funcionalidad, se seleccionaron tecnologías y herramientas que permiten el acceso a la ubicación del usuario, como API de mapas y servicios de geolocalización. A través de librerías específicas, se identifican la disponibilidad de los parqueaderos cercanos, lo que permitió a los usuarios visualizar la información de manera interactiva en un mapa integrado en la aplicación, lo que facilita la búsqueda efectiva de espacios disponibles según la ubicación del usuario. Esto garantizará una experiencia eficiente y satisfactoria para los usuarios al momento de reservar un espacio de estacionamiento en la aplicación.

Pruebas unitarias para garantizar la calidad del código.

Se seleccionaron unidades individuales de código, como funciones de reserva, registro de clientes, entre otros, para ser sometidos a pruebas unitarias. Estas unidades son las partes fundamentales de la App que deben funcionar correctamente. Los casos de prueba se usaron para

evaluar el comportamiento de las unidades de código seleccionadas. Estos casos se hicieron con diferentes escenarios, para garantizar la robustez del código.

Realización de prueba de usabilidad del prototipo.

Test de usabilidad del prototipo de alta fidelidad

Para este caso se utilizó el prototipo de alta fidelidad de la aplicación como herramienta principal para evaluar la usabilidad de la aplicación de parqueaderos en el centro de Barranquilla. El prototipo de alta fidelidad es un prototipo de alta fidelidad es una representación avanzada y cercana a la versión final de un producto o sistema, utilizada para pruebas y evaluaciones antes de la implementación completa.

Inicio del proceso de prueba.

Moderador: Jorge Ojeda.

El objeto de la prueba

Se explicó la aplicación móvil y su propósito, que era mejorar la experiencia de estacionamiento en los parqueaderos del centro de Barranquilla.

Se describieron las funciones clave que se esperaban del prototipo.

A que usuario dirigimos la prueba

Los participantes fueron grupos de estudiantes y amigos voluntarios que representaban a usuarios potenciales de la aplicación.

Materiales

Se utilizó un prototipo de alta fidelidad, que representaba una versión funcional de la aplicación.

Se emplearon celulares para interactuar con el prototipo.

Se seleccionó un espacio cómodo y tranquilo para llevar a cabo las pruebas.

Lugar de la prueba

El entorno fue elegido para que fuera tranquilo y cómodo, permitiendo que los participantes se sintieran relajados y concentrados.

Preparación

Se mostró el prototipo de alta fidelidad a los participantes.

Se explicó cómo utilizarían los celulares o dispositivos para interactuar con el prototipo.

Se aseguró de que los participantes se sintieran cómodos y listos para comenzar.

Guion Para La Prueba

Los participantes recibieron instrucciones para realizar una serie de tareas específicas utilizando el prototipo. Estas tareas incluyeron encontrar un parqueadero cercano, reservar un espacio de estacionamiento y pagar por el servicio.

Durante el proceso, se observaron y registraron las acciones de los participantes, así como sus comentarios y las dificultades que enfrentaron.

Se alentó a los participantes a proporcionar retroalimentación verbal en tiempo real sobre su experiencia con el prototipo.

El proceso se repitió para varias tareas clave dentro de la aplicación.

Se registraron cualquier problema identificado y las recomendaciones que los participantes ofrecieron.

Resultados de la prueba

Se documentaron todas las observaciones y comentarios de los participantes.

Se identificaron patrones o problemas recurrentes en la usabilidad del prototipo.

Los problemas identificados se priorizaron según su gravedad y relevancia.

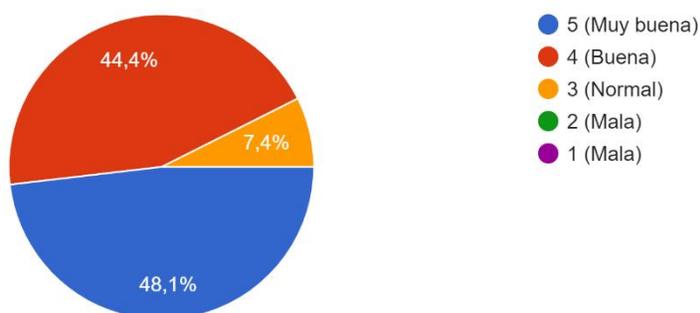
Los resultados de la prueba se utilizaron para mejorar el diseño del prototipo y avanzar en el desarrollo de la aplicación móvil.

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de un cuestionario con el fin de medir algunos criterios de usabilidad.

Figura 28

interfaz de la aplicación

¿Consideras que la interfaz de la aplicación es intuitiva y sencilla?
27 respuestas



Nota. La grafica muestra acerca de la interfaz de la aplicación. Fuente. Autoría propia.

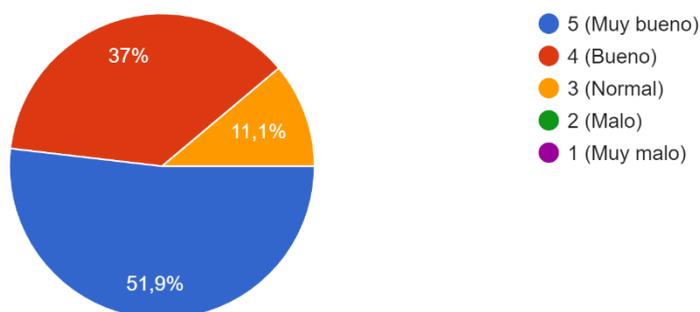
Con relación a la pregunta sobre la intuición y simplicidad de la interfaz de la aplicación, donde se obtuvieron 27 respuestas los resultados de una encuesta revelan que el 44.4% de los encuestados la calificaron como "Muy buena," mientras que un 48.1% la evaluaron como "Buena." Sin embargo, un 7.4% la consideraron "normal." Estos datos reflejan la percepción variada de los usuarios sobre la usabilidad de la interfaz de la aplicación.

Figura 29

rendimiento de la aplicación en términos de tiempo

¿El rendimiento de la aplicación en términos de tiempo de respuesta como te ha parecido?

27 respuestas



Nota. Rendimiento de la aplicación en términos de tiempo. Fuente. Autoría propia.

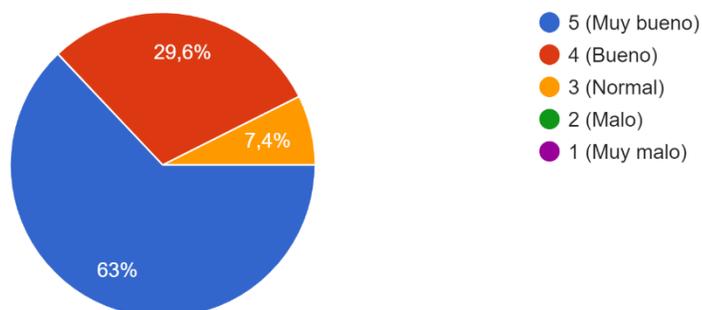
En relación con el rendimiento de la aplicación en términos de tiempo de respuesta, de las 27 preguntas los resultados de una encuesta muestran una variedad de percepciones por parte de los usuarios. Un 37% de los encuestados lo calificaron como "bueno" y un 51.9% como "muy Bueno". Sin embargo, un 11.1% lo consideraron "normal. Estos datos indican que la mayoría de los usuarios perciben un rendimiento positivo en cuanto al tiempo de respuesta de la aplicación

Figura 30

nivel de satisfacción de las opciones de la aplicación

¿Cómo calificaría el nivel de satisfacción con la facilidad de navegación de las opciones de la aplicación?

27 respuestas



Nota. La grafica muestra el nivel de satisfacción en la navegación de las opciones de la aplicación. Fuente. Autoría propia.

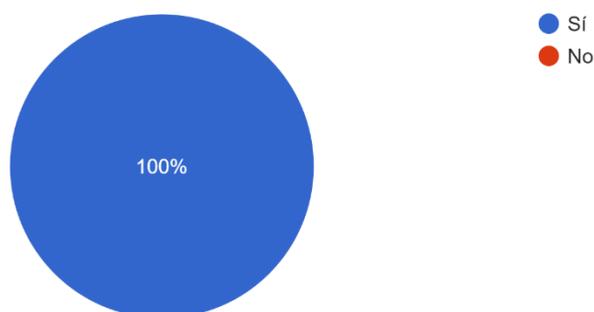
En cuanto a la facilidad de navegación de las opciones de la aplicación, de las 27 Reacción, la encuesta arrojó que un 29.6% de los encuestados la consideró "buena" o "Buena". Por otro lado, un 7.4% la calificó como "normal". Sin embargo, es notable que la mayoría, representando un 63%, expresó estar satisfecho con la facilidad de navegación de la aplicación. Estos resultados señalan que la experiencia de navegación es mayoritariamente positiva

Figura 31

diferentes opciones de configuración que posee la aplicación

¿Está de acuerdo con las diferentes opciones de configuración que posee la aplicación?

27 respuestas



Nota .la gráfica muestra una encuesta si está satisfecho con las diferentes configuraciones de la aplicación

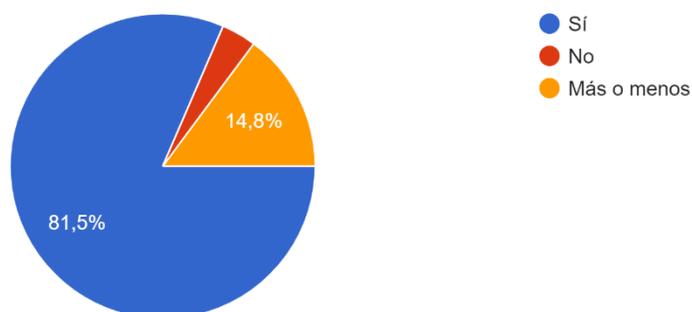
En referencia a la pregunta sobre ¿la satisfacción con las diversas opciones de configuración que ofrece la aplicación?, los resultados de una encuesta son notables. El 100% de los encuestados expresaron su aprobación hacia las opciones de configuración de la aplicación, lo que indica una alta satisfacción y aceptación de estas características entre los usuarios. Este resultado sugiere que la aplicación ha tenido éxito al proporcionar opciones de configuración que son ampliamente apreciadas y útiles para los usuarios.

Figura 32

proceso de creación del usuario

¿Consideras que al realizar el proceso de creación de usuario fue fácil?

27 respuestas



Nota. La grafica muestra realización del proceso de creación de usuario encuestada. Fuente.

Autoría propia.

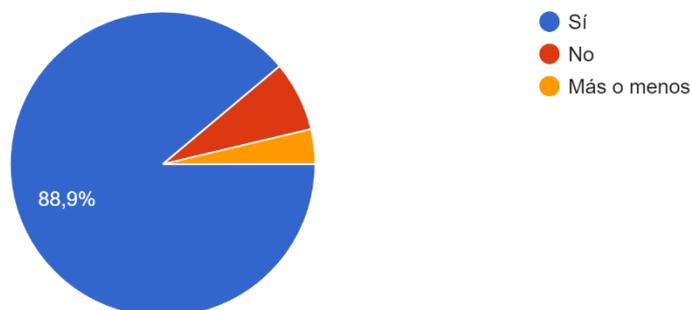
En referencia a la pregunta sobre la ¿facilidad experimentada durante el proceso de creación de usuario?, los resultados de una encuesta revelan una clara tendencia. El 81.5% de los encuestados expresó que encontraron este proceso fácil, mientras que un 14.8% lo calificó como "Más o menos", y un 3,7% califico como "No" Estos datos indican que una gran mayoría de los usuarios se enfrentó a desafíos durante el proceso de creación de usuario

Figura 33

mejorar la gestión en los parqueaderos

¿Consideras que la aplicación ayuda a agilizar la gestión de parqueaderos?

27 respuestas



Nota. La grafica muestra la gestión de agilizar los parqueaderos en la aplicación encuestada

Fuente. Autoría propia.

la pregunta sobre si ¿la aplicación contribuye a agilizar la gestión de parqueaderos?, los resultados de la encuesta destacan una tendencia notoria. El 88.9% de los encuestados afirmó que la aplicación sí ayuda a acelerar la gestión de parqueaderos. Estos datos reflejan una amplia aprobación y percepción positiva de la eficacia de la aplicación para agilizar este proceso, lo que indica que la herramienta cumple con éxito su propósito principal.

Evidencias

Se registraron sesiones de prueba siempre que fue posible.

Se tomaron notas detalladas de las observaciones y comentarios de los participantes.

Los problemas identificados y las recomendaciones se documentaron para su consideración en futuras iteraciones del diseño.

Figura 34

evidencia 1 app



Nota. Figura muestra evidencias realizadas de la app. Fuente. Autoría propia.

Figura 35

evidencia 2, app



Nota. Evidencia de la app con jóvenes. Fuente. Autoría propia.

Figura 36

evidencia 3, app



Nota. Evidencias realizadas de la app. Fuente. Autoría propia.

Figura 37

evidencia 4, app



Nota. Evidencias realizadas de la app. Fuente. Autoría propia.

Conclusiones

Para concluir, este proyecto surge como respuesta a la creciente necesidad de mejorar la atención al usuario en los parqueaderos del centro de Barranquilla mediante la implementación de tecnología. La creación de una aplicación móvil se presenta como una solución innovadora y eficiente para optimizar la gestión administrativa de estos establecimientos. Dada la alta demanda de vehículos que circulan en esta zona de la ciudad, es imperativo organizar los parqueaderos de manera eficaz y ofrecer a los usuarios una experiencia más ágil y satisfactoria.

Las pruebas de usabilidad permitieron identificar áreas de mejora en la interfaz de usuario, la navegación y la experiencia general de la aplicación. Los comentarios y la retroalimentación de los usuarios desempeñaron un papel fundamental en la iteración y refinamiento del diseño de la aplicación. Como resultado, se logró una aplicación móvil que no solo cumple con los objetivos administrativos, como la gestión de espacios de estacionamiento, sino que también ofrece una experiencia fluida y agradable para los usuarios finales.

El propósito esencial de esta aplicación móvil es minimizar los tiempos de ingreso de los usuarios a los parqueaderos, lo que resultará en una experiencia más satisfactoria para todos. Dada la naturaleza caótica del tráfico en el centro de la ciudad, la organización efectiva de los parqueaderos es esencial. Esta iniciativa busca beneficiar tanto a los usuarios como a los administradores de los parqueaderos, brindando una gestión de información más efectiva.

este proyecto representa un paso significativo hacia la modernización y mejora de los servicios de estacionamiento en el centro de Barranquilla. La combinación de tecnología avanzada y una gestión más eficiente no solo facilitará la vida de los conductores, sino que también aumentará la rentabilidad para los administradores de los parqueaderos. Con un enfoque

en la satisfacción del cliente y la optimización de los procesos, esta aplicación móvil pretende ser un paliativo para una necesidad crítica en el corazón de la ciudad de Barranquilla.

Referencias

- Aguayo, W. F., & Pico, J. L. (2022). *Diseño de una aplicación móvil Android, para la consulta de la disponibilidad de zonas de parqueo y el registro del ingreso vehicular de visitantes al Campus Sur de la Universidad Politécnica Salesiana, aplicando programación con paralelismo*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23528>
- Alejandro, R., & Sirvent, M. (2016). *Estudio y mejora del rendimiento del backend*. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57068>
- Bravo, J. V. (2022). *Análisis comparativo de rendimiento de gestores de base de datos NOSQL documentales*. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9220>
- Carlos Gómez-Sánchez, J., José Martínez-López, F., José, F., & López, M. (2021). *Desarrollo de un prototipo de una aplicación móvil para el fomento de interacción, comunicación y consulta social a partir de ejes temáticos como estructura principal*. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15316>
- Cortés, L. B. (2021). *Desarrollo de un software de gestión administrativa para el parqueadero Benítez en la ciudad de Pereira*. <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/7191>
- Cruz, G. G.-Nac. M. Inst. tecnológico S., & 2015, undefined. (n.d.). Usos y tipos de aplicaciones móviles. *Academia.Edu*. Retrieved September 4, 2023, from https://www.academia.edu/download/38125181/u1._Inv._Usos_y_tipos_de_aplicaciones_moviles_-Maria_Guadalupe_Garcia_Mendoza.pdf.
- Cubillos, M. G., & Quiroga, E. P. (n.d.). Replicación en MONGODB, cifrado y envío de métricas de hardware en tiempo real, como un sistema de alta disponibilidad,

- confidencialidad y tolerante a fallos. *Repository.Udistrital.Edu.Co*. Retrieved June 27, 2023, from <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13414>
- Díaz, M. B., & Intriago, J. M. (2019). *Web para planificación y gestión de tutorías Docente-Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil usando Node. JS*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39547>
- Fajardo, L. C. (2018). *Aplicaciones móviles como instrumentos de apoyo al aprendizaje*. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28895>
- Gómez Sanz, P. (2019). *Desarrollo de una aplicación móvil para la captura y evaluación de palabras nuevas en español*. <https://oa.upm.es/id/eprint/56313>
- González, R. B. (2018). *Desarrollo de Aplicaciones Frontend con arquitectura Redux*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/106679>
- Guilló, A. G. (2020). *Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma para búsqueda de empleo utilizando React Native, Redux y Firebase*. <http://dspace.umh.es/handle/11000/8542>
- Hontanilla, P. J. (2019). *Desarrollo de aplicación móvil con React-native: Viking Camp*. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/96247>
- López, D. S. (2015). *Aplicación web para el almacenamiento y visualización de geodatos meteorológicos mediante Spring y MongoDB. Análisis de técnicas de indexación NoSQL*. <https://dehesa.unex.es:8443/handle/10662/3533>
- López, M. C. (2023). *Conceptualización de una App de nutrición y entrenamiento personal*. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/148359>
- Manzanillas, J. M., & Guapisaca, L. Z. (2022). *Desarrollo de una aplicación móvil Android como herramienta de estudio de los parámetros geométricos de un motor de combustión interna alternativo*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23173>

- MARIEL, P., DIRECTOR, A., & FREIJEDO, D. (2022). *MAESTRÍA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS*. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-2366_ArtolaPM.pdf
- Martín, I. S. M., ... M. G. F.-N., & 2014, undefined. (n.d.). Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables: análisis y consecuencia de una tendencia a la alza. *SciELO Espana*. Retrieved July 4, 2023, from https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112014000800002&script=sci_arttext
- Molina, G. A., & Villareal, J. C. (2023). *Estudio de prefactibilidad para al acopio y comercialización de tilapia en el cantón de Corredores por parte de la Asociación de Desarrollo Indígena de Altos de San*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/24694>
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y diseños de investigación cuantitativa*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2633.9446>
- Nuño, S. C. (2021). *Desarrollo de aplicaciones móviles utilizando React Native*. <https://repositorio.upct.es/handle/10317/10074>
- Ordóñez, P. (2018). *Evaluación de la Calidad sobre una Aplicación Móvil*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/82406>
- Orozco, Z. A., & Ramírez, C. S. (2023). *en inteligencia artificial (IA) para la óptima trasmisión de información entre instituciones prestadoras de servicio de salud y sus usuarios durante los procesos de* <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9968>
- Pérez, P. R., & Matickis, N. P. (2018). *Estudio de viabilidad de una aplicación móvil para parqueaderos públicos en la ciudad de Medellín*. <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/2023>

- Ramírez, C. M. (2015). *Diseño de una App*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/53503> Rivera, J. V. (2018). *INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS WEB DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA*. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4070>
- Rodríguez, L. M., & Flores, K. P. (2018). *Desarrollo de una aplicación móvil como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje para la educación básica en niños con problemas de*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27080>
- Romero, J. M. (2021). *Uso de Scrum, Devops y MobileD en el desarrollo de aplicaciones móviles*. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/27208>
- Santos, G. C., & Torres, B. G. (2018). *Desarrollo de una aplicación móvil para reserva de lugares que ofrecen el servicio de parqueo en zona centro de Guayaquil*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/44486>
- Tecnológica, C., Romero, S.-, Antonio, M., Escudero-López, :, & Ezequiel, N. (2020). *Propuesta de Metodología Híbrida y Base de Documentación para el Desarrollo de Software Actual*. *Redalyc.Org*. <https://www.redalyc.org/journal/944/94465715002/94465715002.pdf>
- Teresa, M., & Gómez, A. (2021). *Servicio y aplicación móvil de prescripción y seguimiento de ejercicio físico usando Node.js, React Native y MQTT*. <https://idus.us.es/handle/11441/126963>
- Usuga, C. A., & Norena, L. G. (2018). *Easy parking*. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tda/440>
- VARGAS, D. S. (2022). *CÓMO GESTIONAR ESTADOS DEL FRONTEND EN REACT CON REDUX*. <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/33372>

