



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA
MONITOREAR EL TRANSPORTE PÚBLICO EN QUITO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingenieros de Sistemas

AUTORES: WILMAN STEVEN HIDALGO ANCHALIKUIN
EDUARDO PATRICIO MENA TARAPUES

TUTOR: HOLGER RAÚL ORTEGA MARTÍNEZ

Quito-Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin con documento de identificación N° 1721701223 y Eduardo Patricio Mena Tarapues con documento de identificación N° 1721034096, manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 7 de marzo del año 2022

Atentamente,



Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin

1721701223



Eduardo Patricio Mena Tarapues

1721034096

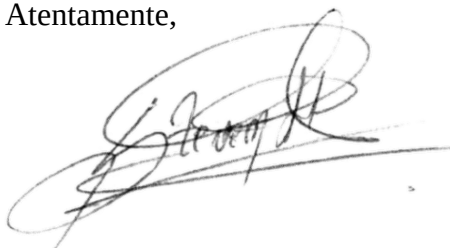
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin con documento de identificación N° 1721701223 y Eduardo Patricio Mena Tarapues con documento de identificación N° 1721034096, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo del Proyecto Técnico: “Desarrollo y evaluación de una aplicación móvil para monitorear el transporte público en Quito”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIEROS DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 7 de marzo del año 2022

Atentamente,



Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin
1721701223



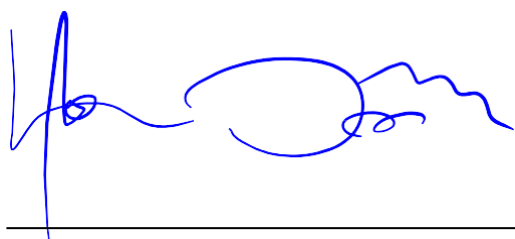
Eduardo Patricio Mena Tarapues
1721034096

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Holger Raúl Ortega Martínez con documento de identificación N° 1708182728, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi dirección y tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA MONITOREAR EL TRANSPORTE PÚBLICO EN QUITO, realizado por Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin con documento de identificación N° 1721701223 y Eduardo Patricio Mena Tarapues con documento de identificación N° 1721034096, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 7 de marzo del año 2022

Atentamente,



Fís. Holger Raúl Ortega Martínez, MSc

CI: 1708182728

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación principalmente a Dios, por haberme guiado y dado fuerzas para continuar en el proceso universitario.

A mi madre, que con su amor, paciencia, trabajo y sacrificio me enseñó que con trabajo y perseverancia se puede lograr todas las metas.

A mis hermanas y cuñados que me supieron brindar su apoyo, recursos y alentarme a culminar mi carrera.

A mis Docentes por haberme brindado todos sus conocimientos en mi desarrollo como profesional.

Finalmente, a todos mis amigos, que me apoyaron en esta esta universitaria.

Wilman Steven Hidalgo Anchaliquin

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a: A mis padres Galo y Delia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy esta parte de mi vida que es obtener un título universitario, gracias por inculcar en mi el ejemplo de humildad, educación, esfuerzo y valentía.

A mis hermanos Tania y Kevin y mi primo Fernando que es como mi Hermano por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todos los momentos buenos y malos de la vida. A toda mi familia gracias por sus consejos y palabras de aliento ya que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Finalmente quiero dedicar este trabajo de titulación a todos mis amigos y amigas que he conocido durante todo este trayecto de mi vida, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por darnos la oportunidad de estudiar en sus instalaciones y tener una carrera profesional. A nuestro tutor, el Físico Holger Ortega, por habernos motivado y guiado en todo el proceso para poder realizar nuestro trabajo de titulación.

A nuestros amigos y docentes quienes nos ayudaron y apoyaron en esta etapa de crecimiento profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Justificación	1
Objetivos.....	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	2
CAPITULO I	3
1.1 Metodologías ágiles.....	3
1.2 Scrum	3
1.2.1 Definición.....	3
1.2.2 Actividades de Scrum.....	4
Sprint Planning:.....	4
1.3 Modelo Cliente-Servidor.....	5
1.4 Aplicación móvil.....	6
1.5 Android	6
1.6 Base de Datos.....	6
1.7 Herramientas de Desarrollo	7
1.7.1 Firebase	7
1.7.2 Google Maps	7
1.7.3 API Keys	7
1.7.4 Android Studio	8
1.7.5 UML.....	8
1.7.8 Java.....	9
1.7.9 XML.....	9
1.7.10 Servicios REST	9
1.7.11 JWT Token.....	9
CAPÍTULO II	11
METODOLOGÍA	11
2.1 Análisis del sistema	11

2.1.1 Diagrama de bloques.....	11
2.1.2 Alcance del proyecto	12
2.1.3 Origen de las palabras Buster y Ruter.....	12
2.1.3.1 Buster	12
2.1.3.2 Ruter.....	12
2.2 Análisis de requerimientos	13
2.3 Análisis de factibilidad.....	14
2.3.1 Factibilidad técnica.....	15
2.3.1.1 Hardware	15
2.3.1.2 Software	15
2.3.2 Factibilidad operacional	16
2.4 Implementación de Metodología	18
2.4.1 Roles.....	19
2.4.2 Cronograma de Actividades	19
2.5 Sprints	20
2.5.1 Sprint 1	20
2.5.2 Sprint 2.....	21
2.5.3 Sprint 3	22
2.5.4 Sprint 4.....	23
2.5.5 Sprint 5	23
2.5.6 Sprint 6.....	24
2.5.7 Sprint 7.....	25
2.5.8 Sprint 8	25
2.6 Mapa de la Aplicación.....	25
2.6.1 Módulo recuperar contraseña	26
2.6.1.1 Submódulo Buster	27
2.6.1.2 Módulo de notificaciones	28
2.6.2 Módulo de calificaciones	29
2.6.3 Módulo Ruter	30
CAPÍTULO III.....	32
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	32
3.1 Configuración del prototipo anterior	32
3.2 Arquetipo de nuevos módulos.	33
3.2.1 Módulo de recuperación de contraseña.	33

3.2.2 Módulo ubicación compartida.	34
3.1 Desarrollo de módulos.....	35
3.3.1 Buster.	40
3.3.2 Calificación.	43
3.3.3 Ruter.....	44
3.3.4 Implementación de la aplicación en Google Play Store.....	44
CAPÍTULO IV.....	48
PRUEBAS Y RESULTADOS	48
4.1 Pruebas Unitarias.....	48
4.1.1 Pruebas restablecer contraseña	48
4.1.2 Pruebas de submódulo Buster.....	50
4.1.3 Pruebas del módulo notificación.....	53
4.1.4 Pruebas del módulo calificación.	54
4.2 Pruebas de Sistema.	56
4.3 Pruebas de Aceptación	62
CONCLUSIONES.	65
RECOMENDACIONES	66
GLOSARIO	67
REFERENCIAS.....	68
Tesis y Trabajos de Grado.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación	16
Tabla 2. Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación	17
Tabla 3. Patrocinador	19
Tabla 4. Scrum Master	19
Tabla 5. Equipo de Desarrolladores	19
Tabla 6. Cronograma de Actividades	20
Tabla 7. Pruebas restablecer contraseña	48
Tabla 8. Pruebas submódulo Buster.	50
Tabla 9. Pruebas del módulo notificación	53
Tabla 10. Pruebas del módulo calificación.	54
Tabla 11. Pruebas del funcionamiento de la aplicación	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de evolución de la aplicación	11
Figura 2. Revisión prototipo anterior	21
Figura 3. Creación módulo de recuperación de credenciales	21
Figura 4. Creación submódulo Buster	23
Figura 5. Pruebas de implementación del módulo Buster	23
Figura 6. Creación módulo notificaciones	24
Figura 7. Mejoramiento módulo de calificaciones	24
Figura 8. Implementación y mejoramiento del módulo Ruter	25
Figura 9. Diagrama de secuencia de la aplicación	26
Figura 10. Diagrama BPMN del módulo recuperar contraseña	27
Figura 11. Diagrama BPMN del módulo Buster.	28
Figura 12. Diagrama BPMN del módulo notificaciones	29
Figura 13. Diagrama BPMN del módulo de calificaciones mejorado	30
Figura 14. Diagrama BPMN del módulo	31
Figura 15. Importar y ejecutar el prototipo anterior	32
Figura 16. Generación de clave API	33
Figura 17. Arquetipo pantalla recuperación contraseña	34
Figura 18. Arquetipo pantalla para compartir ubicación	35
Figura 19. Desarrollo de módulos	36
Figura 20. Desarrollo de módulos	36
Figura 21. Pantalla inicio sesión	37
Figura 22. Pantalla restablecer contraseña	38
Figura 23. Pantalla restablecer contraseña	38
Figura 24. Pantalla principal	39
Figura 25. Pantalla Buster o compartir ubicación	40
Figura 26. Pantalla Buster o compartir ubicación	41
Figura 27. Pantalla con la notificación	42

Figura 28. Pantalla de calificación	43
Figura 29. Pantalla de calificación y comentario	43
Figura 30. Pantalla de visualización de calificaciones.	44
Figura 31. Detalles de la aplicación.....	45
Figura 32. Primera versión de la aplicación.	45
Figura 33. Descripción de la primera versión.	46
Figura 34. Aplicación en Google Play Store.	46
Figura 35. Enlace para restablecer contraseña	49
Figura 36. Restablecer contraseña	50
Figura 37. Ingreso de información en la base de datos	52
Figura 38. Ingreso de promedios de Calificaciones.....	55
Figura 39. Actividad de los usuarios	58
Figura 40. Actividad de los usuarios por cohorte	58
Figura 41. Visitas por pantallas de la aplicación	60
Figura 42. Usuarios activos y la aplicación sin fallos	61
Figura 43. Usuarios con la aplicación instalada.....	61
Figura 44. Calificación de la aplicación	62
Figura 45. Comentarios de la aplicación	63
Figura 46. Comentarios de la aplicación	63

RESUMEN

La presente aplicación tiene como principal funcionalidad permitir a los usuarios evaluar a las unidades de transporte público de la ciudad, además consta de un mapa donde el usuario podrá visualizar las unidades cercanas a él; para desarrollar esta se utilizó la metodología Scrum. La aplicación será útil solo cuando los usuarios Busters (Usuario que compartirá la información y a su vez calificará a la unidad de transporte dentro de la aplicación) hagan uso de la misma, ingresando la información que luego será procesada por la app.

Cabe mencionar que la aplicación no trabajará con todas las cooperativas existentes en la ciudad de Quito, sin embargo, será escalable para que en futuras actualizaciones se llegue a abarcar la totalidad. Además, se trabajará con el plan Spark de Firebase, que permite un almacenamiento máximo de 10Gb. Futuras actualizaciones deberían contratar los planes pagados para albergar más información.

ABSTRACT

The main functionality of this application is to allow users to evaluate the city's public transport units, it also has a map where the user can view the units near him; For the development of this, the Scrum methodology was used. The application will be useful only when the Busters users (User who will share the information and in turn will rate the transport unit within the application) make use of it, entering the information that will then be processed by the app.

It is worth mentioning that the application will not work with all the existing cooperatives in the city of Quito, however, it will be scalable so that in future updates it will cover the entirety. In addition, it will work with the Firebase Spark plan, which allows a maximum storage of 10Gb. Future updates should contract the paid plans to host more information.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la actualidad, el servicio de transporte en la capital del Ecuador cuenta con un subsidio, el que posibilita al pasajero contar con la tarifa mínima. Esto, a cambio de que mejoren el servicio al pasajero. Sin embargo, tanto el municipio de Quito como la ciudadanía en general consideran que esto no se cumple. Por ello, en caso de que el servicio de transporte no mejore, no se autorizará el incremento de los pasajes. Actualmente, se carece de un sistema de control del GAD cantonal, en lo referente a los permisos con que cuentan los transportistas, habiéndose observado, incluso, que algunos conductores se desempeñan con gran número de infracciones (Carvajal, 2015).

Justificación

En la actualidad, el sistema de transporte público de la ciudad de Quito existe el gran interés de mejorar la calidad de servicio, lo cual se ve reflejado en las políticas municipales como en el alza selectiva de pasajes.

La aplicación propuesta es factible de implementarse gracias a que no dependerá de la aprobación de entidades públicas o privadas para su realización. Actualmente no existe una aplicación que permita evaluar el servicio, lo cual hace que este proyecto sea pertinente. Existen apps referentes en el contexto local, que indican que la implementación de dicha aplicación es factible, como Uber, Cabify, Airbnb y Didi, entre otras, las cuales han generado un buen impacto en los usuarios que las utilizan. Además, se cuenta con las herramientas y conocimientos adecuados para la realización de la presente aplicación.

Objetivos

Objetivo General

Implementar una aplicación móvil para recolectar, gestionar, y presentar información sobre las unidades del transporte público de Quito, a partir del prototipo realizado por (Arguello Paez & Quishpe Farinango, 2021).

Objetivos Específicos

- Revisar y mejorar posibles errores del prototipo anterior.
- Desarrollar una aplicación móvil funcional utilizando la metodología Scrum.
- Realizar pruebas de funcionamiento y factibilidad, utilizando usuarios voluntarios (público controlado).
- Importar la aplicación móvil funcional a Google Play Store.

CAPITULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles son aquellas diferentes a las que se ejecutan en desarrollar software tradicional. Las características principales de ambas metodologías son antagónicas, y su uso ideal se da en contextos totalmente distintos (Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, 2013).

1.2 Scrum

1.2.1 Definición

Scrum está orientada al desarrollo ágil de software. Se constituye en un marco de trabajo orientado a la colaboración de equipos humanos en distintos proyectos, reuniendo varios elementos y dispositivos determinados. Señala funciones que posibilitan la generación de la estructura requerida para su funcionamiento adecuado (Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, 2013).

Scrum tiene un análisis incremental, el cual está basado en la teoría de control empírico de procesos. Este enfoque teórico se basa en la transparencia, inspección y adaptación. El primer indicador, la transparencia, permite garantizar la visibilidad durante el proceso de aquellas cosas que podrían afectar el resultado. La inspección facilita la detección de variaciones indeseables durante el proceso. La adaptación, finalmente, posibilita la realización de los ajustes requeridos para la minimización del impacto de las mismas (Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, 2013).

La metodología Scrum está compuesta por un Scrum Master, el Product Owner y el Scrum Team, que se describen a continuación.

- Scrum Master: permite comprobar que el modelo y la metodología son útiles. Depurará todos los inconvenientes que dificulten la fluidez del proceso, interactuando con los clientes y con los gestores.
- Product Owner: Es la persona física, natural, que toma las decisiones en relación con el diseño y desarrollo del producto. Conoce el negocio del cliente, así como su visión del producto. Es responsable de escribir las ideas del cliente, las organiza según su prioridad, colocándolas en el Product Backlog.¹
- Scrum Team: equipo reducido, compuesto por 5 a 9 personas, con autoridad para organizar y decidir en función del logro de los objetivos. Está permanentemente involucrado en el cálculo del esfuerzo en relación con las tareas del Backlog.

1.2.2 Actividades de Scrum

Sprint Planning:

- Detalla las tareas requeridas para lograr cada objetivo o requisito, generando una lista de tareas.
- Puede llevar adelante una estimación conjunta del esfuerzo requerido en cada tarea.
- Cada integrante del equipo se designa las tareas dentro de sus competencias (Díaz & Romero, 2017)

Sprint: En Scrum, cada proyecto es ejecutado en bloques temporales, tanto cortos como fijos. Estas iteraciones pueden demandar un tiempo (dos semanas hasta un mes). Cada sprint debe proporcionar un resultado completo, lo que a su vez se traduzca en un incremento de producto que pueda ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente lo solicite.(Díaz & Romero, 2017)

¹ El Backlog de un producto es el listado de trabajo, organizado en función de las prioridades para el equipo de desarrollo, obtenido a partir de la hoja de ruta y sus requisitos. Los elementos más importantes van al inicio del Backlog del producto, de forma que el equipo sepa qué se debe entregar primero.

Product Backlog: Es una lista de objetivos/requisitos de carácter prioritario. Esta interpreta las expectativas que tiene el cliente en relación con los propósitos y entregas del producto. En esta línea, el cliente es responsable por la creación y gestión de la lista, con el apoyo del facilitador y el equipo. Este último otorga el presupuesto aproximado para cada requisito (Díaz & Romero, 2017)

Reuniones: deben ser programadas para que el Scrum Master cuente con avances del proyecto al cliente. En caso de producirse cambios pequeños por parte del cliente, estos deben ser ejecutados en ese momento. En caso de que las modificaciones tengan un grado de dificultad mayor, esta cuestión debe ser tratada en la siguiente reunión.(Díaz & Romero, 2017)

1.3 Modelo Cliente-Servidor

Este modelo es un tipo de aplicación distribuida. En él, las tareas se distribuyen entre proveedores de recursos o servicios, denominados servidores, y los clientes. Estas últimas hacen peticiones a más aplicaciones del tipo Servidor. Estas deben estar en ejecución para atender tales requerimientos (Marini, 2012).

Este modelo posibilita realizar cambios en el trabajo realizado por cada aplicación, a fin de que los clientes no se sobrecarguen, lo que se daría si ellos cumplieran las funciones provistas de manera directa. En esta arquitectura, cada proceso tiene una capacidad distribuida (clientes y servidores), siendo más relevantes las ventajas organizativas, originadas en la centralización pertinente a la gestión de la información y la separación de responsabilidades. Esto define al Cliente y al Servidor, como entidades abstractas, coexistiendo en el mismo dispositivo, o bien en equipos diferentes (Marini, 2012).

1.4 Aplicación móvil

Una aplicación móvil (o App móvil), está diseñada para ejecutarse en un smartphone. Incluso si se trata de pequeñas unidades de software con limitadas funciones, las aplicaciones pueden proveer servicios y experiencias de calidad a los usuarios (Luis Herazo, 2019).

1.5 Android

Android es un sistema operativo que incluye una plataforma software, con base en Linux para dispositivos móviles. Este sistema operativo también es utilizado, aunque con poca frecuencia, por tabletas, computadoras portátiles, reproductores de música e incluso equipos de escritorio. Este sistema permite programar diversas aplicaciones en un entorno de Java, sobre un dispositivo virtual Dalvik. Una diferencia importante, es que cualquier programador, aunque sin gran experiencia, puede crear nuevas aplicaciones, o, inclusive, cambiar el propio sistema operativo, por tratarse de un sistema de código libre, por lo que son suficientes nociones básicas en lenguaje Java para comenzar a programar utilizando esta plataforma (Manuel Báez, Álvaro Borrego et al., 2019).

1.6 Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de información estructurada, almacenada de forma electrónica en un sistema computarizado. La misma consta de un gestor de datos (DBMS), el cual junto a las aplicaciones, reciben el denominativo de sistema de bases de datos (Oracle, 2021).

Los datos más frecuentes contenidos en las bases de datos actualmente activas se estructuran de filas y columnas. Esto permite incrementar la eficacia del procesamiento, así como la consulta de los datos almacenados. De esta manera, es posible acceder a los datos con agilidad, para modificarlos, actualizarlos y organizarlos. (Oracle, 2021).

1.7 Herramientas de Desarrollo

1.7.1 Firebase

Firebase es, en pocas palabras, una plataforma de aplicaciones web. Esta plataforma facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones con una alta calidad. Permite, además, el almacenamiento de datos en formato JavaScript (JSON) que no requiere consulta para insertar, modificar, eliminar o ingresar nuevos datos (Khawas & Shah, 2018). Firebase provee servicios en calidad de base de datos en tiempo real. Para hacerlo, debe proveer una API al desarrollador de la aplicación. Dicha API permite la sincronización de los datos entre clientes, almacenándolos en la nube de Firebase. Las bibliotecas cliente permiten la integración con aplicaciones de Android, IOS y JavaScript (Khawas & Shah, 2018).

1.7.2 Google Maps

Google Maps no es una aplicación en sí, sino un servidor de aplicaciones de mapas en la red, que ofrece imágenes de mapas desplegables, además de fotografías satelitales del mundo entero, así como el camino entre distintas ubicaciones en tiempo real utilizando un navegador con GPS (Luis Herazo, 2019). Se trata de una herramienta de alta utilidad para la monitorización del transporte público.

1.7.3 API Keys

El término API, o API Key es un acrónimo de Application Programming Interfaces. En castellano puede entenderse literalmente como interfaz de programación de aplicaciones.

Estas son utilizadas, principalmente, para rastrear y controlar el uso de la interfaz por el agente externo. Con frecuencia, esto se depende de quién desarrolla la aplicación, y se pretende evitar el abuso o uso indebido de la API en cuestión (Software, 2021).

Una clave API es utilizada como un Token de autenticación secreto. Con frecuencia, estas claves son empleadas con un conjunto de derechos de acceso para la API asociada, proveyendo una API y definiendo para qué se la debe utilizar (Software, 2021).

1.7.4 Android Studio

Se trata de un entorno de desarrollo integrado (IDE). Permite desarrollar Apps para Android. Se basa en IntelliJ IDEA. Este entorno cuenta con ventajas, que incrementan el rendimiento del desarrollador.

- Compilación flexible con un sistema basado en Gradle.
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado, que permite desarrollar para todos los dispositivos Android
- Introducción de cambios de código y recursos a la App en ejecución, sin necesidad de reiniciarla.
- Facilidad en la compilación de funciones de Apps comunes, con la integración con GitHub y plantillas de código, así como la importación de códigos de muestra.
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform (Developers, n.d.)

1.7.5 UML

El Lenguaje Unificado de Modelado, cuyo acrónimo es UML, fue creado con la finalidad de desarrollar un lenguaje de modelado visual común. Su característica principal es su riqueza semántica y para el desarrollo de sistemas. (Inc., 2021)

Este lenguaje se compara con planos empleados en otras especialidades, el cual realiza el diseño de diagramas. Generalmente, estos diagramas determinan los límites, así como el funcionamiento del sistema.

1.7.8 Java

Es un lenguaje de programación creado el año 1995 por Sun Microsystems. Diversas aplicaciones y sitios web no serían operativos si no tuvieran Java instalado, incrementándose su número a diario. Se trata de un lenguaje rápido, seguro y confiable. Este lenguaje está presente en diversos equipos y plataformas, desde dispositivos móviles hasta centros de datos, incluyendo consolas para juegos, súper computadoras, celulares y todo lo que se puede ver en Internet.(Oracle, 2021)

1.7.9 XML

El lenguaje XML provee una plataforma que permite la definición de elementos para la creación de un formato y generación de un lenguaje personalizado. Se trata de un conjunto de códigos aplicables en el análisis de datos. (Souza, 2019).

Un archivo XML está compuesto por dos partes: *prolog* y *body*. La primera, está conformada por metadatos administrativos, tales como la declaración XML, así como la instrucción de procesamiento opcional, además de la declaración de tipo de documento y una sección para los comentarios. La parte del *body*, en cambio, está compuesta por dos partes: una estructural y otra de contenido (Souza, 2019).

1.7.10 Servicios REST

El diseño de servicios REST con HTTP más sencillo se da cuando tales servicios publican operaciones CRUD relacionados a la capa de acceso a datos. El acrónimo CRUD significa “Create Read Update Delete”, es empleado en alusión a operaciones y mantenimiento de datos, generalmente en relación con tablas de un gestor relacional. (Becerra, 2014).

1.7.11 JWT Token

Se trata de una forma compacta y autónoma que permite la transmisión segura de información entre las partes, como un objeto JSON. Dicha información es verificada y

confiable, por cuanto cuenta con una firma digital. Los JWT se pueden firmar mediante el empleo de un secreto o dos claves públicas / privadas, con el empleo de RSA (Muyón&Montaluisa,2020).

El método JSON Web Token se caracteriza por ser compacto y autónomo, facilitando la transmisión de información, con base en una cadena de texto, y tiene 3 partes: Header, payload, signature. Estas se hallan codificadas en Base64, estas son facilitados a los clientes de una API, funcionando como llave de acceso. Por otra parte, Keycloak utiliza JWT para entregar una llave secreta de acceso a usuarios con privilegios (Muyón & Montaluisa, 2020).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Análisis del sistema

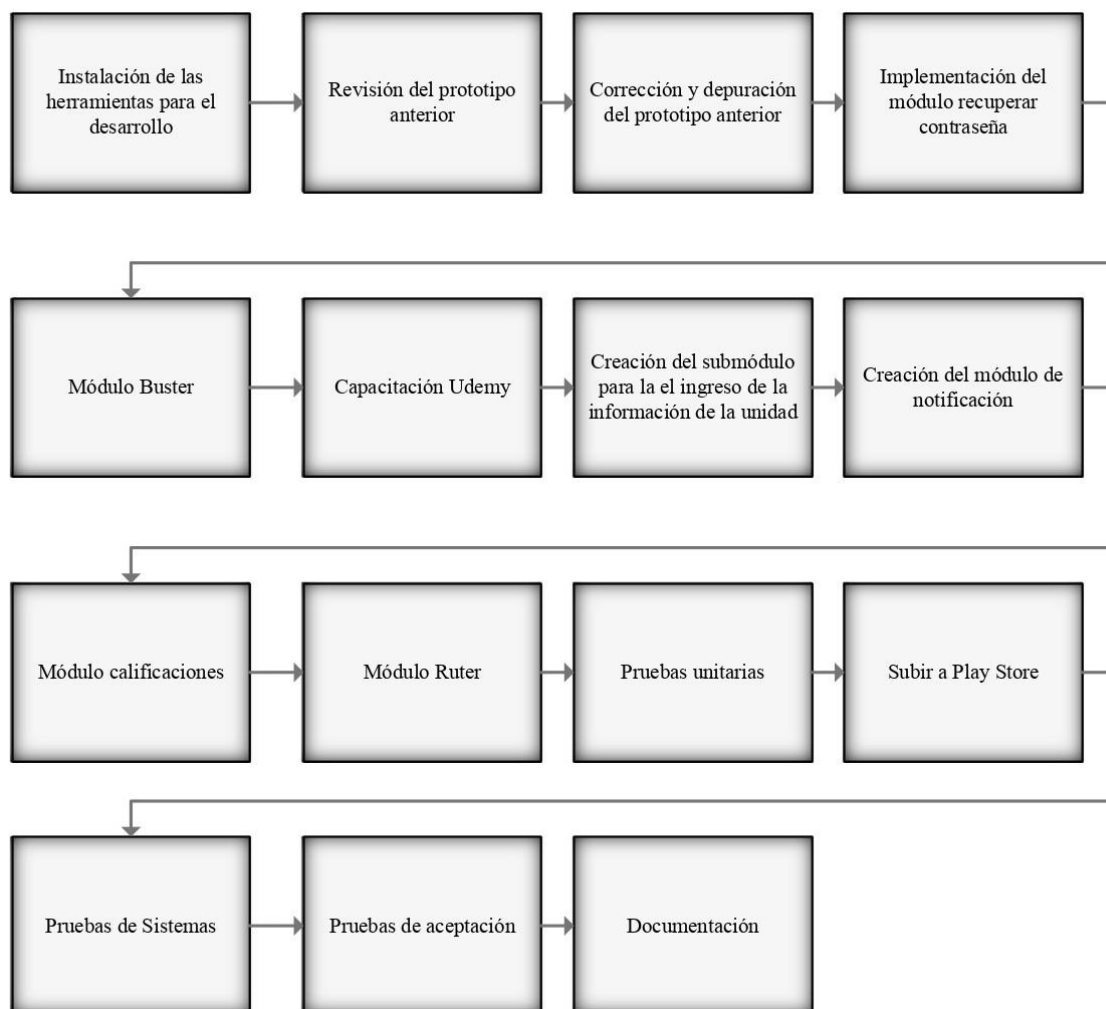
En este apartado, se presentan las características del proyecto, así como la evolución, alcance, requerimientos y la factibilidad del mismo.

2.1.1 Diagrama de bloques

En el diagrama de bloques se detalla todo el proceso para poder realizar la aplicación.

Figura 1. Fases de evolución de la aplicación

Fases de evolución de la aplicación.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.1.2 Alcance del proyecto

La aplicación propuesta tiene como principal función el permitir a los usuarios la evaluación de las unidades de transporte público urbano. Además, contará con un mapa donde el usuario podrá visualizar las unidades cercanas a su ubicación. Para desarrollar la misma, se utilizará la metodología Scrum. La aplicación tendrá utilidad cuando los usuarios Busters ingresen la información, para su posterior procesamiento por la App.

La aplicación no trabajará con todas las cooperativas existentes en la ciudad de Quito, restringiéndose a ocho. Sin embargo, será escalable para que en futuras actualizaciones se llegue a abarcar la totalidad de las cooperativas registradas en el municipio. Además, se trabajará con el plan Spark de Firebase, que permite un almacenamiento máximo de 10Gb. Futuras actualizaciones deberían contratar los planes pagados de Firebase para albergar más información.

2.1.3 Origen de las palabras Buster y Ruter

Estos términos fueron propuestos por Argüello y Quishpe, autores del proyecto de titulación que sirvió de base para el presente, y surgen como un juego de palabras a partir de bus, ruta/route y user (C.Arguello & D.Quishpe, 2021).

2.1.3.1 Buster

El usuario puede calificar a las unidades de transporte. También puede dejar un comentario, que ingresará en la base de datos para su evaluación. Además, podrá ingresar el número de la unidad, marcando con una calificación de 1 a 5 estrellas, siendo 1 no aceptable, y 5 muy aceptable. (C.Arguello & D.Quishpe, 2021)

2.1.3.2 Ruter

El usuario puede utilizar el mapa, donde se visualizan las unidades de transporte en un radio de 5 Km, en tiempo real (C.Arguello & D.Quishpe, 2021).

2.2 Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos facilita la comprensión de nuevas necesidades del prototipo anterior. De esta forma, se planteará una solución factible ante estas necesidades.

A continuación, se especifican las mejoras y nuevos módulos que se implementarán para resolver las necesidades de los usuarios.

- Módulo de recuperar la contraseña

En este módulo se realizó para poder recuperar las contraseñas en la cual los usuarios podrán ingresar su correo electrónico y la aplicación enviara un mensaje para poder restaurar la contraseña.

- Módulo de notificaciones

Este módulo tiene con el fin que cuando el usuario haya dejado de compartir su ubicación le llegara una notificación a su celular si desea o no evaluar la unidad de transporte.

- Mejoramiento del módulo de calificación

En el prototipo anterior en este módulo el usuario debía de ingresar el número de unidad de transporte a calificar, eso se remplazó por una lista en donde el usuario podrá escoger la unidad a calificar cabe mencionar que al usuario se le presentará en esa lista las unidades que el aun no califica.

- Mejoramiento del módulo Ruter

En el prototipo anterior en este módulo se le presentaba al usuario su ubicación actual con las unidades cercanas a él, esto se mejoró con la implementación de un icono en forma de bus con el tamaño adecuado además al momento que toque el

icono(bus) podrá visualizar el número de la unidad de transporte con su respectiva calificación.

- Creación de un submódulo Buster

Este submódulo tiene varias características que se detallarán a continuación:

- El usuario pueda ingresar el número de la unidad de transporte (Código municipal) y la aplicación mostrara el nombre de la cooperativa y sus rutas a la que pertenece.
- El usuario compartirá dicha información además de su ubicación en tiempo real, esto beneficiará a otros usuarios para ver la ubicación de la unidad de transporte.
- La aplicación ejecutará un método de promedios de latitud y longitud (obtendrá promedios), en caso de que dos o más usuarios compartan información dentro de la misma unidad de transporte.
- El usuario tendrá la opción de dejar de compartir. Esta opción se habilitará cuando el usuario llegue a su destino o deje de utilizar la unidad de transporte.

2.3 Análisis de factibilidad

Después de haber analizado la factibilidad técnica y operacional se concluyó que si es factible realizar la aplicación, ya que se cuenta con todo el material y el conocimiento suficiente para poder realizarla

2.3.1 Factibilidad técnica

La aplicación se ejecutará en un Smartphone, que enviará información, y esta se almacenará en una base de datos no relacional (Firebase) para luego mostrarla en la aplicación. Esto funcionará con el método cliente-servidor.

2.3.1.1 Hardware

- ❖ Smartphone
- ❖ Sistema Operativo (S.O) Android 4.1
- ❖ Memoria interna 16 GB.
- ❖ Memoria Ram 4GB

2.3.1.2 Software

La aplicación fue desarrollada con la interfaz Android Studio, por cuanto el prototipo previo se realizó en este entorno. Android Studio tiene entre sus fortalezas el lenguaje de programación JAVA/Kotlin, muy versátil y fácil de aprender e implementar. Además, cuenta con muchos repositorios y documentación solvente, que permiten la resolución de cualquier tipo de error o duda al desarrollar la aplicación.

Por otra parte, la aplicación tendrá una herramienta de base de datos no relacional (Firebase), que permite el almacenamiento de toda la información enviada desde la aplicación. Firebase consta de una herramienta muy útil, Realtime Database (Base de datos en tiempo real). Esto permite guardar y obtener la información en tiempo real. También se usó Google API Keys, esta tiene una gran variedad de servicios, posibilitando tener una aplicación potente y flexible a la vez en el entorno Android.

El detalle de los requerimientos básicos para la instalación de estas herramientas es presentado en la siguiente tabla.

Tabla 1. Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación

Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación

Software	Hardware	Descripción
Android Studio Artic Fox	• 8GB RAM. • 500 MB de almacenamiento. • 2GB para SDK de Android. • Java Development Kit (JDK) 7 o superior.	Para desarrollar la aplicación.
Node Js	• 2GB RAM. • 500 MB de almacenamiento.	Entorno JavaScript, permite ejecutar en el servidor, con funciones asíncronas, y cuenta con una arquitectura orientada a eventos.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.3.2 Factibilidad operacional

Este análisis permite a los desarrolladores la identificación del mejor manejo y funcionamiento de la aplicación tanto para los usuarios, por el motivo que cuando el usuario use la aplicación por primera vez deba otorgar permisos de ubicación y además ingrese o escoja la información donde se lo solicite.

Tabla 2. Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación

Requerimientos básicos para desarrollar la aplicación

Recurso	Cantidad	Módulo	Descripción
Desarrollador	Se necesitan dos programadores con conocimiento intermedio en desarrollo en aplicaciones móviles, con conocimientos en Java, XML.	Módulo de recuperación de contraseñas. Submódulo de Buster. Módulo de notificaciones. Módulo mejorado de calificaciones Módulo mejorado de Ruter	Crear una ventana en donde se introduce el correo y enviará un mensaje a este con el link donde podrá restablecer la contraseña. Crear un submódulo donde esté una forma de ingreso de la unidad y en la cual se mostrará toda la información de esa unidad además enviará esta información con la ubicación en tiempo real. Crear un módulo donde al usuario al finalizar su viaje le llegará una notificación a su smartphone donde le pedirá si desea o no calificar a la unidad de transporte. Cambiar por una lista donde el usuario pueda ver las unidades pendientes a calificar.

Recurso	Cantidad	Módulo	Descripción
			Cambiar el icono del prototipo anterior por un icono con un tamaño adecuado, además mostrara la información de las unidades de transporte.
Curso UDEMY (Capacitante)	Se toma un curso para la implementación de la app.	Módulo de Geolocalización.	Se toma un curso para la capacitación adecuada acerca de la compartición de ubicación de varios usuarios al mismo tiempo.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.4 Implementación de Metodología

Para lograr un adecuado desarrollo y gestión del proyecto, se aplicó la metodología ágil SCRUM, que es una de las más empleadas en estos casos. Una ventaja importante de esta metodología es que se puede trabajar en segmentos denominados “Sprints”. Además, SCRUM permite realizar cambios o modificaciones en el proyecto, sin afectar el cronograma de desarrollo, continuando con las tareas programadas de manera regular, gracias a los sprints.

2.4.1 Roles

Tabla 3. Patrocinador

Patrocinador

Nombre	Cargo	Función
Holger Ortega	Patrocinador	Encargado de que se cumplan los objetivos del proyecto

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Tabla 4. Scrum Master

Scrum Master

Nombre	Cargo	Función
Steven Hidalgo	Scrum Master	Encargado de la intermediación con todos los interesados

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Tabla 5. Equipo de Desarrolladores

Equipo de Desarrolladores

Nombre	Cargo	Función
Steven Hidalgo	Desarrollador	Desarrollo e implementación del software
Eduardo Mena		

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.4.2 Cronograma de Actividades

Son tareas que se deben cumplir en un tiempo establecido para el avance y la entrega del proyecto.

Tabla 6. Cronograma de Actividades

Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES				
#	ACTIVIDAD	Duración	Fecha inicio	Fecha Fin
1	Revisión prototipo anterior	15 días	jue 18/3/21	jue 1/4/21
2	Creación módulo de recuperación de credenciales	15 días	vie 2/4/21	vie 16/4/21
4	Creación submodulo Buster	12 días	vie 16/4/21	mar 27/4/21
5	Capacitación Udey	7 días	mié 28/4/21	mar 4/5/21
6	Pruebas de implementación y mejoras del módulo Buster	12 días	jue 6/5/21	lun 17/5/21
7	Creación módulo de notificaciones	12 días	mar 18/5/21	sáb 29/5/21
8	Mejoramiento módulo calificaciones	7 días	dom 30/5/21	sáb 5/6/21
9	Implementación y mejoras del módulo Ruter	13 días	dom 6/6/21	vie 18/6/21
10	Realización de mejoras en el diseño	7 días	sáb 19/6/21	vie 25/6/21
11	Implementación a Google Play Store	7 días	sáb 26/6/21	vie 2/7/21
12	Pruebas y mejoras App final	15 días	sáb 3/7/21	sáb 17/7/21
13	Redacción del primer borrador	30 días	dom 18/7/21	lun 16/8/21
14	Corrección del primer borrador	15 días	mar 17/8/21	mar 31/8/21

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

2.5 Sprints

Se realizaron todas las actividades con las fechas establecidas en el cronograma. Estas actividades contienen subtarefas establecidas por el equipo de desarrollo. Se presentan para la revisión en forma conjunta con el patrocinador, dando continuidad permanente a estas. Los sprints son detallados, de forma que se tenga una visión por módulos.

2.5.1 Sprint 1

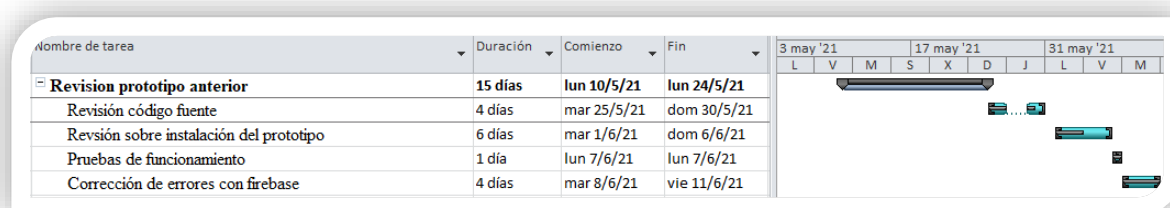
En reuniones mantenidas el Scrum Master y el patrocinador deciden revisar el prototipo anterior. Para ello, se revisa código fuente y la instalación del prototipo realizado por los

anteriores testistas (Cristhian Arguello – Quishpe Danny) desarrollado en el entorno Android Studio.

Luego de la instalación del aplicativo, se realizaron las debidas pruebas para verificar el correcto funcionamiento. Se corrigieron algunos errores que impedían al aplicativo ejecutarse de manera eficiente. Estos errores se dieron en la autenticación con Firebase, para lo cual se integra una nueva clave sha1 y se importa el nuevo archivo Google-services.json. Asimismo, se creó una clave api para Google Maps.

Figura 2. Revisión prototipo anterior

Revisión prototipo anterior



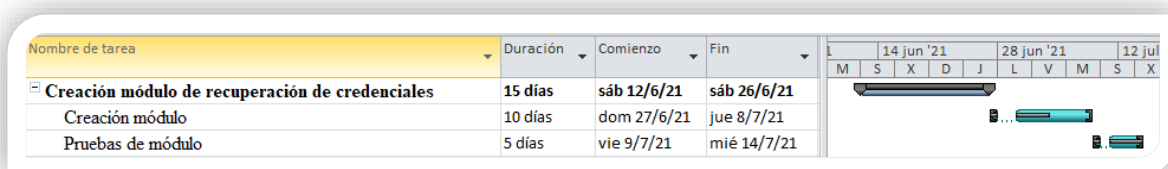
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.5.2 Sprint 2

Luego de primera revisión, y realizado el sprint 1, en la siguiente reunión se pidió la creación de un módulo para recuperar la contraseña, que consiste en una caja de texto, donde se pide al usuario ingresar el correo. Así, le llegará un mensaje a su correo electrónico, que contiene un link donde podrá ingresar una nueva contraseña.

Figura 3. Creación módulo de recuperación de credenciales

Creación módulo de recuperación de credenciales



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.5.3 Sprint 3

Teniendo en cuenta la idea principal de la funcionalidad de nuestra aplicación en la cual el usuario debe compartir la información de su localización. Además de la información de la unidad de transporte en la que se encuentra (número de unidad-ruta-sentido), se crearon tres nuevos nodos en nuestra base de datos no relacional que son los siguientes:

1. **Unidad.** - Este nodo representa a todas las unidades que se tiene previsto que los usuarios puedan beneficiar con la apk. Este nodo contiene un nodo hijo, que tendrá el valor del número de unidad (Código municipal). Este, a su vez, tendrá otros subnodos hijos que son Cooperativa (Nombre de la cooperativa al cual pertenece dicha unidad) Rutas (Todas las rutas que tiene esa unidad).
2. **General_user.-** Este nodo representa la información que será compartida por el usuario desde la apk, y será almacenada en la BD. Consta de un nodo hijo (id de un usuario específico generado por Firebase en la autenticación). Este nodo, a su vez, tendrá varios subnodos hijos los cuales son: latitud, longitud, unidad, sentido (Información compartida por el usuario).
3. **General unidad.-** Este nodo representa la información que será visible para el usuario Ruter donde se muestra información de la unidad y su calificación. Cabe mencionar que este nodo se implementó por cuanto cuando dos o más usuarios compartan la información de la misma unidad el aplicativo hará promedios de las latitudes y longitudes obtenidas para así mostrar al usuario Ruter la ubicación de dicha unidad. Consta de un nodo hijo que es el número de unidad además de varios subnodos hijos que son las calificaciones, calificación total, latitud-longitud (promedios), sentido y número de calificaciones.

Figura 4. Creación submódulo Buster

Creación submódulo Buster

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1 jul '21	26 jul '21
Creación submódulo Buster	12 días	jue 15/7/21	lun 26/7/21	X	D
Creación submódulo	7 días	mar 27/7/21	lun 2/8/21	J	L
Pruebas de submódulo	5 días	mar 3/8/21	sáb 7/8/21	V	M

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.5.4 Sprint 4

Una vez realizada la creación del submodulo Buster, y luego de tener una capacitación de Udemy, se realiza la implementación y mejoras del módulo Buster, generando varias funciones. Una de ellas es mostrar la información adecuada (Cooperativa y rutas). Para que esto se cumpla, se implementó un método de búsqueda donde el usuario ingresa el número de unidad (código municipal) y se mostrará dicha información, otra función es la de enviar la información de ubicación (latitud y longitud).

También guarda esa información en el nodo General_unidad donde se almacenan los promedios de ubicaciones. Y asimismo, se podrá dejar de compartir la ubicación.

Figura 5. Pruebas de implementación del módulo Buster

Pruebas de implementación del módulo Buster

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1 ago '21	23 ago '21	6 sep '21
Pruebas de implementación y mejoras del módulo buster	13 días	lun 16/8/21	sáb 28/8/21	D	J	L
Prueba de implementación	7 días	dom 29/8/21	sáb 4/9/21	V	M	S
Mejoras módulo buster	6 días	dom 5/9/21	vie 10/9/21	X		

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

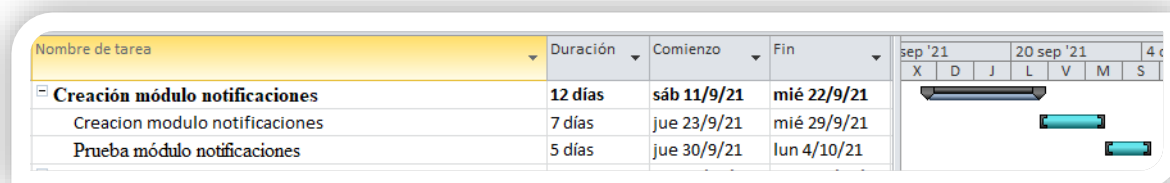
2.5.5 Sprint 5

Terminada la implementación y mejoras del módulo Buster se crea el módulo de notificaciones, las mismas que llegarán al usuario una vez haya dejado de compartir la

ubicación. La función de estas es informar al usuario si desea calificar a la unidad de transporte. En caso de aceptar, podrá visualizar en la pantalla de calificación. En caso negativo, la aplicación regresará a la pantalla principal.

Figura 6. Creación módulo notificaciones.

Creación modulo notificaciones.



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Creación módulo notificaciones	12 días	sáb 11/9/21	mié 22/9/21
Creacion modulo notificaciones	7 días	jue 23/9/21	mié 29/9/21
Prueba módulo notificaciones	5 días	jue 30/9/21	lun 4/10/21

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

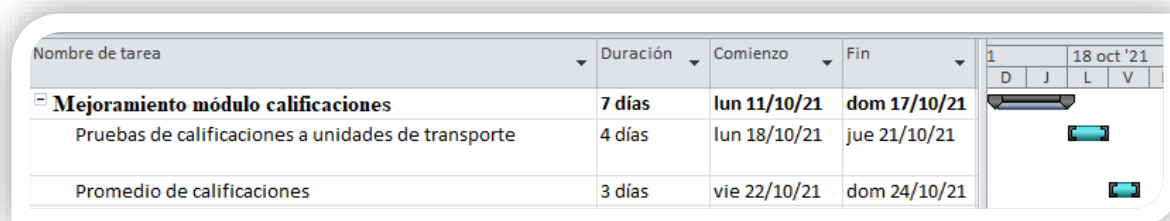
2.5.6 Sprint 6

Para la siguiente reunión, se planteó el mejoramiento del módulo de calificaciones ya que el anterior módulo solo se podía calificar a la última unidad a la que se accedió. Con esta mejora, se desplaza las unidades que se usó y se puede elegir la unidad a calificar.

Asimismo, el módulo anterior no permitía hacer una media de calificaciones de las unidades. Con esta actualización, la aplicación hace una media de calificaciones de las unidades.

Figura 7. Mejoramiento módulo de calificaciones.

Mejoramiento módulo de calificaciones.



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Mejoramiento módulo calificaciones	7 días	lun 11/10/21	dom 17/10/21
Pruebas de calificaciones a unidades de transporte	4 días	lun 18/10/21	jue 21/10/21
Promedio de calificaciones	3 días	vie 22/10/21	dom 24/10/21

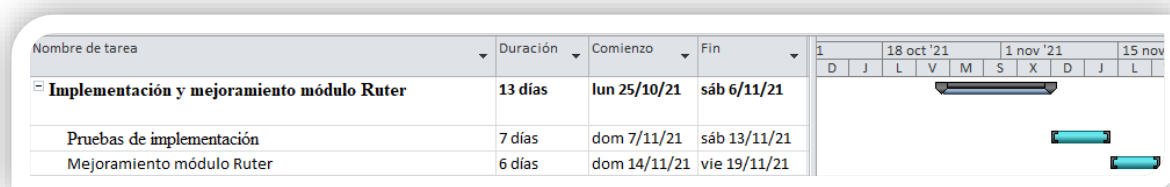
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.5.7 Sprint 7

En este Sprint se realizó un mejor diseño que va a representar a la unidad de transporte, agregando la información de la unidad en nuestro mapa.

Figura 8. Implementación y mejoramiento del módulo Ruter

Implementación y mejoramiento del módulo Ruter



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.5.8 Sprint 8

Una vez hechos los cambios y correcciones necesarias a los módulos; se realiza las siguientes mejoras respecto al diseño, las cuales se detallan a continuación:

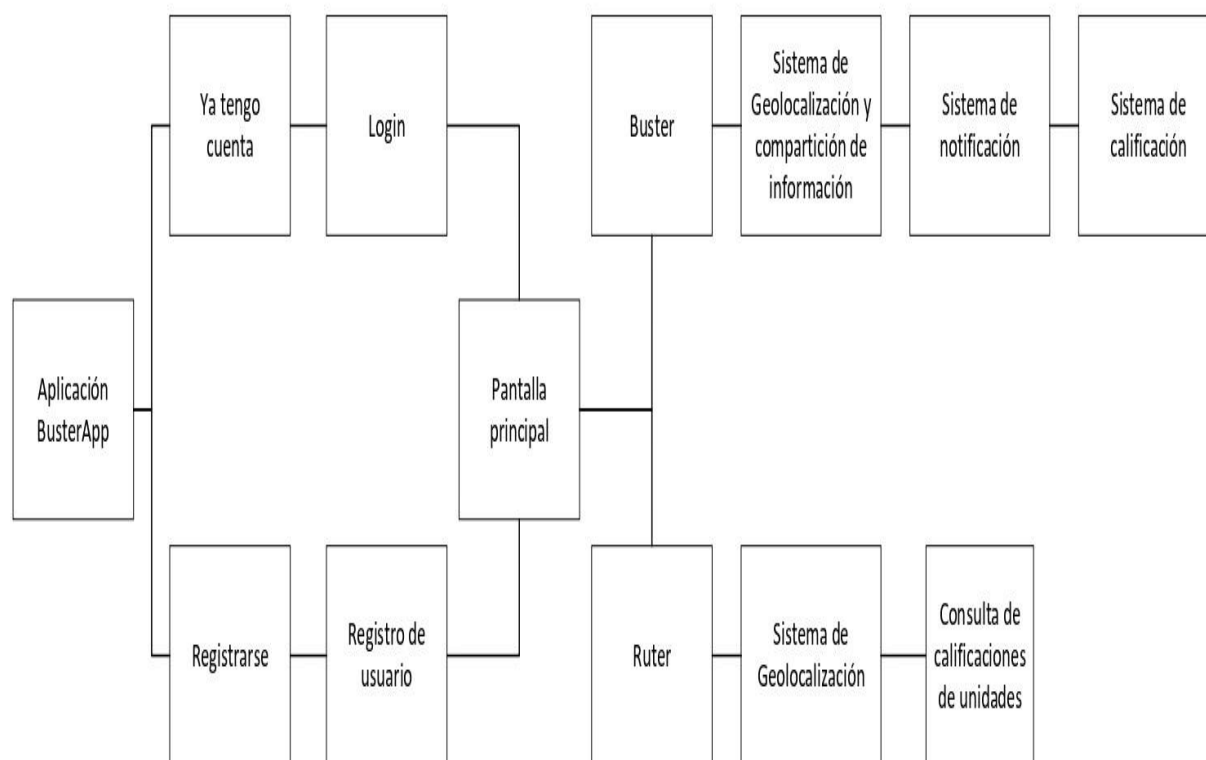
- Se implementó una animación en el módulo Buster.
- Se añadió un icono de bus en el mapa (módulo Ruter) con dimensiones adecuadas.
- Se implementó un cuadro informativo a las unidades de transporte para que el usuario pueda observar las calificaciones de dicha unidad.
- Se implementó un cuadro informativo en el módulo Buster para que el usuario tenga conocimiento que está compartiendo su ubicación.
- En el módulo calificaciones se realizó un cambio para que el usuario pueda escoger la unidad a calificar.

2.6 Mapa de la Aplicación

Se realizó un esquema donde se presenta al patrocinador, cómo es la conexión y flujo de la aplicación, esto se describe en la Figura 9.

Figura 9. Diagrama de secuencia de la aplicación

Diagrama de secuencia de la aplicación



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.6.1 Módulo recuperar contraseña

Objetivo

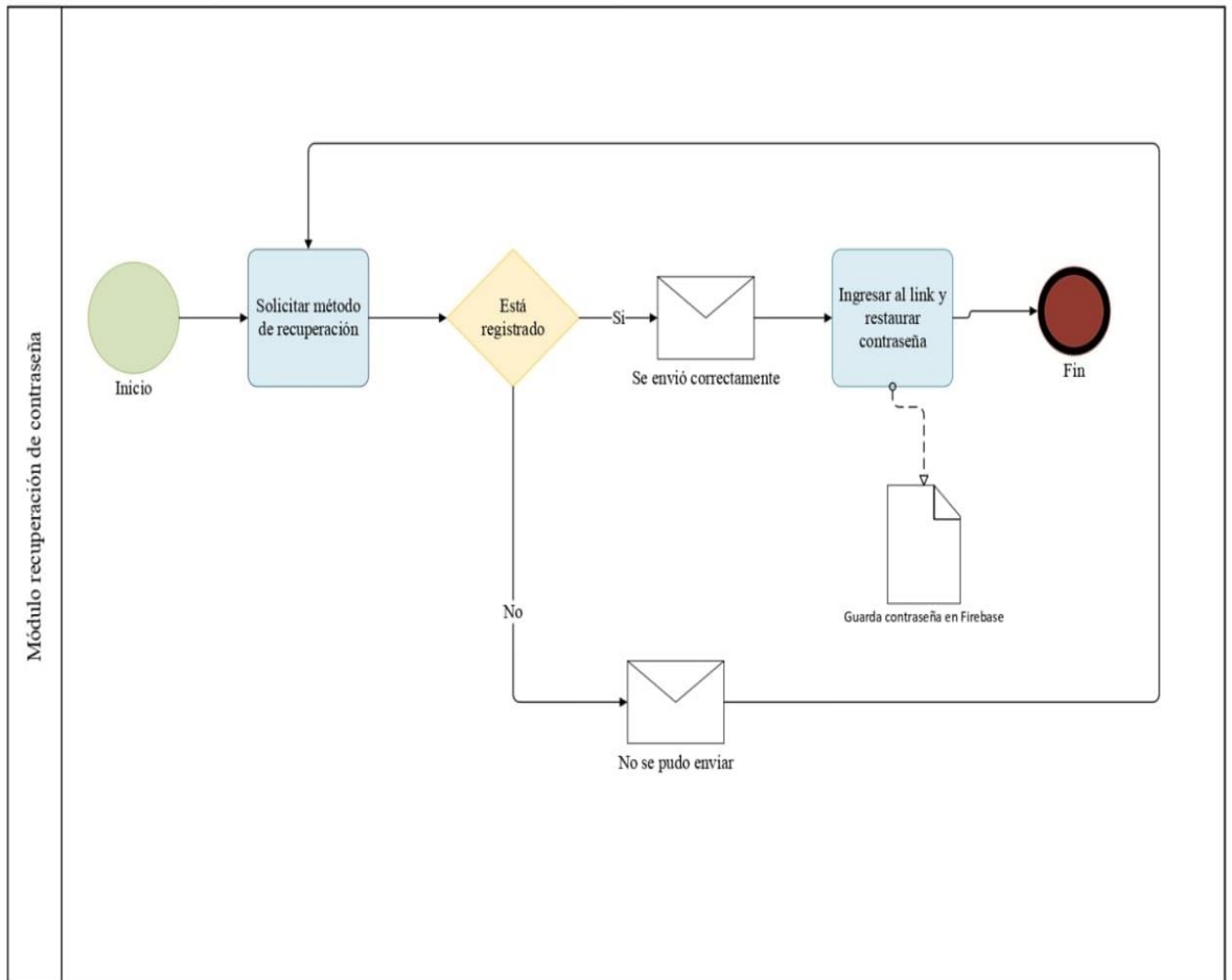
Realizar el proceso de recuperación de contraseña de los usuarios mediante el uso de Firebase y la aplicación.

Descripción

El proceso de recuperación de contraseña consiste en la adquisición del correo electrónico del usuario, ya que la aplicación, mediante Firebase, enviará un correo con un enlace donde se generará la nueva contraseña.

Figura 10. Diagrama BPMN del módulo recuperar contraseña

Diagrama BPMN del módulo recuperar contraseña



Elaborado por: Wilman Hidalgo-Eduardo Mena.

2.6.1.1 Submódulo Buster

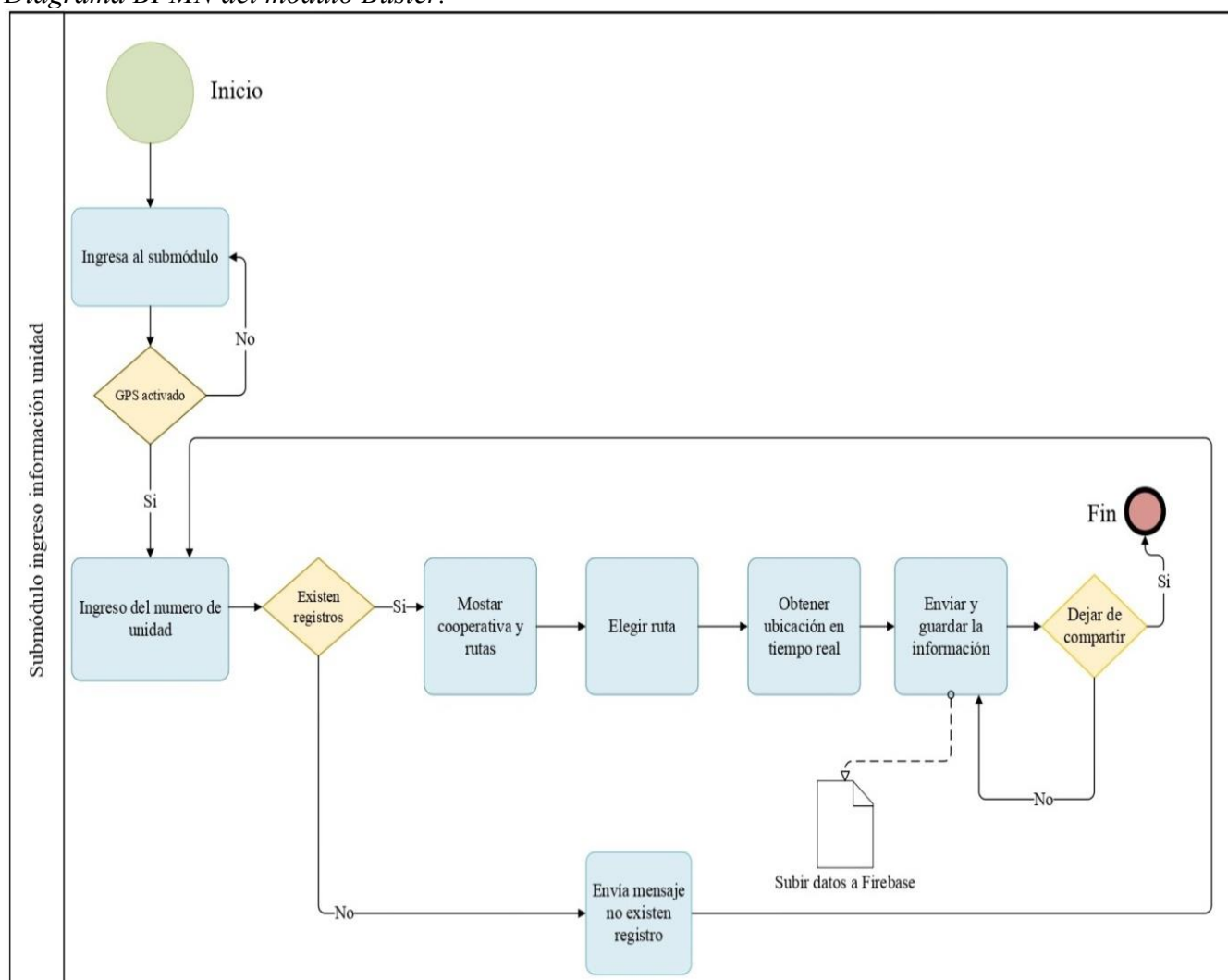
Objetivo

Mostrar y compartir la información emitida por los usuarios de la aplicación para que los usuarios Ruters puedan observar esta información en tiempo real.

Descripción

El proceso del submódulo Buster tiene su principal funcionalidad el compartir información de ubicación en tiempo real. En forma previa, se solicitará al usuario que ingrese el número de la unidad de transporte, permitiéndole elegir la cooperativa y la ruta. Esta información se guardará en la base de datos para futuras búsquedas.

Figura 11. Diagrama BPMN del módulo Buster
Diagrama BPMN del módulo Buster.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

2.6.1.2 Módulo de notificaciones

Objetivo

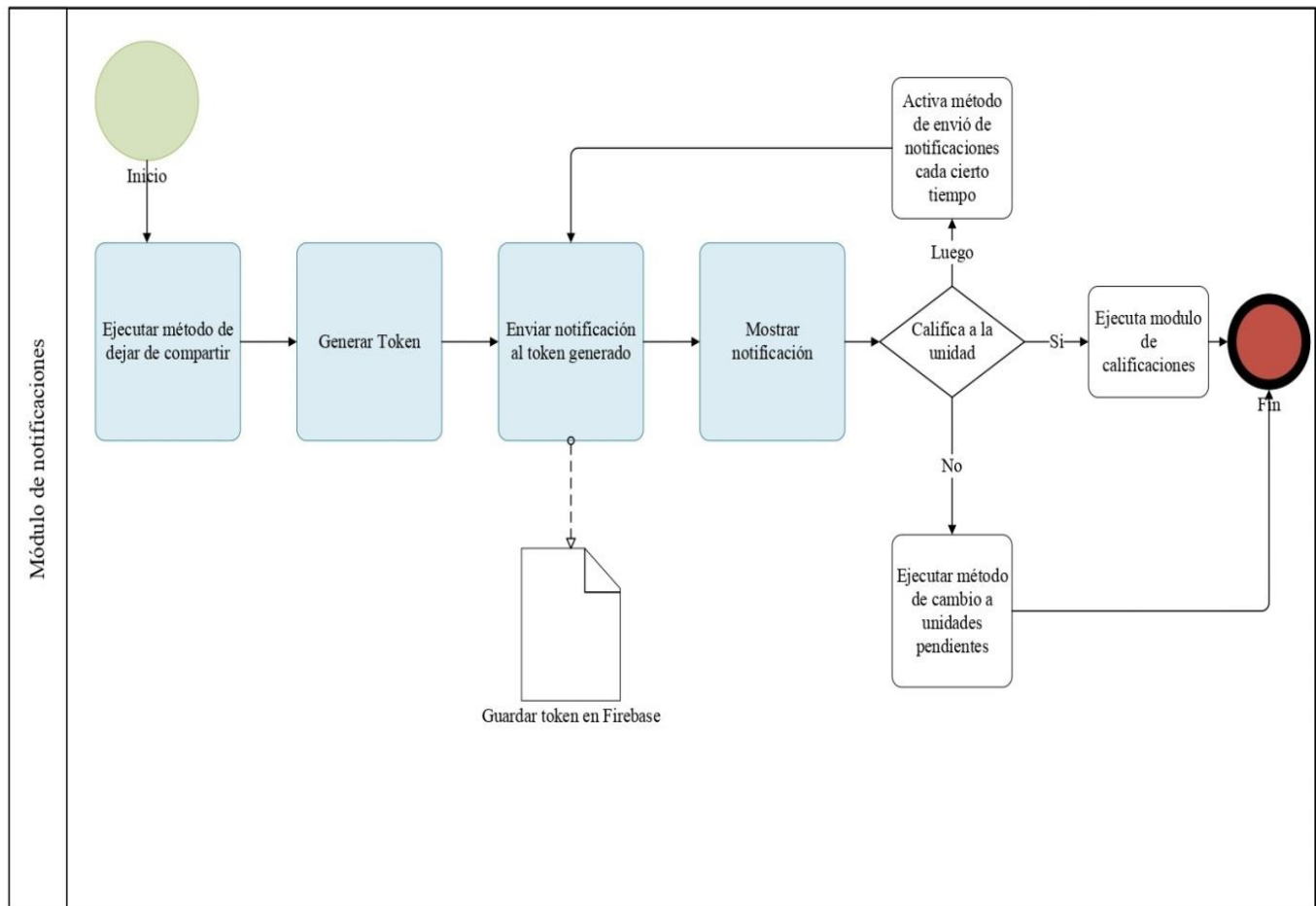
Enviar una notificación al usuario que le recordará calificar a la unidad de transporte.

Descripción

El proceso que se llevará a cabo en este módulo es enviar al usuario una notificación cuando ha llegado a su destino o dejó de compartir su ubicación para que pueda acceder al módulo de calificación.

Figura 12. Diagrama BPMN del módulo notificaciones

Diagrama BPMN del módulo notificaciones



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.6.2 Módulo de calificaciones

Objetivo

Implementar un método que genere promedios de las calificaciones emitidas por los usuarios de las unidades de transporte.

Descripción

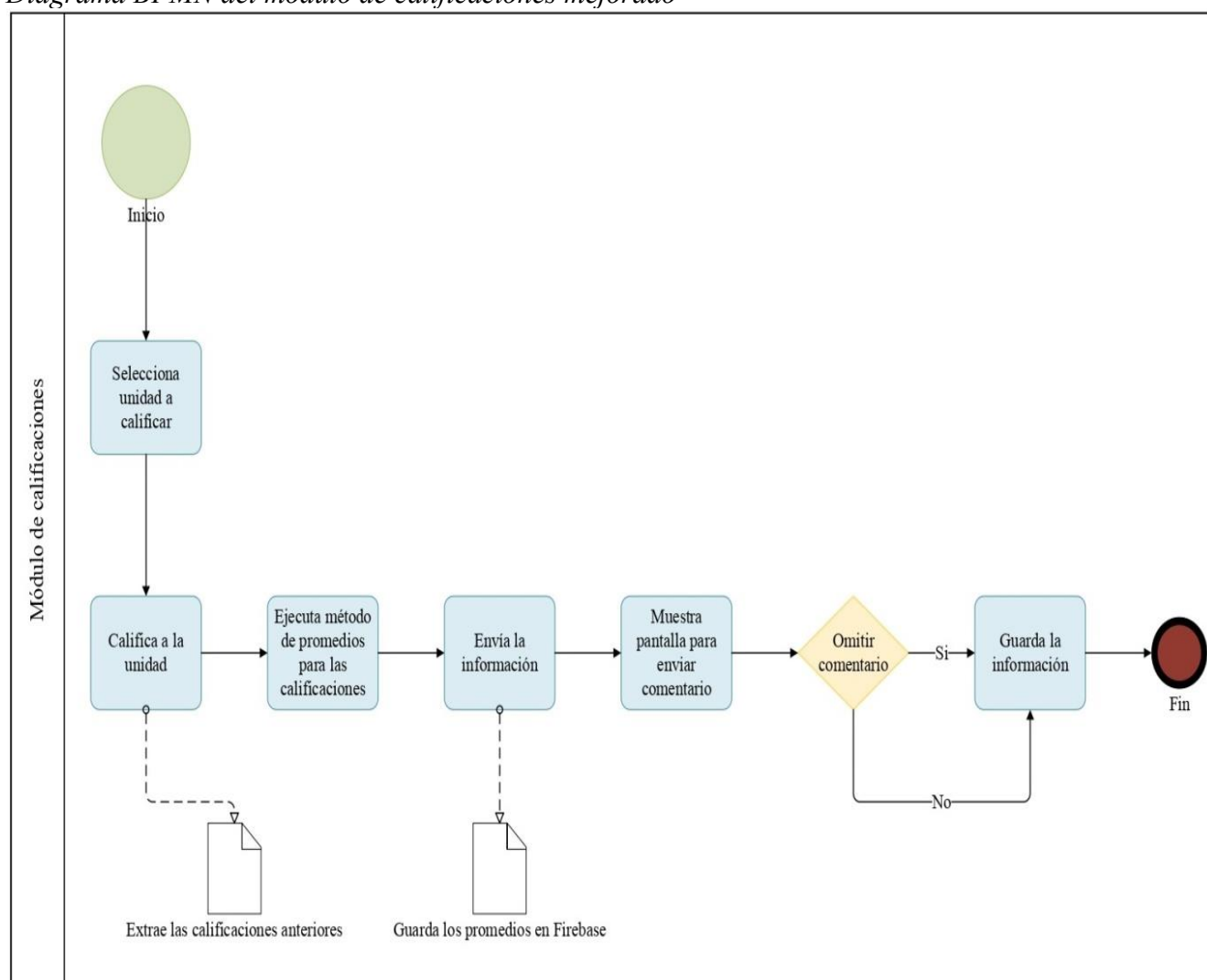
En el módulo de calificaciones la aplicación pedirá al usuario que escoja la unidad a calificar. Cabe mencionar que en esta lista solo se mostrará las unidades pendientes a calificar. Después, el aplicativo hará una búsqueda y extraerá las calificaciones ya almacenadas de dicha unidad, a fin de ejecutar el método de promedios de calificaciones y

guardar dicha información. Además, le pedirá al usuario ingresar un comentario si desea.

Caso contrario, puede omitir este paso

Figura 13. Diagrama BPMN del módulo de calificaciones mejorado

Diagrama BPMN del módulo de calificaciones mejorado



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

2.6.3 Módulo Ruter

Objetivo

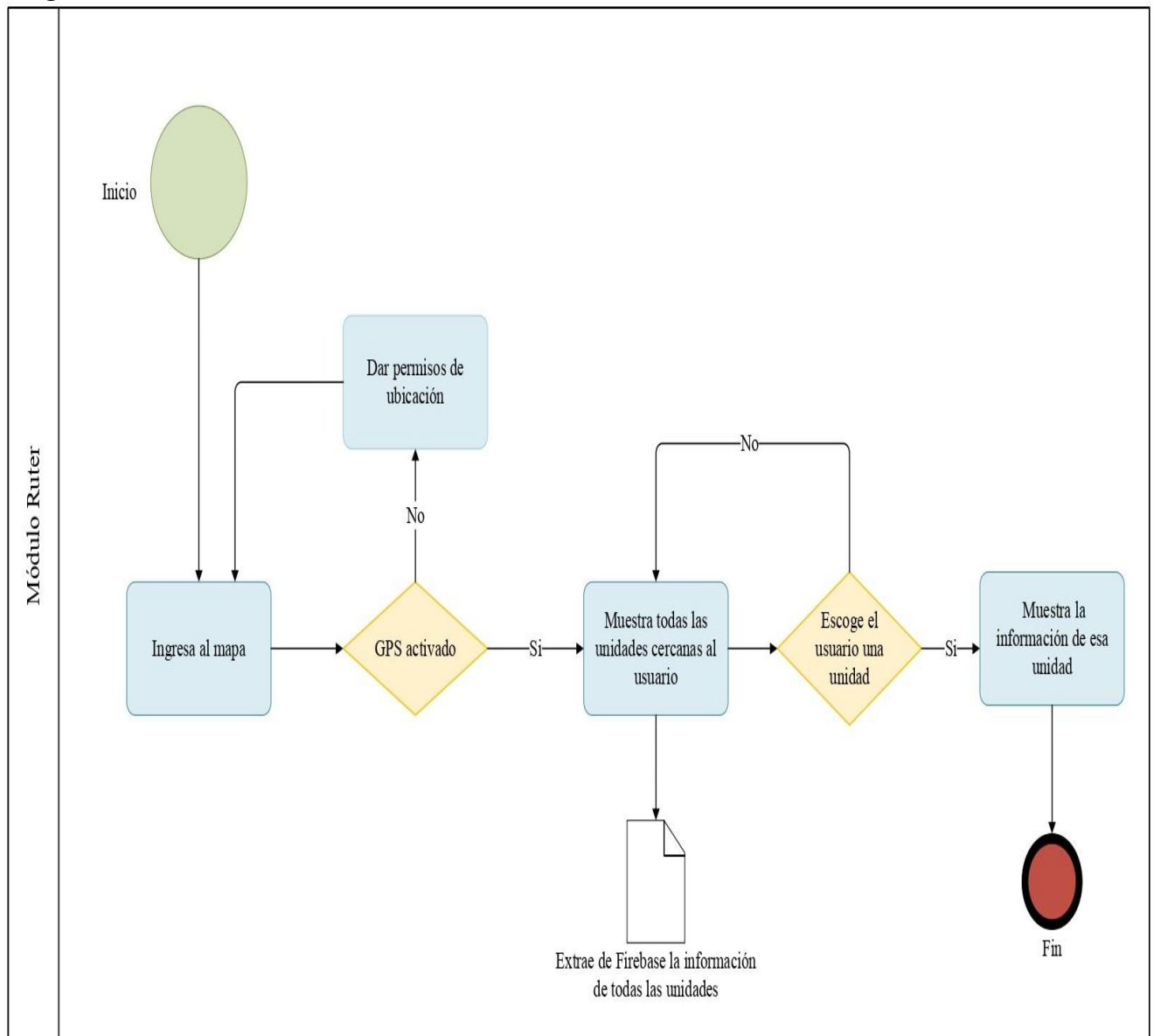
Mostrar al usuario todas las unidades en tiempo real.

Descripción

Para poder acceder a este módulo el usuario deberá activar la ubicación de su Smartphone, donde podrá visualizar las unidades que están en línea.

Figura 14. Diagrama BPMN del módulo

Diagrama BPMN del módulo Ruter



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

CAPÍTULO III

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo, se describe el desarrollo, instalación, configuración y funciones principales de la aplicación, como: ubicación compartida, guardar información y ubicación de las unidades.

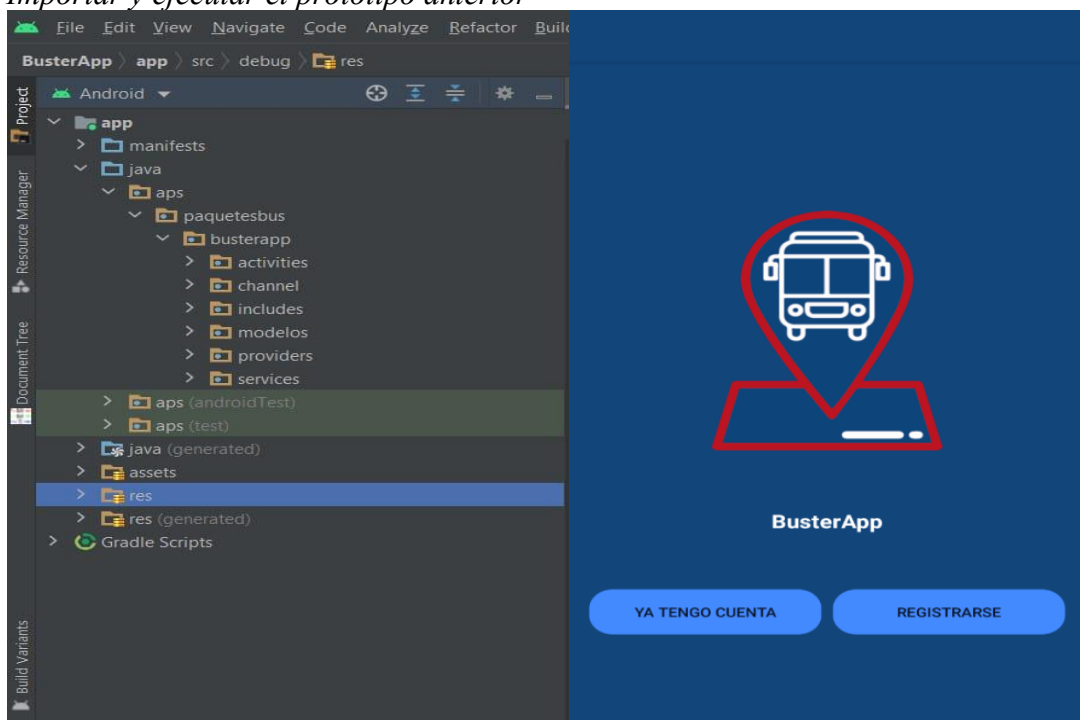
Para desarrollar la aplicación, se empezó con la revisión, instalación y corrección de errores del prototipo anterior. Como siguiente paso, se realizó un arquetipo de nuevos módulos que permiten una visión de cómo estará la aplicación sin ninguna funcionalidad. Así, se pueden aplicar los cambios que requiera el diseño.

3.1 Configuración del prototipo anterior

Una vez instalado el entorno de desarrollo Android Studio, se procedió a importar, sincronizar, depurar y ejecutar el prototipo anterior en el propio emulador de Android Studio.

Figura 15. *Importar y ejecutar el prototipo anterior*

Importar y ejecutar el prototipo anterior



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Posteriormente, se creó una clave API para el proyecto, ya que al momento de ejecutar la opción Ruter, esta daba como resultado un error en la ejecución de Google Maps.

Figura 16. Generación de clave API.

Generación de clave API.

The screenshot shows the Google Cloud Platform console interface. The top navigation bar includes the Google Cloud Platform logo, the project name 'BusterApp', a search bar, and various utility icons. The left sidebar contains a menu with options like 'Panel', 'Biblioteca', 'Credenciales', 'Pantalla de consentimiento...', 'Verificación del dominio', and 'Acuerdos de uso de páginas'. The main content area is titled 'API y servicios' and 'Credenciales'. It features a '+ CREAR CREDENCIALES' button and a 'BORRAR' button. Below this, there are two sections: 'Claves de API' and 'ID de clientes OAuth 2.0'. The 'Claves de API' section contains a table with columns for 'Nombre', 'Fecha de creación', 'Restricciones', 'Clave', and 'Acciones'. The 'ID de clientes OAuth 2.0' section contains a table with columns for 'Nombre', 'Fecha de creación', 'Tipo', 'ID de cliente', and 'Acciones'.

Nombre	Fecha de creación	Restricciones	Clave	Acciones
Clave de API Undefined parameter - RECUENTO	28 ene 2021	Ninguna	AIZAyD1T...EYWhWSiQ	[Edit] [Delete]
Clave Api Mine	17 jul 2020	Apps de Android	AIZAyC3m...qR5o0PQ8	[Edit] [Delete]
Android key (auto created by Firebase)	2 jul 2020	Ninguna	AIZAyBnJ...SiqW0eRI	[Edit] [Delete]
Browser key (auto created by Firebase)	2 jul 2020	Ninguna	AIZAyARa...g8TD6kQo	[Edit] [Delete]

Nombre	Fecha de creación	Tipo	ID de cliente	Acciones
Android client for com.example.busterapp (auto created by Google Service)	17 nov 2021	Android	86597272648-9geqc...	[Edit] [Delete] [Download]
Android client for com.example.busterapp (auto created by Google Service)	2 feb 2021	Android	86597272648-2b3pb...	[Edit] [Delete] [Download]
Web client (Auto-created for Google Sign-in)	14 jul 2020	Aplicación web	86597272648-nqeg1...	[Edit] [Delete] [Download]
Android client for com.example.busterapp (auto created by Google Service)	2 jul 2020	Android	86597272648-2qc29...	[Edit] [Delete] [Download]
Web client (auto created by Google Service)	2 jul 2020	Aplicación web	86597272648-oanf...	[Edit] [Delete] [Download]

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

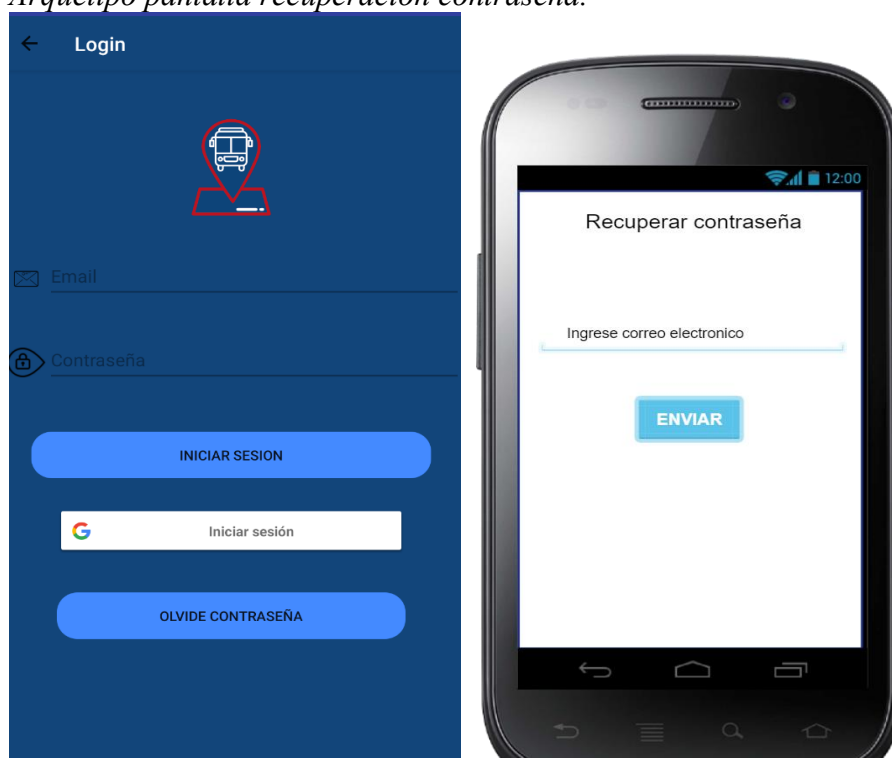
3.2 Arquetipo de nuevos módulos.

3.2.1 Módulo de recuperación de contraseña.

En la primera ilustración, se observa el nuevo módulo de recuperar contraseña. En la pantalla principal, se muestra el inicio de sesión con la opción Olvidé Contraseña. Siguiendo esta opción se observa una nueva pantalla, donde se pide al usuario que ingrese el correo con el que se registró en la aplicación. Esta enviará un mensaje al correo electrónico registrado con un link donde podrá ingresar una nueva contraseña.

Figura 17. *Arquetipo pantalla recuperación contraseña.*

Arquetipo pantalla recuperación contraseña.



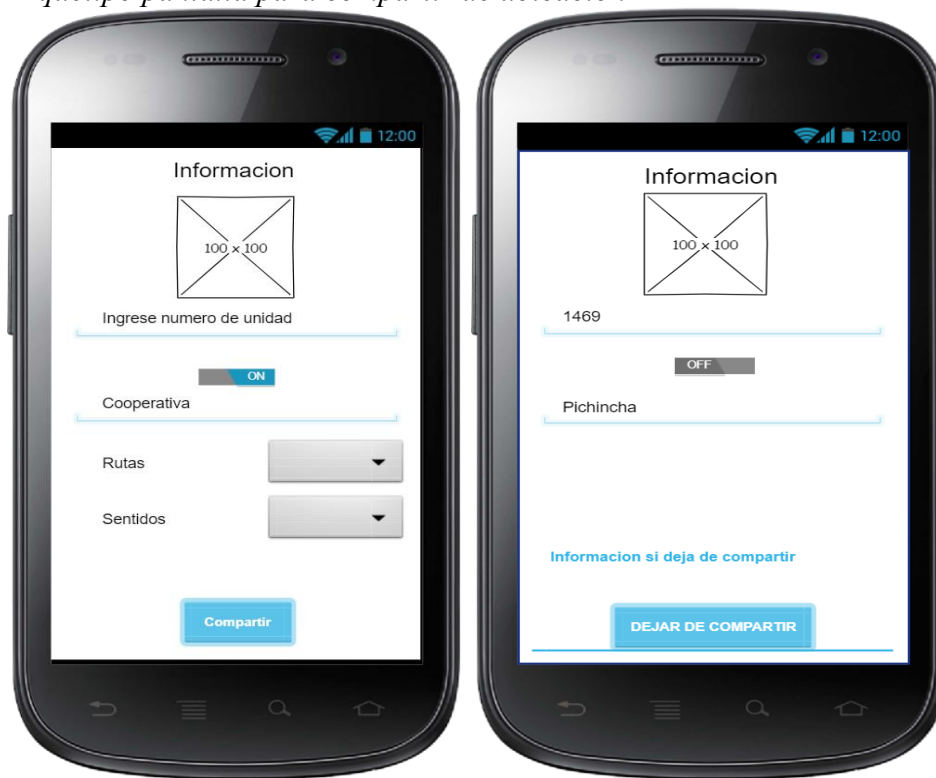
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.2.2 Módulo ubicación compartida.

En segundo lugar, se procedió a realizar el módulo de ubicación compartida. La pantalla contendrá una imagen, donde el usuario podrá ingresar el número de unidad y también escogerá la ruta y el sentido. Cabe recalcar que al usuario se le mostrará un cuadro informativo, donde le dirá que está compartiendo su ubicación y que podrá dejar de compartir dicha información cuando lo desee.

Figura 18. *Arquetipo pantalla para compartir ubicación*

Arquetipo pantalla para compartir de ubicación



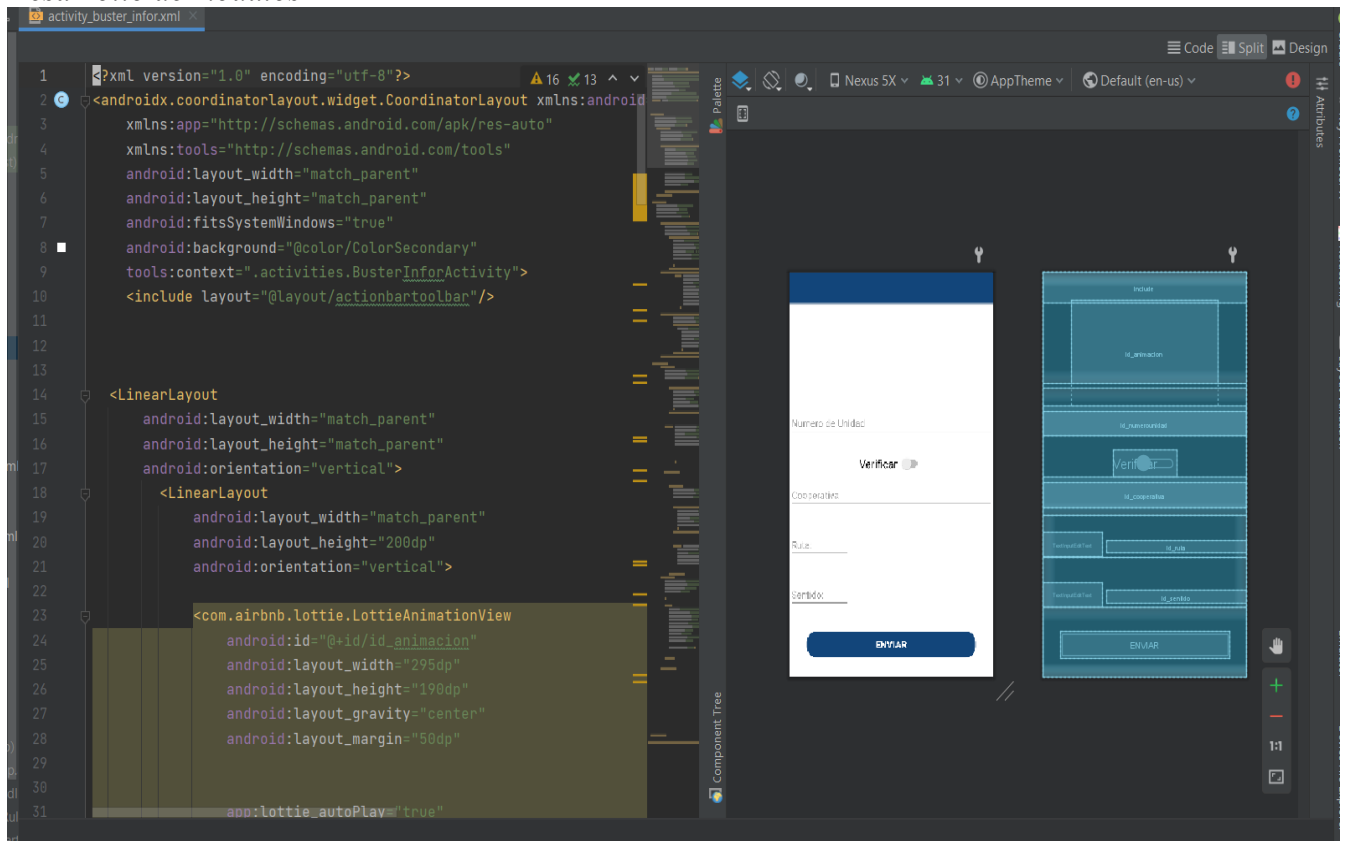
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.1 Desarrollo de módulos.

En la Figura 19, se puede apreciar desarrollar la interfaz del módulo para compartir la ubicación. Se observa el código XML, y al mismo tiempo se puede visualizar la interfaz que se está desarrollando.

Figura 19. Desarrollo de módulos

Desarrollo de módulos



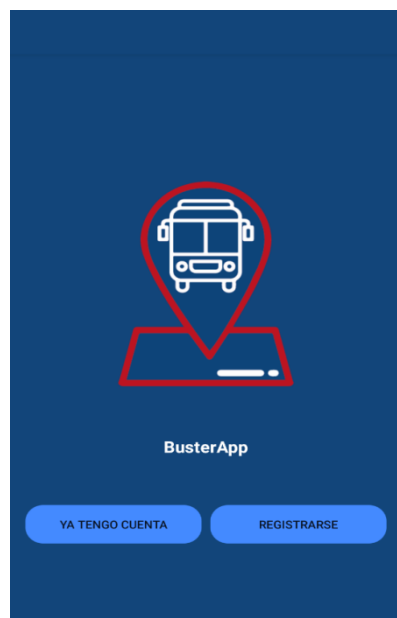
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Siguiendo con el prototipo anterior a continuación se muestra la pantalla de inicio, donde

el usuario tendrá dos opciones: “Ya tengo cuenta” o “Registrarse”.

Figura 20. Desarrollo de módulos

Pantalla inicial.

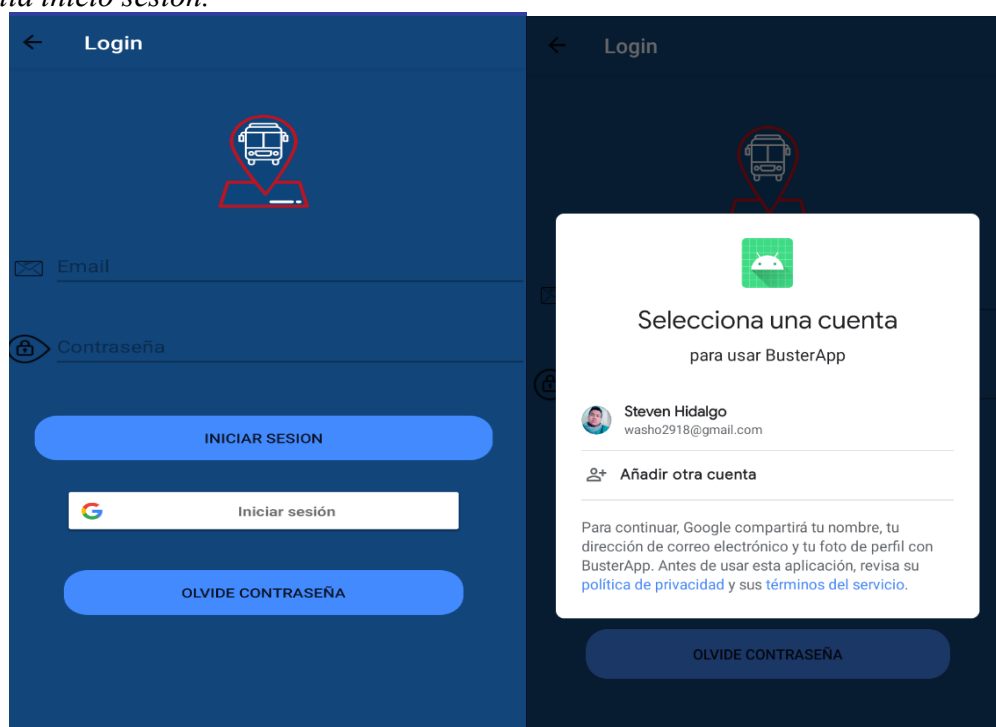


Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Dentro de la opción “Ya tengo cuenta”, se muestra la pantalla de inicio de sesión, donde el usuario podrá iniciar sesión con una cuenta ya creada, ingresar con una cuenta de Google, o seleccionar “Olvidé contraseña” de ser el caso.

Figura 21. *Pantalla inicio sesión.*

Pantalla inicio sesión.

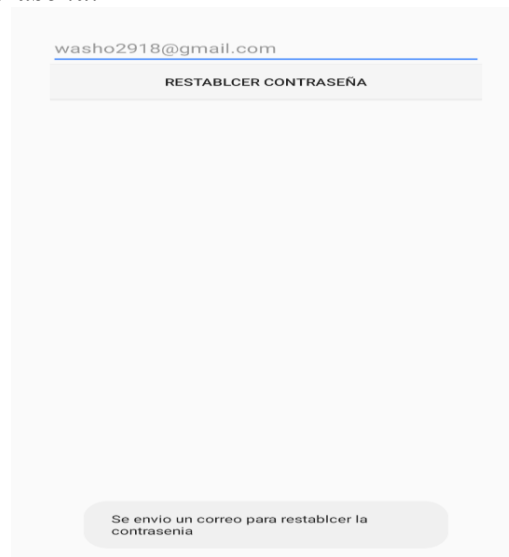


Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

A continuación, siguiendo el arquetipo diseñado para el módulo restablecer contraseña, se puede apreciar la pantalla ya desarrollada.

Figura 22. Pantalla restablecer contraseña

Pantalla restablecer contraseña.

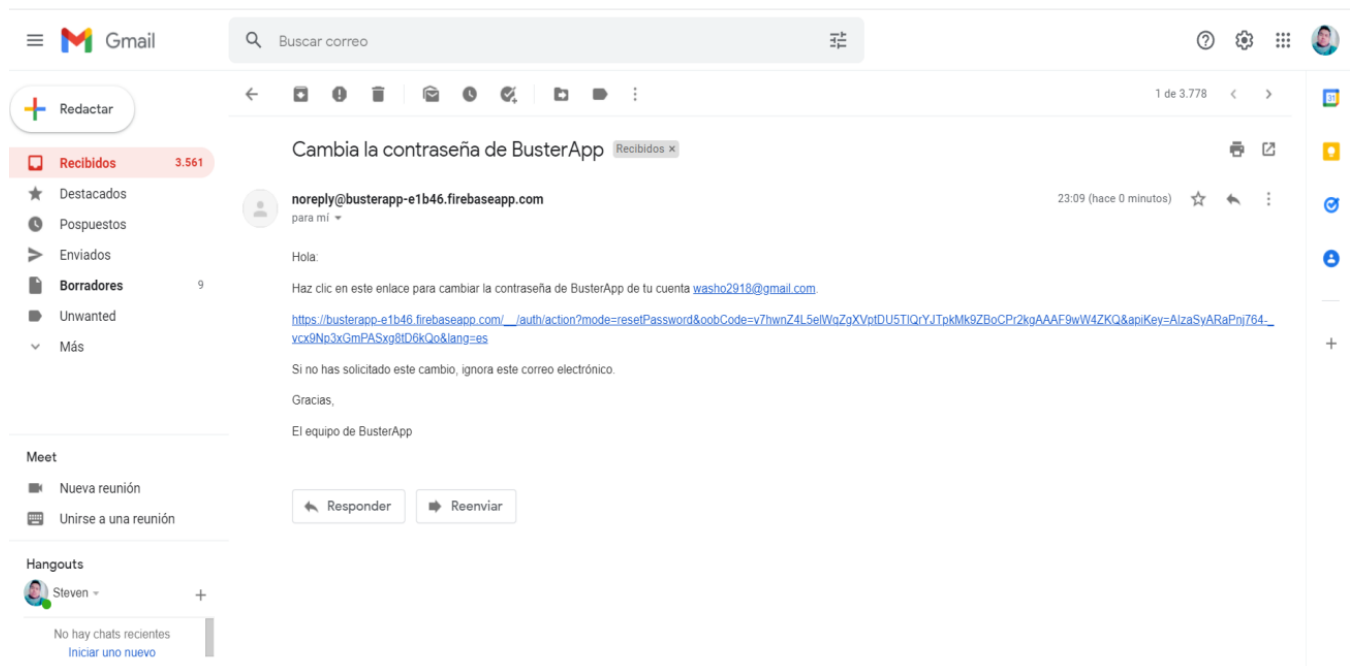


Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

En la Figura 23, se puede apreciar el mensaje con el link que envía la aplicación al correo electrónico. También se puede apreciar la opción para que el usuario pueda restablecer su contraseña.

Figura 23. Pantalla restablecer contraseña

Pantalla restablecer contraseña.



Cambiar la contraseña

de washo2918@gmail.com

Nueva contraseña

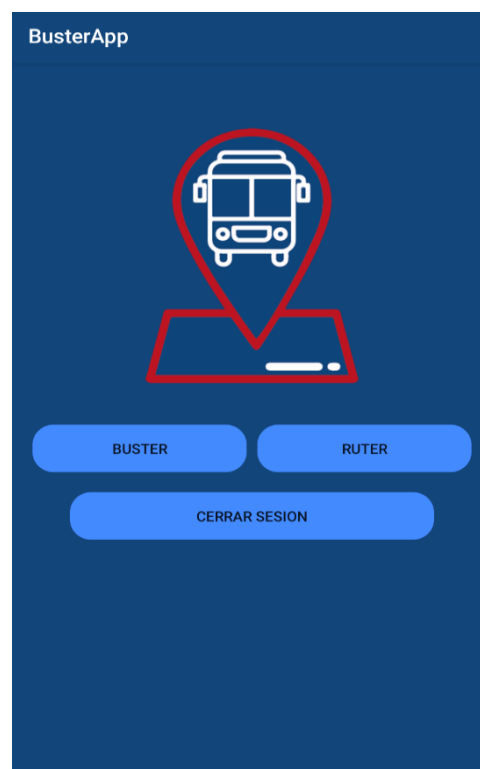
GUARDAR

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Después del inicio de sesión se mostrará la pantalla principal donde el usuario tendrá dos opciones Buster-Ruter.

Figura 24. *Pantalla principal*

Pantalla principal.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.3.1 Buster.

Dentro de esta opción, se tiene el módulo de compartir ubicación. En el mismo, la aplicación le pedirá al usuario activar su GPS. Luego, tendrá que ingresar un número de unidad donde la aplicación verificará si dicha unidad existe en la base de datos. Si la misma existe, el usuario visualizará a qué cooperativa pertenece, pudiendo escoger la ruta y el sentido. Cuando el usuario comparta esta información, se almacenará en la base datos junto con su ubicación en tiempo real. Además, al usuario se le mostrará un mensaje donde se le indica que está compartiendo su ubicación. Si el usuario ya no desea compartir su ubicación, lo podrá hacer sin ningún problema.

Figura 25. Pantalla Buster o compartir ubicación.

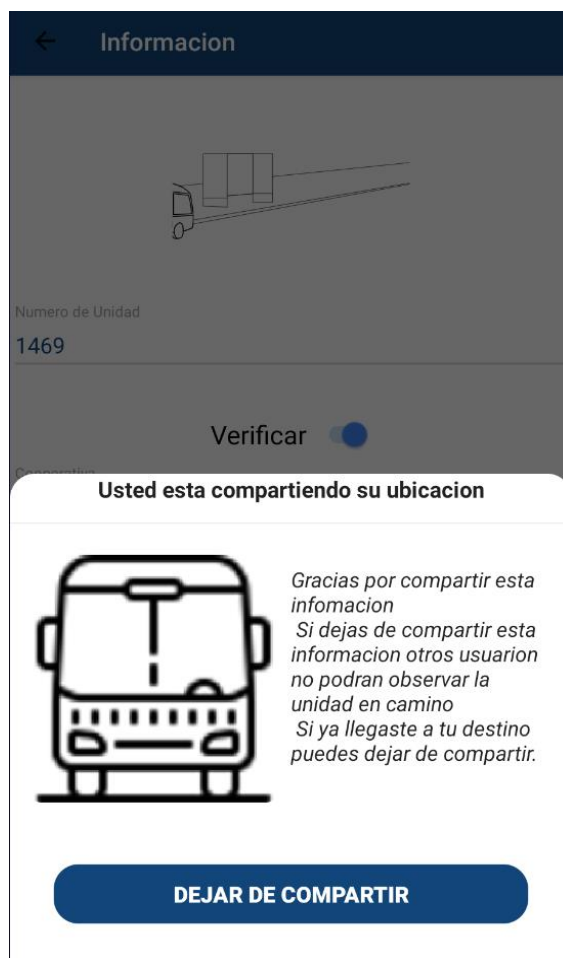
Pantalla Buster o compartir ubicación.

The image displays two versions of the 'Buster' app interface. The left version is a blurred screenshot showing a location permission dialog box that asks, '¿Quieres permitir que BusterApp acceda a la ubicación de este dispositivo?' with 'DENEGAR' and 'PERMITIR' options. The right version is a clear screenshot of the 'Informacion' screen. It features a back arrow and the title 'Informacion'. Below is a bus icon and a 'Numero de Unidad' field with the value '1469'. A 'Verificar' toggle switch is turned on. The 'Cooperativa' field shows 'Pichincha'. The 'Ruta' dropdown menu is set to 'Terminal Quitumbe-Seminario', and the 'Sentido' dropdown menu is set to 'Terminal Quitumbe'. At the bottom is a large blue 'ENVIAR' button.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Figura 26. Pantalla Buster o compartir ubicación.

Pantalla Buster o compartir ubicación.

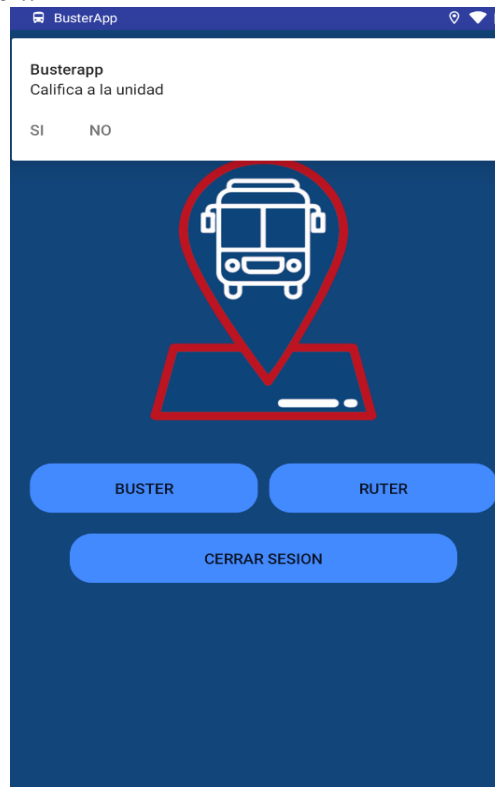


Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Si el usuario deja de compartir la información, la aplicación enviará una notificación al usuario, pidiéndole calificar a la unidad, como se puede observar en la Figura 27.

Figura 27. *Pantalla con la notificación*

Pantalla con la notificación.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Si el usuario escoge la opción “Si”, la aplicación le llevará a la pantalla de calificación caso contrario la aplicación mostrará una pantalla de confirmación, en caso de no calificar a la unidad.

Figura 28. *Pantalla de calificación*

Pantalla de calificación.

Calificación

Unidad de transporte ? 1469

Seguridad ? ★★★★★

Estado de la Unidad ? ★★★★★

Confort ? ★★★★★

Conductor ? ★★★★★

Tiempo ? ★★★★★

ENVIAR CALIFICACIÓN

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.3.2 Calificación.

En este módulo el usuario podrá calificar las unidades pendientes en caso de tenerlas, aquí el usuario realizará una calificación en base a categorías y estrellas. Además, el usuario podrá enviar u omitir un comentario si desea hacerlo.

Figura 29. *Pantalla de calificación y comentario*

Pantalla de calificación y comentario.

Calificación

Comentario

Unidad de transporte ? 1469

Seguridad ? ★★★★★

Estado de la Unidad ? ★★★★★

Confort ? ★★★★★

Conductor ? ★★★★★

Tiempo ? ★★★★★

ENVIAR CALIFICACIÓN

Ingrese su comentario

OMITIR ENVIAR

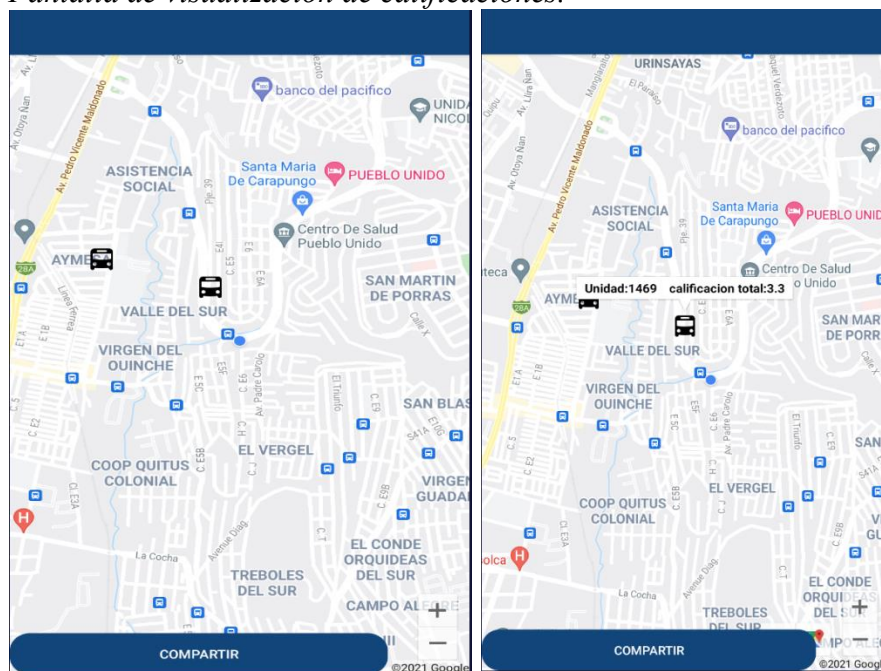
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.3.3 Ruter.

En este módulo, el usuario podrá observar las unidades, el número de unidad y la calificación total que tiene la misma.

Figura 30. Pantalla de visualización de calificaciones.

Pantalla de visualización de calificaciones.



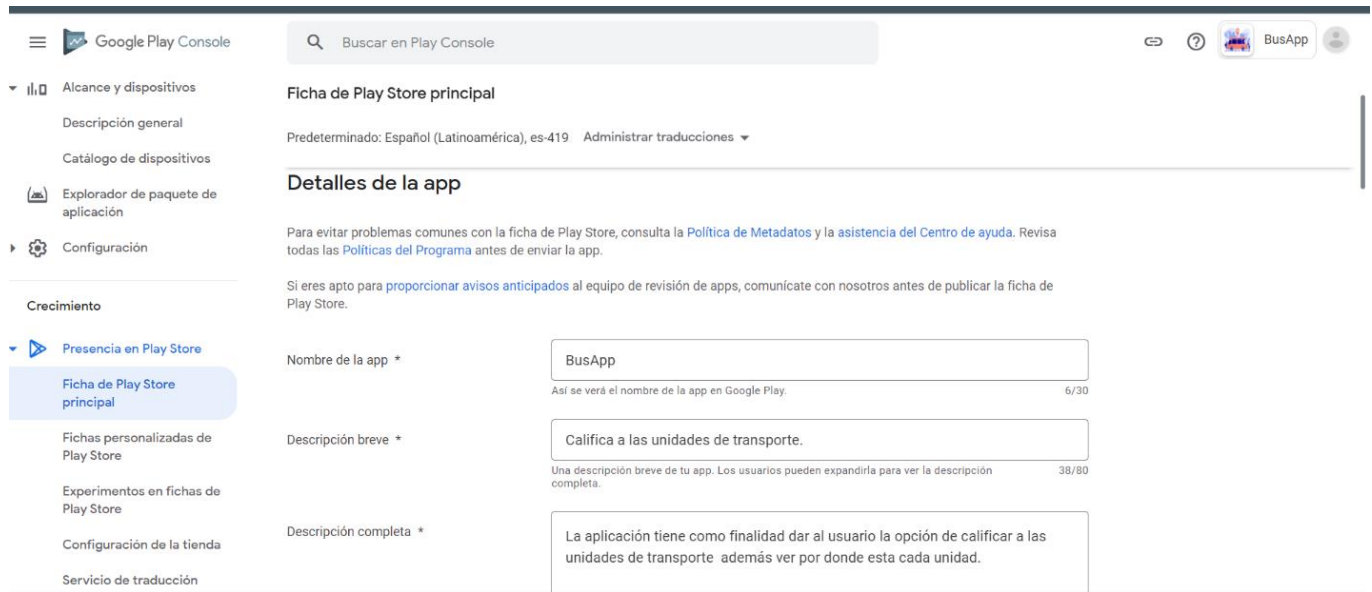
Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

3.3.4 Implementación de la aplicación en Google Play Store.

Una vez terminado desarrollar la aplicación, se procede a subir la misma a Google Play Store, ingresando a la consola de Play Store. Por ser la primera vez, pide crear una cuenta Gmail. Adicionalmente, se debe cancelar un valor de \$25. A continuación, nos dirigimos a la opción Presencia en Play Store y escogemos la opción Ficha de Play Store principal, e ingresamos el nombre de nuestra aplicación y la información requerida.

Figura 31. Detalles de la aplicación

Detalles de la aplicación.

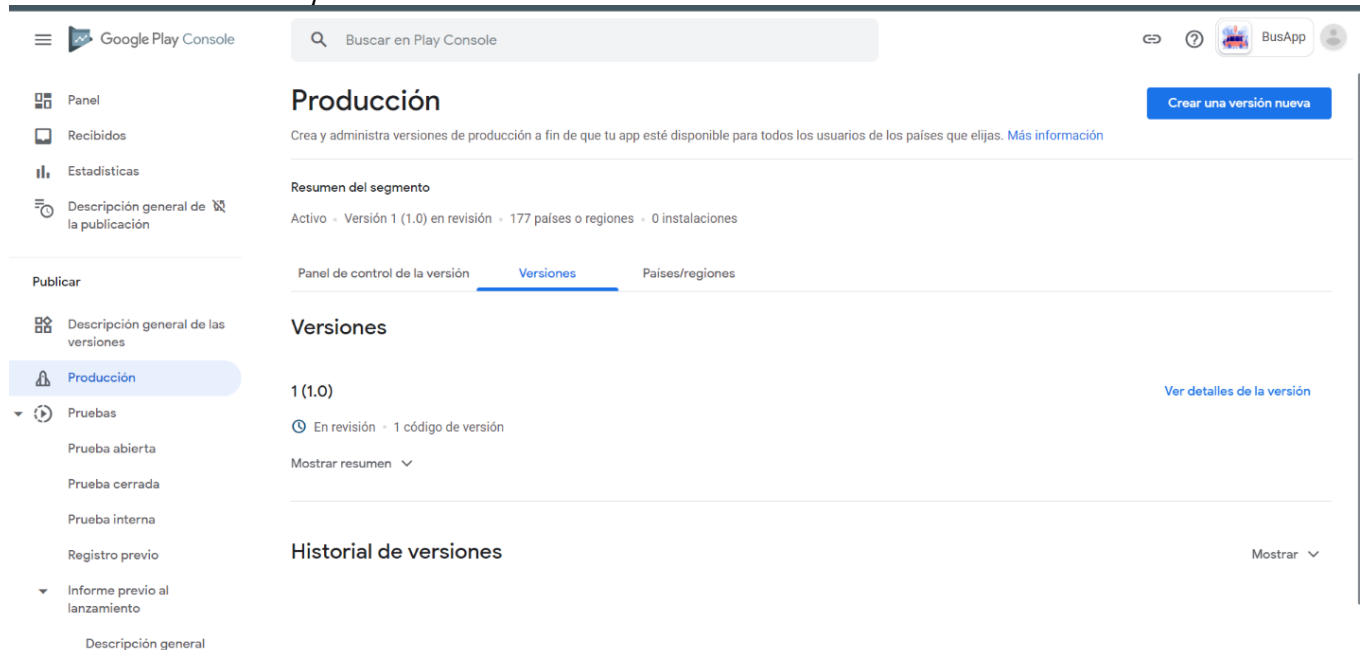


Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Luego nos dirigimos a la opción producción donde escogemos la opción “Crear nueva versión” y subimos un archivo .aab. Esto se genera en Android Studio en la opción build y generate bundle y apk.

Figura 32. Primera versión de la aplicación.

Primera versión de la aplicación.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Figura 33. Descripción de la primera versión.

Descripción de la primera versión.

Google Play Console

Buscar en Play Console

Panel

Recibidos

Estadísticas

Descripción general de la publicación

Publicar

Descripción general de las versiones

Producción

Pruebas

Prueba abierta

Prueba cerrada

Prueba interna

Registro previo

Informe previo al lanzamiento

Descripción general

Descripción general de las versiones

Versiones más recientes

Versión	Versión más reciente	Segmento	Estado de la versión	Última actualización	Países/regiones
1 (1.0)	1	Producción	En revisión Lanzamiento completo	22 de diciembre de 2021 21:17	176 de 176
-	-	Prueba abierta	Borrador	-	176 Sincronización con producción
-	-	Alpha Prueba cerrada	Borrador	-	176 Sincronización con producción

Países o regiones

País o región	Segmentos
Albania	1 segmento Producción
Alemania	1 segmento Producción
Angola	1 segmento Producción

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

En este punto se debe esperar que los desarrolladores aprueben la aplicación. Esto puede tardar como mínimo 6 horas, y se puede extender hasta una semana o más.

Figura 34. Aplicación en Google Play Store.

Aplicación en Google Play Store.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y RESULTADOS

4.1 Pruebas Unitarias

Permiten verificar el código y la funcionalidad de las mejoras y nuevos módulos de nuestra aplicación. Estas pruebas se realizaron con simuladores virtuales que ofrece Android Studio.

4.1.1 Pruebas restablecer contraseña

Tabla 7. *Pruebas restablecer contraseña*

Pruebas restablecer contraseña.

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRRC01	Restablecer contraseña.	Wilman Hidalgo	15/7/21	El usuario ingresa su correo electrónico y la aplicación envía un enlace para cambiar la contraseña.	La aplicación no se comunicaba con Firebase.
PRRC02	Segunda prueba de restablecer contraseña.	Wilman Hidalgo	19/7/21	El usuario ingresa su correo electrónico y la aplicación se comunica con Firebase.	La aplicación paso con éxito.

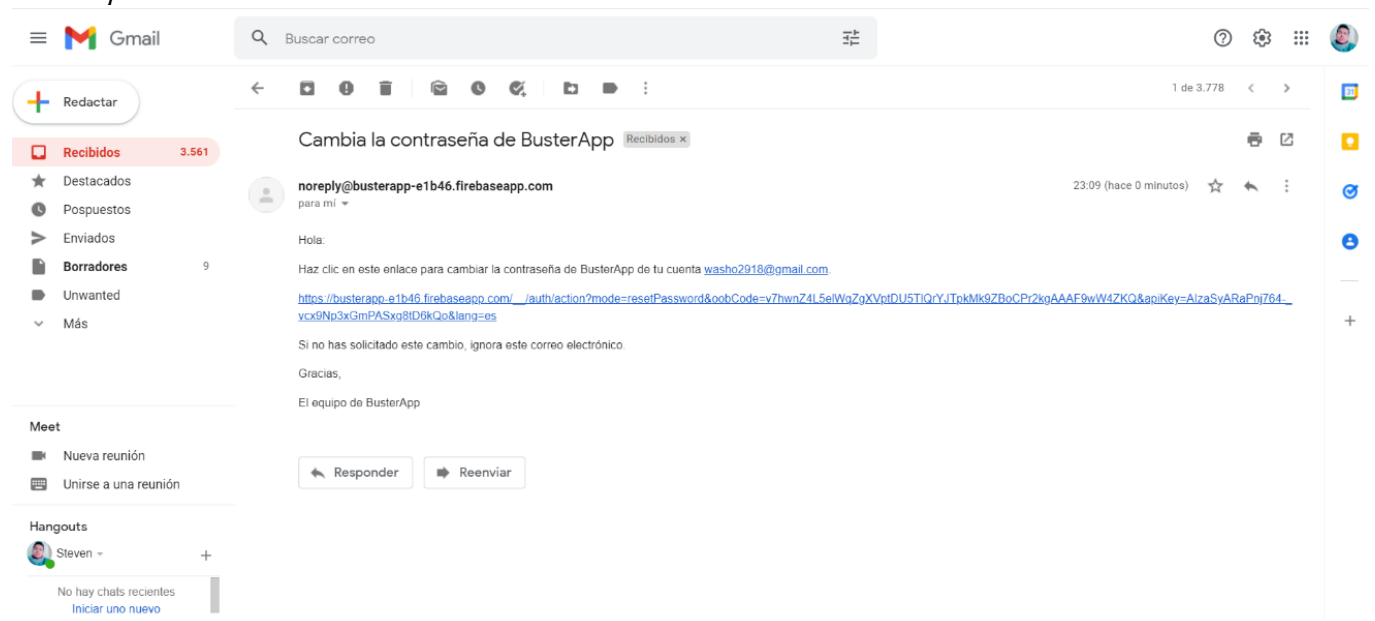
Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRRC03	Tercera prueba de restablecer contraseña.	Wilman Hidalgo	22/7/21	Resolución de envío de un enlace al usuario para cambiar su contraseña.	La aplicación pasó con éxito y el usuario pudo restablecer la contraseña y esta se almacena en Firebase.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

A continuación, se presenta el enlace que envió Firebase al usuario para poder cambiar de contraseña.

Figura 35. Enlace para restablecer contraseña

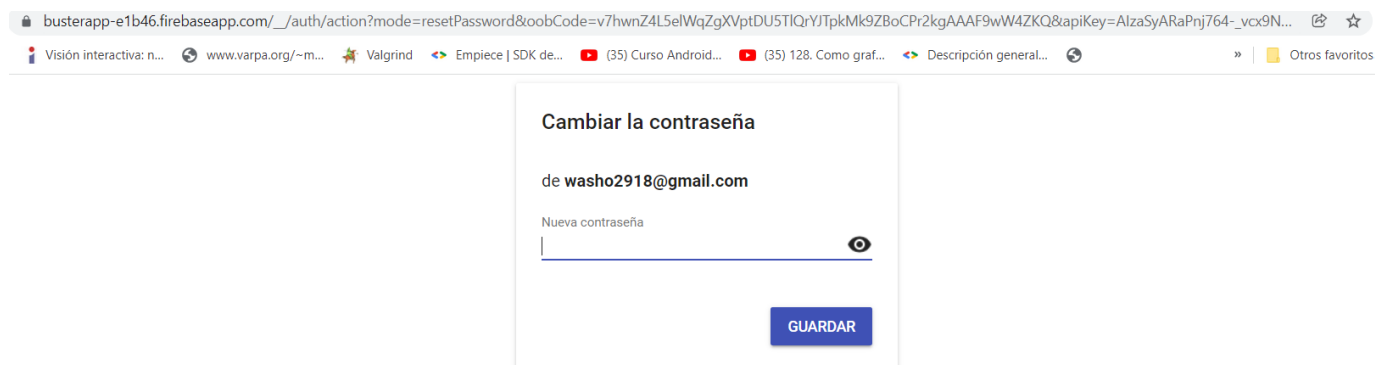
Enlace para restablecer contraseña



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Figura 36. Restablecer contraseña

Restablecer contraseña.



The screenshot shows a web browser window with the URL `busterapp-e1b46.firebaseio.com/_/auth/action?mode=resetPassword&ooobCode=v7hwnZ4L5eIWqZgXVptDU5TIQrYJTpkMk9ZBoCPr2kgAAAF9wW4ZKQ&apiKey=AlzaSyARaPnj764-_vcx9N...`. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The main content area displays a form titled "Cambiar la contraseña". Below the title, it says "de washo2918@gmail.com". There is a text input field labeled "Nueva contraseña" with a small eye icon to its right, indicating a toggle for password visibility. At the bottom right of the form is a blue button labeled "GUARDAR".

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

4.1.2 Pruebas de submódulo Buster.

Tabla 8. *Pruebas submódulo Buster.*

Pruebas submódulo Buster.

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRSB01	Comunicación con la base de datos.	Eduardo Mena	6/8/21	El usuario ingresa un número de unidad y la aplicación verifica si existe la unidad y devuelve su cooperativa y sus	La aplicación pasó con éxito, pero imprime las rutas de manera consecutiva y no en una lista.

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
				rutas.	
PRSB02	Obtener ubicación.	Wilman Hidalgo	10/8/21	La aplicación obtiene la ubicación del usuario en tiempo real.	La aplicación no obtiene la ubicación por falta de permisos.
PRSB03	Segunda prueba comunicación de bases de datos.	Eduardo Mena	12/8/21	Resolución con la comunicación con la base de datos.	La aplicación pasó con éxito, el usuario puede ver una lista con todas las rutas.
PRSB04	Segunda prueba obtener ubicación.	Wilman Hidalgo	16/9/21	Resolución con la obtención de la ubicación.	La aplicación envía exitosamente la ubicación del usuario.
PRSB5	Ingreso de información y ubicación en la base de datos.	Wilman Hidalgo	23/9/21	Comunicación con Firebase e ingreso de información y ubicación en	La aplicación paso con éxito, pero falla con el ingreso de la

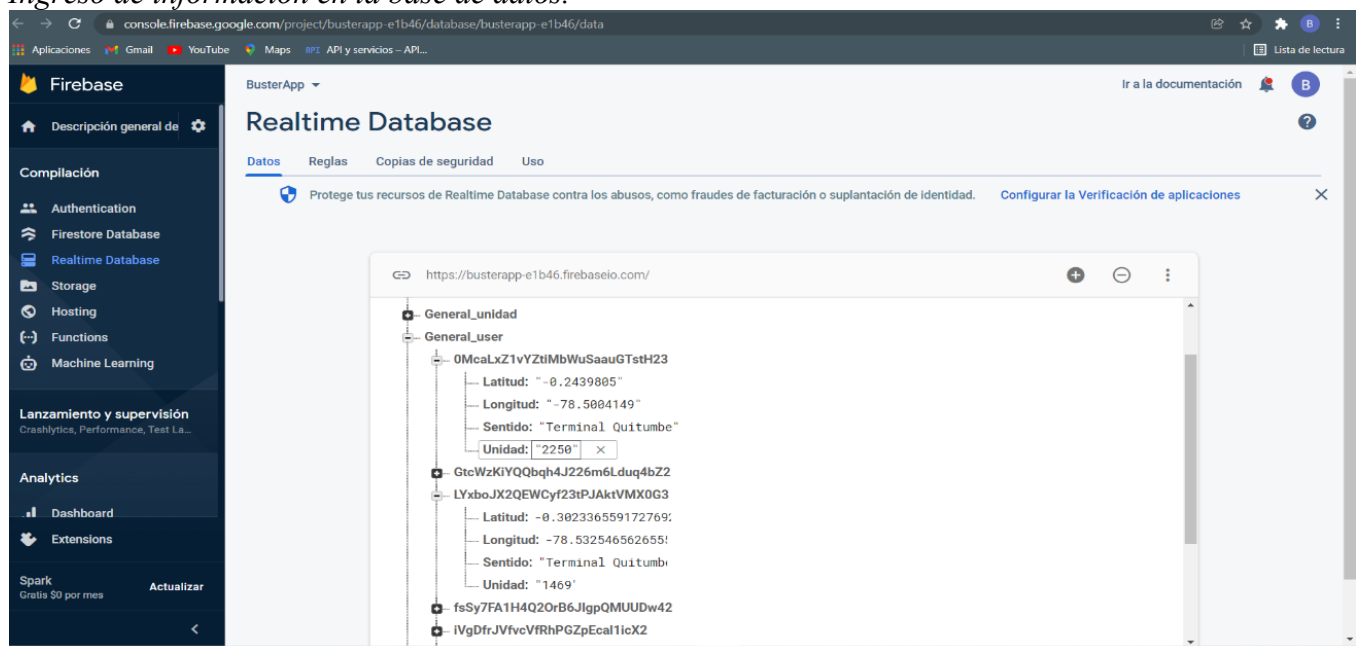
Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
				tiempo real.	ubicación en tiempo real.
PRSB06	Segunda prueba de ingreso de información y ubicación en la base de datos.	Wilman Hidalgo/ Eduardo Mena	30/9/21	Resolución de ingreso de información y ubicación.	Exitosamente se ingresa la ubicación en tiempo real.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

A continuación, se aprecia la información enviada por el usuario, la que se almacena en nuestra base de datos, creando para cada usuario un identificador único.

Figura 37. Ingreso de información en la base de datos

Ingreso de información en la base de datos.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

4.1.3 Pruebas del módulo notificación

Tabla 9. *Pruebas del módulo notificación*

Pruebas del módulo notificación.

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRMN01	Creación y envío de la notificación al usuario.	Wilman Hidalgo	15/10/21	El usuario deja de compartir su ubicación y manda una notificación de calificación.	La aplicación no obtuvo éxito, error al generar Token.
PRMN02	Segunda prueba de la creación y envío de notificaciones.	Wilman Hidalgo	10/8/21	Resolución con la creación y envío de notificación al usuario	La aplicación pasó con éxito al usuario le llega la notificación de calificación.
PRMN03	Añadir opciones si-no a las notificaciones.	Eduardo Mena	29/10/21	El usuario puede escoger cualquier opción en la notificación, si escoge la opción si le llevará a calificar a la unidad caso	La aplicación pasó, pero cuando elige el usuario la opción no elimina toda la información del nodo

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
				contrario elimina las unidades pendientes de calificar.	unidad pendiente.
PRMN04	Segunda prueba añadir opciones a las notificaciones.	Eduardo Mena/ Wilman Hidalgo	19/11/21	Resolución con las opciones en las notificaciones.	La aplicación pasó con éxito, el usuario puede escoger cualquier opción de la notificación.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

4.1.4 Pruebas del módulo calificación.

Tabla 10. *Pruebas del módulo calificación.*

Pruebas del módulo calificación.

Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRMC01	Ingreso de calificaciones en la base de datos.	Wilman Hidalgo	26/11/21	El usuario califica a la unidad y las calificaciones se ingresan correctamente.	La aplicación obtuvo éxito con el ingreso de las calificaciones.

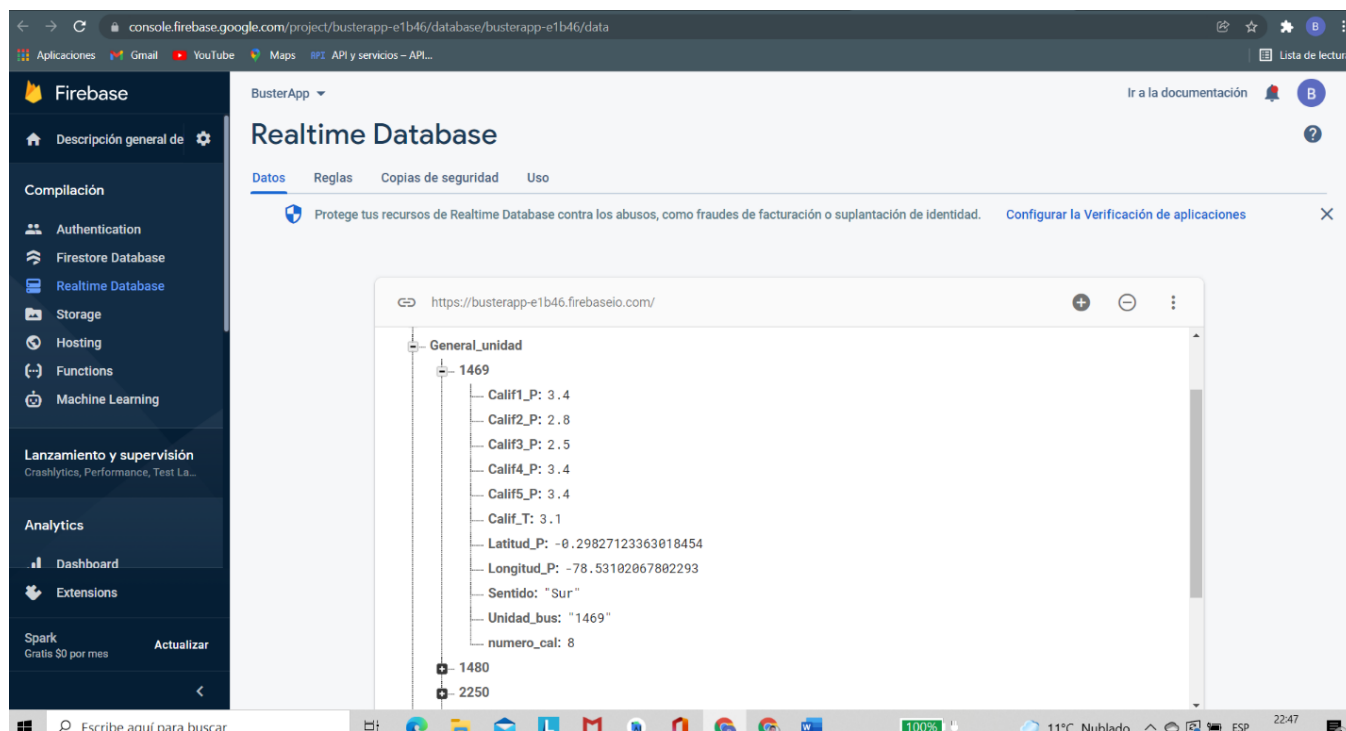
Código	Escenario	Responsable	Fecha	Resultados	
				Esperado	Obtenido
PRMC02	Ingreso de promedio de calificaciones.	Wilman Hidalgo/ Eduardo Mena	03/12/21	La aplicación ejecutará un método donde obtendrá los promedios de las calificaciones de las unidades y los almacenará en la base de datos	La aplicación no pasó con éxito por motivo de errores en los tipos de datos.
PRMC03	Segunda prueba del ingreso de promedios de calificaciones.	Wilman Hidalgo/ Eduardo Mena	10/12/21	Resolución del ingreso de promedios de calificaciones	La aplicación pasó con éxito, se guardaron los promedios.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

A continuación, se muestra el ingreso calificaciones enviadas por el usuario, y la aplicación ejecutará un método donde obtenga los promedios y guarde esta información en la base de datos.

Figura 38. Ingreso de promedios de Calificaciones

Ingreso de promedios de Calificaciones.



Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

4.2 Pruebas de Sistema.

Una vez subida la aplicación a Google Play Store, se realizaron las pruebas de sistema, las mismas que ayudarán a ver el comportamiento y el funcionamiento de la aplicación.

Tabla 11. Pruebas del funcionamiento de la aplicación

Pruebas del funcionamiento de la aplicación.

Código	Módulo	Funcionamiento	Observaciones	Estado
PRS01	Login	1. Descargar e instalar la aplicación. 2. Ingresar las credenciales	Ninguna.	OK, cumple con sus funciones.

Código	Módulo	Funcionamiento	Observaciones	Estado
PRS02	Firestore-Authentication	1. Autenticar usuarios con Google o Correo Electrónico.	Se logra autenticar a los usuarios por los diferentes modos	OK, cumple con sus funciones.
PRS03	Restablecer contraseña	1. Ingresar correo electrónico.	Envía enlace para restablecer contraseña	OK, restablece la contraseña
PRS04	Buster	1. Ingreso del número de la unidad. 2. Escoge ruta. 3. Comparte ubicación.	Verifica si la unidad existe. Envía a la base de datos la ubicación en tiempo real.	OK, cumple con sus funciones.
PRS05	Notificación	1. Ingreso al módulo Buster. 2. Deja de compartir la información. 3. Envía notificación.	Genera Token para el envío de la notificación al usuario.	OK, cumple con sus funciones.
PRS06	Calificaciones	1. Escoge unidad a calificar. 2. Califica a la unidad. 3. Omite o envía un comentario.	Obtiene promedio de las calificaciones.	OK, cumple con sus funciones.

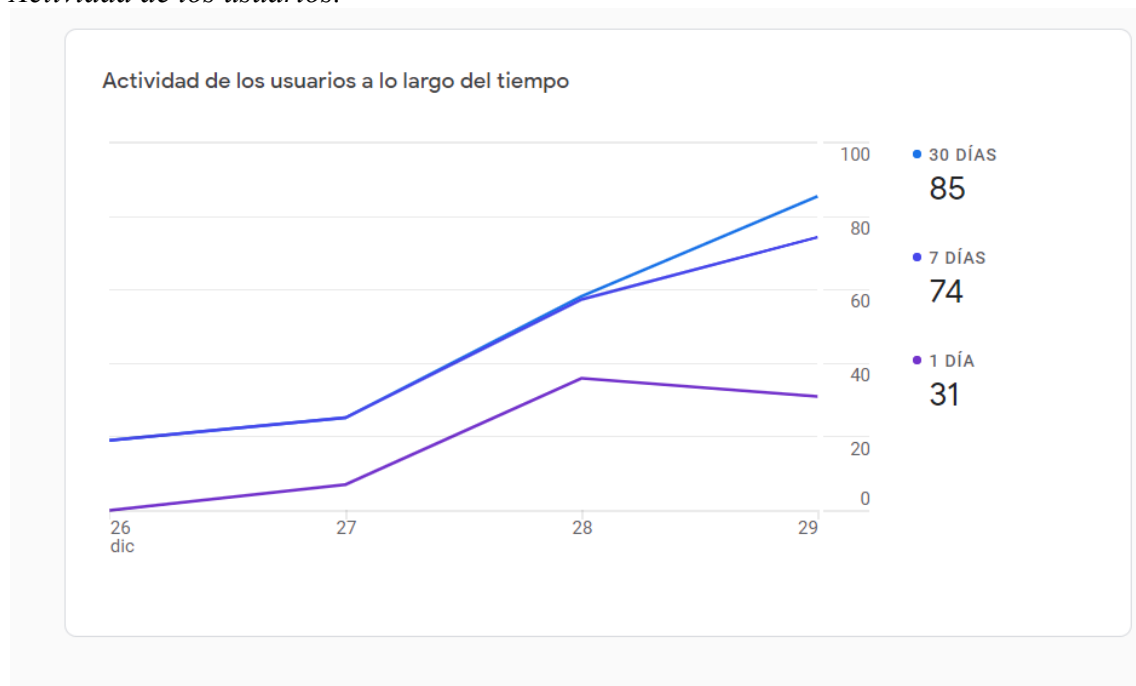
Código	Módulo	Funcionamiento	Observaciones	Estado
PRS07	Ruter	1. Ingresa al módulo Ruter. 2. Obtiene la ubicación actual 3. Muestra unidades	Muestra información adicional de las unidades.	OK, cumple con sus funciones.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

A continuación, en la Figura 39, se detalla de mejor manera los resultados obtenidos.

Figura 39. Actividad de los usuarios

Actividad de los usuarios.



Nota: Usuarios que utilizan la aplicación.

Fuente: FirebaseAnalyticsDashboard.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

En la Figura 40, se puede apreciar los nuevos usuarios y los usuarios que se logran retener.

Este gráfico representa a los usuarios que siguen utilizando la aplicación.

Figura 40. Actividad de los usuarios por cohorte

Actividad de los usuarios por cohorte.



Fuente: FirebaseAnalyticsDashboard

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

A continuación, en la Figura 41, se muestra las visitas que tiene cada pantalla de nuestra aplicación los últimos 7 días.

Figura 41. *Visitas por pantallas de la aplicación*

Visitas por pantallas de la aplicación.



Fuente: FirebaseAnalyticsDashboard

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

Figura 42. Usuarios activos y la aplicación sin fallos

Usuarios activos y la aplicación sin fallos.

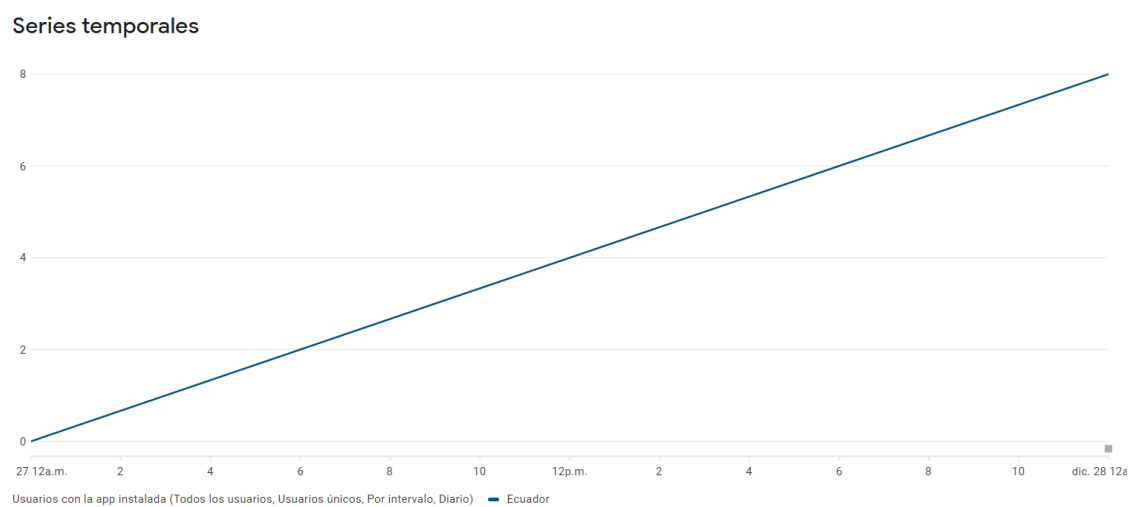


Fuente: FirebaseAnalyticsDashboard.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Figura 43. Usuarios con la aplicación instalada

Usuarios con la aplicación instalada.



Fuente: Google Play Console.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

4.3 Pruebas de Aceptación

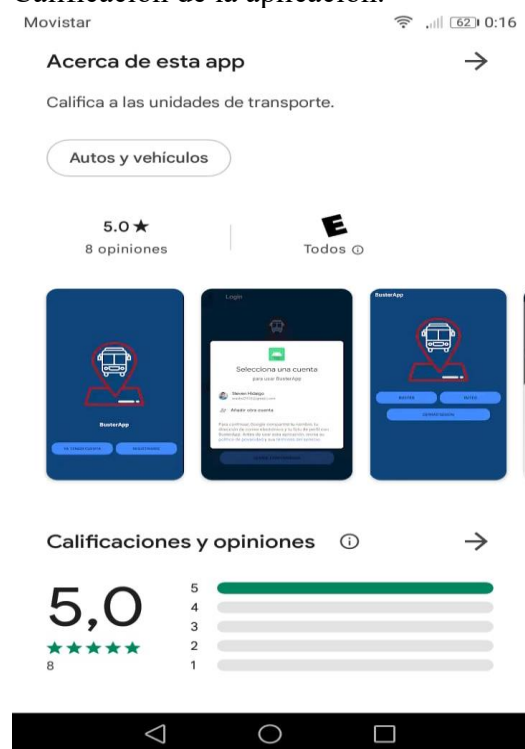
En la presente fase se tomaron en cuenta a las personas que descargaron la aplicación de la tienda de Google, y dejaron su calificación con su respectivo comentario de la aplicación.

La gran parte de usuarios están conformes con la aplicación y su funcionalidad, pero que carece de más unidades de transporte.

En la Figura 44, la Figura 45 y la Figura 46 se muestran la calificación total de nuestra aplicación con sus respectivos comentarios.

Figura 44. *Calificación de la aplicación*

Calificación de la aplicación.



Fuente: Google Play Store

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena

Figura 45. Comentarios de la aplicación

Comentarios de la aplicación.

Comentarios



andres valdivieso · 29 de diciembre de 2021, 12:39 ·  0  0

Dispositivo: [LGE LG K4/K7 \(2017\)](#) Idioma del dispositivo: Español Código de versión de la app: 2 Nombre de versión de la app: 1.1 Versión de Android: Android 6.0 (SDK 23)



Excelente aplicación

Responder

0/350



Alfredo Herrera · 29 de diciembre de 2021, 10:59 ·  0  0

Dispositivo: [Tecno CAMON 17 Pro](#) Idioma del dispositivo: Español Código de versión de la app: 1 Nombre de versión de la app: 1.0 Versión de Android: Android 11 (SDK 30)



Muy buena, pero falta más unidades 🍌

Fuente: Google Play Console

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

Figura 46. Comentarios de la aplicación

Comentarios de la aplicación.

Comentarios



Sara Valdivieso · 29 de diciembre de 2021, 10:34 ·  1  0

Dispositivo: [Samsung Galaxy A12](#) Idioma del dispositivo: Español Código de versión de la app: 2 Nombre de versión de la app: 1.1 Versión de Android: Android 11 (SDK 30)



Muy buena aplicación pero faltan unidades

Responder

0/350

Historial (3) Mostrar ▾



Lizbeth Narvaez · 29 de diciembre de 2021, 10:30 ·  1  0

Dispositivo: [Redmi Note 10S](#) Idioma del dispositivo: Español Código de versión de la app: 2 Nombre de versión de la app: 1.1 Versión de Android: Android 11 (SDK 30)



Muy buena la aplicación pero faltan unidades

Fuente: Google Play Console.

Elaborado por: Wilman Hidalgo y Eduardo Mena.

CONCLUSIONES.

- La aplicación cumple con el objetivo general, que fue implementar la recolección y presentación de la información sobre las unidades de transporte público de Quito. Cabe mencionar que la metodología SCRUM fue esencial para el desarrollo ágil de la aplicación.
- Se mejoró el módulo Buster, dando la opción al usuario de ingresar el número de unidad, y la aplicación mostrará la cooperativa y también podrá escoger la ruta.
- La arquitectura Cliente-Servidor y el modelo MVC ayudó a los desarrolladores a entender de manera ágil y eficaz el código generado en el prototipo anterior y seguir con la estructura establecida.
- La herramienta Firebase, fue de gran utilidad en la autenticación de usuarios. La misma cuenta con una opción de Cloud Messaging, que facilitó el servicio de envío de notificaciones.
- Se importó la primera versión de la aplicación en la tienda de Google, por lo cual se procedió a realizar pruebas y sus respectivas correcciones. Después de esto, se generó una actualización de la aplicación a la versión 2.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda en actualizaciones futuras de la aplicación trabajar juntamente con la Secretaría de Movilidad, ya que varios usuarios expresaron su inconformidad, indicando que la aplicación carece de todos los códigos municipales de las unidades de transporte. De esta forma, se lograría una aplicación con un mejor rendimiento.
- En un futuro se recomienda hacer una aplicación híbrida, para que más usuarios sean beneficiados por la aplicación.
- En la opción Ruter se podría implementar un cuadro informativo que muestre la dirección, sentido y todas las calificaciones que tiene la unidad de transporte.
- Para futuros trabajos se recomienda que el usuario ingrese su destino y la aplicación muestre como resultado todas las unidades que están cerca al usuario y que se dirigen a este destino. Adicionalmente, la aplicación indicará las unidades que van por esta ruta en un radio máximo de 2Km.

GLOSARIO

Buster: Usuario que compartirá la información y a su vez calificará a la unidad de transporte dentro de la aplicación. Término acuñado por (Arguello Paez & Quishpe Farinango, 2021).

Ruter: Usuario que visualizará las unidades de transporte cercanas en el mapa de la aplicación. Término acuñado por (Arguello Paez & Quishpe Farinango, 2021).

BPMN: Es una notación legible y entendible, cuyo objetivo es dar a conocer a todos los usuarios del negocio el flujo del proceso (Vasquez, Giandini, & Bazán, 2010).

Scrum: Es una metodología ágil que provee de pasos para la gestión e implementación de desarrollo de software lo cual le hace ventajosa debido a la flexibilidad de organizar las tareas por su dificultad. A dichas tareas se les denomina “Sprints”. (Srivastava, Bhardwaj, & Saraswat, 2017)

Sprint: Es cada uno de los bloques que se va a realizar. A estos se los denomina como entregable que en su totalidad constituyen el proyecto final. (Srivastava, Bhardwaj, & Saraswat, 2017)

JSON: Es un formato de lectura para datos estructurados, intercambio de información y almacenamiento, principalmente utilizado para la transmisión de datos entre un cliente y un servidor para desarrollar aplicaciones web, móviles, etc.(Michicol, 2018)

API KEY: Es un servicio gratuito que nos proporciona Google Console. Proporciona acceso a servicios como Google Maps, Google Cloud e inicio de sesión de manera automática. (Cloud, Google Cloud, 2021)

SDK: Es un conjunto de herramientas de desarrollo de software. (Red Hat, 2021)

APK: Es un paquete para el sistema operativo Android. (AGUILAR, 2020)

REFERENCIAS

Tesis y Trabajos de Grado.

C.Arguello, & D.Quishpe. (2021). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. *Tesis*, 1–114. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>

Díaz, J., & Romero, M. (2017). “Desarrollo E Implementación De Un Aplicativo Web, Utilizando La Metodología Scrum, Para Mejorar El Proceso De Atención Al Cliente En La Empresa Z Aditivos S.A.” *Universidad Autónoma Del Perú*, 220. <http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/395>

Becerra, F. (2014). *Introduccion apis rest-sample*.

Introduccion a android. *E.M.E. Editorial* ©, 1–20. www.tecnologiaUCM.es

Manuel Báez, Álvaro Borrego, J. C., Luis Cruz, Miguel González, F. H., David Palomero, José Rodríguez de Llera, D. S., & Mariam Saucedo, P. T. (2019).

Marini, E. (2012). *El Modelo Cliente / Servidor*. 1–11.

<http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11166/memoria.pdf?sequence=1>

Muyón, C., & Montaluísa, F. (2020). Information security methods to protect rest web services communication and data in http requests using json web token and keycloak red hat single sign on | Métodos de seguridad de la información para proteger la comunicación y los datos de servicios web. *Risti*, 2020(E29), 198–213.

Páginas Web.

Souza, I. de. (2019). *XML: ¿qué es y para qué sirve este lenguaje de marcado?* [Https://Rockcontent.Com/Es/Blog/Que-Es-Xml/](https://Rockcontent.Com/Es/Blog/Que-Es-Xml/).

Oracle. (2021). *Base de datos definida*. [Https://Www.Oracle.Com/Mx/Database/What-Is-Database/](https://Www.Oracle.Com/Mx/Database/What-Is-Database/).

Software, S. (2021). *¿Que es una API Key?* [Https://Www.Suratika.Es/Que-Es-Una-API-Key/](https://Www.Suratika.Es/Que-Es-Una-API-Key/).

Developers, A. (n.d.). *Introducción a Android Studio*.

Inc., L. S. (2021). *Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)*.

[Https://Www.Lucidchart.Com/Pages/Es/Que-Es-El-Lenguaje-Unificado-de-Modelado-Uml/#section_0](https://Www.Lucidchart.Com/Pages/Es/Que-Es-El-Lenguaje-Unificado-de-Modelado-Uml/#section_0).

Luis Herazo. (2019). *¿Qué es una aplicación móvil?* [Https://Anincubator.Com/Que-Es-Una-Aplicacion-Movil/](https://Anincubator.Com/Que-Es-Una-Aplicacion-Movil/).

Artículo Academico.

Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para desarrollar software. *Prospectiva*, 11, 33.

Khawas, C., & Shah, P. (2018). Application of Firebase in Android App Development-A Study. *International Journal of Computer Applications*, 179(46), 49–53. <https://doi.org/10.5120/ijca2018917200>

