



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E

INFORMÁTICOS

Tema:

**APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
EN TANQUEROS PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO “RUTAS
DORADAS S.A.” UTILIZANDO TECNOLOGÍA MÓVIL.**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

AUTOR: Christian Paúl Reinoso Salazar

TUTOR: Ing. Edwin Hernando Buenaño Valencia, Mg.

Ambato – Ecuador

julio - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN TANQUEROS PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO “RUTAS DORADAS S.A.” UTILIZANDO TECNOLOGÍA MÓVIL, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación, por el señor Christian Paul Reinoso Salazar, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, julio 2023.

Ing. Edwin Hernando Buenaño Valencia, Mg

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN TANQUEROS PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO “RUTAS DORADAS S.A.” UTILIZANDO TECNOLOGÍA MÓVIL es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2023

Christian Paul Reinoso Salazar

C.C. 1804457982

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, julio 2023.

Christian Paul Reinoso Salazar

C.C. 1804457982

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Christian Paul Reinoso Salazar, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN TANQUEROS PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO “RUTAS DORADAS S.A.” UTILIZANDO TECNOLOGÍA MÓVIL**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2023.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Dennis Chicaiza, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Oscar Ibarra, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón este proyecto a la memoria de mi madre Amparito Salazar, cuyo recuerdo y amor perdurarán siempre en mi corazón. Agradezco su apoyo incondicional, esfuerzo, sacrificio y los valores que inculcó en mí, los cuales fueron pilares fundamentales para culminar esta etapa profesional de mi vida. A pesar de su partida, su influencia continúa guiando mis pasos e inspirándome a alcanzar mis metas.

A mi padre Klever, mi ejemplo de perseverancia ante las adversidades. Agradezco su fuerza, determinación y su tiempo compartido conmigo y mis hermanos, lo cual me ha dado la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mis hermanos, por su constante apoyo.

A mis hijos, quienes son mi mayor fuente de motivación. Vuestra presencia en mi vida me impulsa a esforzarme y ser un mejor ejemplo. Son mi mayor orgullo y espero que este logro inspire vuestras propias metas y sueños.

A cada uno de ustedes, mi madre, mi padre, mis hermanos y mis hijos, les dedico este logro con profundo agradecimiento por su amor y apoyo. Vuestras influencias han dejado huellas imborrables en mi corazón y han sido la fuerza impulsora detrás de mi éxito. Gracias por ser mi familia y por creer en mí.

Christian Paul Reinoso Salazar

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi guía y brindarme fortaleza en cada paso de este camino. Su presencia en mi vida ha sido un faro de luz y esperanza, y le agradezco por todas las bendiciones que he recibido.

A mis padres, hermanos, hijos por ser mi principal soporte e inspiración durante toda mi etapa de formación como profesional.

A mis amigos y tutor, quienes me ayudaron con el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A la Universidad Técnica de Ambato, por ser el alma mater que me abrió las puertas para realizarme como profesional y me permitió desarrollar este proyecto para la obtención de mi título profesional.

Christian Paul Reinoso Salazar

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO	v
DERECHOS DE AUTOR	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi
A. CONTENIDOS.....	1
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Antecedentes Investigativos	1
1.3. Objetivos.....	10
CAPÍTULO II.....	11
METODOLOGÍA	11
2.1. Materiales.....	11
2.2. Métodos	13
CAPÍTULO III	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.1. Análisis y discusión de resultados	21
CAPÍTULO IV.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
4.1. Conclusiones.....	81
4.2. Recomendaciones	82

MATERIALES DE REFERENCIA	83
Referencias bibliográficas.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Personal conforme con el proceso de distribución de agua.....	17
Figura 2. Existencia de un sistema informático para la gestión del servicio	17
Figura 3. Opinión del modelo tradicional de gestión de servicio	18
Figura 4. Encuestados que piensan que la tecnología mejoraría el servicio	19
Figura 5. Encuestados que disponen de un dispositivo móvil	19
Figura 6. Encuestados que desean un aplicativo móvil para le gestión del servicio..	20
Figura 7. Encuestados que consideran se debería implementar una aplicación móvil para facilitar la gestión	20
Figura 8. Gestión de repartición de agua	22
Figura 9. Gestión de localización de las unidades en el día laboral.....	23
Figura 10 Módulos definidos	28
Figura 11 Flujo de proceso de gestión de distribución del agua en tanqueros.....	29
Figura 14 Login de app	53
Figura 15 Panel informativo	54
Figura 16 Menú de navegación	55
Figura 17 Administración de usuarios	56
Figura 18 Opciones para usuarios	56
Figura 19 Formulario de registro para usuarios	57
Figura 20 Administración de rutas	57
Figura 21 Administración de base de datos	58
Figura 22 Formulario para agregar tanquero	58
Figura 23 Menú chofer.....	59
Figura 24 Formulario de registro de viajes	60
Figura 25 Formulario de registro de cuenta	61
Figura 26 Función asincrónica	62
Figura 27 Función asincrónica handleAgregarRuta.....	63

Figura 28 Función asincrónica handleEliminarRuta.....	64
Figura 29 Función asincrónica handleActualizarRuta	66
Figura 30 Función hook-useEffect.....	66
Figura 31 Configuración del API.....	68
Figura 32 Código para router en Express.....	68
Figura 33 Código para el controlador	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Comparativa de frameworks de desarrollo móvil.....	6
Tabla 2.	Preguntas según los requerimientos.....	12
Tabla 3.	Población	13
Tabla 4.	Recolección de Información.....	14
Tabla 5.	Entrevista Administradora	15
Tabla 6.	Comparativa de metodología ágiles.....	25
Tabla 7.	Definición de Roles	28
Tabla 8.	Modelo de historia de usuario.....	30
Tabla 9.	Prioridad y criterio	31
Tabla 10.	Historia de usuario 001	31
Tabla 11.	Historia de usuario 002	32
Tabla 12.	Historia de usuario 003	32
Tabla 13.	Historia de usuario 004	32
Tabla 14.	Historia de usuario 005	33
Tabla 15.	Historia de usuario 006	33
Tabla 16.	Historia de usuario 007	34
Tabla 17.	Historia de usuario 008	34
Tabla 18.	Historia de usuario 009	34
Tabla 19.	Historia de usuario 010	35
Tabla 20.	Historia de usuario 011	35
Tabla 21.	Historia de usuario 012	36
Tabla 22.	Historia de usuario 013	36
Tabla 23.	Historia de usuario 014	36
Tabla 24.	Historia de usuario 015	37
Tabla 25.	Historia de usuario 016	37
Tabla 26.	Historia de usuario 017	37

Tabla 27.	Historia de usuario 008	38
Tabla 28.	Historia de usuario 019	38
Tabla 29.	Historia de usuario 020	39
Tabla 30.	Historia de usuario 021	39
Tabla 31.	Historia de usuario 022	39
Tabla 32.	Historia de usuario 023	40
Tabla 33.	Historia de usuario 024	40
Tabla 34.	Estimación de historias de usuario	41
Tabla 35.	Plan de entrega	41
Tabla 36.	Histórico de versiones en historias de usuario	42
Tabla 37.	Equipos y roles	44
Tabla 38.	Estructura de la tabla usuarios.....	46
Tabla 39.	Estructura de la tabla viajes.....	46
Tabla 40.	Estructura de la tabla rutas	47
Tabla 41.	Estructura de la tabla geocercas	47
Tabla 42.	Estructura de la tabla tanqueros	48
Tabla 43.	Estructura de la tabla cuentas	48
Tabla 44.	Prueba de aceptación 001	70
Tabla 45.	Prueba de aceptación 002.....	70
Tabla 46.	Prueba de aceptación 003.....	71
Tabla 47.	Prueba de aceptación 004.....	71
Tabla 48.	Prueba de aceptación 005.....	72
Tabla 49.	Prueba de aceptación 006.....	72
Tabla 50.	Prueba de aceptación 007.....	73
Tabla 51.	Prueba de aceptación 009.....	73
Tabla 52.	Prueba de aceptación 010.....	74
Tabla 53.	Prueba de aceptación 011.....	74

Tabla 54.	Prueba de aceptación 012.....	75
Tabla 55.	Prueba de aceptación 013.....	75
Tabla 56.	Prueba de aceptación 014.....	76
Tabla 57.	Prueba de aceptación 016.....	76
Tabla 58.	Prueba de aceptación 016.....	77
Tabla 59.	Prueba de aceptación 019.....	77
Tabla 60.	Prueba de aceptación 018.....	78
Tabla 61.	Prueba de aceptación 019.....	78
Tabla 62.	Prueba de aceptación 020.....	79
Tabla 63.	Prueba de aceptación 021.....	79
Tabla 64.	Prueba de aceptación 022.....	80

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación para la gestión de rutas, geolocalización y control de gastos e ingresos del servicio de repartición de agua de la empresa. Las aplicaciones de geolocalización han adquirido una relevancia significativa a nivel mundial, ya que facilitan a las personas llevar a cabo sus tareas diarias de manera más eficiente y en menos tiempo. Al mismo tiempo, el crecimiento de los dispositivos móviles ha jugado un papel fundamental en la sociedad actual, ya que las personas desean acceder a una amplia gama de información a través de estos dispositivos, permitiéndoles mantenerse conectados en cualquier lugar del planeta.

Con este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo proporcionar a la empresa "Rutas Doradas S.A." un sistema que simplifique el acceso al servicio de repartición de agua a través de una aplicación que permita la gestión y monitoreo de rutas mediante dispositivos móviles fácilmente accesibles para el personal de la empresa. El sistema desarrollado para cumplir con estos objetivos utiliza herramientas de libre acceso como el framework React Native, así como base de datos MongoDB y un conjunto de librerías de código abierto que se ejecutan en JavaScript, un lenguaje de programación versátil.

Es importante destacar que este proyecto también se basa en la tecnología de sockets, lo cual permite mantener una comunicación en tiempo real entre la aplicación y los usuarios. Esto es especialmente relevante para garantizar un seguimiento preciso de las rutas y facilitar la interacción entre el personal de la empresa y los clientes.

En resumen, el proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación para la gestión de rutas, geolocalización y control de gastos e ingresos del servicio de repartición de agua. Utiliza tecnologías como React Native, MongoDB y JavaScript para proporcionar una solución eficiente y de fácil acceso para la empresa. La aplicación permitirá una comunicación en tiempo real y facilitará la coordinación y seguimiento de las rutas de repartición de agua.

Palabras clave: React, React Native, MongoDB, JavaScript, geolocalización, gestión.

ABSTRACT

The project focuses on the development of an application for route management, geolocation, and control of expenses and income for the water distribution service of the company. Geolocation applications have gained significant relevance worldwide as they enable people to carry out their daily tasks more efficiently and in less time. At the same time, the growth of mobile devices has played a fundamental role in today's society, as people want to access a wide range of information through these devices, allowing them to stay connected anywhere on the planet.

With this context, the present project aims to provide "Rutas Doradas S.A." company with a system that simplifies access to the water distribution service through an application that allows route management and monitoring through mobile devices easily accessible to the company's staff. The system developed to meet these objectives uses freely available tools such as the React Native framework, as well as the MongoDB database and a set of open-source libraries that run on JavaScript, a versatile programming language.

It is important to note that this project is also based on socket technology, which allows real-time communication between the application and the users. This is especially relevant to ensure accurate tracking of routes and facilitate interaction between the company's staff and customers.

In summary, the project focuses on the development of an application for route management, geolocation, and control of expenses and income for the water distribution service. It utilizes technologies such as React Native, MongoDB, and JavaScript to provide an efficient and easily accessible solution for the company. The application will enable real-time communication and facilitate coordination and tracking of water distribution routes.

Keywords: React, React Native, MongoDB, JavaScript, geolocation, management.

A. CONTENIDOS

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de Investigación

APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN TANQUEROS PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO “RUTAS DORADAS S.A.” UTILIZANDO TECNOLOGÍA MÓVIL.

1.2. Antecedentes Investigativos

1.2.1. Contextualización del problema

La globalización de la economía y el profundo aumento de la competencia obligan a las organizaciones a optimizar los recursos de los cuales disponen, a fin de crear ventajas competitivas que les permitan obtener ingresos y beneficios, propiciando su viabilidad económica y su incremento. Por esto, la administración correcta de las operaciones empresariales y el control de los gastos, son puntos vitales para la permanencia de las organizaciones

Según Manuel González de la Rosa en su tesis doctoral de logística y distribución comercial de la Universidad de La Laguna, España, señala que una de las actividades empresariales en la que la reducción de gastos puede ser determinante se materializa en la cadena logística y el circuito de la distribución comercial, mediante el control de los niveles de artículos depositados en los almacenes de las empresas, es decir, por medio de la gestión de stocks. Desde esa perspectiva, la Teoría de Inventarios proporciona una metodología y un cuerpo de conocimientos que permiten analizar y controlar las operaciones relativas al mantenimiento y gestión de los productos. En el marco de esta disciplina ocupa un lugar preferente el diseño, la formulación y el estudio de modelos de gestión de stocks destinados a especificar y caracterizar las variables de decisión que permiten cuantificar los gastos de mantenimiento y de reposición de los artículos. De ahí que, mediante el empleo de estos, se puedan determinar las políticas de gestión más eficientes que permitan reducir costes y como consecuencia, incrementar los beneficios derivados del adecuado almacenamiento de las existencias [1].

En Ecuador las empresas nacionales captan una situación similar en varios sectores del país un ejemplo claro se demostró en La Distribuidora de productos lácteos “Tanilact” de la

ciudad de Quito la cual se desempeña en el mercado de la comercialización y distribución de productos lácteos. El cual previo al desarrollo de un sistema de gestión de distribución no contaba con un control de rutas y debido al incremento de clientes surgía la problemática afectando el desempeño del negocio debido al desconocimiento de las rutas de repartición y ubicación geográfica de los clientes los cuales son conocidos únicamente por el personal que opera las diferentes rutas [2].

Actualmente en el sector de Monte Sinaí surge una situación similar por parte de la compañía de transporte pesado “Rutas Doradas S.A.” compañía encargada de gestionar la distribución de agua potable la cual se provee a través de tanqueros que en muchos de los casos a pesar de llevar una programación establecida no es cumplida a cabalidad como es lo esperado. La falta de control de información acerca del servicio de repartición a nivel clientelar para la población de dicho sector en cuanto a la gestión de las diferentes rutas y parte económica administrativa afecta tanto el desempeño laboral ocasionando mala calidad del servicio, pago de horas extras a choferes y ayudantes encargados de la repartición y por tanto gastos económicos no planeados para la compañía.

Diariamente los empleados de la compañía se dirigen en sus transportes hacía un punto común en el que realizan la carga de agua por tanquero para su posterior repartición y venta a la comunidad de Monte Sinaí. Esto usualmente sucede entre 4 a 6 veces al día por tanquero. Al finalizar el día dichos empleados reportan el trabajo realizado de manera verbal y en papel y lápiz a los administradores los cuales además llevan un control durante el día mediante llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp.

Información que al final del día resulta inconsistente en cuanto a los ingresos diarios generados para la compañía. y a su vez generando incertidumbre en la calidad del servicio.

1.2.2. Fundamentación Teórica

1.2.2.1. Gestión de Procesos

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. Los procesos deben estar correctamente gestionados empleando distintas herramientas de la gestión de procesos. También, un proceso es un conjunto de acciones y tareas que se realizan de forma secuencial, y que en su conjunto proporcionan valor añadido a los clientes. La incorporación de las nuevas tecnologías de la información permite redefinir los procesos alcanzando

grados de eficacia y eficiencia inimaginables hace unos años. Las organizaciones que sean capaces de descubrir estas posibilidades e implantarlas correctamente, conseguirán ventajas competitivas debido a la disminución de costes y el aumento de flexibilidad frente a los requerimientos de los clientes [3].

1.2.2.2. Distribución

La Distribución es una herramienta del marketing que recoge la función que relaciona la producción con el consumo, es decir, introducir el producto a disposición del consumidor final o del comprador industrial en la cantidad demandada, en el momento y lugar en el que se requiera. Es el conjunto de actividades que permiten colocar y enviar los productos de una empresa hacia las plazas o puntos de venta en donde estarán a disposición, o serán ofrecidos o vendidos a los consumidores, además, hay que tener en cuenta que la Distribución de los productos es una de las funciones más importante de una empresa, ya que permite que los consumidores puedan acceder al producto y sean adquiridos para su consumo [4].

1.2.2.3. Canal de Distribución

El Canal de Distribución representa cada una de las etapas que componen el recorrido del producto desde el lugar de fabricación hasta el consumidor final, es decir el Canal de Distribución está constituido por todo aquel conjunto de personas u organización que facilitan la circulación del producto elaborado hasta llegar al consumidor o usuario [4].

1.2.2.4. Ingeniería de Software

En la actualidad, para el desarrollo del software se requiere de una mayor productividad y calidad tanto de los productos como de los procesos involucrados, así como la gestión de estos mediante la planificación, las estimaciones, el control y el seguimiento de las tareas en curso; es aquí donde la Ingeniería de Software juega un papel importante en el desarrollo de aplicaciones, pues es una disciplina que se encarga del manejo de proyectos informáticos. Es considerada como una disciplina que se encarga de crear y mantener las aplicaciones de software haciendo uso de tecnologías, prácticas, métodos y técnicas para el desarrollo de programas informáticos con calidad, apoyándose en las herramientas y los procedimientos que provee la informática para su aplicación [5].

1.2.2.5. Aplicación Móvil

Se conoce como aplicación móvil a un programa con funcionalidades limitadas que se ejecutan en un dispositivo móvil como lo son un teléfono inteligente, una Tablet o un smartwatch, estas aplicaciones no cuentan con sistemas de software integrado lo cual otorga que su funcionalidad sea apartada y condicionada [6].

1.2.2.6. Aplicaciones Móviles Nativas

Son aquellas que se conciben para ejecutarse en una plataforma específica, es decir, se debe considerar el tipo de dispositivo, el sistema operativo a utilizar y su versión. El código fuente se compila para obtener código ejecutable, proceso similar que el utilizado para las tradicionales aplicaciones de escritorio. Cuando la aplicación está lista para ser distribuida debe ser transferida a las App Stores (tiendas de aplicaciones) específicas de cada sistema operativo. Estas tienen un proceso de auditoría para evaluar si la aplicación se adecúa a los requerimientos de la plataforma a operar. Cumplido este paso, la aplicación se pone a disposición de los usuarios. La principal ventaja de este tipo de aplicaciones es la posibilidad de interactuar con todas las capacidades del dispositivo (cámara, GPS, acelerómetro, agenda, entre otras). Además, no es estrictamente necesario poseer acceso a internet. Su ejecución es rápida, puede ejecutarse en modo background y notificar al usuario cuando ocurra un evento que necesite su atención. Claramente estas ventajas se pagan con un mayor costo de desarrollo, pues se debe utilizar un lenguaje de programación diferente según la plataforma. Por ende, si se desea cubrir varias plataformas, se deberá generar una aplicación para cada una de ellas. Esto conlleva a mayores costos de actualización y distribución de nuevas versiones [7].

1.2.2.7. Aplicaciones Web Móviles

Estas aplicaciones se diseñan para correr dentro de un navegador, se desarrollan con tecnologías web bien conocidas (HyperText Markup Language o HTML, Cascading Style Sheets o CSS y JavaScript), no necesitan adecuarse a ningún entorno operativo móvil específico; su puesta en marcha es rápida y sencilla. Las desventajas de las Aplicaciones Web Móviles recaen sobre su rendimiento. Los tiempos de respuesta se dilatan afectados por la interacción cliente-servidor y las restricciones de seguridad impuestas a la ejecución de código por medio del navegador limitan el acceso a todas las capacidades del dispositivo.

Además, la experiencia de usuario dista de ser similar a la de las aplicaciones nativas, resultando menos atractiva para el usuario final [8].

1.2.2.8. Aplicaciones Móviles Híbridas

El enfoque híbrido es una alternativa que posee también la ventaja de estar basado en tecnologías web estándar (HTML, JavaScript y CSS) pero, a diferencia del anterior no funciona dentro de un navegador, sino en un contenedor web especial con mayor acceso a las características del dispositivo a través de una API (Application Programming Interface) específica. Las Aplicaciones Híbridas permiten la reutilización de código en las distintas plataformas, el acceso al hardware del dispositivo, y la distribución a través de las tiendas de aplicaciones. Sin embargo, conservan algunas de las desventajas de las Aplicaciones Web Móviles: la utilización de componentes no nativos en la interfaz perjudica la experiencia de usuario, y la ejecución se ve ralentizada por la carga asociada al contenedor web [8].

1.2.2.9. PWA (Aplicación Web Progresiva)

Una PWA es una aplicación web que utiliza las últimas tecnologías disponibles en los navegadores para ofrecer en dispositivos móviles una experiencia lo más parecida posible a la de una aplicación nativa. Los objetivos que persiguen las PWA son lograr el mayor rendimiento posible en dispositivos móviles, que la aplicación cargue de manera casi instantánea, que la interfaz de usuario se parezca lo máximo posible a una nativa, que se pueda trabajar sin conexión (offline first) y que se puedan enviar notificaciones a los usuarios, como en una aplicación nativa [8].

1.2.2.10. TWA (Trusted Web Activities)

Las TWA son ejecutadas desde un APK (Android Package o Android Application Package) y distribuidas desde GooglePlay Store. Muestran en pantalla completa un navegador web dentro de una aplicación Android sin mostrar la interfaz del navegador. Las TWA representan un punto de inflexión para los desarrolladores que ahora pueden distribuir sus PWA en Google Play Store que ha dejado de ser una tienda exclusiva de aplicaciones nativas [8].

1.2.2.11. Frameworks de desarrollo móvil

React Native

React Native es un framework creado y mantenido por Facebook desde marzo del 2015, debido a su aceptación en las plataformas como Android y iOS en los cuales actualmente es soportado, existe la posibilidad de que en un tiempo pueda expandirse a otras plataformas. Tener a una empresa gigante como lo es Facebook detrás de React Native, es una muestra de garantía hacia la comunidad de que es un framework que tendrá soporte a largo plazo, logrando de esta manera a que más desarrolladores comiencen a usarlo. React Native es una herramienta tecnológica de código abierto, su comunidad se considera como una de las de mayor crecimiento dentro del mundo de software libre. [9].

Flutter

Este framework tiene una característica especial y es que todo se crea utilizando widgets, desde un simple botón hasta una animación. Flutter cuenta con un catálogo de widgets, una colección de elementos de IU reutilizables (botones, entradas de texto, controles deslizantes, etc.) que puede personalizar para sus propias necesidades, los cuales permiten que la creación de la aplicación sea como construir una torre de legos.

Dart es el lenguaje de programación que se usa para desarrollar en Flutter. El lenguaje fue creado por Google en octubre de 2011, y ha ido mejorando con el pasar de los años [10].

Tabla 1. Comparativa de frameworks de desarrollo móvil

Tecnología	React Native	Flutter
Lenguaje de programación	Javascript	Dart
Biblioteca de componentes	Muy grande	Menor, pero creciendo
Componentes adaptativos	Mayor soporte para componentes que reconocen plataformas (iOS/Android)	Menor soporte y necesidad de configuración manual.
Curva de aprendizaje	Fácil de aprender y utilizar si el desarrollador	Se necesita conocimiento en Dart. Relativamente con facilidad al aprender

	tiene conocimiento en javascript	para desarrolladores que programan en Lenguaje C.
Creado por	Facebook	Google
Ecosistema	Utilizado por organizaciones reconocidas alrededor del mundo.	Se encuentra en crecimiento por lo que no se lo puede considerar maduro.
Hot Reload	Lo Soportan	
Primer lanzamiento	2015	2017
Costo	Open source	Open source

Elaborado por: Investigador

1.2.2.12. Frameworks utilizados para el desarrollo de API REST

Laravel

Laravel es un framework de código abierto basado en el lenguaje PHP, este posee una filosofía muy clara, que está enfocada para que el código desarrollado sea lo más expresivo y elegante posible, para desarrollar aplicaciones y servicios web. Laravel propone una forma de desarrollar aplicaciones web de un modo mucho más ágil, simplificando el trabajo con tareas comunes como la autenticación, el enrutamiento, gestión sesiones, etc. [11].

Ventajas de Laravel

- **Cuenta con curva de aprendizaje suave:** Estudiar y aprender las tareas de Laravel es realmente fácil, después de unas cuantas horas de prácticas tendrás la capacidad de poder desarrollar un proyecto de nivel profesional en PHP sin tener complicaciones porque tiene una interfaz amistosa que es de gran ayuda para el programador.
- **Alto nivel de soporte:** Existe documentación libre demasiado grande de Laravel, también cuenta con una sociedad muy eficaz en la red ya que es muy sencillo localizar un tutorial, guías y demás para cualquier incógnita que se muestre en la utilización de este Framework.

- **Es gratuito:** No hace falta realizar una transferencia ni pagar una suscripción para la utilización de este Framework en el desarrollo de trabajos profesionales, puesto que es una aplicación de código abierto.
- **Acelera el desarrollo web:** Con este Framework se mecaniza mucha codificación en PHP y se reducen en gran cantidad el tiempo, el proceso y la creación de proyectos.
- **Facilita el mantenimiento y actualización de las aplicaciones:** Con este Framework la forma del proyecto aumenta, se agilizan las líneas de código y utilizan bastantes mecanismos que proporcionan la mejoría en la lectura y conocimiento de un programa, esto autoriza que más desarrolladores se puedan enlazar y exaltar una tarea sin dificultad.
- **Reducción de código:** Un gran gesto de Laravel es que gracias a que se puede reutilizar los códigos esto es de gran ayuda puesto que optimizan el tiempo de desarrollo y se puede concentrar en que el programa funcione mejor, para de esta manera dar una mejor experiencia al consumidor.
- **Facilita la gestión de bases de datos SQL:** Un punto primordial y que señala la variedad con Laravel es la comodidad al momento de poner en práctica y tramitar las bases de datos SQL en un programa PHP.
- **Alta seguridad:** Laravel suministra seguridad de nivel alto, hace que los aplicativos webs sean seguras y confiables porque no autoriza que ninguna amenaza se infiltre en las aplicaciones la seguridad que emplea es OpenSSL y cifrado AES-256-CBC y como adicional a esto todos sus valores se encuentran encriptados por un código de autenticación de mensajes para la alerta de que si algún mensaje fue alterado.
- **Autenticación poderosa:** Posibilita a los programadores el desarrollo de aplicaciones web establezcan la entrada a los medios solo a los usuarios que tengan autorización [11].

Django

Django es un fuerte marco web de Python que impulsa el desarrollo o progreso rápido, un diseño limpio y practico, a la duración que ofrenda una curva de aprendizaje relativamente superficial. Esto hace que tenga su magia tanto para programadores inexperto como para experimentados [11].

Este Framework de creación para Python se lo emplea para el desarrollo de páginas web. Es una herramienta de acceso libre y gratuita que carga con una amplia sociedad puesto

que distribuyen medios con frecuencia. Asimismo, Django también cuenta con atribuciones de paga por la cual estas pueden favorecer más el trabajo de los desarrolladores.

Ventajas de Django

- **Es muy rápido:** Este Framework es uno de los más rápido que existen si simplemente necesitas reducir costos para realizar proyectos o crear aplicaciones en tan poco tiempo.
- **Viene bien cargado:** Como tiene una gran cantidad de contenido en la mayoría de los casos solo necesitas adaptarla a las necesidades que necesites para crear el proyecto. Asimismo, porque tienen una gran cantidad de contenido en la comunidad, en cualquier paquete de Python que puedes buscar o que la misma aplicación trae por defecto la cual son muy útiles.
- **Es bastante seguro:** Con este tipo de Framework podemos estar tranquilo ya que trae de manera predeterminada varias medidas de seguridad, las típicas para que no tenga SQL Injection o Cross site request forgery, Django se responsabiliza en manejar todo de manera óptima tiene incorporado protección de manera predeterminada para ataques CSRF.
- **Es muy escalable:** Puedes lograr y pasar de manera rápida desde muy poco a un proyecto grande, una aplicación de modo que se pueda usar y este se pueda operar más ágil y sólida.
- **Es increíblemente versátil:** En sus inicios esta herramienta se la utilizaba para almacenar información en sitios como blogs, pero con el pasar de los años este Framework ha conseguido una gran popularidad y utilidad para la necesidad que establezca el proyecto que necesite desarrollar.
- **Django destaca es que su interfaz:** Para acceder a las bases de datos es muy buena, al momento de realizar consultas es una herramienta agradable [11].

Express.Js

Express JS es un framework para aplicaciones web que se ajusta especialmente bien para este fin, y como su nombre indica usa JavaScript. Estas soluciones son particularmente interesantes desde un punto de vista de rendimiento, al ser soluciones muy poco costosas en cuanto a los recursos necesarios para poner en funcionamiento. Ya se ha explicado que la solución que combina mejor rendimiento y la escalabilidad más flexible son las bases de datos NoSQL. Mientras que no hay ninguna restricción de cara al funcionamiento en conjunto con la API (una de las ventajas de Express JS es la facilidad de conectar un gran número de sistemas de bases de datos distintas, simplemente usando el paquete de Node correspondiente). De todas formas,

es cierto que el formato JSON funciona nativamente con JavaScript, lo cual es una ventaja que considerar. Una de las soluciones más populares para bases de datos NoSQL con JSON es MongoDB. Pero, como se ha dicho, no hay restricciones en usar una base de datos relacional con, por ejemplo, MySQL [11].

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Implantar un aplicativo con tecnología móvil que permita gestionar el servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas” en el proyecto Agua del Sinaí para la parroquia Monte Sinaí.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar los procesos involucrados en la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas” en el proyecto Agua del Sinaí para la parroquia Monte Sinaí.
- Identificar la tecnología móvil adecuada para el desarrollo del aplicativo propuesto para gestionar el servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas”
- Desarrollar el aplicativo para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas”.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Para el presente proyecto de investigación se utilizaron fuentes de información referentes al área de informática y software orientadas a la gestión de distribución de productos y servicios.

Además, se recolecto información mediante la aplicación de un cuestionario a modo de entrevista aplicada a la administradora encargada de la empresa con el fin de comprender los procesos realizados para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros a la comunidad de la parroquia Monte Sinaí.

De igual forma se realizó una encuesta dirigida al personal de campo (choferes y auxiliares) con la finalidad de obtener información que resulte relevante para el desarrollo de la aplicación.

ENCUESTA A PERSONAL DE LA COMPAÑÍA “RUTAS DORADAS S.A.”

1. ¿Se siente conforme con el control actual del proceso de distribución de agua?
 - Sí
 - No
2. ¿Existe actualmente en la empresa Rutas Doradas S.A. un sistema informático para gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?
 - Sí
 - No
3. ¿Qué le parece el modelo tradicional utilizado por la compañía para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?
 - Excelente
 - Regular
 - Malo
4. ¿Piensa usted que la tecnología ayudaría a mejorar el servicio de distribución de agua en tanqueros?
 - Sí
 - No
5. ¿Cuenta usted actualmente con un dispositivo móvil?
 - Sí
 - No

6. ¿Le gustaría hacer uso de un aplicativo móvil que optimice su jornada laboral en el servicio de distribución de agua en tanqueros?
 - Sí
 - No
7. ¿Considera que la compañía “Rutas Doradas S.A.” debería implementar una aplicación móvil para facilitar la gestión administrativa del servicio de distribución de agua en tanqueros?
 - Sí
 - No

ENTREVISTA

DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

EMPRESA: Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas S.A.”.

APLICACIÓN: Aplicativo con tecnología móvil para gestionar el servicio de distribución de agua en tanqueros de la compañía.

OBJETIVO: Analizar los procesos involucrados en la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la compañía.

Tabla 2. Preguntas según los requerimientos

N.º	PREGUNTA
1	¿Qué actividades administrativas realiza la compañía para el servicio de distribución de agua en tanqueros?
2	¿Qué problemáticas surgen usualmente en el transcurso de la actividad de la compañía?
3	¿Qué información es gestionada para el control del servicio de distribución de agua en tanqueros?
4	¿Maneja la compañía actualmente algún tipo de tecnología para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?
5	¿Le gustaría que su compañía haga uso de tecnología móvil para mejorar el servicio de distribución de agua en tanqueros?
6	¿Qué procesos le gustaría administrar mediante el aplicativo móvil?
7	¿Qué personal de la compañía le gustaría que haga uso del aplicativo móvil?

Elaborado por: Investigador

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de investigación

La investigación presentada se basó en las siguientes modalidades.

Modalidad de campo

En la presente investigación se aplicó la modalidad de campo debido a que la información de la variable dependiente se obtendrá en base a los procesos diarios de la compañía.

Modalidad bibliográfica

La investigación fue bibliográfica ya que se utilizó fuentes como libros, documentos, artículos, revistas, etc., para la construcción del marco teórico tanto de la variable independiente como dependiente.

Modalidad aplicada

La investigación fue de modalidad aplicada ya que, se buscó el conocimiento adecuado aplicado a la solución de los problemas suscitados en la gestión del servicio de distribución de la compañía.

2.2.2. Población y Muestra

Población: Para la presente investigación se tomó como población al personal administrativo y de campo de la compañía “Rutas Doradas S.A.” en el proyecto “Agua del Sinaí”.

Tabla 3. Población

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje
Gerente	1	4.5
Choferes	10	45.5
Auxiliares	10	45.5
Administradora	1	4.5
Total	8	100

Elaborado por: Investigador

Muestra: En la presente investigación no se realizó el cálculo de una muestra ya que se trabajó con toda la población mostrada anteriormente.

2.2.3. Recolección de Información

Tabla 4. Recolección de Información.

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para cumplir los objetivos planteados
2. ¿De qué personas u objetos?	Gerente y Administradora de la compañía
3. ¿Sobre qué aspectos?	Gestión de los procesos del servicio de distribución
4. ¿Quién?	Investigador: Christian Paul Reinoso Salazar
5. ¿Cuándo?	Periodo octubre 2022 – marzo 2023
6. ¿Dónde?	Guayaquil - Ecuador
7. ¿Cuántas veces?	Una
8. ¿Qué técnica de recolección?	Entrevista y Observación de campo
9. ¿Con qué?	Guía de entrevista y matriz de observación
10. ¿En qué situación?	Normal

Elaborado por: Investigador

Al aplicar la entrevista a la administradora de la compañía Rutas Doradas S.A. se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 5. Entrevista Administradora

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
¿Qué actividades administrativas realiza la compañía para el servicio de distribución de agua en tanqueros?	<p>En la compañía se rigen las siguientes normas las cual deben ser cumplidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación y manejo de personal (choferes / auxiliares) • Seguimiento de estado físico y mecánico de las unidades. • Control en el cumplimiento de rutas asignadas a cada unidad. • Asegurar el precio justo establecido por Interagua. • Recaudación diaria del dinero recolectado. • Control de viajes realizados en el día. 	
¿Qué problemáticas surgen usualmente en el transcurso de la actividad de la compañía?	<p>Los problemas más frecuentes son el no llevar un control computarizado llevándolos en cuadernos que se llegan a perder y dificulta el reporte mensual del trabajo y daño que haya sufrido la unidad.</p>	<p>Otro problema grande es la falta de un sistema GPS que controle las actividades diarias y la ubicación real de la unidad ya que está nos permitiría una información sin manipulación tanto del número de viajes como con el cumplimiento de las diferentes rutas.</p>
¿Qué información es gestionada para el control del servicio de distribución de agua en tanqueros?	<ul style="list-style-type: none"> • Número de viajes • Costo según unidad • Pagos diarios a chófer y auxiliar, • Gastos varios a personal tales como viáticos, gasolina, diésel y extras 	
¿Maneja la compañía actualmente algún tipo de tecnología para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?	<p>En el sentido de manejo de cuentas no se da uso de algún tipo de sistema o aplicación informática. En cuanto a la localización de las unidades se contrató por un tiempo un sistema web que posteriormente fue cancelado.</p>	<p>Se contrato un servicio de rastreo, pero no cumplía las expectativas esperadas ya q se desconectaba frecuentemente por lo cual no era confiable.</p>

¿Le gustaría que su compañía haga uso de tecnología móvil para mejorar el servicio de distribución de agua en tanqueros?	La compañía está interesada en llevar la gestión del servicio mediante un aplicativo móvil que logre mejorar el servicio que se ofrece y a la vez ser parte de la innovación tecnológica en beneficio de la compañía.	
¿Qué procesos le gustaría administrar mediante el aplicativo móvil?	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión financiera en el proceso del servicio de distribución de agua. • Geolocalización de unidades. 	
¿Qué personal de la compañía le gustaría que haga uso del aplicativo móvil y que funcionalidad desea cubrir para los mismos?	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente de la compañía con acceso a todas las funciones. • El administrador con vista de cuentas reportes, así como los propietarios de las unidades • Los choferes encargados de registrar las actividades realizadas 	

Elaborado por: Investigador

Conclusión a la entrevista

En base a la información recolectada por medio de la entrevista a la administradora de la compañía “Rutas Doradas S.A.” se concluyó que, actualmente existen inconsistencias en las actividades realizadas por el personal, gastos y ganancias generadas a diario debido al control manual de las actividades. Además, la compañía se encuentra en la búsqueda de un aplicativo móvil que facilite la gestión del servicio para llevar un tracking de las unidades en el transcurso laboral con el objetivo de optimizar el servicio mediante la innovación tecnológica actual.

A través de las encuestas aplicadas a 20 usuarios (personal de la compañía “Rutas Doradas S.A.”) se obtuvo los siguientes resultados.

Pregunta 1: ¿Se siente conforme con el control actual del proceso de distribución de agua?

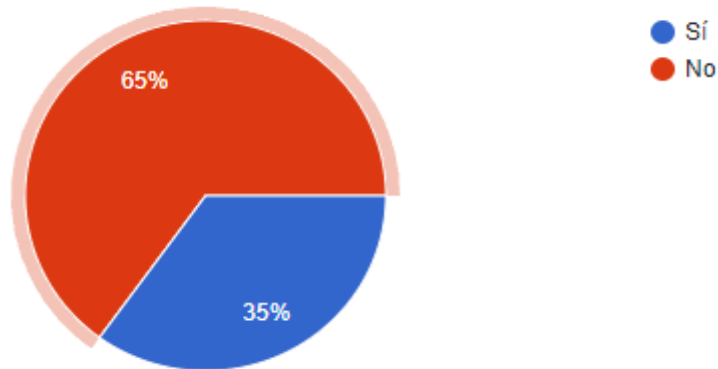


Figura 1. Personal conforme con el proceso de distribución de agua

Análisis e interpretación de resultados:

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 1, se observó que el 65% de los encuestados muestran inconformidad en cuanto a la gestión actual del proceso de distribución de agua mientras que el 35% demuestran conformidad con la actual gestión. Por lo tanto, la mayor parte del personal no está conforme con el control actual del proceso de distribución de agua.

Pregunta 2: ¿Existe actualmente en la empresa Rutas Doradas S.A. un sistema informático para gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?

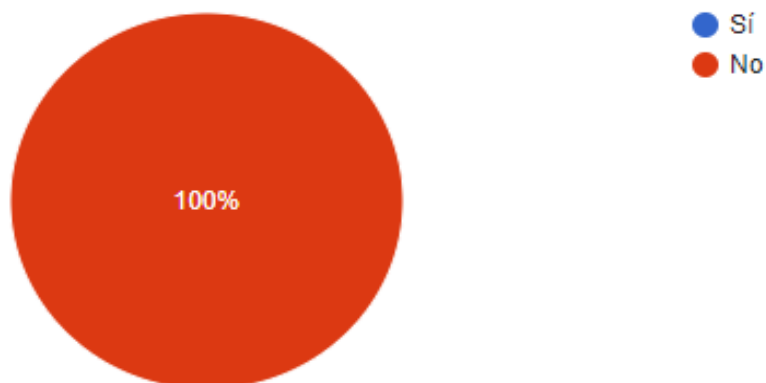


Figura 2. Existencia de un sistema informático para la gestión del servicio

Análisis e interpretación de resultados:

De acuerdo con los resultados presentados en la figura 2 se demostró que, actualmente no existe un sistema informático para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros funcionando en la compañía.

Pregunta 3: ¿Qué le parece el modelo tradicional utilizado por la compañía para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros?

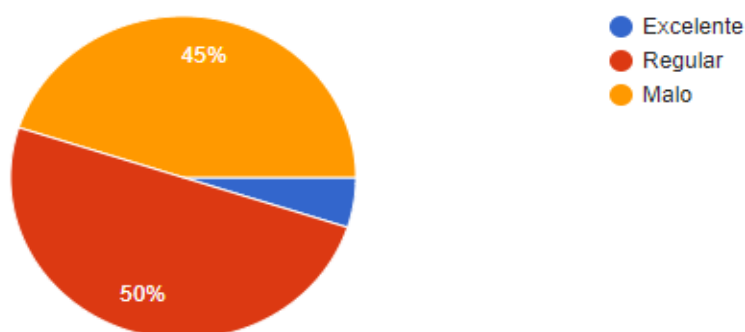


Figura 3. Opinión del modelo tradicional de gestión de servicio

Análisis e interpretación de resultados:

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 3 se observó que el 50% de los encuestados califican al modelo tradicional para la gestión del servicio de la compañía como regular, el 45% lo califica como un mal servicio y tan solo un 5% indicó como excelente. Por esto, el mayor porcentaje de encuestados catalogan a la gestión del servicio como malo en base al modelo actual utilizado.

Pregunta 4: ¿Piensa usted que la tecnología ayudaría a mejorar el servicio de distribución de agua en tanqueros?

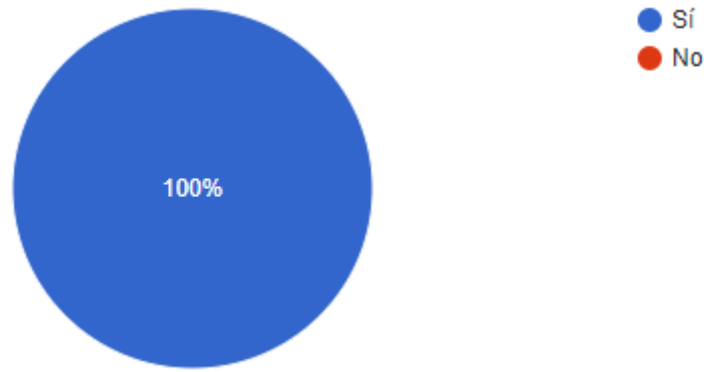


Figura 4. Encuestados que piensan que la tecnología mejoraría el servicio

Análisis e interpretación de resultados:

Según lo presentado en la Figura 4 se deduce que el 100% del personal encuestado consideró que el uso de la tecnología ayudaría a mejorar el servicio de distribución de agua de la compañía.

Pregunta 5: ¿Cuenta usted actualmente con un dispositivo móvil?

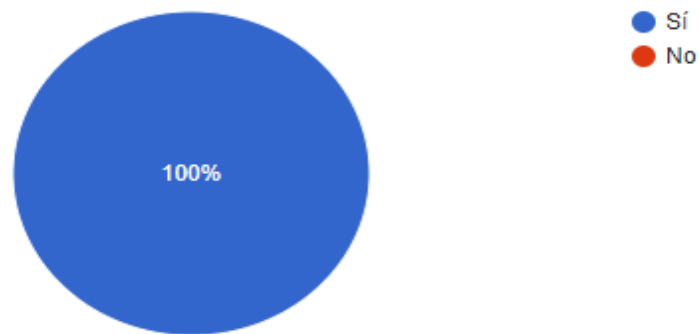


Figura 5. Encuestados que disponen de un dispositivo móvil

Análisis e interpretación de resultados:

Según la Figura 5 presentada se observó que el 100% del personal encuestado dispone de un dispositivo móvil personal ya que, los usuarios tienen conocimiento del manejo de dispositivos para el caso del desarrollo del aplicativo móvil.

Pregunta 6: ¿Le gustaría hacer uso de un aplicativo móvil que optimice su jornada laboral en el servicio de distribución de agua en tanqueros?

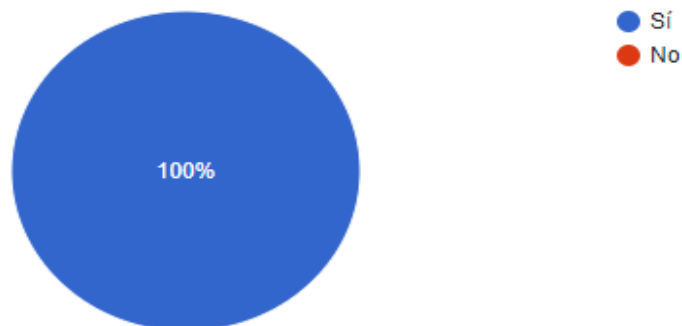


Figura 6. Encuestados que desean un aplicativo móvil para le gestión del servicio

Análisis e interpretación de resultados:

De acuerdo con lo presentado en la Figura 6 se observó que el 100% del personal encuestado está de acuerdo en usar el aplicativo móvil con el objetivo de optimizar la gestión del servicio de distribución.

Pregunta 7: ¿Considera que la compañía “Rutas Doradas S.A. debería implementar una aplicación móvil para facilitar la gestión administrativa del servicio de distribución de agua en tanqueros?

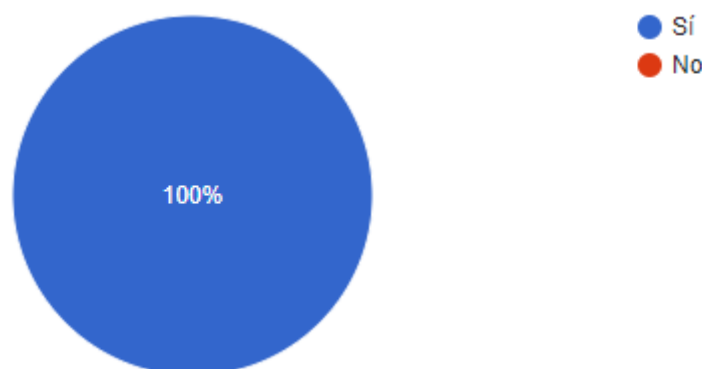


Figura 7. Encuestados que consideran se debería implementar una aplicación móvil para facilitar la gestión

Análisis e interpretación de resultados:

Según lo presentado en la Figura 7 se demostró que el 100% del personal encuestado considera que la compañía debería implementar un aplicativo móvil para la gestión del servicio de

distribución de agua en tanqueros con la finalidad de facilitar la gestión administrativa de dicho servicio.

2.2.4. Procesamiento y Análisis de Datos

En base a la información recolectada por parte de la Administradora y personal de la Compañía se inició a clasificar y analizar la información con el fin de desarrollar el aplicativo móvil de manera evolutiva mediante el siguiente proceso:

- Identificar los requerimientos del aplicativo a desarrollar con base en la información recolectada en cuanto al proceso de distribución de agua en tanqueros de la Compañía “Rutas Doradas” para el proyecto “Agua del Sinaí”.
- Analizar los datos obtenidos y descartar posible información redundante.
- Identificar la tecnología móvil más factible a utilizarse en base a los datos obtenidos.
- Proceder al desarrollo evolutivo del aplicativo móvil considerando la metodología más adecuada a los requerimientos obtenidos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Análisis de los procesos involucrados en la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas” en el proyecto Agua del Sinaí para la parroquia Monte Sinaí.

En la entrevista realizada a la administradora de la compañía Rutas Doradas S.A. se recolectó información referente a la gestión de distribución de agua en tanqueros entre lo que destaca: El manejo de un informe diario gestionado mediante un cuaderno por tanquero, en el cual cada chofer de la unidad llena e informa mediante un reporte diario hacia la administradora, situación que hace que la información llegue a ser inconsistente en la labor diaria.

Además, se identificó que cada unidad dispone de un dispositivo móvil que la compañía provee a cada chofer de unidad con el fin de reportar su ubicación a demanda, ya que en el transcurso del día la administradora puede o no realizar una llamada a una o varias unidades para conocer el estado de cada unidad y su ubicación. Esta información se obtiene mediante mensajes o llamadas de WhatsApp o incluso utilizando SMS.

Otro punto clave es la identificación de los principales roles que se utilizó en la aplicación móvil, de tal manera que exista una jerarquía la cual sirve para un manejo más organizado de la información por parte de la compañía. Los roles identificados son los siguientes:

- Administrador
- Chofer
- Auxiliar

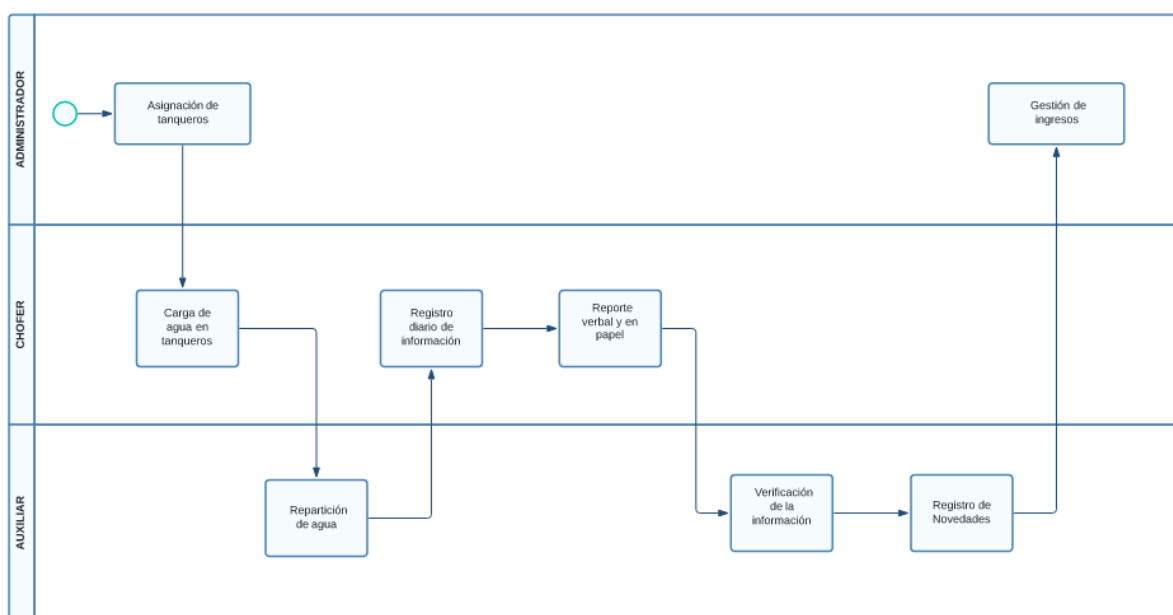


Figura 8. Gestión de repartición de agua

El diagrama de procesos de la Figura representa la gestión de repartición de agua del negocio por parte de los administradores:

- Inicio del proceso: Los empleados de la compañía se dirigen en sus transportes hacia un punto común para realizar la carga de agua en los tanqueros.
- Carga de agua en tanqueros: Los empleados realizan la carga de agua en los tanqueros para su posterior distribución y venta a la comunidad de Monte Sinaí. Esta actividad se realiza entre 4 a 6 veces al día por tanquero.
- Repartición de agua: Los tanqueros con agua son enviados a la comunidad de Monte Sinaí para la repartición y venta a los clientes por parte de los Auxiliares.
- Reporte verbal y en papel: Al finalizar el día, los empleados reportan el trabajo realizado de manera verbal y en papel a los administradores.

- Control durante el día: Los administradores llevan un control durante el día mediante llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp.
- Registro de información: Los administradores registran la información reportada por los empleados y obtenida durante el día en una base de datos.
- Verificación de la información: Los administradores verifican la consistencia de la información registrada.
- Gestión de ingresos: La información registrada es utilizada por los administradores para calcular los ingresos diarios generados por la compañía.

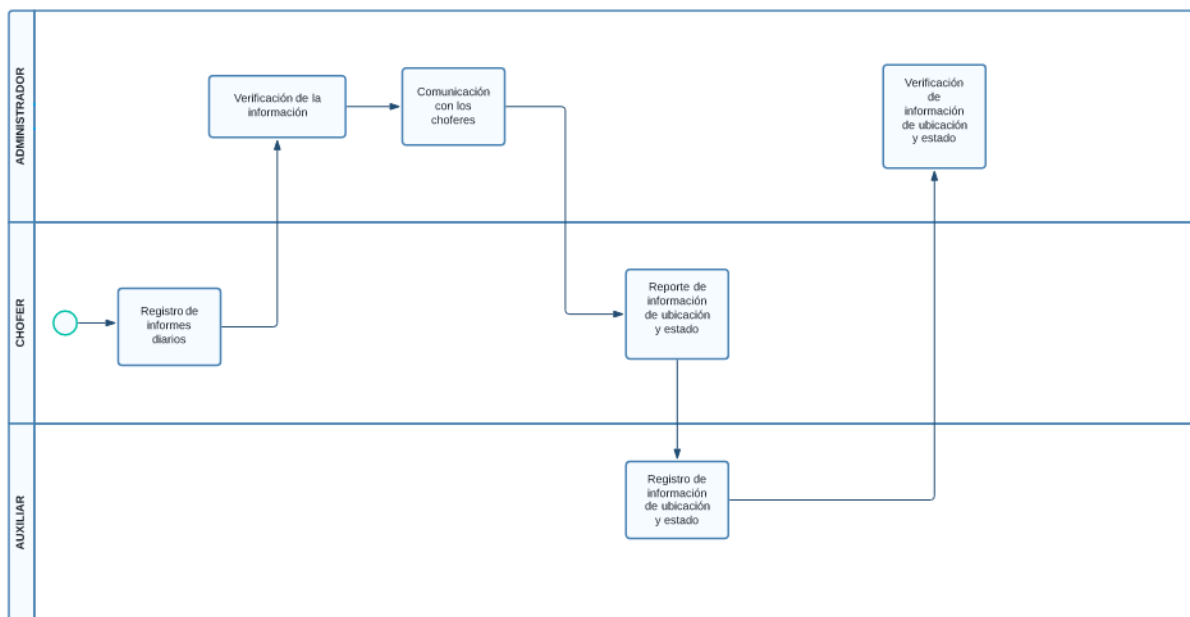


Figura 9. Gestión de localización de las unidades en el día laboral

El diagrama de procesos de la figura representa la gestión de localización de las unidades durante el día laboral del negocio.

- Inicio del proceso: La administradora de la compañía Rutas Doradas S.A. recibe los informes diarios de los choferes de los tanqueros a través de un cuaderno.
- Registro de la información: La administradora recopila la información proporcionada por los choferes en los informes diarios y la registra en una base de datos.
- Verificación de la información: La administradora verifica la consistencia de la información registrada en la base de datos.
- Comunicación con los choferes: Durante el día, la administradora se comunica con los choferes de los tanqueros para conocer su ubicación y estado mediante el uso de dispositivos móviles proporcionados por la compañía.

- Recepción de información: La administradora recibe la información de ubicación y estado de los tanqueros a través de mensajes o llamadas de WhatsApp o SMS.
- Registro de información de ubicación y estado: La administradora registra la información de ubicación y estado de los tanqueros en una base de datos.
- Verificación de información de ubicación y estado: La administradora verifica la consistencia de la información de ubicación y estado registrada en la base de datos.

3.1.2. Identificación de la tecnología móvil adecuada para el desarrollo del aplicativo propuesto para gestionar el servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas”

En base a la información obtenida en la Comparativa de frameworks de desarrollo móvil se utilizó React Native como framework de desarrollo móvil para el presente proyecto, se identificó que: React Native provee de las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas, es decir este framework consta de una colección de componentes, los cuales se compilan en widgets nativos que permiten crear interfaces a partir de componentes nativos de cada plataforma, lo cual impacta de manera positiva y directamente en el rendimiento de la aplicación. Además, en React Native las APIs nativas de cada plataforma se expone en JavaScript ya que posibilita el uso de las características de cada sistema operativo y del hardware de cada dispositivo teniendo en cuenta que para este caso el uso del hardware del dispositivo tal como GPS y cámara esenciales para el desarrollo del proyecto.

Por otra parte, según la fundamentación teórica recabada con relación a los frameworks de desarrollo de APIs Rest se optó por utilizar Node js en conjunto con Express.js como framework para el backend del aplicativo, debido a la ventaja que este ofrece en cuanto al rendimiento y escalabilidad obtenida ya que es de open source, flexible en cuanto al manejo de datos.

Además, la ventaja más significativa para seleccionar este framework es el uso del lenguaje de programación JavaScript y su compatibilidad nativa con JSON, ya que se utilizó una base de datos NoSQL como es MongoDB.

3.1.3. Determinación de la metodología más adecuada para el desarrollo del proyecto

Al ser un proyecto basado en el desarrollo evolutivo fue necesario realizar una comparativa de las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de proyectos.

Tabla 6. Comparativa de metodología ágiles

Parámetros	Scrum	Programación Extrema (XP)	Kanban
Principio de diseño	Diseño complejo	Código simplificado y acomodación de cambios inesperados a través de refactorización.	Limita la cantidad de trabajo en curso y garantiza la reducción de residuos.
Naturaleza de la interacción con el cliente	No obligatoriamente presencial	Interacción con el cliente en el sitio	No obligatoriamente presencial
Complejidad del diseño	Diseño complejo	Diseño simple	Diseño visual sencillo
Coordinador del proyecto	Scrum Master	XP Trainer	Trabajo en equipo
Funciones asignadas	3 roles predefinidos <ul style="list-style-type: none"> • Propietario del producto. • Scrum Master • Equipo de desarrollo. 	Sin roles prescritos	Sin roles prescritos
Propiedad del proceso	Scrum Master	Propiedad del equipo	Propiedad del equipo
Propiedad del producto	El propietario del producto es responsable del producto	Responsabilidad del grupo del producto	Responsabilidad del grupo del producto
Colaboración en equipo	Equipos multifuncionales	Equipos autoorganizados	El equipo se compone de recursos especializados
Enfoque de flujo de trabajo	Iteraciones (Sprints)	Sin iteraciones. Desarrollo del flujo de tareas	Iteraciones cortas

Gestión de requerimientos	Requisitos gestionados en forma de artefactos a través de Sprint Backlog y Product Backlog	Gestionado en forma de historias de usuario	Gestionado mediante tableros Kanban
Entrega del producto	Entrega según Sprints en la caja de tiempo	Entrega continua	Entrega continua
Estándares de codificación	Sin estándares de codificación	Sin estándares de codificación	Sin estándares de codificación
Enfoque de prueba	No se utiliza un enfoque formal para las pruebas	Desarrollo basado en pruebas, incluidas las pruebas de aceptación	Pruebas realizadas después de la implementación de cada producto de trabajo
Acomodación de Cambios	Cambios no permitidos en Sprints	Susceptible de cambiar incluso en etapas posteriores de desarrollo	Cambios permitidos en cualquier momento

Elaborado por: Investigador

Después del análisis detallado en la Comparativa de metodología ágiles se optó por utilizar la metodología XP como la más adecuada debido a su adaptabilidad en el transcurso de desarrollo del proyecto debido a la retroalimentación que existe entre el desarrollador y el cliente ya que, al ser un proyecto dinámico y cambiante en el tiempo se centra esencialmente en la satisfacción del usuario final.

3.2. Desarrollo del aplicativo para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado “Rutas Doradas”

Para el desarrollo de la aplicación móvil se inició con las siguientes fases:

3.2.1. Fase I. Exploración

En la fase de exploración se realizó la toma de requerimientos enfocándose en las características más relevantes del sistema para posterior transformarlas en respectivas historias de usuario con la finalidad de satisfacer la necesidad del usuario final.

Además, se identificó las herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema con la finalidad de agilizar los procesos.

3.2.1.1. Levantamiento de información

Para el proceso de levantamiento de información se diseñó una encuesta dirigida al personal de la compañía de transporte pesado Rutas Doradas S.A. y una entrevista hacia la administradora encargada de la gestión del servicio que ofrece la compañía, estos métodos de investigación fueron punto clave para determinar las necesidades en el servicio de la compañía.

En cuanto a la encuesta realizada al personal de la compañía se estableció preguntas de selección múltiple enfocadas a la problemática en la calidad del servicio de compañía y la aceptación de la tecnología para agilizar los procesos en su labor diaria.

Mediante la entrevista realizada a la administradora de la compañía se redactó preguntas abiertas con la finalidad de obtener información más clara en base al criterio y necesidad de la compañía, con el fin de mostrar interés en la innovación mediante un aplicativo móvil para la gestión del servicio diario en cuanto a la administración del personal, tanqueros, rutas y finanzas diarias del servicio como se muestra en la Entrevista Administradora.

Además, mediante esta entrevista la administradora dio a conocer su requerimiento en cuanto a la geolocalización de las unidades con la finalidad de mejorar la problemática en cuanto a la gestión actual que lleva la compañía.

En base a la información recolectada se presenta los módulos correspondientes al aplicativo:

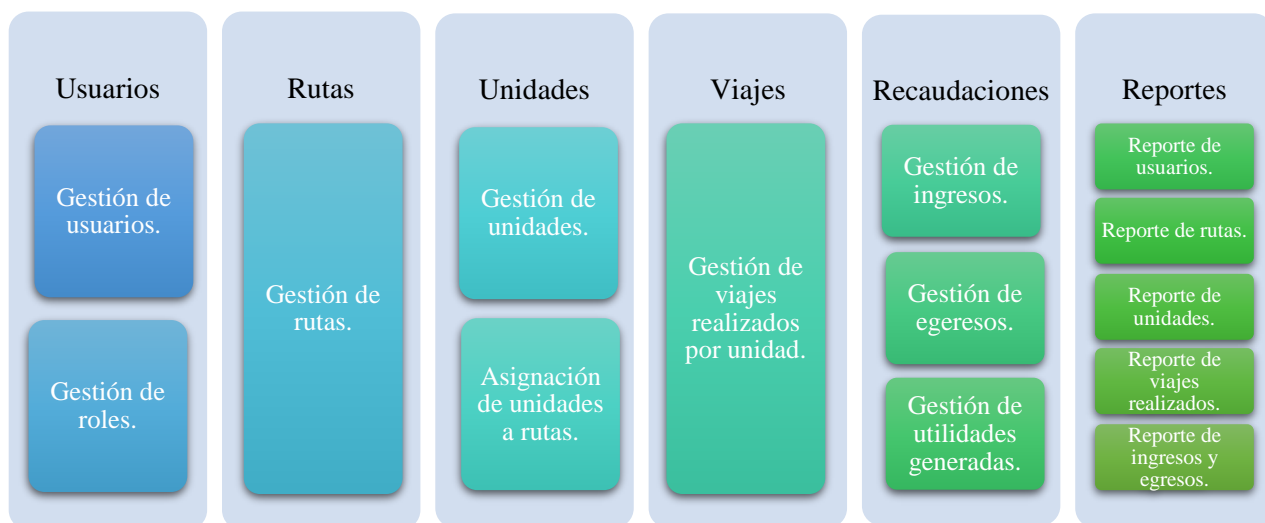


Figura 10 Módulos definidos

3.2.1.3. Definición de roles

Una vez establecidos los roles de manera clara y concisa se identificó las actividades y responsabilidades que tiene el equipo de desarrollo del proyecto para así proceder al desarrollo de este de una manera más organizada.

Tabla 7. Definición de Roles

NOMBRE	ROL	DESCRIPCIÓN
Christian Reinoso	Programador	Encargado de realizar el análisis diseño desarrollo y pruebas del aplicativo en base al levantamiento de información realizado y en el tiempo estimado
Christian Reinoso	Coach	Encargado de realizar frecuentemente revisiones con la finalidad de verificar el cumplimiento de las tareas previamente pactadas
Ing. Wendy Sánchez	Tester	Responsable de poner a prueba cada uno de los módulos desarrollados en base a su necesidad y verificando que se cumpla con los procesos previamente definidos.

Elaborado por: Investigador

3.2.1.4. Modelado de procesos

En el diagrama se muestra las actividades y acciones implementadas en el aplicativo para la gestión de distribución de agua en la empresa en base a la información recolectada en la investigación.

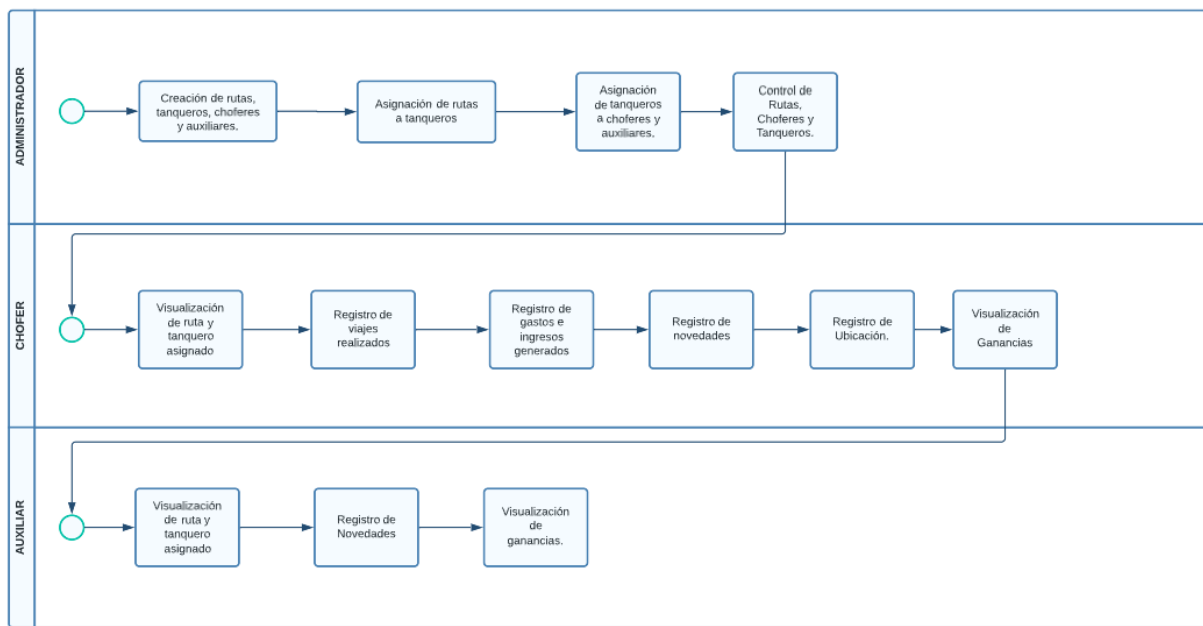


Figura 11 Flujo de proceso de gestión de distribución del agua en tanqueros.

3.2.1.5. Arquitectura de la aplicación

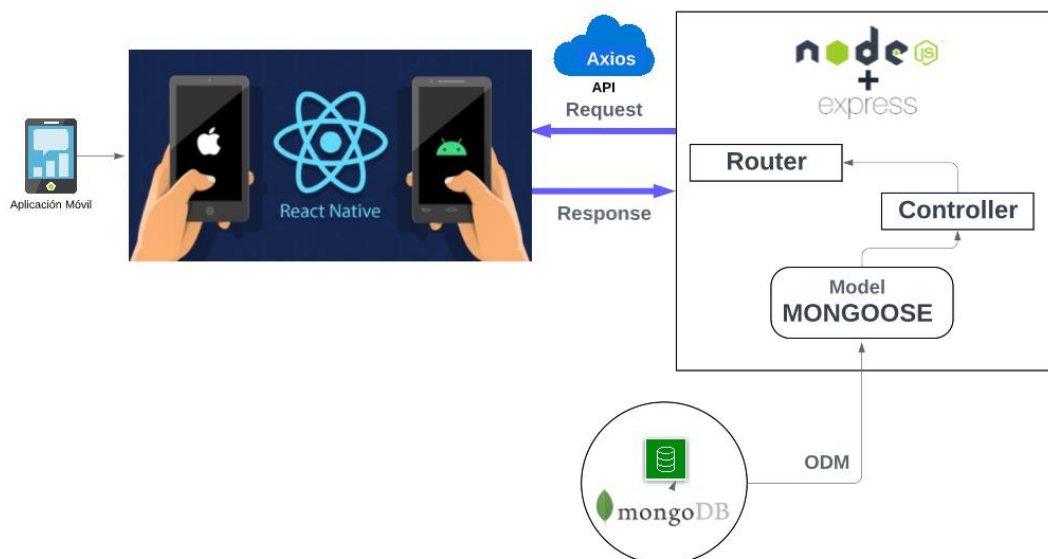


Figura 12 Flujo de proceso de gestión de distribución del agua en tanqueros

La arquitectura de la aplicación se basa en un modelo cliente-servidor. El aplicativo móvil está desarrollado con React Native como framework de front-end mediante el lenguaje de programación JavaScript. Además, se comunica mediante una API-REST con Node Js y Express Js como framework de backend para brindar seguridad a la comunicación front-end y back-end; y utiliza mongoDB como base de datos NoSQL para la gestión de los datos del aplicativo.

3.2.2. Fase II: Planificación

Se realizó la planificación respectiva del proyecto de manera ordenada con el diseño de cada una de las historias de usuario que contemplan las diferentes actividades a realizar en el transcurso del desarrollo del aplicativo.

3.2.2.1. Historias de usuario

Las historias de usuario fueron desarrolladas con el objetivo de obtener un marco más completo de las funciones y características que el aplicativo móvil tendrá en beneficio del usuario.

Se estableció el siguiente modelo de las historias de usuario el cual ordena las actividades en un tiempo estimado y la complejidad de estas utilizando la técnica de puntos por historia.

Tabla 8. Modelo de historia de usuario

Historia de Usuario	
Número:	Usuario:
Nombre de la historia:	
Prioridad en el negocio:	Puntos estimados:
Riesgos en el desarrollo:	Iteración asignada:
Descripción:	
Responsable:	
Observaciones:	

Elaborado por: Investigador

- **Número:** Valor utilizado como identificador numérico de cada una de las historias de usuario.
- **Usuario:** Persona o usuario a quién irá dirigida a la historia de usuario.

- **Nombre de la historia:** Título utilizado para identificar la historia de usuario.
 - **Prioridad en el negocio:** Grado de importancia determinado por el cliente a la historia de usuario (Alta, Media y Baja).
 - **Puntos estimados:** Valor utilizado como grado determinado por el desarrollador para la implementación de la historia de usuario.
- A continuación, se detallan dichos valores según su prioridad.

Tabla 9. Prioridad y criterio

PRIORIDAD	CRITERIO
1	Conveniente
2	Necesario
3	Obligatorio
4	Esencial
5	Indispensable

Elaborado por: Investigador

- **Riesgo en el desarrollo:** Valor que representa el riesgo que implica el desarrollo de la historia de usuario representado de manera cualitativa (Alto, Medio, Bajo).
- **Iteración asignada:** número de iteración que se ha asignado a la historia de usuario.
- **Descripción:** En este punto se detalla información referente al proceso de desarrollo de la historia de usuario.
- **Responsable:** En este apartado se declara la persona o grupo de personas encargadas de la implementación de dicha historia de usuario.
- **Observaciones:** Información adicional utilizada para comprender de mejor manera el desarrollo de la historia de usuario.

Una vez se ha determinado cada uno de los elementos los cuales componen una historia de usuario se procede al diseño de las historias de usuario necesarias para el desarrollo del aplicativo móvil.

Tabla 10. Historia de usuario 001

Historia de Usuario	
Número: 001	Usuario: Desarrollador
Nombre de la historia: Determinación de la arquitectura del proyecto	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 1

Descripción: La determinación adecuada de la arquitectura del proyecto permitirá una mejor comprensión de las tecnologías y herramientas de desarrollo a utilizar con el fin de facilitar el desarrollo y mantenimiento de este.

Responsable: Christian Reinoso

Observaciones: Ninguna

Elaborado por: Investigador

Tabla 11. Historia de usuario 002

Historia de Usuario	
Número: 002	Usuario: Desarrollador
Nombre de la historia: Diseño de la base de datos	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 1
Descripción: El diseño de la base de datos se realiza con la finalidad de permitir un fácil acceso a los datos y no tener complicaciones en el desarrollo del proyecto.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna	

Elaborado por: Investigador

Tabla 12. Historia de usuario 003

Historia de Usuario	
Número: 003	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Accesos al aplicativo móvil	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 1
Descripción: El acceso al aplicativo se realizará mediante las credenciales personales (cédula y contraseña) y estará basado en 3 roles diferentes los cuales redirigirán al usuario por primera vez hacia una pantalla de ingreso de una nueva contraseña o a su menú principal correspondiente.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: El registro de usuarios será únicamente realizado por un usuario con acceso de nivel administrador.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 13. Historia de usuario 004

Historia de Usuario

Número: 004	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Restablecimiento de contraseña	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: Únicamente un administrador tendrá la capacidad de reestablecer la contraseña de los usuarios. Cada usuario tendrá la posibilidad de modificar su contraseña asignada por defecto desde su perfil.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: El administrador dispondrá de una opción de restablecimiento de contraseña en la pantalla de administración de usuarios. (Se asignará la cédula del usuario como contraseña por defecto)	

Elaborado por: Investigador

Tabla 14. Historia de usuario 005

Historia de Usuario	
Número: 005	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de inicio para nivel administrador	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: La pantalla principal permitirá tener un reporte básico de la información registrada en el sistema y los diferentes módulos del aplicativo a los que tiene acceso para su correcta administración.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: El usuario administrador podrá navegar de manera sencilla por los diferentes mediante un menú de navegación lateral el cual podrá deslizarse de izquierda a derecha.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 15. Historia de usuario 006

Historia de Usuario	
Número: 006	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de administración de usuarios	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 2
Descripción: En la pantalla de administración de usuarios el administrador visualizara los usuarios registrados en el aplicativo móvil cada uno identificado con un icono que representara el rol asignado y un icono que representara si el usuario esta activo o inactivo. Además, dispondrá de un buscador por nombre de usuario y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de usuarios.	

Responsable: Christian Reinoso

Observaciones: Cada ítem de usuario constará de un submenú(tooltip) al que se accederá al mantener presionado sobre el mismo para acceder a las opciones de edición y eliminación. Al presionar una vez sobre un ítem de usuario este cambiara su estado de activo a inactivo y viceversa.

Elaborado por: Investigador

Tabla 16. Historia de usuario 007

Historia de Usuario	
Número: 007	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de registro o modificación de usuario	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro o modificación de un nuevo usuario en el sistema	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: El administrador tendrá la posibilidad de asignar un rol (Administrador, Chofer, Auxiliar) a un usuario mediante un campo seleccionable.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 17. Historia de usuario 008

Historia de Usuario	
Número: 008	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Eliminación de usuario	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de usuario se desplegará la opción de eliminar un usuario el cual al ser presionado desplegará una alerta para confirmar dicha eliminación y a su vez actualizar la lista de usuarios registrados.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Un usuario de nivel administrador no puede ser eliminado desde el aplicativo.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 18. Historia de usuario 009

Historia de Usuario	
Número: 009	Usuario: Administrador

Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar de Usuario	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de usuario se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar un usuario.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Un usuario de nivel administrador no puede ser inhabilitado	

Elaborado por: Investigador

Tabla 19. Historia de usuario 010

Historia de Usuario	
Número: 010	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de administración de rutas	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 2
Descripción: En la pantalla de administración de rutas el administrador visualizara las rutas registradas en el aplicativo móvil cada una identificada con un icono que representara si la ruta esta activa o inactiva. Además, dispondrá de un buscador por nombre de ruta y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de rutas.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Cada ítem de ruta constará de un submenú(tooltip) al que se accederá al presionar sobre tres puntos mostrados a la derecha de cada ítem para acceder a las opciones de edición, activación y eliminación.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 20. Historia de usuario 011

Historia de Usuario	
Número: 011	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de registro de rutas	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro de una ruta y un mapa en el que se seleccionaran varios puntos para dibujar la respectiva ruta.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna	

Elaborado por: Investigador

Tabla 21. Historia de usuario 012

Historia de Usuario	
Número: 012	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Eliminación de ruta	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de eliminar ruta el cual al ser presionado desplegará una alerta para confirmar dicha eliminación y a su vez actualizar la lista de rutas registradas.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 22. Historia de usuario 013

Historia de Usuario	
Número: 013	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Ruta	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar una ruta.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 23. Historia de usuario 014

Historia de Usuario	
Número: 014	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de administración de tanqueros	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 2
Descripción: En la pantalla de administración de tanqueros el administrador visualizara los tanqueros registrados en el aplicativo móvil cada uno identificada con un icono que representara si el tanquero esta activo o inactivo. Además, dispondrá de un buscador por placa de tanquero y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de tanqueros.	
Responsable: Christian Reinoso	

Observaciones: Cada ítem de tanquero constará de un submenú(tooltip) al que se accederá al presionar sobre tres puntos mostrados a la derecha de cada ítem para acceder a las opciones de edición, activación y eliminación.

Elaborado por: Investigador

Tabla 24. Historia de usuario 015

Historia de Usuario	
Número: 015	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de registro de tanqueros	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro de un nuevo tanquero y se dispondrá de la posibilidad de asignarle el personal de dicho tanquero y la ruta en la que laborara.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna	

Elaborado por: Investigador

Tabla 25. Historia de usuario 016

Historia de Usuario	
Número: 016	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Tanquero	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar un tanquero.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 26. Historia de usuario 017

Historia de Usuario	
Número: 017	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de inicio para usuarios de nivel chofer/auxiliar	

Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: La pantalla principal permitirá tener un reporte básico del último registro diario laboral del usuario	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 27. Historia de usuario 008

Historia de Usuario	
Número: 018	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de registro de viajes realizados	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: La pantalla de registro de viajes permitirá tomar una fotografía del tablero del tanquero y además registrar la ubicación actual del dispositivo al momento de registrar dicho viaje.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Se debe mostrar un mensaje de confirmación en el que se muestre si el viaje ha sido guardado.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 28. Historia de usuario 019

Historia de Usuario	
Número: 019	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Pantalla de registro de ingresos y egresos del día.	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: Esta pantalla mostrara un conteo del número de viajes realizados, el costo por viaje y un total pre calculado. Posterior a esto se debe disponer de un formulario para el ingreso de los gastos usuales del día como son beneficios diarios chofer, gasto comida, gasto gasolina, gasto diésel y otros en el que se debe especificar cual fue el gasto realizado.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 29. Historia de usuario 020

Historia de Usuario	
Número: 020	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Tracking de tanqueros a demanda.	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: En la pantalla de administración de tanqueros se deberá disponer de una opción adicional para poder visualizar la posición actual del tanquero, es decir al presionar sobre dicha opción se despliega un mapa con la ubicación en tiempo real del tanquero.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 30. Historia de usuario 021

Historia de Usuario	
Número: 021	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Administración de geocercas	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: Pantalla en la que se listaran las geocercas ingresadas por el administrador haciendo referencia al lugar donde los tanqueros se abastecen de agua diariamente.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Esta funcionalidad permitirá realizar un conteo de entrada y salida a dicho lugar ya que por medio de esto se calcula el pago correspondiente a los empleados de cada tanquero.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 31. Historia de usuario 022

Historia de Usuario	
Número: 022	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Ingreso de geocercas	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 4
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 1
Descripción: Pantalla en la que se realiza el ingreso de una geocerca sobre un mapa la cual consta de un nombre identificador, un punto central y un radio de referencia.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 32. Historia de usuario 023

Historia de Usuario	
Número: 023	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Eliminar Geocercas	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha de cada ítem de geocerca se desplegará la opción de eliminar una geocerca.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 33. Historia de usuario 024

Historia de Usuario	
Número: 024	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Geocerca	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgos en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de geocerca se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar una geocerca.	
Responsable: Christian Reinoso	
Observaciones: Ninguna.	

Elaborado por: Investigador

3.2.2.2. Estimación de historias de usuario

Una vez especificado los requerimientos del usuario, se estimó el tiempo necesario para desarrollar el proyecto, considerando los requerimientos establecidos. La metodología XP (Extreme Programming) utiliza una técnica llamada Planning Poker, que permitió dividir las tareas del usuario en actividades más pequeñas, para detectar riesgos de manera inmediata antes de comenzar cada actividad. Además, es importante mencionar que se ha asignado un tiempo de 3 horas diarias durante los días laborables de la semana para completar las actividades.

Tabla 34. Estimación de historias de usuario

Numero	Historia de Usuario	Tiempo Estimado	
		Días	Horas
001	Determinación de la arquitectura del proyecto	1	3
002	Diseño de la base de datos	1	3
003	Accesos al aplicativo móvil	2	3
004	Restablecimiento de contraseña	1	2
005	Pantalla de inicio para nivel de administrador	2	3
006	Pantalla de administración de usuarios	2	2
007	Pantalla de registro o modificación de usuarios	2	2
008	Eliminación de usuario	1	2
009	Habilitar / Deshabilitar de usuario	1	2
010	Pantalla de administración de rutas	2	3
011	Pantalla de registro de rutas	2	3
012	Eliminación de ruta	3	2
013	Habilitar / deshabilitar ruta	2	2
014	Pantalla de administración de tanqueros	2	3
015	Pantalla de registro de tanqueros	2	3
016	Habilitar/ Deshabilitar Tanquero	2	2
017	Pantalla de inicio para usuarios de nivel chofer/auxiliar	2	3
018	Pantalla de registro de viajes realizados	3	3
019	Pantalla de registro de ingresos y egresos del día.	3	2
020	Tracking de tanqueros a demanda.	2	2
021	Administración de geocercas	2	3
022	Ingreso de geocercas	1	3
023	Eliminar Geocercas	1	3
024	Habilitar/ Deshabilitar Geocerca	1	2
Total, de tiempo de estimación (días, horas)		43	61

Elaborado por: Investigador

La siguiente fase es diseñar la presentación de la entrega del producto respecto a las funciones de la aplicación.

Tabla 35. Plan de entrega

Numero	Historia de Usuario	Tiempo Estimado		Interacción asignada			Entrega asignada		
		Días	Horas	1	2	3	1	2	3
001	Determinación de la arquitectura del proyecto	1	3	x			x		
002	Diseño de la base de datos	1	3	x			x		

003	Accesos al aplicativo móvil	2	4	x			x		
004	Restablecimiento de contraseña	1	1	x			x		
005	Pantalla de inicio para nivel de administrador	2	3	x			x		
006	Pantalla de administración de usuarios	2	4	x			x		
007	Pantalla de registro o modificación de usuarios	2	4	x			x		
008	Eliminación de usuario	1	2		x			x	
009	Habilitar / Deshabilitar de usuario	1	2		x			x	
010	Pantalla de administración de rutas	2	3		x			x	
011	Pantalla de registro de rutas	2	3		x			x	
012	Eliminación de ruta	3	2		x			x	
013	Habilitar / deshabilitar ruta	2	2		x			x	
014	Pantalla de administración de tanqueros	2	4		x			x	
015	Pantalla de registro de tanqueros	2	3		x			x	
016	Habilitar/ Deshabilitar Tanquero	2	4		x			x	
017	Pantalla de inicio para usuarios de nivel chofer/auxiliar	2	3		x			x	
018	Pantalla de registro de viajes realizados	3	3		x			x	
019	Pantalla de registro de ingresos y egresos del día.	3	4			x			x
020	Tracking de tanqueros a demanda.	2	2			x			x
021	Administración de geocercas	2	3			x			x
022	Ingreso de geocercas	1	3			x			x
023	Eliminar Geocercas	1	3			x			x
024	Habilitar/ Deshabilitar Geocerca	1	4			x			x

Elaborado por: Investigador

En esta fase el objetivo es representar el tiempo empleado para cada historia de usuario. Los tiempos son establecidos después de interactuar entre el desarrollador y el usuario final. Se determina en 3 horas diarias de trabajo las iteraciones.

Tabla 36. Histórico de versiones en historias de usuario

Iteración	N°	Historia de usuario	Prioridad	Actividad	Riesgo	Versión	Estado de desarrollo	Pruebas
-----------	----	---------------------	-----------	-----------	--------	---------	----------------------	---------

Primera	001	Determinación de la arquitectura del proyecto	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	002	Diseño de la base de datos	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	003	Accesos al aplicativo móvil	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	004	Restablecimiento de contraseña	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	005	Pantalla de inicio para nivel de administrador	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	006	Pantalla de administración de usuarios	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	007	Pantalla de registro o modificación de usuarios	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	008	Eliminación de usuario	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	009	Habilitar / Deshabilitar de usuario	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
Segunda	010	Pantalla de administración de rutas	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	011	Pantalla de registro de rutas	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	012	Eliminación de ruta	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	013	Habilitar / deshabilitar ruta	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	014	Pantalla de administración de tanqueros	Alta	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	015	Pantalla de registro de tanqueros	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	016	Habilitar/ Deshabilitar Tanquero	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
Primera	017	Pantalla de inicio para usuarios de nivel chofer/auxiliar	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado

	018	Pantalla de registro de viajes realizados	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	019	Pantalla de registro de ingresos y egresos del día.	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	020	Tracking de tanqueros a demanda.	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	021	Administración de geocercas	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	022	Ingreso de geocercas	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	023	Eliminar Geocercas	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
Segunda	024	Habilitar/ Deshabilitar Geocerca	Alta	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado

Elaborado por: Investigador

Equipos y roles

Tabla 37. Equipos y roles

Miembro	Roles	Metodología
Christian Reinoso	Programador	Programación Extrema (XP)
Encuestados	Clientes	
Christian Reinoso Ing. Edwin Buenaño	Encargado de pruebas (tester)	
Ing. Edwin Buenaño	Entrenador (coach)	
Christian Reinoso Ing. Edwin Buenaño	Encargado de seguimiento (tracker)	
Christian Reinoso		
Christian Reinoso		

Elaborado por: Investigador

Producción

- **Modelado de la base de datos**

La base de datos es de tipo no relacional con las siguientes colecciones:

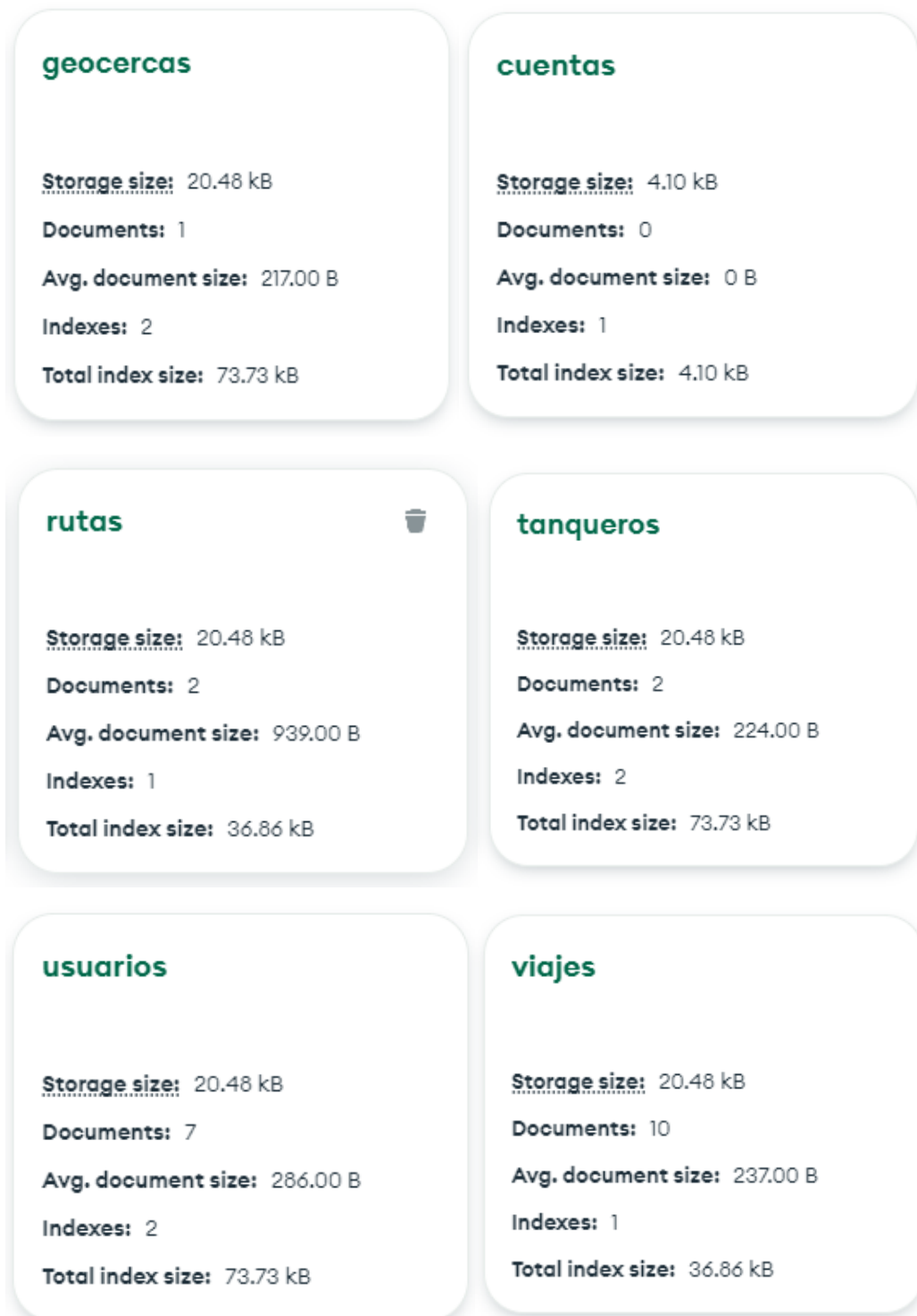


Figura 13 Modelado de base de datos no relacional

Elaborado por: Investigador

- **Diccionario de datos**

Tabla: Usuarios

Descripción: Tabla que almacena los usuarios del aplicativo (administradores, choferes, auxiliares)

Tabla 38. Estructura de la tabla usuarios

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único generado por MongoDB
nombre	String	Nombre del usuario
apellido	String	Apellido del usuario
identificacion	String	Identificación del usuario, por ejemplo, número de cédula
password	String	Contraseña del usuario, almacenada con un hash de seguridad
estado	Boolean	Estado del usuario, activo o inactivo
token	String	Token de autenticación generado para el usuario
createdAt	Date	Fecha y hora de creación del registro en la base de datos
updatedAt	Date	Fecha y hora de la última actualización del registro en la base de datos
__v	Number	Versión de la estructura del registro
rol	String	Rol asignado al usuario, por ejemplo, administrador o usuario normal
tanquero	ObjectId	Identificador del tanquero asignado al usuario (si aplica)

Elaborado por: Investigador

Tabla: Viajes

Descripción: Registra los viajes realizados por choferes por cada tanquero dependiendo de la ubicación mostrada en la aplicación. Cada registro tiene un identificador único, información del usuario, tanquero y ruta. También indica la ubicación del tanquero en coordenadas (latitud y longitud), así como el nombre de archivo de la imagen asociada con el registro. Las columnas createdAt y updatedAt contienen la fecha del registro y la columna __v presenta la versión de la estructura del documento en la colección.

Tabla 39. Estructura de la tabla viajes

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único de la colección
usuario	ObjectId	Identificador único del usuario asociado con el registro
tanquero	ObjectId	Identificador único del tanquero asociado con el registro
ruta	ObjectId	Identificador único de la ruta asociada con el registro
ubicacion	Object	Objeto que contiene la información de latitud y longitud de la ubicación
imagen	String	Nombre del archivo de imagen asociado con el registro

createdAt	Date	Fecha y hora en que se creó el registro
updatedAt	Date	Fecha y hora en que se actualizó el registro
__v	Number	Versión de la estructura del documento en la colección

Elaborado por: Investigador

Tabla: Rutas

Descripción: Describe la información relacionada a la ruta que siguen los tanqueros asignados.

Tabla 40. Estructura de la tabla rutas

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único de la ruta en la base de datos
nombre	String	Nombre de la ruta
descripcion	String	Descripción de la ruta
origin	Object	Objeto que contiene la latitud y longitud del origen
destination	Object	Objeto que contiene la latitud y longitud del destino
waypoints	Array	Lista de objetos que contienen latitud y longitud de cada punto intermedio de la ruta
distancia	Number	Distancia total de la ruta en kilómetros
duracion	Number	Duración total de la ruta en minutos
estado	Boolean	Indica si la ruta está activa o no
createdAt	Date	Fecha de creación de la ruta en la base de datos
updatedAt	Date	Fecha de la última actualización de la ruta en la base de datos
__v	Number	Versión del documento en la base de datos (control interno de MongoDB)

Elaborado por: Investigador

Tabla: Geocercas

Descripción: Almacena información referente a la geocercas que rodean los lugares estratégicos que abastecen agua los tanqueras.

Tabla 41. Estructura de la tabla geocercas

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único del registro en la base de datos
nombre	String	Nombre de la geocerca
descripcion	String	Descripción de la geocerca
latitud	Number	Latitud del centro de la geocerca
longitud	Number	Longitud del centro de la geocerca
radio	Number	Radio de la geocerca en metros
tanquero	Array de ObjectId	Lista de identificadores de los tanqueros asociados a la geocerca
estado	Boolean	Estado de la geocerca (activo o inactivo)

createdAt	Date	Fecha de creación del registro
updatedAt	Date	Fecha de la última actualización del registro
__v	Number	Versión del esquema utilizado por la base de datos

Elaborado por: Investigador

Tabla: Tanqueros

Descripción: Almacena información referente a los tanqueros registrados en la compañía Rutas Doradas, así como del personal y ruta asignados a cada uno.

Tabla 42. Estructura de la tabla tanqueros

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único del registro en la base de datos
nombre	String	Nombre del tanquero actualizado
descripcion	String	Descripción del tanquero actualizado
placa	String	Número de placa del tanquero actualizado
personal	Array de ObjectId	Arreglo de identificadores de los empleados asignados al tanquero actualizado
ruta	ObjectId	Identificador de la ruta que sigue el tanquero actualizado
estado	Boolean	Estado actual del tanquero (activo o inactivo)
createdAt	Date	Fecha y hora de creación del registro
updatedAt	Date	Fecha y hora de la última actualización del registro
__v	Number	Versión del documento en la base de datos

Elaborado por: Investigador

Tabla: Cuentas

Descripción: Almacena información referente a la cuenta diaria registrada por el chofer por cada tanquero, es decir los ingresos y gastos realizados al día por el chofer.

Tabla 43. Estructura de la tabla cuentas

Campo	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único del registro
usuario	ObjectId	Identificador único del usuario asociado
tanquero	ObjectId	Identificador único del tanquero asociado
viajes	Number	Cantidad de viajes realizados
costoViaje	Number	Costo por viaje
total	Number	Total de ingresos por los viajes realizados
gastos	Object	Objeto que contiene los diferentes tipos de gastos
gastos.chofer	Number	Gasto en pago al chofer
gastos.comida	Number	Gasto en comida durante los viajes
gastos.combustible	Number	Gasto en combustible
gastos.diesel	Number	Gasto en diesel durante los viajes
gastos.otros	Number	Otros gastos asociados a los viajes
createdAt	Date	Fecha de creación del registro

updatedAt	Date	Fecha de última actualización del registro
__v	Number	Versión del esquema de la base de datos (opcional)

Elaborado por: Investigador

- **Instalación y configuración de herramientas de desarrollo**

Para iniciar el desarrollo de la aplicación se instaló las herramientas con el fin de construir la PWA. Además, es importante saber que la configuración del framework es fundamental debido a los componentes que proporciona para el funcionamiento de la app.

React Native

Se levantó un ambiente de desarrollo para React native mediante los siguientes pasos.

1. Instalar Node.js y NPM para crear la aplicación móvil; es necesario descargar el instalador desde la página oficial y continuar con las instrucciones.
2. Instalar React Native para crear el marco de trabajo para Android e iOS con el siguiente comando ejecutado en la terminal:

npm install -g react-native-cli

3. Crear un nuevo Proyecto en React Native para iniciar una estructura básica mediante el siguiente comando:

react-native init rutasDoradas_frontend

4. Instalar React Native Paper (biblioteca de components) para implementar el material de diseño de Google con el siguiente comando:

npm install react-native-paper

5. Instalar React Navigation (biblioteca de navegación) para la creación de rutas entre pantallas con el siguiente comando:

npm install react-navigation

6. Instalar Axios (biblioteca para peticiones HTTP en JavaScript) con el siguiente comando:

npm install axios

7. Inyectar dependencias mediante useContext con el siguiente comando:

```
import React from 'react';

const AppContext = React.createContext();

export default AppContext;
```

Al crear el contexto se usa de la siguiente manera:

```
import React, { useContext } from 'react';

import AppContext from './AppContext';

const MyComponent = () => {

  const { data } = useContext(AppContext);

  return (

    <Text>{data}</Text>

  );

}
```

Node Js utilizando Express js

1. Descargar e instalar Node.js desde la página oficial.
2. Crear una carpeta y abrir la terminal.
3. Inicializar el proyecto (npm) Node Package Manager con el comando:

```
npm_init
```

4. Instalar Express (para la creación de dependencias) con el comando:

```
npm_install_express
```

5. Configurar la aplicación Express con middleware para la gestión de peticiones HTTP.
6. Configurar las rutas y controladores para las peticiones HTTP y respuestas del servidor.
7. Verificar la ejecución del navegador a través de un testing (Postman).

Mongo DB

1. Descargar e instalar MongoDB Community Server mediante la página oficial.

2. Iniciar el servicio de MongoDB en la terminal mediante el siguiente comando:

Mongod

3. Descargar e instalar MongoDB Compass desde la página oficial.
4. Iniciar MongoDB Compass (mediante el puerto 27017)
5. Una vez configurado se conectará al servidor MongoDB, base de datos, documentos, colecciones usando MongoDB Compass.

Socket.IO

1. Instalar Socket.IO en el sistema operativo
2. Iniciar el proyecto, crear una carpeta y ejecutar el comando:

npm init -y

3. Instalar Socket.IO mediante el siguiente comando:

npm install socket.io

4. Una vez configurado el servidor crear un archivo server.js e iniciar el servidor Socket.IO mediante el siguiente comando:

```
const express = require('express');

const http = require('http');

const socketIO = require('socket.io');

const app = express();

const server = http.createServer(app);

const io = socketIO(server);

io.on('connection', (socket) => {

  console.log('Nuevo cliente conectado');

  socket.on('mensaje', (mensaje) => {

    console.log('Mensaje recibido:', mensaje);

    io.emit('mensaje', mensaje);

  });

});
```

```
server.listen(3000, () => {  
  console.log('Servidor iniciado en puerto 3000');  
});
```

5. Ejecutar el servidor mediante el siguiente comando:

```
node server.js
```

6. Crear un archivo (cliente.js) y configurar mediante el siguiente comando:

```
const socket = io('http://localhost:3000');  
socket.on('mensaje', (mensaje) => {  
  console.log('Mensaje recibido:', mensaje);  
});  
socket.emit('mensaje', 'Hola, mundo!');
```

A continuación, se presenta el diseño de las interfaces para la aplicación móvil.

- **Diseño de interfaces**
Login de usuario



Figura 14 Login de app

Flujo Administrador

Panel informativo

Se presenta las estadísticas de cada mes (ingresos mensuales)

☰ Administración



Figura 15 Panel informativo

Menú de navegación admin

Dentro de la aplicación se muestra un menú con cuatro opciones para su navegación.



Rosario Segovia
(1804459749)
martes, 4 de abril de 2023

Administración

Usuarios

Rutas

Tanqueros

GeoCercas (Toma de Agua)

 Cerrar Sesión

Figura 16 Menú de navegación

Administración de usuarios

Mediante la ventana de usuarios se visualiza los usuarios almacenados en la base de datos con su registro único (cédula de identidad)

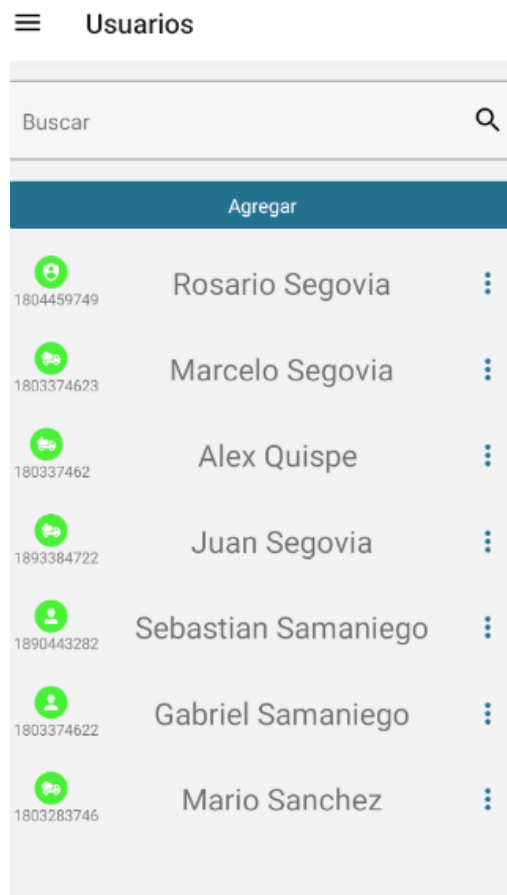


Figura 17 Administración de usuarios

Cada usuario podrá ser modificado, eliminado o cambio de estado.

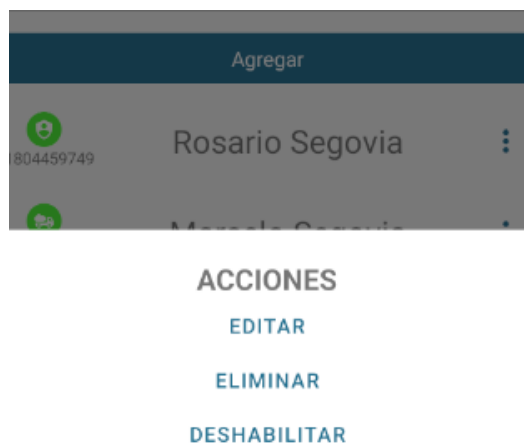


Figura 18 Opciones para usuarios

Formulario de registro de nuevo usuario

Al presionar el botón agregar, muestra el siguiente formulario para almacenar la información personal de cada usuario.



← Agregar Usuario

Nombre

Apellido

Identificación

Contraseña

Confirmar Contraseña

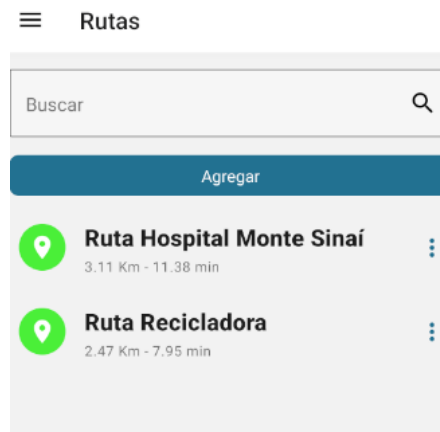
Seleccione un rol

AGREGAR

Figura 19 Formulario de registro para usuarios

Administración de Rutas

Se visualiza las rutas registradas dentro de la base de datos.



☰ Rutas

Buscar

Agregar

Ruta Hospital Monte Sináí
3.11 Km - 11.38 min

Ruta Recicladora
2.47 Km - 7.95 min

Figura 20 Administración de rutas

Administración de tanqueros

La siguiente ventana muestra la lista de tanqueros registrados en la base de datos.



Figura 21 Administración de base de datos

Formulario de registro de tanquero

Al presionar “Agregar” se visualiza el formulario para la creación de tanquero y almacenarla dentro de la base de datos.

The screenshot shows a mobile application form titled 'Agregar Tanquero' with a back arrow icon on the left. The form contains several input fields: a text field for 'Nombre', a text field for 'Descripción', a text field for 'Placa', a dropdown menu for 'Agregar personal' with a downward arrow, and another dropdown menu for 'Agregar ruta' with a downward arrow. At the bottom of the form is a large blue button labeled 'AGREGAR' in white capital letters.

Figura 22 Formulario para agregar tanquero

FLUJO CHOFER/AUXILIAR

Menú Chofer / Auxiliar

El usuario (chofer) podrá navegar en las opciones mostradas en la ventana.



Figura 23 Menú chofer

Pantalla de registro de viaje

El usuario (chofer) registra cada viaje a realizar, además tiene la opción de adjuntar una fotografía.

← Registrar Viaje



Rutas D:RADAS
Compañía de transporte pesado

Fecha: 04 de abril de 2023 Tanquero Sin placa

TOMAR FOTOGRAFÍA

200 x 200


REGISTRAR VIAJE

Figura 24 Formulario de registro de viajes

Pantalla de registro de cuenta diaria

Permite la creación de varias cuentas de cada chofer, además muestra el total de números de viajes, así como sus gastos.

← Registrar Cuenta



Registrar cuenta diaria

Num. viajes	Costo	Total
5	\$15	\$75

Gastos

Chofer	<input type="text"/>
Comida	<input type="text"/>
Gasolina	<input type="text"/>

Figura 25 Formulario de registro de cuenta

- **Desarrollo de software Frontend y Backend**

Frontend

Se va creando con relación a las pantallas requeridas por cada historia de usuario detallada anteriormente.

```
ProyectoAplicacion - RutasProvider.js
13  const handleObtenerRutas = async () => {
14    try {
15      const token = await AsyncStorage.getItem('token');
16      clienteAxios.defaults.headers.common = {
17        Authorization: `Bearer ${token}`,
18      };
19
20      const {data} = await clienteAxios.get(`/api/rutas`);
21      setListaRutas(data);
22    } catch (error) {
23      setErrorMsg({
24        estado: true,
25        mensaje: '[RutasAPI] No se pudo obtener las rutas',
26      });
27      console.log(error.response.data.msg);
28    }
29  };
```

Figura 26 Función asincrónica

El código define una función asincrónica que utiliza Axios para obtener una lista de rutas desde una API mediante una solicitud GET. Si hay un error en la solicitud, se establece un mensaje de error en una variable llamada "errorMsg". La lista de rutas obtenida se actualiza en el estado del componente.

```
ProyectoAplicacion - RutasProvider.js
31  const handleAgregarRuta = async ruta => {
32    try {
33      const token = await AsyncStorage.getItem('token');
34      clienteAxios.defaults.headers.common = {
35        Authorization: `Bearer ${token}`,
36      };
37      const {data, status} = await clienteAxios.post(`/api/rutas`, ruta);
38      // console.log(data, 'data Ruta agregada');
39      if (status === 200) {
40        setListaRutas([...listaRutas, data]);
41        setMsgCrud({
42          estado: true,
43          mensaje: data.response.msg,
44        });
45        setTimeout(() => {
46          setMsgCrud({
47            estado: false,
48            mensaje: '',
49          });
50        }, 3000);
51
52        setLoading(false);
53      }
54    } catch (error) {
55      setErrorMsg({
56        estado: true,
57        mensaje: '[RutasAPI] No se pudo agregar la ruta',
58      });
59      console.log(error.response.data.msg);
60    }
61  };
```

Figura 27 Función asincrónica *handleAgregarRuta*

La función asincrónica "handleAgregarRuta" utiliza Axios para realizar una solicitud POST a "/api/rutas" y agregar una nueva ruta. El token de autorización se obtiene con Asyncstorage y se establece como encabezado en la solicitud. Si la respuesta es satisfactoria, se agrega la nueva ruta a la lista de rutas y se muestra un mensaje de confirmación. Si hay algún error, se establece el mensaje de error y se muestra en la consola.

```
ProyectoAplicacion - RutasProvider.js

63  const handleEliminarRuta = async id => {
64    try {
65      const token = await AsyncStorage.getItem('token');
66      clienteAxios.defaults.headers.common = {
67        Authorization: `Bearer ${token}`,
68      };
69      // console.log(listaRutas, 'listaRutas');
70      console.log(id, 'id eliminar ruta');
71      const {data, status} = await clienteAxios.delete(`/api/rutas/${id}`);
72      // console.log(response, response);
73      console.log(data, 'data Ruta eliminada');
74      console.log(status, 'status Ruta eliminada');
75      if (status === 200) {
76        setListaRutas(listaRutas.filter(ruta => ruta._id !== id));
77        // console.log(
78        //   listaRutas.filter(ruta => ruta._id !== id),
79        //   'data Ruta eliminada',
80        // );
81        setMsgCrud({
82          estado: true,
83          mensaje: 'La ruta se eliminó correctamente',
84        });
85        setTimeout(() => {
86          setMsgCrud({
87            estado: false,
88            mensaje: '',
89          });
90        }, 3000);
91      }
92
93      setLoading(false);
94    } catch (error) {
95      console.log(error.response.data.msg, 'error eliminar ruta');
96      setErrorMsg({
97        estado: true,
98        mensaje: `[AuthAPI] ${error.response.data.msg}`,
99      });
100     setLoading(false);
101   }
102 };
103
```

Figura 28 Función asincrónica *handleEliminarRuta*

La función asincrónica "handleEliminarRuta" utiliza Axios para realizar una solicitud DELETE a "/api/rutas/{id}" y eliminar una ruta específica según su ID. El token de autorización se obtiene con Asyncstorage y se establece como encabezado en la solicitud. Si la respuesta es satisfactoria, se elimina la ruta de la lista de rutas y se

muestra un mensaje de confirmación. Si hay algún error, se establece el mensaje de error y se muestra en la consola. Además, la variable "loading" se establece en falso para indicar que la operación ha finalizado.

```
ProyectoAplicacion - RutasProvider.js
104 const handleActualizarEstadoRuta = async datoRuta => {
105   try {
106     const token = await AsyncStorage.getItem('token');
107     clienteAxios.defaults.headers.common = {
108       Authorization: `Bearer ${token}`,
109     };
110     const {data, status} = await clienteAxios.patch(
111       `/api/rutas/${datoRuta.id}`,
112     );
113     console.log(data, 'data Ruta actualizada ESTADO');
114
115     if (status === 200) {
116       console.log(listaRutas, 'listaRutas');
117       const rutasActualizadas = listaRutas.map(ruta => {
118         if (ruta.id === datoRuta.id) {
119           ruta.estado = !ruta.estado;
120         }
121         return ruta;
122       });
123       console.log(rutasActualizadas, 'rutasActualizadas');
124       // setListaRutas(rutasActualizadas);
125       setMsgCrud({
126         estado: true,
127         mensaje: 'El estado de la ruta ah sido actualizado',
128       });
129       setTimeout(() => {
130         setMsgCrud({
131           estado: false,
132           mensaje: '',
133         });
134       }, 3000);
135     }
136
137     setLoading(false);
138   } catch (error) {
139     console.log(error.response.data.msg, 'error actualizar ruta');
140     setErrorMsg({
141       estado: true,
142       mensaje: `[AuthAPI] ${error.response.data.msg}`,
143     });
144     setLoading(false);
145   }
146 };
```

Figura 29 Función asincrónica handleActualizarRuta

La función asincrónica "handleActualizarEstadoRuta" utiliza Axios para realizar una solicitud PATCH a "/api/rutas/{id}" y actualizar el estado de una ruta específica. El token de autorización se obtiene con Asyncstorage y se establece como encabezado en la solicitud. Si la respuesta es satisfactoria, se actualiza el estado de la ruta en la lista de rutas y se muestra un mensaje de confirmación. Si hay algún error, se establece el mensaje de error y se muestra en la consola. Además, la variable "loading" se establece en falso para indicar que la operación ha finalizado.

```
ProyectoAplicacion - Home.js
62  useEffect(() => {
63    const requestLocationPermission = async () => {
64      try {
65        const granted = await PermissionsAndroid.request(
66          PermissionsAndroid.PERMISSIONS.ACCESS_FINE_LOCATION,
67          {
68            title: 'Permiso de ubicación',
69            message:
70              'Necesitamos acceder a tu ubicación para proporcionar nuestros servicios.',
71            buttonNeutral: 'Preguntar después',
72            buttonNegative: 'Cancelar',
73            buttonPositive: 'OK',
74          },
75        );
76        if (granted === PermissionsAndroid.RESULTS.GRANTED) {
77          console.log('Permiso de ubicación concedido');
78          const watchId = Geolocation.watchPosition(
79            position => {
80              const {latitude, longitude} = position.coords;
81              setLocation({latitude, longitude});
82              socket.emit('location', {deviceId, latitude, longitude});
83            },
84            error => console.error(error),
85            {enableHighAccuracy: true, distanceFilter: 10},
86          );
87          return () => {
88            Geolocation.clearWatch(watchId);
89          };
90        } else {
91          console.log('Permiso de ubicación denegado');
92        }
93      } catch (err) {
94        console.warn(err);
95      }
96    };
97    requestLocationPermission();
98  }, [deviceId]);
99
```

Figura 30 Función hook-useEffect

El código utiliza el hook useEffect de React que solicita al usuario permiso para acceder a su ubicación. Si el usuario otorga el permiso, se llama a la función watchPosition de Geolocation para monitorear continuamente la ubicación del usuario y actualizarla en el

servidor a través de un socket. El useEffect se ejecuta cada vez que cambia el deviceId y devuelve una función de limpieza que borra la escucha de la ubicación del usuario.

Backend

```
ProyectoAplicacion - index.js
17 const app = express()
18 const server = http.createServer(app);
19 const io = new Server(server);
20 app.use(express.json())
21
22 dotenv.config()
23
24 connectDB()
25
26 // Config Socket.io
27 io.on('connection', socket => {
28   console.log('Nuevo cliente conectado');
29
30   socket.on('location', data => {
31     console.log(`Nuevo mensaje de ${data.deviceId}: latitud=${data.latitude}, longitud=${data.longitud}`);
32     socket.broadcast.emit('location', data);
33   });
34
35   socket.on('disconnect', () => {
36     console.log('Cliente desconectado');
37   });
38 });
39
40 // Routing
41 app.use('/api/usuarios', usuarioRoutes)
42 app.use('/api/tanqueros', tanqueroRoutes)
43 app.use('/api/rutas', rutasRoutes)
44 app.use('/api/viajes', viajeRoutes)
45 app.use('/api/cuentas', cuentaRoutes)
46 app.use("/api/geocercas", geocercaRoutes);
47 app.use((err, req, res, next) => {
48   console.log(err)
49
50   res.status(500).json({
51     error: {
52       message: err.message,
53     },
54   })
55 })
56
57 const PORT = process.env.PORT || 5000
58 const PORTSOCKET = process.env.PORT || 5001
59 app.listen(PORT, () => {
60   console.log(`Server corriendo en el puerto ${PORT}`)
61 })
62
63 server.listen(PORTSOCKET, () => {
64   console.log(`Server SOCKET IO corriendo en el puerto ${PORTSOCKET}`)
65 })
```

Figura 31 Configuración del API

El código previo es un archivo de servidor para la configuración del API. Está utilizando la biblioteca Express de Node.js para manejar las solicitudes HTTP y está definiendo varias rutas utilizando diferentes archivos de rutas, como usuarioRoutes, tanqueroRoutes, rutasRoutes, etc. También está configurando un servidor de sockets utilizando la biblioteca Socket.IO, que permite la comunicación bidireccional en tiempo real entre el cliente y el servidor. El servidor también está escuchando en dos puertos diferentes, uno para las solicitudes HTTP y otro para la comunicación de socket.

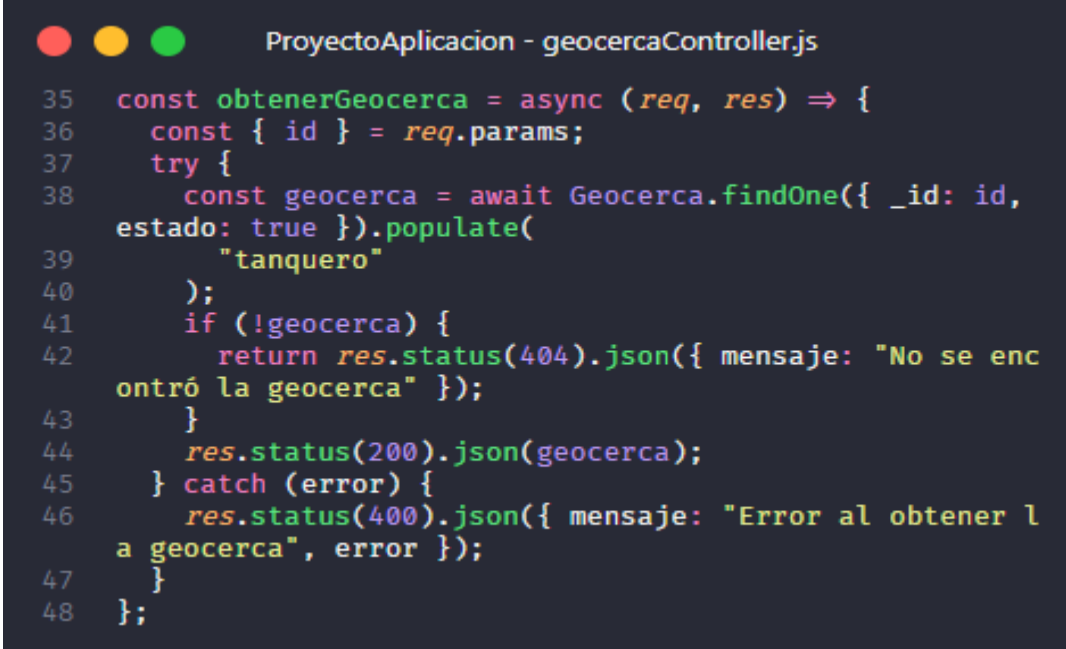
```
1 import express from "express";
2
3 import {
4   obtenerGeocercas,
5   nuevaGeocerca,
6   obtenerGeocerca,
7   eliminarGeocerca,
8   actualizarEstadoGeocerca,
9 } from "../controllers/geocercaController.js";
10
11 import checkAuth from "../middleware/checkAuth.js";
12
13 const router = express.Router();
14
15 router
16   .route("/")
17   .get(checkAuth, obtenerGeocercas)
18   .post(checkAuth, nuevaGeocerca);
19
20 router
21   .route("/:id")
22   .get(checkAuth, obtenerGeocerca)
23   .delete(checkAuth, eliminarGeocerca)
24   .patch(checkAuth, actualizarEstadoGeocerca);
25
26 export default router;
27
```

Figura 32 Código para router en Express

Este código define un router en Express para manejar las rutas relacionadas con la geocerca en una API REST. Las rutas definidas son:

- GET a la ruta "/": se obtienen todas las geocercas.
- POST a la ruta "/": se crea una nueva geocerca.

- GET a la ruta "/:id": se obtiene una geocerca específica por su ID.
- DELETE a la ruta "/:id": se elimina una geocerca específica por su ID.
- PATCH a la ruta "/:id": se actualiza el estado de una geocerca específica por su ID.



```

35  const obtenerGeocerca = async (req, res) => {
36    const { id } = req.params;
37    try {
38      const geocerca = await Geocerca.findOne({ _id: id,
39        estado: true }).populate(
40        "tanquero"
41      );
42      if (!geocerca) {
43        return res.status(404).json({ mensaje: "No se enc
44        ontró la geocerca" });
45      }
46      res.status(200).json(geocerca);
47    } catch (error) {
48      res.status(400).json({ mensaje: "Error al obtener l
49      a geocerca", error });
50    }
51  };

```

Figura 33 Código para el controlador

Este código define un controlador de ruta que maneja una solicitud GET en la ruta `/api/geocercas/:id`. El controlador obtiene el parámetro `id` de la solicitud y busca una geocerca en la base de datos MongoDB que tenga el mismo `_id` y que tenga estado establecido en `true`. Si se encuentra la geocerca, se devuelve un objeto JSON con un código de estado HTTP 200. Si no se encuentra la geocerca, se devuelve un objeto JSON con un código de estado HTTP 404. Si ocurre algún error al buscar la geocerca, se devuelve un objeto JSON con un código de estado HTTP 400 y un mensaje de error.

Pruebas

Es importante realizar las pruebas por cada historia de usuario para verificar la existencia de errores dentro de la aplicación.

Para iniciar con las pruebas es necesario basarse en los requerimientos del software y sus funciones, en otras palabras, la aceptación de cada historia de usuario levantadas antes del desarrollo de la app.

Tabla 44. Prueba de aceptación 001

Prueba de aceptación	
Número: 001	Historia de usuario: 2
Nombre de la historia: Diseño de la base de datos	
Descripción: El diseño de la base de datos se realiza con la finalidad de permitir un fácil acceso a los datos y no tener complicaciones en el desarrollo del proyecto.	
Condición de ejecución: Comprender la base de datos no relacional para el almacenamiento de los datos	
Entrada: Los datos son almacenados en cada tabla dependiendo la actividad realizada dentro de la aplicación.	
Resultado esperado: Información almacenada en la BD.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 45. Prueba de aceptación 002

Prueba de aceptación	
Número: 002	Historia de usuario: 3
Nombre de la historia: Accesos al aplicativo móvil	
Descripción: El acceso al aplicativo se realizará mediante las credenciales personales (cédula y contraseña) y estará basado en 3 roles diferentes los cuales redirigirán al usuario por primera vez hacia una pantalla de ingreso de una nueva contraseña o a su menú principal correspondiente.	
Condición de ejecución: Abrir la aplicación y seleccionar el botón para iniciar sesión.	
Entrada: Si los datos son correctos la aplicación se abrirá caso contrario se visualiza los mensajes o notificaciones de alerta.	
Resultado esperado: Se visualiza la pantalla de inicio dentro del rol administrador.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 46. Prueba de aceptación 003

Prueba de aceptación	
Número: 003	Historia de usuario: 4
Nombre de la historia: Restablecimiento de contraseña	
Descripción: Únicamente un administrador tendrá la capacidad de reestablecer la contraseña de los usuarios. Cada usuario tendrá la posibilidad de modificar su contraseña asignada por defecto desde su perfil.	
Condición de ejecución: Seleccionar la opción para reestablecer la contraseña y seguir los pasos.	
Entrada: Colocar nuevamente una contraseña nueva y aceptar los cambios.	
Resultado esperado: Contraseña reestablecida para iniciar nuevamente con el usuario registrado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 47. Prueba de aceptación 004

Prueba de aceptación	
Número: 004	Historia de usuario: 6
Nombre de la historia: Pantalla de administración de usuarios	
Descripción: En la pantalla de administración de usuarios el administrador visualizara los usuarios registrados en el aplicativo móvil cada uno identificado con un icono que representara el rol asignado y un icono que representara si el usuario esta activo o inactivo. Además, dispondrá de un buscador por nombre de usuario y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de usuarios.	
Condición de ejecución: El administrador selecciona la opción usuarios en el aplicativo móvil.	
Entrada: El administrador visualiza los registros almacenados anteriormente.	
Resultado esperado: Se muestra los usuarios registrados en la app móvil.	

Evaluación de prueba:
Prueba satisfactoria.

Elaborado por: Investigador

Tabla 48. Prueba de aceptación 005

Prueba de aceptación	
Número: 005	Historia de usuario: 7
Nombre de la historia: Pantalla de registro o modificación de usuario	
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro o modificación de un nuevo usuario en el sistema	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón registrar o modificar, se despliega una ventana con los campos del usuario ya registrado en la base de datos.	
Entrada: El administrados ingresa o modifica los campos requeridos.	
Resultado esperado: Se muestra los campos ingresados o modificados del usuario.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria	

Elaborado por: Investigador

Tabla 49. Prueba de aceptación 006

Prueba de aceptación	
Número: 006	Historia de usuario: 8
Nombre de la historia: Eliminación de usuario	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de usuario se desplegará la opción de eliminar un usuario el cual al ser presionado desplegará una alerta para confirmar dicha eliminación y a su vez actualizar la lista de usuarios registrados.	
Condición de ejecución: El administrador presiona el ícono del usuario para eliminarlo del sistema.	
Entrada: El administrador podrá eliminar un usuario del sistema.	
Resultado esperado: La lista de los usuarios será actualizada en el sistema.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 50. Prueba de aceptación 007

Prueba de aceptación	
Número: 007	Historia de usuario: 9
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar de Usuario	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de usuario se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar un usuario.	
Condición de ejecución: El administrador presiona sobre el icono para cambiar de estado al usuario actual.	
Entrada: El administrador podrá pasar a un usuario al estado habilitado o deshabilitado.	
Resultado esperado: El usuario permanecerá en el estado cambiado hasta volver a diferente estado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 51. Prueba de aceptación 009

Prueba de aceptación	
Número: 009	Historia de usuario: 010
Nombre de la historia: Pantalla de administración de rutas	
Descripción: En la pantalla de administración de rutas el administrador visualizara las rutas registradas en el aplicativo móvil cada una identificada con un icono que representara si la ruta esta activa o inactiva. Además, dispondrá de un buscador por nombre de ruta y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de rutas.	
Condición de ejecución: El administrador al presionar el icono de ruta podrá visualizar su estado activo o inactivo.	
Entrada: El administrador es encargado de crear las rutas mediante el formulario y almacenarlas en la aplicación móvil.	
Resultado esperado: Las rutas se mostrarán en la aplicación según su estado activo o inactivo.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 52. Prueba de aceptación 010

Prueba de aceptación	
Número: 010	Historia de usuario: 011
Nombre de la historia: Pantalla de registro de rutas	
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro de una ruta y un mapa en el que se seleccionaran varios puntos para dibujar la respectiva ruta.	
Condición de ejecución: El administrador al presionar el botón de registro podrá almacenar nuevas rutas para visualizarlas en la aplicación móvil.	
Entrada: El administrador ingresa nuevas rutas con los puntos necesarios.	
Resultado esperado: Las rutas serán almacenadas en la aplicación móvil para ser visualizadas por los usuarios.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 53. Prueba de aceptación 011

Prueba de aceptación	
Número: 011	Historia de usuario: 012
Nombre de la historia: Eliminación de ruta	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de eliminar ruta el cual al ser presionado desplegará una alerta para confirmar dicha eliminación y a su vez actualizar la lista de rutas registradas.	
Condición de ejecución: El administrador al presionar el ícono se despliega un mensaje para eliminar la ruta seleccionada.	
Entrada: El administrador elimina las rutas del sistema.	
Resultado esperado: Las rutas serán actualizadas en la BD y visualizadas en la aplicación móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 54. Prueba de aceptación 012

Prueba de aceptación	
Número: 012	Historia de usuario: 013
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Ruta	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar una ruta.	
Condición de ejecución: El administrador presiona sobre el icono para cambiar de estado a la ruta actual.	
Entrada: El administrador podrá pasar a una ruta al estado habilitado o deshabilitado.	
Resultado esperado: La ruta permanecerá en el estado cambiado hasta volver a diferente estado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 55. Prueba de aceptación 013

Prueba de aceptación	
Número: 013	Historia de usuario: 014
Nombre de la historia: Pantalla de administración de tanqueros	
Descripción: En la pantalla de administración de tanqueros el administrador visualizara los tanqueros registrados en el aplicativo móvil cada uno identificada con un icono que representara si el tanquero esta activo o inactivo. Además, dispondrá de un buscador por placa de tanquero y un botón para la navegación hacia el formulario de creación de tanqueros.	
Condición de ejecución: El administrador selecciona la opción tanqueros en el aplicativo móvil.	
Entrada: El administrador visualiza los tanqueros almacenados anteriormente.	
Resultado esperado: Se muestra los tanqueros registrados en la app móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 56. Prueba de aceptación 014

Prueba de aceptación	
Número: 014	Historia de usuario: 015
Nombre de la historia: Pantalla de registro de tanqueros	
Descripción: Pantalla en la que se visualizara los campos necesarios para el registro de un nuevo tanquero y se dispondrá de la posibilidad de asignarle el personal de dicho tanquero y la ruta en la que laborara.	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón registrar o modificar, se despliega una ventana con los campos del tanquero para registrarlo en la base de datos.	
Entrada: El administrador ingresa o modifica los campos requeridos.	
Resultado esperado: Se muestra los campos ingresados del tanquero.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 57. Prueba de aceptación 016

Prueba de aceptación	
Número: 015	Historia de usuario: 016
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Tanquero	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de ruta se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar un tanquero.	
Condición de ejecución: El administrador presiona sobre el icono para cambiar de estado al tanquero actual.	
Entrada: El administrador podrá pasar a un taquero al estado habilitado o deshabilitado.	
Resultado esperado: El tanquero permanecerá en el estado cambiado hasta volver a diferente estado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 58. Prueba de aceptación 016

Prueba de aceptación	
Número: 016	Historia de usuario: 017
Nombre de la historia: Pantalla de inicio para usuarios de nivel chofer/auxiliar	
Descripción: La pantalla principal permitirá tener un reporte básico del último registro diario laboral del usuario	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón para visualizar los reportes de cada usuario y sus actividades laborales realizadas.	
Entrada: El administrador visualiza los registros almacenados anteriormente.	
Resultado esperado: Se muestra el reporte diario del usuario.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 59. Prueba de aceptación 019

Prueba de aceptación	
Número: 017	Historia de usuario: 019
Nombre de la historia: Pantalla de registro de ingresos y egresos del día.	
Descripción: Esta pantalla mostrara un conteo del número de viajes realizados, el costo por viaje y un total pre calculado. Posterior a esto se debe disponer de un formulario para el ingreso de los gastos usuales del día como son beneficios diarios chofer, gasto comida, gasto gasolina, gasto diésel y otros en el que se debe especificar cual fue el gasto realizado.	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón registrar datos del día mediante un formulario en el cual ingresa los gastos usuales.	
Entrada: El administrados ingresa los campos requeridos.	
Resultado esperado: El administradore visualiza el conteo del número de viajes realizados, el costo por viaje y un total pre calculado.	

Evaluación de prueba:
Prueba satisfactoria.

Elaborado por: Investigador

Tabla 60. Prueba de aceptación 018

Prueba de aceptación	
Número: 018	Historia de usuario: 020
Nombre de la historia: Tracking de tanqueros a demanda.	
Descripción: En la pantalla de administración de tanqueros se deberá disponer de una opción adicional para poder visualizar la posición actual del tanquero, es decir al presionar sobre dicha opción se despliega un mapa con la ubicación en tiempo real del tanquero.	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón para acceder a la ubicación del tiempo real del tanquero.	
Entrada: Dentro de la aplicación se visualiza la ubicación actual registrada por el tanquero.	
Resultado esperado: El administrador visualiza dentro del mapa la ubicación del tanquero con el fin de mantener un seguimiento al mismo.	
Evaluación de prueba: Prueba de aceptación.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 61. Prueba de aceptación 019

Prueba de aceptación	
Número: 019	Historia de usuario: 021
Nombre de la historia: Administración de geocercas	
Descripción: Pantalla en la que se listaran las geocercas ingresadas por el administrador haciendo referencia al lugar donde los tanqueros se abastecen de agua diariamente.	
Condición de ejecución: El administrador selecciona la opción geocercas en el aplicativo móvil.	
Entrada: Se muestra la lista de las geocercas registrados en la app móvil.	
Resultado esperado: Se muestra los datos registrados en la app móvil con el fin de conocer el lugar donde los tanqueros se abastecen de agua diariamente.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 62. Prueba de aceptación 020

Prueba de aceptación	
Número: 020	Historia de usuario: 022
Nombre de la historia: Ingreso de geocercas	
Descripción: Pantalla en la que se realiza el ingreso de una geocerca sobre un mapa la cual consta de un nombre identificador, un punto central y un radio de referencia.	
Condición de ejecución: El administrador presiona el botón registrar, se despliega una ventana con los campos del de la geocerca para almacenarla en la base de datos.	
Entrada: El administrador ingresa los campos requeridos.	
Resultado esperado: Se muestra los campos ingresados de la geocerca.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 63. Prueba de aceptación 021

Prueba de aceptación	
Número: 021	Historia de usuario: 023
Nombre de la historia: Eliminar Geocercas	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha de cada ítem de geocerca se desplegará la opción de eliminar una geocerca.	
Condición de ejecución: El administrador al presionar el ícono se despliega un mensaje para eliminar la geocerca seleccionada.	
Entrada: El administrador elimina las geocercas del sistema.	
Resultado esperado: Las geocercas serán actualizadas en la BD y visualizadas en la aplicación móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

Tabla 64. Prueba de aceptación 022

Prueba de aceptación	
Número: 022	Historia de usuario: 024
Nombre de la historia: Habilitar/ Deshabilitar Geocerca	
Descripción: Al presionar sobre 3 puntos a la derecha del ítem de geocerca se desplegará la opción de habilitar/deshabilitar una geocerca.	
Condición de ejecución: El administrador presiona sobre el icono para cambiar de estado a la geocerca actual.	
Entrada: El administrador podrá pasar a una geocerca al estado habilitado o deshabilitado.	
Resultado esperado: La geocerca permanecerá en el estado cambiado hasta volver a diferente estado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Elaborado por: Investigador

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Mediante el desarrollo de la presente investigación, se analizaron los procesos involucrados en la gestión del servicio de distribución de agua en los tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado "Rutas Doradas" en el proyecto Agua del Sinaí para la parroquia Monte Sinaí. A través del análisis de la información recopilada de diversas fuentes relacionadas con la informática y el software de gestión, se identificaron áreas de mejora significativas en la consistencia de los datos, la eficiencia operativa y el seguimiento en tiempo real.

Además, se identificó la tecnología móvil adecuada para el desarrollo del aplicativo propuesto mediante una tabla de comparación y aquella que más se adapte a las necesidades del usuario final, el framework usado fue React Native ya que provee de las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas; y de la misma manera la metodología ágil XP debido a su adaptabilidad y retroalimentación que existe entre el desarrollador y cliente.

Por último, se desarrolló el aplicativo para la gestión del servicio de distribución de agua en tanqueros de la Compañía de Transporte Pesado "Rutas Doradas", para lo cual, se inició con la fase de exploración para el levantamiento de información, definición de roles, modelado de proceso, arquitectura de la aplicación y la fase de planificación para historias de usuario, su estimación, complementos para ser ejecutadas, diseño de interfaces, código de programación, pruebas de aceptación.

4.2. Recomendaciones

Es recomendable recopilar toda la información necesaria para el desarrollo de la aplicación móvil como los procesos internos con el fin que la misma sea actualizada a medida del avance tecnológico. Además, es importante enfocarse en el problema principal de la empresa para corregirlo y evitarlo a un futuro, por lo que, es fundamental un buen diagnóstico desde un inicio.

Respecto a los lenguajes de programación, se recomienda usar aquellos que son más accesibles para las organizaciones ya que, varias veces debido a su costo no es posible acceder, de la misma manera, seleccionar la metodología ágil adecuada para llevar a cabo el desarrollo de las aplicaciones de principio a fin.

Se recomienda a la compañía de transporte pesado “Rutas Doradas S.A.” usar la aplicación móvil desarrollada para mejorar la gestión de procesos ya que, se obtendrá información más detallada acerca de los choferes, tanqueros, rutas y demás ya que, estos datos estarán alojados en la base de datos para mayor seguridad.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias bibliográficas

- [1] J. S. R. a. I. M. M. Manuel. González de la Rosa, «Logística y distribución comercial modelos de gestión de inventarios con patrón de demanda potencial,» 2014.
- [2] D. d. T. Titulación, «Declaratoria de responsabilidad y autorización de uso».
- [3] F. E. J. A. S. a. J. Á. M. J. A. Maldonado, «Gestión De Procesos».
- [4] P. D. A. P. D. a. M. M. A. T. Almeida, «Escuela De Administración De Empresas».
- [5] A. T. e. al, «The role of software engineering in application development,» 2014.
- [6] I. J. F. I. A. G. I. F. a. P. V. J. E. R. Cortes, «Seminario de profundización aplicaciones móviles,» 2022.
- [7] D. L. a. P. Thomas, «Un Análisis Experimental de Tipo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles,» *Instituto de Investigación en Informática LIDI*, p. 766–776, 2015.
- [8] P. T. e. al, «Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles».
- [9] J. Forcada, «Frameworks para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas: Análisis comparativo y aplicación a servicios de emergencia,» Madrid, 2020.
- [10] R. I. a. B. Rivera, «UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO».
- [11] J. Villamar, «Estudio comparativo entre los recursos Laravel 9 y Django para el desarrollo de aplicaciones web».